

! BINDING LIST FEB 1 1928

~~B. 61.~~
~~T~~

Nederlandsche phytopathologische Vereeniging

en

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

TIJDSCHRIFT

OVER

Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Prof. Dr. J. RITZEMA BOS,

Directeur van het Instituut voor Phytopathologie te Wageningen.

TWEE EN TWINTIGSTE JAARGANG.

Met 10 platen.

218856
6:12:27

Het tijdschrift is in den Boekhandel verkrijgbaar à f1,25;
voor het Buitenland à f1,50 (2,50 Mk.; 2,50 s.; 3,50 Fr.).

Betalingen aan Dr. H. J. CALKOEN, Penningmeester der Nederl.
Phytopathologische Vereeniging, Leidsche Vaart 86, Haarlem.

(Afzonderlijke afleveringen worden niet verstrekt.)

Gedrukt bij P. E. HAAK, te Wageningen.

1916.

π



SB
599
N4
Jg-22-
24

I N H O U D.

| | Blz. |
|--|------|
| N. van Poeteren. — Het gebruik van carbolineum bij de bestrijding van schadelijke dieren . . . , . | 1 |
| J. Ritzema Bos. — Boekbespreking | 37 |
| J. Ritzema Bos. — Mededeeling betreffende de Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging . . . | 40 |
| Naamlijst van donateurs en leden | 41 |
| J. Ritzema Bos. — De Nederlandsche Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging 1891—1916 . | 54 |
| T. A. C. Schoevers. — Nog iets over eikenmeeldauw. | 84 |
| N. van Poeteren. — De verordeningen in de Gemeenten Zwaag en Blokker | 94 |
| T. A. C. Schoevers. — De rol van den wind bij de verbreiding van den Plakker in Amerika . . . | 100 |
| H. Lindeman. — Onkruidbestrijding met fijngemalen kainiet (met tien platen) | 102 |
| H. W. Heinsius. — Buitengewone Vergadering van de Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging, tot viering van haar 25-jarig bestaan, op Woensdag 26 April 1916 te Wageningen. | 122 |
| J. Ritzema Bos. — Boekbespreking | 129 |
| T. A. C. Schoevers. — Iets over bestrijding van schadelijk insekten door zwammen en bacteriën . | 131 |
| J. Ritzema Bos. — Boekbespreking | 203 |
| J. Ritzema Bos. — Mededeeling betreffende de Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging . . . | 207 |

70 ✓

GENERAL

- (1) The first part of the document is a general introduction to the subject of the study.
- (2) The second part of the document is a detailed description of the methods used in the study.
- (3) The third part of the document is a detailed description of the results of the study.
- (4) The fourth part of the document is a detailed description of the conclusions of the study.
- (5) The fifth part of the document is a detailed description of the implications of the study.
- (6) The sixth part of the document is a detailed description of the limitations of the study.
- (7) The seventh part of the document is a detailed description of the future research.
- (8) The eighth part of the document is a detailed description of the references.
- (9) The ninth part of the document is a detailed description of the appendices.
- (10) The tenth part of the document is a detailed description of the index.

Nederlandsche phytopathologische Vereeniging

en
Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Prof. Dr. J. RITZEMA BOS.

Twee-en-twintigste Jaargang. — 1e Aflevering. — Januari 1916.

HET GEBRUIK VAN CARBOLINEUM BIJ DE BESTRIJDING VAN SCHADELIJKE DIEREN.

Sedert ik uitvoerig over carbolineum als bestrijdingsmiddel tegen schadelijke dieren schreef ¹⁾, is het gebruik van dit middel nog zeer belangrijk toegenomen. Met gretigheid heeft de praktijk het, na de gunstige resultaten, die er mede verkregen zijn, opgenomen en is het carbolineum nu op weg een der meest toegepaste en meest populaire bestrijdingsmiddelen te worden. In het gebruik van dit middel zijn wij het buitenland ver vooruit; daar blijkt het bijna uitsluitend in de boomgaarden gebruikt te worden, maar waagt men er andere planten blijkbaar niet aan. In ons land daarentegen is het aantal plantensoorten, dat met carbolineum behandeld wordt, zeer groot. Niet alleen in de vruchtenkultuur en dan nog niet beperkt tot appels, peren en pruimen, maar ook op bessen en frambozen en spoedig wellicht ook nog op andere vruchtsoorten, maar ook in de

¹⁾ Zie dit Tijdschrift Jaargang XVIII 1912 blz. 132/148 en Jaargang XIX 1913 bl. 12,38.

boomkwekerij wordt verreweg het grootste deel der gekweekte plantensoorten, als dit noodig is, met carbolineum behandeld. Ook de bloemenkultuur (snijrozen o.a.) maakt zich het gebruik ten nutte en wellicht kan over betrekkelijk korten tijd ook hierin nog een belangrijke vooruitgang worden geconstateerd. Maar hoever het gebruik reeds is doorgedrongen, toch kan nog zonder overdrijving gezegd worden, dat het gebruik van carbolineum nog slechts in het begin van zijn ontwikkeling is.

Het kan niet anders, of een der meest belangrijke oorzaken van de uitgebreide aanwending van carbolineum in de tuinbouwbedrijven moet gezocht worden in de uitstekende resultaten, die ermede bereikt worden. In de praktijk is men dan alleen bereid jaarlijks nieuwe kosten te maken, als er omtrent de gunstige geldelijke gevolgen der behandeling geen twijfel bestaat. Zoodra een middel uit de handen der enthousiaste voorvechters van den vooruitgang op kultuurgebied is overgegaan in die van de groote massa der practici, kan men er zeker van zijn, dat de geldelijke voordeelen zeer duidelijk zijn.

Dat dit met het carbolineum het geval is, ligt voor een groot deel in den aard van het bestrijdingsmiddel. In hoofdzaak toch is het een contactgift tegen dierlijke parasieten. Wordt de behandeling goed uitgevoerd, dan wordt het schadelijke dier zoo niet geheel uitgeroeid, dan toch zoo in aantal verminderd, dat het den eersten tijd geen practische beteekenis meer heeft. En aangezien meermalen de beweeglijkheid van het dier (o.a. schildluizen, maar ook andere insecten) niet van dien aard is, dat een spoedige herinfectie van buitenaf kan plaats hebben, behoudt men de behaalde resultaten onverminderd. Door deze omstandigheden wordt het middel als bijzonder geschikt voor de praktijk gestempeld.

Een tweede factor, die, het gebruik van carbolineum belangrijk in de hand heeft gewerkt, is de uitgebreidheid van het

aantal toepassingen ervan. Verscheidene bij de bestrijding van plantenziekten gebruikte middelen hebben slechts een zeer beperkte toepassing; zoo Bordeauxsche pap, insectenpoeder e.m.a. Een middel echter, dat niet tegen een of enkele, maar tegen vele parasieten helpt, en dat op allerlei gewassen gebruikt kan worden, waarmede men als 't ware „voor den voet op” kan werken, is voor den practicus veel handiger en aantrekkelijker, ook omdat het bestrijdingswerk, dat anders door zijn veelzijdigheid hem wel eens zou kunnen verwarren, daardoor zoo echt eenvoudig wordt gemaakt. Wel moet men hierbij er in 't bijzonder voor waken, dat niet het idee wortel schiet, dat het middel nu ook tegen *alle* ziekten helpt; dat men, na bespuiting der gewassen, in het vervolg van *alle* kwalen bevrijd zal zijn. Maar men weet nu eenmaal, dat dit gevaar ook bij de aanwending van allerlei andere middelen bestaat en kan dus op zijn hoede zijn.

Het is vrij zeker, dat het gebruik van carbolineum in ons land zeer bevorderd is door de noodzakelijkheid, om insectenvrije gewassen naar het buitenland te kunnen leveren. De gunstige werking van een middel kan wel algemeen bekend zijn en toch kan het gebruik geen groote afmetingen aannemen, doordat men tegen de moeite en last opziet en deze zwaarder doet wegen dan de te behalen voordeelen. Dit gebeurt zelfs meermalen als met wiskundige zekerheid kan worden aangetoond, dat de financieele uitkomst door oogstvermeerdering gunstig *moet* zijn. Maar anders wordt het, als het niet alleen om vermeerdering van productie, maar vooral om den *afzet* der producten gaat. Dan kan één behandeling een product, dat eerst onverhandelbaar was, volkomen bruikbaar voor den handel maken. Het is niet twijfelachtig, dat dit er zeer belangrijk heeft toe medegewerkt, het gebruik van carbolineum, dat deze „gezondmakende” eigenschappen juist in zoo hooge mate bezit, algemeen te maken. En dit ruimere „gedwongene”

gebruik, werkt weer door wisselwerking het „vrije” gebruik, in diezelfde en in andere kulturen, in de hand.

Het carbolineum blijkt in hoofdzaak een bestrijdingsmiddel tegen dierlijke parasieten te zijn; de aanwending tegen plant-aardige parasieten is nog gering, maar de mogelijkheid is vol-strekt niet uitgesloten, dat ook in deze richting nog veel nieuws zal worden gevonden. Was het vroeger uitsluitend bespuitings-middel, thans schijnt het niet onmogelijk, dat ook een behan-deling van den grond gunstige resultaten kan opleveren.

Een zeer duidelijk voorbeeld is hierin al verkregen bij de bestrijding van de „roode worm” der frambozen, de rupsjes van *Lampronia rubiella*, die voor het grootste deel in den grond overwinteren. Ook deze aanwending in den grond schijnt voor een niet onbelangrijke uitbreiding vatbaar te zijn.

De tijd van het gebruik van sterke oplossingen schijnt vrijwel voorbij te zijn. De eerste proeven werden genomen met oplos-singen ter sterkte van 15—25 % en slechts bij uitzondering met minder, maar deze proeven hebben niet geleid tot een ruimere toepassing in de praktijk. Thans wordt slechts bij hooge uitzondering met een 10 % oplossing gespoten, terwijl de meest gebruikelijke sterkten liggen tusschen 5 en 8 %. Toch kan het enkele malen en dan bij boomgaardboomen e.d. die het carbolineum goed kunnen verdragen, voorkomen, dat het aanwenden van een sterkere oplossing voordeelen biedt, aangezien men dan met één bespuiting meer kan bereiken. Vooral als de grootte der boomen een zeer nauwkeurige uitvoering moeilijk maakt, bereikt men met zulk een bespuiting meer en ook als de boomen verwaarloosd zijn en er dus veel materiaal op voorkomt, dat vernietigd moet worden. Maar men kan het percentage niet willekeurig opvoeren, omdat men dan en bij de bedoelde boomgaardboomen juist spoedig, in te hooge kosten van bespuiting vervalt. En juist naar goedkoopte moet in deze gestreefd worden.

Het behoeft geen betoog, dat met het *goedkoop* worden der bespuitingen, ook de bruikbaarheid voor praktische uitvoering is toegenomen. Aan het goedkoop maken van de toepassing moet daarom alle aandacht worden gewijd.

Eenigszins in tegenspraak hiermede schijnt het te zijn, dat de toepassing van z.g. oplosbaar ¹⁾ carbolineum die van het z.g. onoplosbare thans verre overtreft. Toch is het eerstgenoemde soort duurder dan het andere. In de praktijk blijkt echter de moeite, die het zelf oplosbaar maken van het carbolineum met zich brengt, zwaarder te wegen dan het prijsverschil, dat er tusschen beide soorten bestaat. Voor zoover mij bekend, neemt het gebruik van onoplosbaar carbolineum dan ook niet toe. Percentsgewijze gerekend neemt het ongetwijfeld sterk af. Op dit oogenblik, nu de zeepprijs zoo hoog is, is het prijsverschil tusschen de beide soorten in het gebruik niet groot meer en neemt men daarbij in aanmerking, dat het zelf oplosbaar maken in de praktijk niet altijd naar wensch gelukt, dan kan men begrijpen, dat het oplosbare carbolineum thans het meest gevraagd wordt. Toch moet in 't bijzonder met het oog op het gebruik in de meer extensieve (boomgaard)kulturen, de aandacht op het onoplosbaar carbolineum gevestigd blijven.

Het gebruik van carbolineum ontwikkelt zich op een snelle, maar gezonde wijze. Het is gewenscht, dat nu, na drie jaren,

¹⁾ In afwijking met mijn vorig artikel spreek ik thans uitsluitend van oplosbaar en onoplosbaar carbolineum en niet meer van geëmulgeerd en ongeëmulgeerd. Dit geschiedt om praktische redenen. Vooreerst is gebleken, dat de termen geëmulgeerd en ongeëmulgeerd niet geheel juist zijn, terwijl de termen emulgeerbaar ook niet juist is, daar ten slotte alle carbolineum-soorten geëmulgeerd kunnen worden en dus emulgeerbaar zijn. En daar in de praktijk het verschil tusschen een oplossing en een emulsie meestal niet bekend is, is er weinig voor, een nieuwe term in te voeren. Het komt mij daarom het best voor, te spreken van oplosbaar en onoplosbaar carbolineum. Hoewel hiertegen ten deele dezelfde bezwaren kunnen worden geopperd als tegen emulgeerbaar enz., lijkt mij deze benaming nog het best, om haar eenvoudigheid.

de opgedane ervaringen weer eens worden vastgelegd, de toepassingen overzichtelijk worden gerangschikt. Achtereenvolgens zal hier behandeld worden, tegen welke parasieten het kan worden aangewend, welke planten ermede behandeld kunnen worden, de sterkte der oplossingen, de inwerking op de planten en het gebruik in den grond.

1. Tegen welke parasieten kan carbolineum worden aangewend.
2. Welke planten kunnen ermede behandeld worden.

Daar bestrijding van een parasiet dan alleen met succes kan worden uitgevoerd, als ook het gewas, waarop deze voorkomt, tegen de behandeling bestand is, kunnen deze beide hoofdstukken zeer goed tot één worden vereenigd. Het is voor de verschillende kultuurrichtingen (vruchtenteelt, boomkwekerij enz.) het meest overzichtelijk, als de rangschikking geschiedt naar de gewassen en dat dan bij elk gewas aangegeven wordt, welke parasieten, die daarop voorkomen, met carbolineum kunnen worden bestreden. Niet te vermijden is het hierbij, dat sommige parasieten meermalen genoemd worden, maar kan men daaruit dan tevens zien, op welke gewassen zij kunnen voorkomen.

1. Vruchtenkultuur.

A. Ooftboomen.

Bestreden kunnen worden de op verschillende ooftboomsoorten voorkomende parasieten en wel:

- bladluizen,
- schild- en dopluizen,
- spinnende mijt,
- eieren van den kleinen wintervlinder.

Hierbij kan worden opgemerkt, dat alleen die bladluizen met carbolineum bestreden kunnen worden, die in den toestand van ei op de takken overwinteren. Dat zijn dus o. a. de *groene* appelbladluis, en de op peer, pruim, kers en morel voorkomende

bladluissoorten. De roode appelbladluis overwintert niet op de takken en wordt dus ook niet bestreden.

Dat de eieren van den kleinen wintervlinder geheel door carbolineum gedood worden, is een nieuwe ervaring, die op verscheidene plaatsen is opgedaan. Bij een vergelijkende proef bleken de behandelde boomen even weinig vreterij te vertoonen als die, welke het vorige najaar van lijmbanden waren voorzien; de contrôleboom was sterk met de rupsen bezet. Als bestrijdingsmethode tegen den wintervlinder zal de carbolineumbespuiting niet veel toekomst hebben, althans niet bij ooftboomen, daar het aanleggen van lijmbanden veel gemakkelijker en goedkooper en minstens even afdoende is. Voor de bestrijding van de z.g. trekmaed in bessenstruiken (vooral kruisbes en zwarte bes) zal de bespuiting echter van veel belang kunnen zijn, aangezien ook om andere redenen een bespuiting dezer struiken met carbolineum wenschelijk is gebleken en dan wellicht in het voorjaar een bespuiting met Parijsch groen overbodig kan worden.

Ook *Grapholitha ocellana*, de roode knopbladroller, die soms als rups soms in den toestand van ei bij de knoppen der ooftboomen overwintert, blijkt door een bespuiting met carbolineum vrijwel afdoende bestreden te worden.

Bijzondere vermelding verdienen nog:

de bloedluis (*Schizoneura lanigera*). Op oude appelboomen, met groote schorsspleten en oude kankerwonden, gelukt de bestrijding niet altijd voldoende, vooral niet, als daarbij nog veel infectie uit de omgeving plaats vindt (wat in het voorjaar meermalen het geval blijkt te zijn). Bij jonge boomen kan de behandeling bijna en soms geheel afdoende zijn. Het is daarbij noodzakelijk, dat men de bespuiting uitvoert, als de bloedluis-kolonies nog zeer klein zijn. Groote bloedluis-kolonies blijken door de afgescheiden wasdraden zóó goed beschut te zijn, dat zelfs na de krachtigste besputingen steeds nog verscheidene,

meest jonge luizen, levend overblijven. Zulke kolonies moeten door aanstippen met sterke zeepspiritus- of petroleumzeep-oplossing vernietigd worden.

de pokziekte der peren, veroorzaakt door de galmijt, *Eriophyes piri* en die zich uit door pokachtige opzwellingen op de bladeren, waardoor deze minder goed functioneeren en vroegtijdig verdrogen. Aangezien deze galmijten overwinteren onder de buitenste knopschubben, kunnen zij door een laat uitgevoerde carbolineumbespuiting gedood worden; beschadiging der knoppen behoeft hierbij niet op te treden. Een sterke oplossing van Californische pap is eveneens zeer werkzaam.

De perzik neemt bij de carbolineumbehandeling een bijzondere plaats in. Terwijl de stam van den perzikboom meermalen zelfs bestrijking met onverdund carbolineum niet alleen met succes verdraagt, maar af en toe een goede invloed op de gomziekte daarna blijkt waarneembaar te zijn, kunnen de jonge takken en de knoppen een bespuiting met een oplossing van de gebruikelijke sterkte niet verdragen. Toch is carbolineum op de perzik wel te gebruiken, maar dan in meer verdunde oplossing. Hierbij blijkt echter nog verschil te bestaan tusschen perziken buiten en die in de kas. In de kas schijnt de dopluis (*Lecanium Corni*), de oorzaak van het z.g. zwart in de perzik waartegen men de bespuiting uitvoert, gevoeliger te zijn dan buiten. Een 5 % oplossing was aan de muur niet afdoende geweest tegen de dopluis en had de bloemknoppen van de perzik blijkbaar nog iets beschadigd. In de kas schijnen slappere oplossingen met goed gevolg te worden gebruikt. Uitvoerige proeven zijn thans uitgevoerd, om meer gegevens over deze belangrijke kwestie te verzamelen; de uitslag daarvan kan eerst na het voorjaar worden vastgesteld.

Indien de perzik zal blijken te behooren tot de gewassen, die regelmatig met carbolineum behandeld kunnen worden, zal dit ongetwijfeld ook van invloed zijn op de bestrijding van

de bladluissoorten, die op dezen vruchtboom overwinteren.

Voorloopige proefnemingen hebben geleerd, dat ook de wijnstok in kassen tegen carbolineumoplossingen bestand is. Op verscheidene plaatsen in de praktijk had men in de laatste jaren echter minder gunstige ervaring hierbij opgedaan. Daar het voor de praktijk van veel belang is, dat deze kwestie geheel wordt opgelost met het oog op de bestrijding van de dopluis en van het spint, zijn thans uitgebreide proeven hierover genomen. De uitslag kan, evenals bij de proeven op perzik, eerst later worden vastgesteld.

B. Vruchtstruiken.

Het gebruik van carbolineum op vruchtstruiken heeft zich sinds mijn vorige mededeeling zeer belangrijk uitgebreid. Thans kunnen behandeld worden:

de framboos, tegen de z.g. „roode worm”, de rups van *Lampronia rubiella*, die de knoppen en jonge scheuten in het voorjaar uitvreet en vernietigt. Men leze hiervoor mijn uitvoerige mededeeling in dit Tijdschrift, Jaargang XXI 1915 bl. 131/152.

Bij de genomen proeven was de behandeling vrijwel afdoende. Wellicht zal ook voor de bestrijding van andere frambozenvijanden deze bespuiting nuttig blijken te zijn.

de aalbes. Met carbolineum bespoten aalbessenstruiken kunnen als het ware als geheel verjongd den groei hernemen, daar de behandeling tegen de meeste daarop voorkomende dierlijke parasieten afdoende blijkt te zijn; het zijn:

1o. de spruitvreter of knopworm, de rups van *Incurvaria capitella*, die de knoppen en jonge scheutjes uitvreet op dezelfde wijze, als de „roode worm” dit bij de frambozen doet. Men zie hiervoor mijn uitvoerige mededeeling in dit Tijdschrift, Jaargang XXI 1915 blz. 61/80.

2o. de bessenspanrups, *Zerene grossulariata*, die wel niet overal in ons land voorkomt, maar zich plaatselijk af en toe zeer sterk kan vermeerderen en dan een zeer ernstige plaag kan

vormen. Sterk aangetaste bessenstruiken kunnen tot in Mei geheel kaal blijven staan, doordat alle knoppen en jonge scheutjes volkomen afgevreten worden. De tot nu toe gebruikelijke bestrijdingsmethode bestond in „afzoeken”, waarbij men met een stok, waaraan een plankje met teer bevestigd was, tegen de takken klopte. De rupsen lieten zich aan een spinseldraad naar beneden zakken en werden dan op het beteerde plankje opgevangen. Deze bewerking was zeer tijdroovend en lang niet afdoende, daar er steeds zooveel rupsen op de takken waren achtergebleven, dat men na zeer korten tijd de bestrijding moest herhalen. Door één goed uitgevoerde carbolineumbespuiting bleken alle rupsen gedood te zijn;

30. **schildluizen**, in 't bijzonder de kommavormige schildluis, die soms dikke korsten op de takken kan vormen en den groei benadeelt. Ook treden hier en daar dopluizen op.

40. **bladluizen**, waarvan er verschillende op de aalbessenstruiken voorkomen o. a. de *Myzus ribis*, die in het voorjaar roode bulten op de bladeren doet verschijnen, waaronder men later de luizen in groot aantal aanwezig vindt en de *Aphis grossulariae*, die vooral den top der scheuten sterk in den groei kan belemmeren.

50. **spinnende mijt**,

de kruisbes. Ook op de kruisbes kan een geheele reeks schadelijke dieren door een carbolineumbespuiting gedood worden, het zijn:

het z.g. **spint**, in Vlijmen het **geelzwart**, in het Westland het wit genoemd en veroorzaakt door de mijt, *Bryobia ribis*. Reeds in mijn vorige mededeeling heb ik deze bestrijding vermeld; sedert is het aantal met succes uitgevoerde bestrijdingen zeer belangrijk toegenomen. De behandeling kan tegen deze vaak zeer schadelijke mijtsoort (de bladeren worden zoodanig gewond, dat zij vroegtijdig verdorren en afvallen, wat op den groei der vruchten en de bloemknopvorming een zeer nadeeligen invloed heeft) volkomen afdoende zijn.

de bessenspanrups, *Zerene grossulariata*, die ook in kruisbessenstruiken plaatselijk zeer veel kan voorkomen.

de trekmade, de rups van den kleinen wintervlinder, die thans vrij algemeen in den groeitijd met behulp van Parijsch groen bestreden wordt. Daar deze bestrijdingswijze zeer goedkoop is, zoowel doordat het gebruikte materiaal (1 ons per 100 L.) goedkoop is, als doordat de bespuiting slechts zeer licht behoeft te worden uitgevoerd, verdient zij alle aanbeveling. Indien een winterbehandeling der struiken om andere redenen echter noodig is, kan de bespuiting met Parijsch groen door de behandeling met carbolineum overbodig worden gemaakt.

schild-, dop- en bladluizen.

de zwarte bes.

de trekmade (zie hierboven) kan ook in dit gewas zeer veel voorkomen.

bladluizen kunnen aan zwarte bessenstruiken zeer veel schade doen, meer nog dan aan andere bessenstruiken. Tot nu toe stond men machteloos tegenover deze plaag, die soms zeer hevig optrad en de vruchten en struiken ernstig benadeelde. Een behandeling in den zomer was niet mogelijk, vooral omdat de luizen zich in hoofdzaak in de toppen vestigden en de omgekrulde en opgepakte bladeren niet voor een vloeistof bereikbaar waren. Het is echter gebleken, dat de bladluiseieren, die soms in groote massa's op de takken voorkomen, door carbolineum gedood worden. De plaag kan daardoor bijna geheel voorkomen worden.

Het is wellicht niet overbodig, hier nog even bij te voegen, dat een carbolineumbespuiting tegen bladluizen tot resultaat heeft, dat de eieren gedood en de eerste aantasting der struiken dus voorkomen wordt. Het spreekt echter vanzelf, dat de behandelde struiken niet onaantastbaar gemaakt zijn tegen de bladluizen, die op andere plaatsen zijn ontstaan en die, doordat later in den tijd in de kolonies gevleugelde exemplaren gevormd

worden, zich verspreiden door de lucht en nieuwe kolonies stichten. Ook in behandelde struiken kunnen zulke kolonies ontstaan. Men heeft echter het voordeel, dat de struiken eerst aangetast worden, als zij hun groei bijna hebben afgesloten en de bladluizen, die zich vooral op sappige deelen zoo sterk kunnen vermeerderen, dus geen gunstige voorwaarden voor hun ontwikkeling meer vinden. Dit voordeel is werkelijk zeer belangrijk.

Ook **spruitvreter** en **dopluizen** (de wollige, nl. *Pulvinaria ribis*) komen op zwarte bessenstruiken voor en kunnen met carbolineum bestreden worden.

Ondanks herhaalde proefnemingen, is met carbolineum tegen den **rondknop** der zwarte bessenstruiken in het geheel geen succes behaald. Deze ziekte wordt veroorzaakt door een mijtsoort, *Eriophyes ribis*, die zich in de knoppen vestigt. In tegenstelling met de mijt, die de pokziekte der peren veroorzaakt en die, zooals hierboven gezegd is, onder de *buitenste* knopschubben overwintert, bezetten de galmijten van den rondknop de geheele knop. Deze blijkt zoo diep met galmijten bezet te zijn, dat zelfs een bespuiting met carbolineum tijdens het uitloopen der struiken, als ook de rondknoppen zich een weinig geopend hebben, zonder eenig zichtbaar resultaat blijft. Hieronder zal nog nader blijken, dat er ten opzichte van de bestrijding van galmijten een zeer belangrijk verschil bestaat tusschen de mijten, die niet diep in de knop doordringen en die, welke dit wel doen. ;Daar de galmijten der rondknoppen van zwarte bes en hazelaar tot de laatste groep behooren, kunnen zij niet door een carbolineumbespuiting gedood worden.

Hoewel eigenlijk overbodig, kan het toch nuttig zijn hier nog even te vermelden, dat de **bessenbastaardrups**, die op aalbessen maar vooral op kruisbessenstruiken, op vele plaatsen regelmatig elk jaar voorkomt, *niet* met carbolineum bestreden kan worden, aangezien dit insect in den winter als pop (of onverpopte larve)

in den grond overblijft. Men moet dus wel onderscheiden: de *trekmade* die *wel*- en de *bessenbastaardrups*, meermalen „de rups” genoemd die *niet* met carbolineum bestreden kan worden. Eerstgenoemde is een lichtgroen spanrupsje, dat de bloemen en bessen aanvreet (kruis- en zwarte bes), gaten in de bladeren vreet en vaak bladgedeelten aan elkaar vastspint; laatstgenoemde is een grijs groene bastaardrups (dus met een groot aantal pooten aan het achterlijf), die met zwartachtige wratjes bedekt is en waarvan er meestal een groot aantal aan elk blad voorkomen, die meestal van den rand uit het blad, tot op de hoofdnerven na, opvreten. Deze bastaardrupsen kunnen de bladeren niet aan elkaar spinnen.

2. Bloemenkultuur.

Voor zoover de snijbloemenkultuur met houtige gewassen werkt, kan van de insectendoodende eigenschappen van het carbolineum partij worden getrokken. Een zeer belangrijke toepassing blijkt te zijn die op:

rozen, in 't bijzonder in rozenkassen. De in Aalsmeer met deze behandeling verkregen resultaten zijn werkelijk zeer belangrijk. Door een flinke bespuiting met een 5% carbolineumoplossing, niet alleen van de struiken, maar ook van het houtwerk en het glas van de kassen, bleken deze vrij gemaakt te kunnen worden van bladluis en spint. De behandeling moet geschieden na den snoei en moet daarbij zoowel het snoeisel als het afgevallen blad nauwkeurig verwijderd worden. In één geval, waarin dit laatste niet met voldoende zorg was geschied, trad het spint weer een weinig op. Dit is niet te verwonderen, daar spinteieren op alle aangetaste deelen der planten voorkomen. Dat de behandeling werkelijk groote waarde heeft voor de rozentrekkerij kan daaruit blijken, dat ook in een kas, die zoodanig door bovengenoemde ziekten was aangetast, dat de stand van het gewas en de oogst zeer slecht geweest waren, de groei der struiken daarna onberispelijk was. Het is zeer wel mogelijk, dat een jaarlijksche

behandeling met carbolineum voor rezenkassen in alle opzichten aanbevelenswaardig zal blijken te zijn.

Opgemerkt dient te worden, dat de jonge scheuten van rozenstruiken, die zich soms zeer vroeg in het jaar, vaak zelfs in Januari, ontwikkelen, niet of slecht tegen het carbolineum bestand zijn. De vloeistof dringt dan soms tusschen de bladvoeten door, blijft daar een tijdlang hangen en doodt de jonge blaadjes en den groeitop. Bespuiting van reeds eenigszins uitgelopen rozenstruiken kan dus beschadiging tengevolge hebben. Voor de rozen in kassen is dit echter niet van beteekenis, aangezien deze sterk teruggesnoeid worden en de ontwikkeling der scheuten op het laagste gedeelte der takken het laatst begint. Zoolang de kleine roode knoppen op dit hout nog geen blaadjes hebben gevormd en dus nog geheel gesloten zijn, beschadigt het carbolineum deze deelen niet. Rozenstruiken blijken dus volkomen tegen carbolineum bestand te zijn; alleen moet men met het zeer vroeg uitloopen van de onbeschermden knoppen aan het einde der takken rekening houden. Op den regel, dat jonge groene deelen van planten niet tegen carbolineum bestand zijn, vormt de roos geen uitzondering. Men bespuite de rozenstruiken dus vroegtijdig

Typhlocyba rosae. Dit kleine, geelgroene insect leeft aan de onderzijde der bladeren en zuigt daaraan, waardoor tot groepen of strepen vereenigde witte vlekjes ontstaan, in 't begin vooral langs den hoofdnerf, later over het geheele blad verspreid. Soms is de aantasting zoo erg, dat het blad bijna geheel wit is geworden; bij minder sterke aantasting lijkt het als gemarmerd te zijn.

Of het insect, dat, zoowel als ongevlugelde larve als in volwassen, gevleugelden toestand, zeer beweeglijk is, werkelijk schadelijk is en de plant verzwakt, is nog niet met zekerheid vastgesteld. Wel is het zeker, dat het uiterlijk der planten onder een sterke aantasting zeer lijdt. Voorloopige proefnemingen

hebben aangetoond, dat het insect zeer goed met een carbolineumbespuiting is te bestrijden.

Andere trekgewassen. Aangezien deze meermalen in de kas door bladluizen worden aangetast, kan een tijdig uitgevoerde bespuiting met carbolineum zeer nuttig zijn.

C. Boomkwekerij.

Het is vooral door den uitvoer van boomkwekerijgewassen naar landen, die aan den gezondheidstoestand der aldaar in te voeren gewassen bijzondere eischen stellen, dat in ons land ook op de boomkwekerijen het bespuiten der planten met carbolineum zulk een grooten omvang heeft verkregen. In 't bijzonder een aantal dierlijke parasieten is het, dat de aandacht der inspecteerende ambtenaren trekt en dat ook in den winter-toestand der gewassen niet moeilijk te herkennen is. Vandaar dat ook in het land van uitvoer in 't bijzonder op dierlijke parasieten gelet wordt (hoewel de plantaardige natuurlijk volstrekt niet over het hoofd gezien worden) en daarom is een bestrijdingsmiddel, dat tegen zoovele dezer parasieten bruikbaar is, voor de kultuur van zeer groote beteekenis.

Er zijn betrekkelijk weinig gewassen in de boomkwekerij, die een bespuiting met carbolineum niet kunnen verdragen.

Voor de **jonge vruchtboomen** geldt hetzelfde, als hierboven reeds voor de oudere (bij de vruchtenkultuur) werd aangegeven. Alle zijn bestand tegen het middel, alleen de perzik moet (voorloopig althans) orbehandeld blijven. Gelukkig behoeft men daar minder te letten op de gevoeligheid der bloemknoppen, aangezien de groei hier hoofdzaak is. (Hieromtrent zal later meer worden medegedeeld.)

Alle reeds bij de vruchtboomen genoemde kwalen kunnen ook op het vruchtgoed met carbolineum bestreden worden; de bloedluis zelfs veel beter, aangezien de jonge boomen weinig schuilplaatsen voor de luizen bieden en dus één krachtige bespuiting ze alle kan doden. Het ware te wenschen dat op

alle boomkwekerijen al het verhandelbare vruchtgoed met carbolineum bespoten werd, opdat de afgeleverde planten zonder parasieten in handen van de vruchtenkweekers kwamen. Bij bestudeering van het vraagstuk der verspreiding van ziekten en schadelijke dieren blijkt meer en meer, hoezeer zoowel in den land- als in den tuinbouw, de verhandeling van poot- en plantgoed een zeer belangrijke rol hierbij speelt, ja in verscheidene gevallen die verspreiding wel geheel door den handel wordt bewerkstelligd. Het ware daarom te wenschen, dat de praktici zich hiervan werkelijk eens rekenschap gaven en maatregelen overwogen, om hieraan een einde te maken. Dit zou een zeer belangrijke stap zijn in de richting, die leidt tot vermindering van de schade aan den oogst toegebracht door ziekten en schadelijke dieren. In vele gevallen bezitten wij voldoende middelen, om deze verspreiding tegen te gaan. Het gebruik van carbolineum op alle boomkwekerijen is een ervan en wellicht een van de belangrijkste.

Ook diverse parasieten op sier- en laanboomen worden met carbolineum bestreden zoo de *Typhlocyba*-soort(en), die op iepen, eschdoorns en andere gewassen dezelfde beschadiging veroorzaken als *T. rosae* op de rozen, verder verscheidene bladluisoorten, en meerdere schildluisoorten, als komma schildluis (*Lepidosaphes Ulmi* = *Mytilaspis pomorum*) op allerlei gewassen, vooral Rosaceëen, *Gossyparia Ulmi* op iepen, *Chionaspis Salicis* op wilg, populier, sering en verder de bekende beukenwolluis, *Pseudococcus fagi*, die echter meer op grotere boomen voorkomt, dan in kwekerijen. De eveneens iets wollige beukenbladluis, die des zomers aan de onderzijde der bladeren voorkomt en zeer beweeglijk is, de *Phyllaphis fagi*, overwintert in den toestand van ei op de jonge takken en wordt ook met carbolineum bestreden.

Van belang is het verder, vooral voor de grotere laanboomen, die soms vele jaren op de kwekerij staan en daar dan met

een groene algenlaag bedekt worden, dat het carbolineum deze laag geheel verwijdert en de blanke schors weer te voorschijn doet komen. Uit de krachtige groei, die regelmatig na het wegnemen van een dergelijke algenlaag wordt waargenomen, zou kunnen worden afgeleid, dat die laag een belemmerenden invloed op de groei uitoefent. Aangezien er meerdere voorbeelden van zijn, dat gewone algen schadelijk werden aan kultuurplanten, doordat zij door de huidmondjes binnendrongen in de daaronder gelegen z.g. ademholte en zich daar vermeerderden, is het niet onmogelijk, dat die belemmerende invloed bestaat in een beletten van een geregelde luchttoevoer aan bast en hout.

Het carbolineum stelt ons dus ook in staat om oude coniferen, b.v. op buitenplaatsen, die meermalen op de naalden aan de onderste takken een dikke korst van wieren vertoonen, hiervan op eenvoudige en weinig kostbare wijze te bevrijden. Het uiterlijk der aldus behandelde boomen wint daardoor zeer belangrijk in schoonheid.

Wat de parkboomen verder betreft, zoo kan het carbolineum daarbij dezelfde diensten bewijzen, als dit op de boomkwee-kerijen het geval is. Dezelfde parasieten, o. a. *Chermes*-(wolluis)-soorten op coniferen, blad- en schildluizen, kunnen daarin optreden. Voor deze parasieten zij dus naar hieronder verwezen.

Fijne boomkwee-kerij.

Coniferen. Deze gewassen vormen een zeer belangrijk deel van de fijne boomkwee-kerijplanten. Verscheidene algemeen voorkomende parasieten, als bladluisoorten en spinnende mijt kunnen ook hierop veelvuldig voorkomen en belangrijke schade doen. Het mag daarom een zeer gelukkige omstandigheid genoemd worden, dat verreweg de meeste Coniferen een carbolineumbespuiting kunnen verdragen. Op verscheidene kwee-kerijen is het geheele of bijna het geheele sortiment proefsgewijs behandeld en maar in zeer enkele gevallen was de uitkomst

voor de plant ongunstig. Zoo bleken na bespuiting van een zeer uitgebreid sortiment in Boskoop geleden te hebben:

Juniperus virginiana elegantissima Lee en *Chamaecyparis Lawsoniana Watermani*, die beide geheel dood waren; terwijl de: *Juniperus chinensis arg. var.*

„ *chinensis.*

„ *Fortunei.*

iets geleden hadden. Ook andere *Juniperus*-soorten kunnen iets beschadigd worden. Dit behoeft echter nog niet een gevolg te zijn van een bepaalde gevoeligheid van de plant, maar het kan zijn, dat de naalden op eenigszins belangrijke wijze door parasieten (bv. het spint) zijn beschadigd. In bepaalde gevallen kan dan de sproeivloeistof in de wonden binnendringen en waar dit gebeurt, wordt het weefsel gedood. Toch schijnt men met *Juniperus*-soorten voorzichtig te moeten zijn bij de bespuiting.

Om een denkbeeld te geven van de uitgebreidheid der proefnemingen, die met het oog op de vaststelling van de gevoeligheid der planten genomen zijn, geef ik hier onder een lijst van Coniferen, die in het voorjaar van 1915 op een kweekerij te Aalsmeer aan de carbolineumproef werden onderworpen.

29 Maart 7 $\frac{1}{2}$ ‰ oplossing.

Abies Arizona.

„ *Nordmanniana.*

„ *concolor.*

„ *Veitchii.*

„ *Pinsapo.*

„ *amabilis.*

„ *Webbiana.*

Abies subalpina glauca.

„ *concolor violacea.*

„ *magnifica glauca.*

„ *subalpina Beissneri.*

„ *concolor Watzzii.*

„ *pectinata pyramidalis.*

Alleen de *A. amabilis* had in enkele naalden iets geleden; deze vielen af, maar de planten herstelden zich in den loop van den zomer weer geheel.

29 Maart 3 0/0 oplossing.

| | |
|--|----------------------------------|
| <i>Picea Remonti.</i> | <i>Picea excelsa aurea.</i> |
| „ <i>pungens glauca Kosteri.</i> | „ „ <i>rubra.</i> |
| „ <i>pungens glauca.</i> | „ „ <i>Meski.</i> |
| „ <i>orientalis.</i> | „ <i>pungens glauca pendula.</i> |
| „ <i>omorica.</i> | „ <i>polita.</i> |
| „ <i>excelsa inversa.</i> | „ <i>Schrenkiana.</i> |
| „ „ <i>virgata.</i> | „ <i>nigra.</i> |
| „ „ <i>Craustoni.</i> | „ <i>Mariana.</i> |
| „ „ <i>Dicksoni.</i> | „ <i>orientalis aurea.</i> |
| <i>Pinus sylvestris Bevronensis.</i> | „ <i>ajanensis microsp.</i> |
| <i>Pseudotsuga Douglasii glauca elegantissima.</i> | |
| <i>Cyptomeria japonica monstrosa.</i> | |

Van de te Boskoop bespoten sortimentsplanten behooren er vele tot de *Thuya*- en *Chamaecyparis*groepen, terwijl ook *Taxus baccata*, en *Taxus baccata fastigiata* op eenige plaatsen behandeld zijn. Zonder overdrijving kan dus gezegd worden, dat zoo goed als alle handelsconiferen, op hun weerstandsvermogen tegen carbolineum beproefd zijn.

Van bijzondere beteekenis is, behalve voor de bestrijding van schildluizen, die op verscheidene coniferen voorkomen, hoewel niet steeds in groot aantal, de bespuiting tegen: het spint. Deze kwaal is vooral in dichte coniferen. zeer moeilijk te bestrijden, maar ook de soorten met grootere naalden, die niet zulk een dichte massa vormen, waren tot nu toe zeer moeilijk vrij van spint te krijgen. Toch was bestrijding zeer noodig, omdat de mijten de naalden zeer ernstig beschadigden, ze de goede kleur deden verliezen en ook een groote afval van naalden veroorzaakten. Tot nu toe werden dan ook groote hoeveelheden XLII in den zomer verspoten en ook de zwavel werd meermalen gebruikt.

In vele gevallen is thans echter beter resultaat verkregen met een winterbespuiting met carbolineum, waardoor de eieren

gedood worden. Toch is deze behandeling niet altijd afdoende geweest. Door vergelijking van de op verschillende plaatsen verkregen resultaten, meen ik echter de conclusie te kunnen trekken, dat op de plaatsen, waar met carbolineum een onvoldoende bestrijding van het spint is verkregen, dit te wijten moet zijn aan de wijze, waarop de bespuiting is uitgevoerd. Een nauwgezette uitvoering met behulp van een machine, die de voeistof krachtig doet uitspuiten en deze daardoor ook in zeer fijne druppeltjes verdeelt, heeft in de meeste gevallen zeer bevredigende uitkomsten opgeleverd. Vooral op dichte coniferen moet de bespuiting met veel zorg worden uitgevoerd. Vooral de automatische pulversiateurs, die bij het werk een hand vrij laten, zijn hiervoor zeer geschikt.

bladluis is o.a. aan blauwe parren zeer schadelijk (nl. *Aphis abietina*). Met het carbolineum kan men dit insect thans volkomen „aan“. Een advertentie van de Pomologische Vereeniging in het Boskoopsch Nieuws- en Advertentieblad van 15 Januari 1916, waarin de kweekers opgewekt worden, om al hun blauwe sparren, uitgezonderd die, welke in het voorjaar geleverd moeten worden, met carbolineum te bespuiten, toont wel ten duidelijkste aan, welke beteekenis in dit boomkweekerscentrum thans aan de bespuiting met carbolineum wordt toegekend. De kleur der sparren lijdt wel iets door de behandeling, maar deze komt na eenigen tijd ten deele weer terug. Hoofdzak is echter, dat het nieuwe gewas in het voorjaar volkomen ongeschonden te voorschijn komt en vrij van bladluis of spint is. Door deze bespuiting is de groei der blauwe sparren over het geheel ten zeerste bevorderd geworden.

Ook andere bladluizen op coniferen worden er door gedood; zoo ook de wolluis, *Chermes*, die o.a. op *Abies Nordmanniana* meermalen voorkomt; ook *Pinus*-soorten zijn er mede behebt, maar moet op deze de bespuiting met zeer veel zorg worden uitgevoerd, aangezien deze wolluis beter beschermd wordt

door de afgescheiden wasdraden, dan dit met de *Chermes piceae* op *Abies* het geval is.

Dat **rondknop van Taxus** met carbolineum bestreden kan worden, is een nieuwe ervaring, die afwijkt van wat bij den rondknop van zwarte bes en hazelaar gezegd is. Of de mijtsoort, die deze ziekte veroorzaakt (*Eriophyes psilaspis*) de knop evensterk aantast, als dit bij de rondknop der zwarte bessen het geval is, is nog niet voldoende nagegaan. Aangezien de aangetaste knop niet meer uitloopt, maar in een typische rondknop overgaat en de invloed der mijten zich dus in alle deelen van de knop doet gevoelen, moet de geheele knop wel besmet zijn. Op verscheidene plaatsen daarin zijn de mijten door ons ook aangetroffen; met de gewone rondknoppen zijn zij echter nog niet nauwkeurig vergeleken. Wel zijn ze zeer los en daardoor misschien voor het carbolineum meer toegankelijk. Bij in 1915 uitgevoerde proefnemingen is gebleken, dat één flinke bespuiting de kwaal zeer sterk kan doen verminderen en de groei in de planten kan doen wederkeeren.

Steeds meer ingang vindt de bespuiting van vele andere gewassen tegen bladluis en spint. Zoo de *Viburnum Opulus*, *Malus*-soorten *Prunus triloba*, *Cerasus*, *Genista*, *Ledum compactum*.

Uit dit lijstje van zeer uiteenlopende gewassen blijkt duidelijk, dat het carbolineum in allerlei richtingen toepassing vindt. Het lijdt geen twijfel of bij een nauwkeurig onderzoek zou blijken, dat het aantal bespoten plantensoorten van deze groep (bladverliezende) nog veel grooter is. Enkele verdienen nog bijzondere vermelding en wel:

de *bladverliezende Azalea's*, in 't bijzonder de *Azalea mollis* en wel tegen het z.g. Azaleaspint veroorzaakt door *Phyllocoptes Azaleae*. Tegen deze ziekte heeft men al zeer lang gestreden, vaak met eenig, maar af en toe toch ook met zeer weinig succes. Afdoende waren de zomerbespuitingen, die men toepaste, in geen geval, wat niet te verwonderen was, aangezien de

mijten onder de omgekrulde randen der aangetaste bladeren zich verschuilen en de meeste dus voor het zomerbespuitingsmiddel niet bereikbaar zijn.

De aanwending van carbolineum heeft hierin een algeheele verandering gebracht. Hier blijkt weer eens duidelijk, welk een bijzonder groote waarde een winterbestrijdingsmiddel, dat zeer krachtig kan genomen worden, doordat de planten in dien tijd vrij ongevoelig zijn, kan hebben. Men bestrijdt dan niet de parasieten, *nadat* zij zich reeds vermeerderd hebben en dus veel meer kans hebben (door hun grooter aantal) de dans te ontspringen, maar *voordat* zij zich gaan vermeerderen en houdt daardoor de vermeerdering in den groeitijd, althans gedurende een belangrijk deel daarvan, tegen.

Het is gebleken, dat een carbolineumbespuiting op *Azalea mollis* e. a., de *Phyllocoptes* geheel kan doodden. Dit is, evenals bij de pokziekte van de pereboom, een gevolg van de omstandigheid, dat de mijten onder de buitenste knopschubben overwinteren. Past men de behandeling dus niet vroeg toe, maar wacht men, tot dat er *eenige* werking in de knoppen begint te komen dan stelt men de carbolineumdampen in de gelegenheid, tusschen de knopschubben door te dringen en de daar aanwezige mijten te doodden. De behandeling kan volkomen onschadelijk zijn voor de planten; voert men ze te laat uit, dan vertoonen de eerste blaadjes bruine randen en zijn deze dus eenigszins geschonden. Zeer nadeelig is dit echter zelfs gewoonlijk niet. Bij het bespuiten van een geheel sortiment moet men er wel mede rekening houden, dat er vrij groot verschil bestaat tusschen de tijdstippen, waarop de verschillende variëteiten gaan uitloopen. Bij de in 1915 uitgevoerde bespuitingen was te Boskoop op één plaats in den zomer op de rij af te zien, waar de bespuiting was geëindigd. Ook op andere plaatsen waren de resultaten vrijwel afdoende.

Altijd groene gewassen.

Buxus. Dit gewas heeft voor den uitvoerhandel nog steeds groote beteekenis. Vandaar dat er in het algemeen ijverig naar gestreefd wordt, de *Buxus* vrij van parasieten te teelen. Met behulp van het carbolineum is dit bijna geheel mogelijk, aangezien de meeste daarop voorkomende ziekten door dieren veroorzaakt worden en deze, met slechts één uitzondering, voor carbolineum gevoelig zijn. Het zijn:

de komma-schildluis, die zich op dit gewas tegenover het carbolineum niet anders gedraagt dan op andere gewassen. Aangezien nieuwe besmetting van een partij *Buxus*-planten gemakkelijk kan voorkomen worden, als men maar geen met schildluizen besmet materiaal (hetzij in den vorm van nieuw gekochte planten of van snoeisel van andere gewassen) tusschen de planten brengt en een flink uitgevoerde bespuiting vrijwel afdoende kan zijn, behoeft het schildluisvrij-maken van *Buxus* niet elk jaar te geschieden. Dit is van beteekenis, daar bespoten *Buxus* gewoonlijk later uitloopt dan niet-bespoten planten en het daardoor kan voorkomen, dat het tweede lot niet zoo flink wordt, als men wel wenschte.

het spint, dat wel tot vrij ernstige bladbeschadiging kan aanleiding geven.

de buxusbladvloo, *Psylla Buxi*, die het bolvormig oprullen der eindblaadjes aan de takjes veroorzaakt, waardoor de groei der scheuten vroegtijdig ophoudt en dus de planten de gewenschte ontwikkeling niet verkrijgen. En om de schade aan blad-gewas en doordat de beschadiging in den winter nog is waar te nemen, moet deze kwaal krachtig bestreden worden. De gewone carbolineumbespuiting is daartoe gelukkig volkomen afdoende gebleken.

Er doet zich hierbij echter een moeilijkheid voor. Bij de kommaschildluis is de kans op nieuwe besmetting door de geringe bewegelijkheid van het insect, zeer gering.

Bij *Psylla Buxi* is deze echter vrij groot, wat niet te verwonderen is, daar de bladvlooiën in volwassen toestand vleugels bezitten en ook tamelijk beweeglijk zijn. Door eene bespuiting met carbolineum voorkomt men dus wel de beschadiging maar belet men niet, dat *in het najaar* bladvlooiën van elders komen aanvliegen, om zich nog op de planten te vestigen.

Om *Buxus* te telen, die vrij van bladvloo beschadiging is, blijkt het dus noodzakelijk, elk voorjaar eene bespuiting met carbolineum uit te voeren. Maar zooals hierboven reeds gezegd werd, heeft de bespuiting in het jaar, waarin de *Buxus* leverbaar moet groeien en dus dubbel lot moet maken, het nadeel, dat dit dubbele lot kans heeft minder goed tot zijn recht te komen, doordat de groei later aanvangt, dan bij onbespoten planten.

Het is waarschijnlijk, dat deze moeilijkheid zal kunnen worden opgelost. Tegen de schildluis is het gewenscht, niet te vroeg te spuiten, aangezien later in den tijd de eieren gevoeliger zijn voor het carbolineum dan vroeger. En daar de *Buxus*-bespuitingen in hoofdzaak tegen de schildluis werden uitgevoerd, was late bespuiting regel. Nu echter de *Psylla*-bestrijding een afzonderlijk vraagstuk blijkt te zijn, zal worden onderzocht of speciaal tegen dit insect een andere bestrijding mogelijk is, en wel een zoodanige, die geen verlatende invloed op het gewas uitoefent. De twee mogelijke bestrijdingswijzen, n.l. vroegtijdige bespuiting (Januari) met een oplossing van de gebruikelijke sterkte (5 à 6 ‰) en latere bespuiting met een minder sterke oplossing (3 ‰) zullen dit voorjaar worden onderzocht en zal van den uitslag later mededeeling gedaan worden.

Geen succes met carbolineum is verkregen tegen de mugsoort *Monarthropalpus Buxi*, die in het bladweefsel leeft en dit blazig doet opzwellen. In de beschadigde plekken van deze leerachtige bladeren schijnen vloeistof of damp niet te kunnen binnendringen.

Dezelfde ervaring is gedaan bij de bestrijding van de hulstvlieg, *Phytomyza Ilicis*. Eenige tegen dit insect, dat vooral in de bladeren van oudere hulstplanten voorkomt, uitgevoerde bespuitingen zijn zonder eenig succes gebleven. Ook op de aangetaste plekken blijkt de opperhuid voor het carbolineum ondoordringbaar te zijn.

Tenslotte moet hier nog worden vermeld de bespuiting van de z.g. Japansche Azalea's tegen de daarin voorkomende vliegende schildluisjes, *Aleurodes* (de z.g. witte motjes). Het blad dezer planten kan het carbolineum niet verdragen, wordt dus soms op een klein gedeelte na, gedood, terwijl de takjes dan tevens door de vloeistof ontsmet worden. Het volgend voorjaar loopen de planten weer goed uit en gewoonlijk is er aan het einde van den zomer geen verschil te zien tusschen de bespoten en de niet-bespoten planten. De bestrijding bestaat dus eigenlijk uit een vernietiging van de deelen, waarop de schildluis zich bij voorkeur vestigt nl. de bladeren. Het wederom uitloopen der kaalgespoten planten gaat alleen bij zeer ongunstig, droog en schraal weer minder volledig; onder normale omstandigheden behoeft men aan het herstel der planten niet te twijfelen.

Voor een deel bestaat het hierbovenvermelde uit de resultaten van eigen proefnemingen of van proeven, aan het Instituut voor Phytopathologie genomen. Voor een niet onbelangrijk deel zijn het de resultaten van proefnemingen, die onder leiding van de controleurs bij den phytopathologischen dienst zijn uitgevoerd. Ik wil hier een woord van dank richten tot de heeren SCHENK te Naarden, ONRUST te Oudenbosch, AUGUSTIJN te Aalsmeer en DE JONG, KOENE en ZWARTENDIJK te Boskoop, voor de uitnemende wijze, waarop zij deze proeven hebben uitgevoerd en de resultaten hebben nagegaan.

Uit het bovenstaande blijkt, dat bij de bestrijding van dierlijke plantenparasieten het gebruik van carbolineum zeer uitge-

breid is. Tegen plantaardige parasieten is het gebruik daarentegen zeer beperkt. Behalve voor de *verwijdering van wieren en korstmossen* op houtige gewassen en Conifeerennaalden, die in de meeste gevallen als nevenresultaat bij de bestrijding der insecten verkregen wordt, maar soms ook als eenig doel der bespuiting geldt, is tot nu toe het carbolineum alleen gebruikt *ter bestrijding van de kankerziekte* der vruchtboomen. Reeds van een gewone bespuiting neemt men vaak een gunstige werking op de kankerwonden waar, die ten deele wellicht door den gunstigen invloed veroorzaakt wordt, die de bespuiting op het blad en dus op de geheele groei van den boom uitoefent, maar vooral na speciale behandeling der wonden ziet men meestal een herstel intreden. De behandeling bestaat dan niet in een bespuiting, maar worden de kankerplekken ingesmeerd met een sterke oplossing, b.v. 25 of 50 $\%$. Blijkbaar doodt het binnendringende carbolineum de kankerzwam en stelt men dus den boom in staat, nieuw en gezond wondweefsel te vormen. Meermalen treedt een zoodanige groei van dit weefsel in, dat de wonden na eenige jaren gesloten zijn. Het spreekt vanzelf, dat om blijvend succes te behalen, men daarna ook aandacht moet wijden aan de omstandigheden, waaronder de boomen groeien; vooral bij het optreden van de kankerziekte zijn deze van zeer veel belang.

Deze twee toepassingen zijn op het oogenblik feitelijk de eenige, die in ons land gemaakt worden. Het is zeer wel mogelijk, dat de gunstige stand van bespoten planten voor een deel ook veroorzaakt wordt door het doden van daarop voorkomende, meer of minder schadelijke schimmels, maar met zekerheid is daarvan niets bekend. Wel is de ervaring algemeen, dat enkele zeer bekende schimmelziekten, o.a. de schurftziekte van appel en peer, niet met een carbolineumbespuiting bestreden kunnen worden.

In onze Oost-Indische koloniën wordt nog wel een toepassing gemaakt van het carbolineum, ter bestrijding van een

wortelschimmel aan *Hevea brasiliensis*. Het wortelgedeelte der boompjes wordt dan blootgemaakt en ingesmeerd met een 50 % oplossing van carbolineum. Een dergelijke toepassing is bij ons niet bekend.

Hoewel daaromtrent niets vaststaat, is het toch mogelijk, dat ook in ons land van het carbolineum bij de bestrijding van schimmelziekten meer gebruik kan worden gemaakt. Het zal echter dan alleen kunnen, als de schimmel of alleen aan de oppervlakte blijft, of slechts zeer ondiep in enkele weefsels binnendringt. In de eerste plaats is dit het geval met de meeldauwschimmels. Hoewel het bij de bespreking van de in de bloemenkultuur verkregen resultaten niet is medegedeeld, schijnt werkelijk de rozenmeeldauw ook eenigszins met de carbolineumoplossing bestreden te zijn. Speciale waarnemingen moeten nog worden ingesteld.

Iets meer bekend is er van de bestrijding van den Amerikaanschen kruisbessenmeeldauw, waarop, zooals bekend is, in den laatsten tijd door den heer C. Vis te Dirksland de aandacht is gevestigd. Reeds vroeger was ook dit middel reeds door ons op eenige plaatsen beproefd en wel met enig, maar toch nog onvoldoend succes. De in 1914 en 1915 met carbolineum verkregen resultaten op door een Commissie uit den Nederlandschen Tuinbouwwaad gecontroleerde velden, waren respect. uitstekend en zeer onvoldoende. Het schijnt dus dat er een of meer omstandigheden zijn, die wij nog niet voldoende kennen om de bestrijding steeds te doen slagen. Hiernaar wordt thans een vrij uitgebreid onderzoek ingesteld. Ik hoop, dat in het komende najaar het een en ander over de met deze proefnemingen verkregen resultaten kan worden medegedeeld. Indien werkelijk gebleken is, dat het carbolineum ook tegen den Amerikaanschen kruisbessenmeeldauw met succes gebruikt kan worden, dan is het terrein van zijn toepassing alweer zeer belangrijk uitgebreid.

Sterkte der oplossingen.

Zooals ik reeds in mijn vorige publicatie heb medegedeeld, kunnen verreweg de meeste planten het carbolineum in veel sterkere oplossing verdragen, dan voor de bestrijding van de parasieten noodig is. Dit vereenvoudigt de aanwending zeer, daar men nu een groot aantal gewassen met dezelfde oplossing kan behandelen, zonder bevreesd te zijn, dat er beschadiging zal optreden.

Aangezien bij vruchtboomen en -struiken zeer vaak de ervaring is opgedaan, dat een sterkere oplossing veel gunstiger uitwerking had dan een zwakkere, is het voor deze gewassen gewenscht, de oplossing iets sterker te nemen, dan meestal voor het doden der parasieten alleen noodig is. Tevens is het dan mogelijk, dat onvoldoende bespuiting van sommige gedeelten, die bij groote boomen wel kan plaats hebben, nog niet geheel onwerkzaam behoeft te zijn. Voor deze gewassen is daarom een 8 % oplossing aan te bevelen. Zelfs de meest gevoelige der bessenstruiken, nl. de kruisbes, kan wel met 8 % oplossing bespoten worden. Toch schijnen onder sommige omstandigheden, die we nog niet voldoende kennen, de sterkere oplossingen eenige schade te kunnen veroorzaken. Dat deze omstandigheden in hoofdzaak zouden bestaan in vroegere ontwikkeling der knoppen, schijnt niet juist te zijn, daar zelfs bij struiken, die vrij ver ontwikkelde knoppen hadden, meermalen een 6 % en zelfs een nog sterker oplossing (10 %) absoluut onschadelijk was. In verband met de af en toe (vroeger) opgedane ervaring schijnt het echter toch het meest aanbevelenswaard te zijn, de kruisbes met een 6 % oplossing te bespuiten.

Indien de bessenstruiken vóór 15 Februari en de vruchtboomen vóór 1 April behandeld worden, zullen de planten nog voldoende in rust zijn. In exceptioneel vroege voorjaren en op bijzonder gunstig gelegen tuinen zal men deze tijdstippen misschien iets moeten vervroegen.

Bij bloedluis-bestrijding is een iets sterkere oplossing gewenscht, n.l. 10 %

De meeste parasieten blijken door een 5 % oplossing gedood te worden, maar is dan ook een zeer zorgvuldig uitgevoerde en krachtige bespuiting noodig. Men kan dus in de meeste gevallen met een 5 % oplossing volstaan. De hierboven aangegeven resultaten in rozenkassen zijn dan ook verkregen met een 5 % oplossing. Maar aangezien een iets sterkere oplossing meer zekerheid geeft voor een goede uitslag, is deze te verkiezen. De meeste bespuitingen worden dan ook thans uitgevoerd met oplossingen ter sterkte van 6 tot 6 $\frac{1}{2}$ %; hier en daar gaat men tot 7 $\frac{1}{2}$ %. Voor de perzik buiten is 5 % het maximum, terwijl voor de kas een nog lager percentage geldt. Aangezien deze getallen echter nog door proefnemingen moeten worden vastgesteld, moet er nog niet te veel aan worden vastgehouden.

Werking van het carbolineum op de planten.

Meermalen is reeds in het bovenstaande vermeld, dat het carbolineum zulk een gunstigen invloed op de groei uitoefende. Dit wijst er wel op, dat er in die gevallen van beschadiging geen sprake was. Toch moet het niet voorgesteld worden, alsof het carbolineum uitsluitend een invloed ten goede op de planten uitoefende. Dit is niet juist, want ook als in het najaar de stand der bespoten gewassen *onberispelijk* was, kan men in het voorjaar soms in meer of minder sterke mate een *terughoudende* invloed op den groei der planten waarnemen. In de meeste gevallen is deze laatstgenoemde invloed duidelijk, bij late bespuiting van *Buxus* soms zeer duidelijk, bij sommige gewassen b.v. verscheidene conifeeren, daarentegen niet waarneembaar. Meestal echter oefent de vloeistof een duidelijken invloed uit op de plant. Zeer waarschijnlijk speelt de samenstelling van het carbolineum op de meer of minder duidelijke invloed een belangrijke rol. Als men boomen, die met verschil-

lende soorten carbolineum bespoten zijn, met elkaar vergelijkt, neemt men heel typische verschillen waar. Soms blijkt de invloed op alle plantenweefsels te hebben gewerkt, dus zoowel op het hout als op de knoppen en heeft er dan een zeer duidelijk verlaat, maar overigens zeer normaal uitloopen plaats. In andere gevallen blijken enkele deelen (knoppen) geleden te hebben, terwijl de invloed op andere deelen niet waarneembaar is. Dat de samenstelling van het carbolineum hierop van invloed is, is wel hieruit af te leiden, dat in het eene geval de boomen met een meer of minder dikke, glimmende laag bedekt zijn (waardoor algemeene terughouding in den groei optreedt) en in het andere geen uiterlijke sporen van het carbolineum achtergebleven zijn. Eerst dan zullen die verschillende invloeden duidelijk vastgesteld kunnen worden, nadat van verschillende carbolineum-soorten de chemische samenstelling bekend is. Een dergelijk onderzoek is thans in gang en zal te zijner tijd hiervan meer kunnen worden medegedeeld.

Coniferen kunnen nog vrij laat, tot zelfs een eind in April bespoten worden, hoewel behandeling voor het einde van Maart gewenscht is. Andere, meer gevoelige, altijdgroene gewassen als *Buxus* moeten in Februari, uiterlijk nog begin Maart bespoten zijn. Voor de bladverliezende planten kieze men het tijdstip naar den meer of minder vroeg aanvangenden groei. In het algemeen is Februari en begin Maart de meest geschikte tijd.

Op één punt wil ik hier nog wijzen. Door de krachtige ontwikkeling van het blad, wordt de groei der bespoten planten bevorderd. Wil men de resultaten der bespuiting ten volle benutten, dan zal men er mede rekening moeten houden, dat de krachtiger groeiende boomen ook meer voedsel noodig hebben in den grond. Evenals een meststof dan eerst voldoende effect kan hebben, als ook van andere voedingsstoffen een voldoende voorraad aanwezig is, moet men er voor zorgen dat planten, die door een bovengrondsche behandeling tot krach-

tigen groei worden aangezet, *in den grond* voldoende voedsel vinden, om dien groei te kunnen volhouden. Bij de fijnere tuinplanten zal dit voedselvraagstuk wel niet van belang zijn, daar deze meestal over een overmaat van voedingsstoffen beschikken. Hier zal de bespuiting er dus toe kunnen bijdragen, het toegediende voedsel voldoende te benutten. Bij boomgaard-boomen echter, die meermalen niet aan overvoeding lijden, maar eerder aan het tegenovergestelde, zou de flinke bladontwikkeling, die na de bespuiting optreedt, wel eens niet door een goede bloemknopvorming gevolgd kunnen worden, doordat de boomen gebrek aan bouwstoffen hebben.

Over de nawerking van den groeibevorderenden invloed, die de bespuitingen op de boomen hebben kan, worden thans waarnemingen gedaan.

Behandeling van den grond met carbolineum.

Het zal in 't bijzonder dit hoofdstuk zijn, dat zeer waarschijnlijk over eenigen tijd in veel uitgebreider vorm zal moeten worden nitgewerkt. Wat thans hierover kan worden medege-deeld, vormt slechts een inleiding hiertoe, maar geeft toch reeds een inzicht in wat de planten in dit opzicht kunnen verdragen.

Vooreerst zij hier dan gewezen op de wijze, waarop de bespuitingen tegen *Lampronia rubiella* zijn uitgevoerd. Deze bestonden in hoofdzaak uit een drenking van den grond met een 8 % carbolineumoplossing vooral op de plaatsen, waar de stengels uit den grond kwamen. Bij de bespuiting vloeyde het carbolineum immers *langs de stengels* in den grond en dat wel in een hoeveelheid van $\frac{1}{2}$ —1 Liter bij elke pol. Het feit, dat de frambozenplanten hiervan niet geleden hebben, terwijl de *Lampronia*-rupsjes alle gedood werden, toont wel aan, dat ook in den grond het carbolineum een rol als verdelger van plantenparasieten kan spelen. Deze grondbehandeling wordt thans in het groot uitgevoerd en zal dan nader moeten blijken,

of ook nog in andere opzichten een gunstige werking kan worden waargenomen. Van bespuitingen vóór 1 April is geen enkelen nadeeligen invloed geconstateerd.

Geeft het bovenstaande reeds aan, dat althans bij frambozen geen beschadiging door in den grond dringend carbolineum veroorzaakt wordt, terwijl ook na de vaak *zeer grondige* bespuiting van andere gewassen, geen enkelen nadeeligen invloed was waargenomen, hoewel ook in die gevallen de vloeistof bij plassen op den grond stond en daarin ook binnendrong, toch was het niet ondienstig proefondervindelijk te bepalen, welke werking het carbolineum in den grond op plantenweefsels uitoefent. Vele kweekers toch waren bevreesd, dat het wortelgestel hunner planten van de bespuiting te lijden zou hebben, waardoor de geheele behandeling als schadelijk zou moeten worden ter zijde gesteld. Een afsterven van *Buxus*planten te Aalsmeer had deze vrees bij sommigen gewekt, hoewel bij een ingesteld onderzoek geen enkel verband tusschen de bespuiting en het zeer onregelmatig optredende afsterven van slechts weinig planten kon worden gevonden.

Door mij zijn daarom proeven genomen, om den invloed van carbolineum op plantenorganen in den grond na te gaan. Om ook een geringe invloed te kunnen vaststellen, werden door mij als de deelen, die aan de inwerking werden blootgesteld, gekozen de worteltjes en stengeltjes van kiemende zaden. Bleken deze niet beïnvloed te worden, dan kan gerust een invloed op oudere, meer beschermde deelen worden verwaarloosd.

Voor dit doel zijn drie bedden gereed gemaakt, die resp. met rogge, tarwe en erwten bezaaid werden. Voor de zaaïng werd de grond dezer bedden 3 c.m. diep weggenomen; daarna werd het geweekte zaad gelijkmatig uitgestrooid en daarop de 3 c.m. grond wederom aangebracht. Er werd dus zoo goed mogelijk voor gezorgd, dat alle zaden op gelijke diepte, nl. 3 c.m. onder de oppervlakte lagen.

De bedden waren 80 c.m. breed en ongeveer 5 m. lang. Voor de behandeling met carbolineum zijn zij verdeeld in 5 stukken, elk van 1 m. lengte. Van de breedte werd 30 c.m. als contrôlestrook beschouwd en dus onbehandeld gelaten, terwijl een stuk ter breedte van 50 c.m. behandeld werd. De behandeling bestond uit eene bespuiting van de grondoppervlakte met een 8 % carbolineumoplossing. Om de contrôlestrook geheel onbehandeld te laten, werden daarop zakken gelegd, zoodat geen enkele druppel van de vloeistof daarop terecht kon komen.

De indeeling was dus als volgt:

| | | | | | |
|---------|------|------|----|----|----|
| | 1 M. | 1 M. | | | |
| 30 c.M. | c. | c. | c. | c. | c. |
| 50 c.M. | A. | B. | C. | D. | E. |

Voor de bespuiting werd gebruikt een automatische pulverisator. Op veld A. werd 5 seconden lang gespoten, op veld B. 10, op C. 15, op D. 20 en op E. 25 seconden. Vooraf was beproefd, hoe er gehandeld moest worden, om bij een bespuiting gedurende 5, 10, 15, 20 en 25 seconden een gelijkmatige bevochtiging van deze grondoppervlakte te verkrijgen. Tevens was vastgesteld, dat bij een druk in de pulverisator van 4 atmosfeeren, in 5 seconden daaruit 100 c.M³. vloeistof werden verspoten. Op de verschillende vakjes kwam dus:

A. 100 c.M³. D. 400 c.M³.

B. 200 „ E. 500 „

C. 300 „

en aangezien zij elk $\frac{1}{2}$ M². groot waren, kwam dus per M². resp. 0,2 L., 0,4 L., 0,6 L., 0,8 L. en 1 L. 8 % oplossing.

De behandeling had plaats op 3 April bij mooi, warm weder. De vloeistof drong dadelijk in den grond, ten deele doordat de vloeistof met kracht op den grond gespoten werd en was de

telkens opvolgend sterkere behandeling aan de kleur van de grondoppervlakte duidelijk waar te nemen.

Contrôle- en behandelde perceelen lagen vlak naast elkaar, zoodat een directe vergelijking mogelijk was. Medegedeeld moet nog worden, dat de behandeling plaats had, nadat gebleken was, dat de in den grond gebrachte zaden gekiemd waren; de rogge bleek op 3 April kiemen te hebben, ter lengte van $2\frac{1}{2}$ c.M.; de tarwe had kiemen van 1 c.M., terwijl de erwten juist gekiemd waren, een flink ontwikkeld worteltje gemaakt hadden, terwijl het pluimpje juist te voorschijn kwam.

De resultaten waren de volgende:

Rogge.

Opkomst 7 April.

perc. A. gelijk aan contrôle.

„ B. idem.

„ C. bladtoppen iets geleden.

„ D. bovenste helft der bladeren wit; stand iets dunner.

„ E. stand dunner (meer dan de helft opgekomen), blaadjes geheel wit.

Tarwe.

Opkomst 10 April.

perc. A. gelijk aan contrôle.

„ B. idem.

„ C. idem.

„ D. bladtoppen iets geleden.

„ E. bladtoppen iets meer geleden (wit) maar niet tot de helft. Stand iets dunner.

Erwten.

Opkomst 16 April.

perc. A. gelijk aan contrôle (stand op contrôleveldje iets dunner).

„ B. idem.

„ C. idem (stand op contrôleveldje iets dunner).

„ D. idem.

„ E. idem, stand iets dunner.

Deze resultaten zijn zeer typisch. Zeer duidelijk neemt de beschadiging af, naarmate de zaden bij de bespuiting minder ver gekiemd waren. Bij de erwten was feitelijk geen enkel verschil met de contrôleveldjes waar te nemen. De iets dunnere stand van perceel E was zonder beteekenis, aangezien ook enkele contrôleveldjes blijkbaar iets dunner bezaaid waren.

De diepte, waarop de jonge, gevoelige plantendeelen in den grond aanwezig, waren is omgekeerd evenredig met de mate van kieming tijdens de bespuiting. Bij de rogge was er slechts $\frac{1}{2}$ c.m. grond boven de bladtoppen; bij de tarwe was dit 2 c.m. terwijl het bij de erwten 3 c.m. was. Alleen bij de rogge op perc. D en E was de stand van het gewas dunner dan op de contrôlestrookjes. Hier had het carbolineum dus kiemende plantjes gedood. De opkomende plantjes hebben alle het leven gehouden; maar zeer opmerkelijk was de wijze, waarop het carbolineum op hen had ingewerkt. Het geheele blad was toen het boven den grond kwam, wit. Toch groeide het regelmatig door en vrijwel gelijk op met dat der contrôleplanten, hoewel ten slotte toch iets minder, wat natuurlijk niet te verwonderen was, daar alle bladgroen ontbrak. Maar uit de voortdurende groei bleek wel, dat de basis der bladeren niet geleden had. Het carbolineum had dus op 3 c.m. diepte wel eenige kiemen gedood, maar meer dan de helft was onbeschadigd gebleven en had niets van zijn groeikracht verloren. Dat het bladgroen gedood was, was een bijkomstig verschijnsel, dat nog langen tijd aanhield, want ook toen de blaadjes 8 c.m. lang waren geworden, was nog steeds het uit den grond komende deel wit. De carbolineumdampen doodden dus *wel het bladgroen*, maar *niet het bladweefsel* en in geen geval de bladscheede.

De hierbovengenoemde verschijnselen werden waargenomen bij perceel E. van de rogge, dus het perceel, dat 1 L. carbolineumoplossing per M^2 had ontvangen en waarop de kiemen reeds zoodanig uitgegroeid waren, dat zij op het oogenblik

der bespuiting nog slechts $\frac{1}{2}$ cM. onder de grondoppervlakte waren verscholen en reeds 4 dagen later boven den grond kwamen. Op de perceelen rogge D. en tarwe E. was de inwerking belangrijk minder, hoewel nog enkele kiemen blijkbaar gedood waren, terwijl op de perceelen rogge C en tarwe D alleen de bladtoppen iets geleden hadden, maar de bladeren overigens normaal, groen, uitgroeiden.

Een hoeveelheid van 1 Liter van een 8 % carbolineumoplossing per M^2 is dus in staat slechts een gedeelte van de zeer gevoelige organen van kiemplantjes op een diepte van 3 c.m. beneden de grondoppervlakte te doodden. Van het overige gedeelte wordt alleen het gevoelige bladgroen gedood, maar wordt de groei van kiem en wortel overigens in geen enkel opzicht benadeeld. In lossen, zandigen grond oefent de genoemde hoeveelheid carbolineum dus op niet meer dan 3 c.m. eenigen invloed uit en daar is deze invloed soms zelfs in 't geheel niet merkbaar (b.v. in het erwtperceel). Bovenstaande proefnemingen zijn ingesteld, om den invloed na te gaan, die het bij een bespuiting op den grond druijpende carbolineum op de organen in den grond kan uitoefenen. Het bleek, dat deze invloed zelfs op zeer gevoelige organen niet groot is en zich niet diep voortplant. De hoeveelheden, die gewoonlijk bij een bespuiting op den grond terecht komen zullen dus de wortels, die zooveel beter beschermd zijn dan kiemen en kiemwortels, niet kunnen beschadigen

. Aangezien het carbolineum waarschijnlijk ook een rol zal kunnen spelen bij de ontsmetting van den grond op meerdere of mindere diepte, kunnen de hier verkregen gegevens reeds eenigen dienst doen bij het bepalen van den invloed, die grootere hoeveelheden kunnen uitoefenen. Zij vormen dan oók den grondslag, waarop thans een serie nieuwe proefnemingen is ingesteld Over den uitslag hiervan zal later worden bericht.

Wageningen, Januari 1916.

N. VAN POETEREN.

BOEKBESPREKING.

„Het wondere leven der Paddenstoelen” door D. J. VAN DER VEN. (Meulenhoff editie, „een algemeene Bibliotheek”, Amsterdam, Meulenhoff & Co. 1912.)

Het bovengenoemde boek is wel geen phytopathologisch werk, maar het behandelt toch eene groep van organismen, waaronder er verscheiden zijn, die oorzaak van plantenziekten kunnen worden. Daarom zullen zeker velen, ook lezers van dit Tijdschrift, gaarne voor den geringen prijs van '95 cts., dit onderhoudend geschreven boek aanschaffen, dat ruim 200 bladzijden tekst bevat en geïllustreerd is met een 80-tal meerendeels zeer fraaie afbeeldingen naar photo's van M. Bruining—Bijl, Jos. Raemakers e. a. Het eerste hoofdstuk is getiteld „*Het intieme leven der paddenstoelen*”, en behandelt in hoofdzaken den bouw en het leven dezer organismen; verder ook de geschiedenis van de paddenstoelenkunde, in 't bijzonder ook wat betreft ons land. De titel van het tweede hoofdstuk „*Paddestoelen, het miskende volksvoedsel*”, spreekt voor zich zelf; het behandelt echter ook de giftige eigenschappen van sommige paddenstoelen, de vliegenschwam als bedwelmingsmiddel bij sommige volken, en de champignonkultuur, ook die in Nederland, waarbij o. a. de Utrechtsche champignonkelders van den Heer W. Ruurds worden ter sprake gebracht, van welke ook afbeeldingen worden gegeven. Het derde hoofdstuk, getiteld „*de beteekenis der paddenstoelen voor het bosch*” bespreekt o. a.

deze organismen als opruimers van doode organische stoffen, de symbiose tusschen zwammen en hoogere planten, de aantasting van levende boomen door paddenstoelen.

Een zeer lezenswaardig hoofdstuk is „*Waarheid en verdichting in de mycologie*”; het is rijk aan allerlei wetenswaardige zaken op 't gebied van de folklore; dat hier de „heksenbezems” en „heksenkringen” in de weilanden ter sprake komen; ligt wel in den aard der zaak. Het laatste hoofdstuk is getiteld: „*Het wondere leven op de grens van het plantenrijk en dierenrijk*”. Dit hoofdstuk acht ik het minst gelukkige van het boek. Allereerst verzet zich de schrijver er tegen dat men spreekt van „hoogere en lagere organismen”. Wanneer men deze woorden opvat in de beteekenis, die er in de biologische wetenschappen aan hecht, n.l. dat men een organisme hooger georganiseerd noemt, naarmate er eene sterkere verdeling van den arbeid is doorgevoerd, dan is tegen zoodanige uitdrukking niets in te brengen. Het is m.i. volkomen juist, als men een infusiedier hooger georganiseerd noemt dan een Amoebe, een paard hooger georganiseerd dan een lancetvischje, een varen hooger georganiseerd dan een Thallophyt. Zulks heeft met „anthropocentrisch zelfbedrog” niets te maken. Dat de schrijver de slijmzwammen of Myxomyceten organismen noemt, die staan tusschen planten en dieren in, daarmee kan ik tot op zekere hoogte vrede hebben. Maar dat in het hoofdstuk „het wondere leven op de grens van het planten- en dierenrijk” de in insekten parasiteerende *Cordyceps*-soorten, *Empusa muscae* en *Botrytis tenella*, de druiven aantastende *Oidium Tuckeri*, de zwam der aardappelziekte (*Phytophthora infestans*), het moederkoren der rogge, de zwam van den Amerikaanschen kruisbessenmeeldauw, de zwammen, die haar- en huidziekten veroorzaken en dgl. behandeld worden, — dat kan er toch niet door. Dat zijn toch geen organismen, die staan „op de zelfkant van twee natuurrijken”; de draadzwammen zijn ware *planten*. Eigenlijk ware m.i.

het laatste hoofdstuk beter weggebleven. Het boek van den Heer van der Ven is toch ook blijkens de titel eigenlijk een boek over „Paddenstoelen”, geen boek over de zwammen in 't algemeen; ongeveer 170 bladzijden handelen over „paddenstoelen”, terwijl hoogstens een 30 bladzijden worden gewijd aan slijmzwammen, aan bacteriën en aan die draadzwammen, welke geen vruchtlichamen voortbrengen, die onder den naam „paddenstoelen” bekend zijn.

Dat neemt niet weg, dat ik het werk van den Heer van der Ven gaarne iederen natuurliefhebber aanbeveel; het bevat omtrent de Paddenstoelen zeer veel lezenswaardigs, op een aangename manier voorgedragen, en een tachtigtal mooie platen. Wie belang stelt in de phytopathologie, zal er veel wetenswaardigs in lezen o.a. over de zwammen, die oorzaak zijn van de sterfte van boomen, over heksenbezems, moederkoren en andere plantenziekten; ook over de pogingen, die zijn aangewend om schadelijke insecten door middel van op deze parasiteerende zwammen te doden.

„Monographie der Füllungerscheinungen bei Tulpenblüten, nebst einem Anhang über die Kultur und das Treiben gefüllter Tulpen” van KARL ORTLEPP. (Leipzig, Theod. Oswald Weigel.)

Dit boek, dat mij de uitgever ter bespreking toezendt, is een groot octavo werk van 268 bladzijden; het is geïllustreerd met drie gekleurde platen en acht figuren in den tekst, en kost 10 Mark. Tot de phytopathologische literatuur kan men het alleen brengen in zoover eigenlijk alle door de teelt verkregen dubbele of gevulde bloemen als monstrositeiten moeten worden beschouwd. Maar daar de kweeker zich juist op de teelt van dergelijke „monstrositeiten” toelegt, kan men hier moeilijk meer van „ziekten” of „ziekeliike” verschijnselen” spreken; evenmin als iemand een normale bloemkool of een hanekam „ziek” zal noemen. — Ortlepp heeft zich meer dan 12 jaren bezig

gehouden, met het onderzoek van den aard der verschijnselen, die zich bij gevulde bloemen van tulpen voordoen en hoe zij zich tengevolge van den teelt veranderen. Het materiaal van zijn onderzoek ontving de schrijver van de firma's E. H. Krelage & Zoon te Haarlem en J. G. Eldering & Co. te Overveen en verder door tusschenkomst van Dr. J. P. Lotsy te Haarlem. — Hij geeft in zijn werk eerst eene algemeene beschrijving van de verschillende verschijnselen, die zich bij het dubbelworden der tulpenbloem kunnen voordoen; daarna geeft hij de kenmerken der bloemen aan een groot aantal gevulde tulpensoorten (zoowel van vroeg als van laat bloeiende soorten); vervolgens eene beschrijving van zijn proeven omtrent den invloed van de teeltwijze, van bodem en bemesting, van de grootte der bollen op het dubbel worden der tulpen. Ten slotte volgen eenige mededeelingen over de teeltwijze van tulpen op bedden en het vervroegen van deze in potten en op glazen. Enkele malen zijn de namen van de tulpensoorten wel wat vreemd weergegeven, vooral de Nederlandschen benamingen. — Voor een uitvoerige bespreking van de „Monographie der Füllungserscheinungen bei Tulpenblüten” lijkt mij dit tijdschrift minder geschikt.

J. RITZEMA BOS.

MEDEDEELING

betreffende de Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging.

Als donatrice trad tot onze Vereeniging toe de Maatschappij tot Bevordering van Landbouw en Nijverheid in het Westerkwartier (Gron.)

J. RITZEMA BOS.

Nederlandsche phytopathologische Vereeniging

en

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Prof. Dr. J. RITZEMA BOS.

Twee-en-twintigste Jaargang. — 2e, 3e en 4e Aflevering. — Mei 1916.

**Naamlijst van donateurs (74) en leden (330) van de
Nederl. Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging.
(1 Maart 1916).**

BESTUUR:

PROF. J. RITZEMA BOS, Voorzitter, Wageningen.

J. G. HAZELOOP, 2e Voorzitter, Alkmaar.

DR. H. W. HEINSIUS, Secretaris, P. C. Hooftstraat 144, Amsterdam.

DR. H. J. CALKOEN, Penningmeester, Leidschevaart 86, Haarlem.

F. B. LÖHNIS, den Haag.

D. K. WELT, Usquert.

H. LINDEMAN, Utrecht.

DONATEURS:

- 1 Mr. H. J. van Heijst, te Wijk bij Duurstede.
- 2 Pomologische Vereeniging te Boskoop, Penn.: P. Boer Gz.;
Secretaris: J. Dijkhuis, te Boskoop.
- 3 Hollandsche Maatschappij van Landbouw, te den Haag.
- 4 Hoofdbestuur der Friesche Maatschappij van Landbouw; Algemeen
Secretaris: C. Broekema, te Leeuwarden.
- 5 Noorder Afdeeling van de Groninger Maatschappij van Landbouw
en Nijverheid (Penningmeester: J. Doornbos Clevering te Rottum,
Secretaris: H. Wibbens Jr., te Usquert).
- 6 Afdeeling Meeden van de Groninger Maatschappij van Landbouw en
Nijverheid (Secretaris: J. L. Veenman, te Meeden).
- 7 Groninger Maatschappij van Landbouw en Nijverheid (Penningm.
J. Sypkens, te Winschoten; Secr.; E. H. Ebels, te Nieuw-Beerta).
- 8 Nederlandsche Entomologische Vereen. (Penn.: Dr. H. J. Veth,
Sweelinckplein 83, te den Haag).
- 9 J. E. Stork, te Baarn.
- 10 C. A. L. Smits van Burgst, Louise de Coligny-plein 29, te den Haag.

- 11 Afdeeling Leens van de Groninger Maatschappij van Landbouw en Nijverheid (Secretaris: P. Dijkhuis, te Warfhuizen).
- 12 Afdeeling Eenrum van de Groninger Maatschappij van Landbouw en Nijverheid (Penn.: K. D. Stol, te Eenrum).
- 13 F. B. Löhuis, Oud-Inspecteur van den Landbouw, te Scheveningen.
- 14 Noord-Brabantsche Maatschappij van Landbouw (Penningmeester; C. J. J. Daniëls, te 's Hertogenbosch).
- 15 Dr. J. Th. Oudemans, huize „Schovenhorst”, te Putten.
- 16 M. van Waveren en Zonen, „Leeuwenstein”, te Hillegom.
- 17 D. G. Montenberg, te Groesbeek.
- 18 C. J. H. van den Broek, Eindhovenstraat 24, te Haarlem.
- 19 C. van Lennep, Leuvenchesstraat 74, te Scheveningen.
- 20 H. J. H. Gelderman, huize „Kahlenpink” bij Oldenzaal.
- 21 Baron van Heeckeren van Wassenaer, te Twickel.
- 22 Maatschappij tot bevordering van Ooft- en Tuinbouw in het kanton Oostburg (Secretaris: lz. Steenhardt, te Oostburg).
- 23 Jacobs Smits, te Naarden.
- 24 Landbouw-Vereeniging Tjugchem (Secretaris: B. Haan te Tjugchem, Prov. Groningen).
- 25 J. Hadders Azn., te Valthermond (Drenthe).
- 26 Mej. G. Wilbrink, te Cheribon (Java).
- 27 Dr. W. D. Cramer Jr., te Twello.
- 28 D. K. Welt, Oud-lid van de 1e Kamer der S. G. te Usquert (Gron.)
- 29 Vereeniging van Oud-leerlingen van den R. Landb. wintercursus te Cortgene (Zeeland) „Vooruitgang”, Penningmeester: N. M. Tazeelaar te Colijnsplaat; Bibliothecaris: M. C. Maas te Cortgene.
- 30 Geldersch-Overijsselsche Mij. van Landbouw (Penningmeester: Jhr. W. Prins, te Velp (G.); Secretaris: M. van Doorninck te Olst).
- 31 Afdeeling Arnhem en Omstreken der Ned. Maatschappij voor Tuinbouw en Plantkunde (Penningmeester: D. W. Bekking, Secretaris: J. C. Koker, beiden te Arnhem).
- 32 Naamlooze Vennootschap „Zeeuwsche Fruitteeltmaatschappij”, te Goes (Directeur: W. J. J. van den Bosch).
- 33 Vereeniging ter bevordering van Landbouw en Nijverheid te Pieterburen (Gron.) (Penningmeester: O. Bouwman, te Pieterburen; Secretaris: D. Bouwman, Wierhuizen bij Pieterburen).
- 34 De „Veldbode”, adres: Uitgever Leiter-Nypels, te Maastricht.
- 35 Maatschappij „Phytobie”, Molenstraat 15, te den Haag.
- 36 Dr. W. Spaltelholz, Kostverlorenvaart te Amsterdam.
- 37 Vereen. „Akkerbouw”, te Andijk, Voorz.: W. Singer J Jz., te Andijk.
- 38 B. W. G. Wittewaal van Wickenburgh, te Houten.
- 39 's Gravenhaagsche Tuinbouwvereeniging, Penningm.: D. C. Dijks, Bloemist, Columbusstraat 63, te den Haag.
- 40 Nederl. Pomologische Vereeniging, Mariahoek 3, te Utrecht.
- 41 Eduard Nettesheim, te Venlo.
- 42 Afdeeling Groningen en Omstreken der Nederlandsche Maatschappij voor Tuinbouw en Plantkunde.

43. Dr. J. G. de Man, te Ierseke.
- 44 F. Kakebeeke, te Goes
- 45 Kweekers-Vereeniging „Naarden-Bussum”, Penningmeest.: H. Westra,
adres: Openbare leeszaal, Naarden-Bussum.
- 46 M. de Koning, Houtvester der Ned. Heide Mij., van Pallandtstraat 80,
te Arnhem.
- 47 W. van der Vies, Villa „Hofstetten”, te Ellekom bij Dieren.
- 48 A. de Goeijen, Huize „Bodenhof”, te Hattem.
- 49 R. H. Sauerbier, „Adelshoeve”, te Apeldoorn.
- 50 Walter Kakebeeke, te Goes.
- 51 J. D. Fransen van der Putte, te Goes.
- 52 Afdeling Beerta van de Gron. Mij. van Landbouw en Nijverheid
Secretaris: T. H. Stikker, te Oostwolderpolder (Gron.)
- 53 Het Nederlandsch Landbouwwcomité, Secretaris: van Genderen Stort,
Assendelftstraat 14, te den Haag.
- 54 Mr. L. H. D. de Vos tot Nederveen Cappel, te Velp.
- 55 Mevr. Wed. Generaal J. C. Smits-Heineken, Villa Veldheim, te Velp.
- 56 Alph. Boone, Notaris, te Turnhout (België).
- 57 G. S. H. Wendelaar, Huize Wychert, te Berg-en-Dal bij Nijmegen.
- 58 Proefstation voor Java-Suikerindustrie, te Passoeroean.
- 59 Vereeniging van Oud-leerlingen van de Rijkslandbouwwinterschool,
te Goes (C. J. Kostense te Kruijningen, Penn.; Bibliothecaris:
C. J. Snouck, te Goes).
- 60 Afdeling „Amsterdam en Omstreken” der Ned. Mij. voor Tuinbouw
en Plantkunde, Penn.: A. de Zoeten, Reguliersbreestr. 5, te Amsterdam.
- 61 Landbouwkundig Bureau v. h. Kalisyndicaat, Directeur H. Lindeman,
te Utrecht.
- 62 „De Veldpost”, Lawicksche Allée C 76, te Wageningen.
- 63 P. Frentener van Vlissingen, Wilhelminapark 19, te Haarlem.
- 64 J. W. H. Adèr, Gep. Ambt. van het Kadaster, huize „Oranje-oord”,
te Garoet (Preanger), Java.
- 65 Mej. A. D. J. Ver Loren van Themaat, te Warnsveld.
- 66 L. Maes, te Dedemsvaart.
- 67 W. Jochems, Duindigt, te den Haag.
- 68 A. E. Kerkhoven, Loolaan, te Apeldoorn.
- 69 G. van Olden, Huize Calluna, te Bennekom.
- 70 J. C. van der Meer Mohr, Groote Kade, te Goes.
- 71 Maatschappij ter Bevordering van Landbouw en Nijverheid in 't
Westerkwartier, (Gron.); Secr.: J. W. Zantinga Jr., te Zuidhorn.
- 72 C. A. G. Spaan, Directeur Land- en Tuinbouwbureau der Deutsche
Ver. voor Ammoniakverkoop, Wilhelminapark 42, te Utrecht.
- 73 L. B. v. d. Slikke, Directeur v. h. Propaganda-bureau der Neder-
landsche Kunstmestfabrieken, van Hogendorpplein 18c, te Rotterdam.
- 74 Tj. v. d. Ploeg, Directeur inlichtingsbureau voor chili-salpeter,
van Limburg Stirumstraat 27, te den Haag.

L E D E N :

A.

- J. H. Aberson, Leeraar R.H.L.T. en B.School, te Wageningen.
 K. Admiraal Mzn., boomkweeker en bloemist, lid van de firma Gebrs.
 Admiraal, te Rijk (N.-H.)
 Amsterdamsche Superfosfaatfabriek, afd. Propaganda „Tuinbemesting”,
 te Amsterdam.
 J. G. Arendts, St. Annastraat 168, te Nijmegen.
 R. Armbrust, landbouwonderwijzer, te Stadskanaal.
 W. F. v. Asselt, p. a. J. Bol, tuinbaas „Oud Bussum”, te Naarden.
 G. van Asten, landbouwer, te Heeze.
 C. J. Augustijn, controleur bij den Phyt. Dienst, te Aalsmeer.

B.

- P. Baardse Mz, tuinbaas Huize „Oosterbeek”, Haagsche Bosch, te den Haag.
 J. W. Bakkes, Leidsche kade 56, te Amsterdam.
 W. Balk Wz., vruchtenkwekerij „Pomona”, te Zwaag.
 K. C. van den Ban, landbouwer, te Nieuw-Helvoet.
 A. P. Bastiaans, te Nieuwolda.
 V. M. A. Beguin, cultuur-onderneming Widodaren, Djember, Java.
 J. van den Berg, Voorkade 33, te Boskoop.
 A. van Best, fabrikant, te Valkenswaard.
 T. van den Beukel Az., te Monstcr.
 J. H. Beursgens, bloem- en boomkweeker, te Sittard.
 F. J. Bevort, Hoofd der School, te Berg-en-Dal.
 Bibliotheek der R.H.L.T. en B.School, te Wageningen.
 G. Bleeker, Da Costastraat 17, te Amsterdam.
 S. Bleeker, directeur der G. A. v. S Tuinbouwschool, te Frederiksoord.
 J. C. van de Blocquery, te Hoorn.
 D. Bloemsma, wnd. Rijkstuinb.leeraar voor Zeeland, te Middelburg.
 H. Boerema, Hoofd der school, te Enumatil.
 Hendrik Boot Hzn, kwekerij „Multiflora”, te Valkenswaard.
 A. Booi, te Ochten.
 Dr. H. Bos, leeraar R. H. B. S., te Wageningen.
 Prof. Dr. J. Ritzema Bos, te Wageningen.
 K. Bottema, te Honselersdijk.
 David Breen Azn., te Goedereede.
 Joh. de Breuk, te Haarlem.
 J. A. van den Broek, leeraar a. d. Rijkslanlb.winterschool, te Goes.
 M. van den Broek, directeur R. K. Landbouwschool, te Boxtel.
 L. Broekema, directeur R. H. L. T. en B. S., te Wageningen.
 Henri Broekman, Cruys-Bergen, te Bussum.
 J. Broerse Jr., kweeker, te Mijdrecht.

- H. B. Brommersma, landbouwer, te Maarhuizen, gem. Winsum (Gron.).
 H. Brouwer, land- en tuinbouwonderwijzer, te Winterswijk.
 F. de Bruyn, 30 Vossiusstraat, te Amsterdam.
 J. C. de Bruyn, te Boskoop.
 J. K. Budde, hortulanus, te Utrecht,
 Mejuffr. Aa. Buddingh, te Herveld (Betuwe).
 C. Bulder, directeur R. L. W. S., te Sittard (Limburg).
 E. Busscher, te Midwolde (Gron. Oldambt).
 P. Bijhouwer, tuinbouwonderw., Amstelveensche weg 99, te Amsterdam.
 H. F. J. van Bijlevelt, te Westdorpe.

C.

- Dr. H. J. Calkoen, leeraar H. B. S., Leidsche vaart 86, te Haarlem.
 J. P. M. Camman, Rijkstuinbouwleeraar, te Middelburg.
 C. H. Claassen, Rijkstuinbouwleeraar, te Boskoop.
 W. A. Caron, notaris, te Wamel.
 P. G. Copijn, tuinbouwkundige, te Groenekan (bij Utrecht)
 Mevr. Wed. A. N. Costerus, te Wageningen.
 Dr. J. C. Costerus, te Hilversum.
 Dr. J. E. Couvée, Leeraar a. d. H. B. School, te Breda.
 Cultuurmaatschappij „Remmerden”, te Rhenen.

D.

- J. Dantuma, Controleur b. d. Phytopath. Dienst, te Wageningen.
 Dr. M. C. Dekhuijzen, leeraar R. Veeartsenijkundige school, te Utrecht.
 W. Dekker Pzn., landbouwer, te Wemeldinge.
 E. D. van Dissel, Inspecteur der Staatsb. en Ontginningen, te Utrecht.
 R. P. Dojes, landbouwer, te Uithuizen.
 R. Dojes, landbouwer, te Meeden (Gron.)
 J. Dommisse, landbouwer, te Biggekerke.
 K. Drent, Hoofd der school, te Emmen (Zuid-Barge).
 A. Drieënhuizen, v. d. Lindenlaan 17, te Hilversum.
 C. Drieënhuizen, tuinbaas „Pampa Hoeve”, te Hilversum.
 J. Dijkhuis, te Boskoop.
 K. J. Dijkstra, H. d. S. te Elsloo (Fr.)
 J. S. Dijt, landbouwer, te Texel.

E.

- J. H. Edelman, Hoofd der school en landbouwonderwijzer, te Kadijk
 (bij Terwolde).
 P. Eldering, Manpadshoek, te Heemstede.
 J. Elema, Rijkslandbouwleeraar, Parallelweg, te Assen.
 A. M. C. van der Elst, te Dedemsvaart.

Afdeeling Enkhuizen en omstreken der Ned. Mij. v. T. en Pl., J. W. van Veen, S. v. L. Park 8, te Enkhuizen.

Jhr. Dr. Ed. Everts, Oud-leeraar H. B. S., 1ste Emmastraat 28, te den Haag.

Mr. H. Frima, Procureur, te Groningen.

G.

Jac. P. R. Galesloot, Huize „Klein Walden”, te Velzen.

D. Geertsema, te Nieuwolda.

J. van Gelderen R.Hzn., te Boskoop.

M. H. Gelissen, Hoofd v/d Tuinbouwcurcus, te Blerick bij Venlo.

J. F. Geraerts, te Bladel.

B. Gerritsen, aspirant-rijkstuinbouwleeraar, te Maastricht.

Dr. E. Giltay, leeraar R. H. L. T. en B. S., te Wageningen.

Jos. van Glabbeek, firma A. H. van Glabbeek, bloemisterij, te Breda.

P. Glas, hoek Julianastr., te Broek op Langendijk.

P. Goedt, Chef van den Proeftuin, te Boskoop.

Dr. J. W. Ch. Goethart, Witte Singel 39, te Leiden.

P. van der Goot, Entomologisch assistent a.h. Proefstation Midden-Java, te Salatiga.

R. Gouma, Hoofd der school, te Blesse.

W. C. de Graaf, gemeente-apotheker, Roodenburgerstraat 5, te Leiden.

T. van de Graaf, onderwijzer, te Papendrecht.

J. M. van der Graaf, B. 395, te Lekkerkerk.

G. Baron de Senarclens de Grancy, te Vucht.

W. F. A. Grimme, Leeraar a. d. R. T. W. S., te Lisse.

G. A. M. Groeneveldt, rentmeester Kroondomein, te Breda.

R. Groeneveldt & Zoon, te Noordwijk-Binnen.

J. Groenewege, Groepsadviseur v. h. Proefstation, te Modjokerto (Java).

Groenewegen & Zoon, boomkweekers, te de Bilt.

N. Groot Sz., lid van de firma Sluis en Groot, teler en handelaar in bloem- en tuinzaden, te Enkhuizen.

L. Groot Wassink, tuinbaas op „Zwanenburg”, te 's-Graveland.

H. A. Groskamp, Alexanderlaan 5, te Hilversum.

H.

C. Hagen, landbouwer, te Bruinisse.

Dr. C. J. J. van Hall, te Buitenzorg (Java).

Fr. Hanckx, boomkweeker, te Wanssum.

H. A. Hanken, directeur van den Wilhelminapolder, te Wilhelminadorp (bij Goes).

Dr. Ph. van Harreveld, directeur van het Proefstation voor de Java-suikerindustrie, te Pasoeroean.

P. ten Have, Westerkade 2, te Groningen.

J. G. Hazeloop, Rijkstuinbouwleeraar, te Alkmaar.

G. de Heer, penn. der Ned. Tuinbouwvereniging, Nieuwe Terbrugsche weg 51, te Rotterdam.

- J. C. Heeringa, tandarts, Marialaan A. 156, te Lochem.
 Dr. H. W. Heinsius, leeraar H. B. School, P. C. Hoofdstraat 144,
 te Amsterdam.
 J. H. A. M. Heinsius, ontvanger Invoerrechten, te Oldenzaal.
 J. Hendriks, Tuinbouwonderwijzer, te Deurne.
 H. Heukels, Weesperzijde 81, te Amsterdam.
 N. R. J. Heijmeriks, Huize „Suideras”, bij Zutphen.
 P. van Hoek, Direct. Gener. v. d. Landbouw, te den Haag.
 C. J. den Hollander, onderwijzer, te Nieuwaal (bij Zalt-Bommel).
 Prof. S. Hoogewerff, „Kleinhuize” te Wassenaar.
 J. A. Huisman, Hoofd der School, te Sliedrecht.
 D. S. Huizinga, Directeur v. d. Landbouw, te Paramaribo, Suriname.
 Dr. F. W. T. Hunger, van Eeghenstraat 52, te Amsterdam.
 J. Hutter, „de Braak”, te Paterswolde (bij Groningen).
 E. M. J. W. Huijsmans, te Hilvarenbeek.

I.

- A. C. Ide, Rijkstuinbouwleeraar, te Wageningen.

J.

- G. de Jager, te Nieuwolda.
 A. Jansma, te Elst (O. B.)
 P. J. de Jong, Controleur b. d. Phyt. Dienst, te Boskoop.
 Geert Jongstra, bloemist, kweekerij Vijversbuurt, te Leeuwarden.
 G. Joossens, Staatstuinbouwkundige, te Vilvorde (België).

K.

- I. G. J. Kakebeeke, Inspecteur v. d. Landbouw, te den Haag.
 L. van Keersop, landbouwer, te Dommelen.
 W. Keestra, directeur der Rijkszuivelschool, te Bolsward.
 Dr. C. Kerbert, direct. van den Kon. Zoöl. Gen. „Natura Artis Magistra”,
 te Amsterdam.
 J. J. Kerbert, firma Zocher & Co., tuinbouwkundige, te Haarlem.
 P. A. Kies, te Berlicum (N. Br.)
 W. van Kleef, te Boskoop.
 J. L. Kleintjes, Huize „Kolthoorn”, te Heerde.
 A. A. van Klinkenberg, te Ochten (bij Kesteren.)
 J. Knobhout Hz., te Beusichem.
 Dr. J. W. Ph. Koch, arts, te Winterswijk.
 P. C. Koene, controleur b/d Phytopath. dienst, te Wageningen.
 J. D. Koeslag, leeraar Landbouw-Winterschool, te Groningen.
 J. C. Koker, Utrechtscheweg 110, te Arnhem.
 W. Koning Wz., te Rilland.

- J. van der Koogh, landbouwer, te Middelharnis.
 B. Koolhaas Jr., te Enkhuizen.
 A. Kooij Pz., Heerenweg, te Heilo.
 Firma Koster & Co., te Boskoop.
 D. A. Koster, te Boskoop.
 M. Koster & Zonen, tuinbouwkundigen, te Boskoop.
 Dr. Kraay, te Ochten.
 W. Krabbe, de Meern, bij Utrecht.
 M. Kramer, Willem Lodewijkstraat 127, te Leeuwarden.
 Ernst H. Krelage, te Haarlem.
 G. J. Krol & Co's, Kunstmesthandel, te Zwolle.
 E. E. Kronenburg, Wouwermanstraat 25, te Amsterdam.
 B. de Kruif Jzn., Kleverlaan 3, te Haarlem.
 G. Kruseman, te Houtrijk en Polanen.
 Sj. Kuiper, Agronom, Administrator, al Moşiei Michăileşti Vlaşca (Romania).

L.

- Mr. A. R. van de Laar, te Gendringen.
 J. P. Lamfers, te Oostbroek, gem. de Bilt (Utrecht).
 Landbouwvereniging, Penningm. U. Sijbolts, te Hornhuizen.
 W. A. Langhout, te IJzendoorn.
 A. J. van Laren, Hortulanus, Plantage Middellaan 2, te Amsterdam.
 W. A. F. Renardel de Lavalette, hoofd der school, te Ingen (Neder-Betuwe).
 J. Leendertz Czn., Rijkstuinbouwleeraar, te Utrecht.
 H. A. A. van der Lck, Assistent v. h. Instituut voor phytopathologie,
 te Wageningen.
 A. J. van Leth, tuinman, te Lecuwen, in 't Maas en Waalsche.
 L. J. van Leusen, Rentmeester, te Scherpenzeel.
 P. Lindenbergh, landbouwer, te Wemeldinge.
 David Lodder Mz., te Goedereede.
 W. Lodder, Bloemist-Handelskweker, te Hees bij Nijmegen.
 Pierre Lombarts, Boomkweker, te Zundert (N. B.)
 J. P. v. Lonkhuijzen, Dir. Ned. Heide Mij., Apeldoornsche weg 156, te Arnhem.
 Dr. H. J. Lovink, Dir. v. h. Dept v. Landb. Nijv. en Handel in Ned. O. I.
 Celebesstraat 91, te den Haag.
 Abr. van Luyk Az., Theophile de Bockstraat 4, te Amsterdam.
 Baron van Lijnden van Nederhorst, Kasteel „Nederhorst”,
 te Nederhorst-den-Berg.
 R. Lijsten, Directeur Ned. Pomol. Ver., Leidscheweg 8bis, te Utrecht.

M.

- H. Maarschalk, assistent aan het Instituut voor Phytopathologie,
 Bergstraat 25, te Wageningen.
 J. Maarse, Fruitteler, te Schellinkhout.

- H. D. Maming, landbouwer, te Ruigezand (Gron).
 P. Man Dzn., te Aalsmeer.
 Dr. R. J. Mansholt, te Westpolder (Gron.)
 W. P. Markusse, onderwijzer, te 's Heer-Arendskerke.
 Hans Matthes, bijenhouder, „Fluijtensteijn”, te Breukelen.
 Firma van Meerbeek & Co., bloemisten, te Hillegom
 M. H. Meertens, landbouwonderwijzer en hoofd der school, te Bunde
 (bij Maastricht).
 H. W. Mees, Paul Krugerstraat 20, te Assen.
 J. Th. Mercx, hoofd der school, te Woensdrecht.
 A. E. van der Meulen, te Drachten.
 H. K. Meijer te de Waarden, Grijskerk (Gron.).
 R. Meijer Gz., te Nieuw-Bocum, gem, Kloosterburen.
 Prof: Dr. J. C. H. de Meijere, Oosterpark 68, te Amsterdam.
 Middelbare Landbouwschool, te Groningen.
 M. Mol, landbouwer, te Wolphaartsdijk (Zeeland).
 J. H. Z. Molewijk, Controleur b/d Phyt. Dienst, te Wageningen.
 Mej. L. Vaarzon Morel, te Dordrecht.
 J. N. J. van Mourik, te Kerk Avezaath.
 F. de Muinck, landbouwonderwijzer, Oranjestraat 7, te Assen.
 G. Murman, landbouwer en steenbakker, te Geldermalsen.

N.

- Nederlandsche Heidemaatschappij, te Arnhem.
 A. A. Neeb, R.landb.leer., Heemraadsingel 213a, te Rotterdam.
 J. Nicola, opzichter, te Ter Apel.
 W. Niemeijer, te Paterswolde.
 G. E. H. Tutein Nolthenius, rentmeester van het Kroondomein,
 te Apeldoorn.
 H. Noordhuis, te Eenrum.
 P. van Noort & Zonen, te Boskoop.

O.

- Ochtsensche Fruitweek-vereeniging, Secr.: A. J. Angelino, te Ochten.
 W. van Ommeren Ez., te Ommeren bij Tiel.
 K. Onrust, Controleur v/d Phytopathol. dienst, te Oudenbosch.
 Frans Oomen, te Oosterhout.
 Dr. A. C. Oudemans Jzn., leeraar H. B. S., Boulevard Heuvelink 85,
 te Arnhem.
 A. Overeem, Bloemstraat 28, te Hilversum.

P.

- W. H. ten Hoet Parson, 1ste van Blankenburgstraat 36, te den Haag.
 Dr. L. Peeters S. J., St. Ignatius College, Hobbemakade, te Amsterdam.

- W. J. Pieper, Tuinbaas R. H. L. T. en B. S., te Wageningen.
 Dr. O. Pitsch, Directeur v. h. Instituut v. Veredeling v. Landbouwgewassen,
 te Wageningen.
 B. A. Plemper van Balen, leeraar R. H. L. T. en B. S., te Wageningen.
 N. van Poeteren, Afdelingschef aan het Instituut voor Phytopathologie,
 Lawicksche-allée C 89, te Wageningen.
 H. Polman Mooy, Bloembollenkweekerij, Kl. Houtweg 10, te Haarlem.
 S. Pool, tuinbaas, Esschilderstraat 1f, te Haarlem.
 F. J. J. Poort, fruitkweeker, Marconistraat 77, te den Haag.
 G. J. van Poppel, landbouwer, te Gilze.
 J. Pouw, Turfpoortstraat 383, te Naarden.
 G. Prummel, te Wolfhezen.

Q.

- Dr. H. M. Quanjer, leeraar R. H. L. T. en B. School, te Wageningen.

R.

- Ch. Rauwenhof, te Tongeren (bij Epe, Gelderland).
 G. Rebel, Brinklaan 166, te Bussum.
 H. van Ree, hoofd der school, te Aardswoud.
 W. Reede, tuinbaas Volkssanatorium, te Hellendoorn.
 M. Reidsma, onderwijzer, te Sexbierum.
 R. Reindersma, onderwijzer, te Appingedam.
 A. G. M. Richard, boomkweeker en bloemist, te Naarden.
 H. F. van Riel, landmeter van het kadaster, Kraneweg 31, te Groningen.
 Mevr. wed. Iz. Risseeuw—van Cruyningen, te Zuidzande.
 J. J. Roeper, „Veen” op Texel.
 Jan Roes, Heerenweg, te Heemstede.
 A. van Rossum, Agentuur en Commissiehandel, te Ooltgensplaat.
 B. Ruys, zaadhandelaar, te Dedemsvaart.
 K. Ruijterman, onderwijzer, te Hauwert. (N. H.)
 Rijkslandbouwproefstation, te Goes.

S.

- R. Sasburg, H. d. S., te Benningbroek (bij Hoorn).
 W. v. d. Schans, leeraar R. T. W. S., te Boskoop.
 P. J. Schenk, Controleur bij den Phytopath. Dienst, te Naarden.
 M. M. Schepman, Huis ter Heide, (Utrecht)
 J. W. Schiff, Ned. Ind. Handelsbank, Lange Houtstr. 2, te den Haag.
 W. W. Schipper, leeraar H. B. S., te Winschoten.
 T. A. C. Schoevers, assist. Instituut voor Phytopathologie, te Wageningen.
 Prof. N. Schoorl, Pharmaceutisch Labor. der Universiteit, te Utrecht.
 C. v. Schouwen, huize „Elzenhagen”, te Poeldijk.
 Jac. van Schouwen Cz., landbouwer, te Sommelsdijk.

Prof. Dr. W. Schutter, te Groningen.

A. Schuttevaër, te Nijkerk.

A. Sevenster, landbouwer, te Wier bij Berlikum (Fr.)

Dr. M. J. Sirks, Odijkerweg, Bunnik bij Utrecht.

N. Slagter, S.f. „Ketangoengan”, west Tandjong, Tegal, Java.

J. Slangen, H. d. S., te Maasbree (L.)

K. van der Slikke, te Wolfaartsdijk, Zeeland.

N. Sluis, lid van de firma Sluis en Groot, telers en handelaars in bloemen tuinzaden, te Enkhuizen.

A. Smeets, Land- en Tuinb. Ond., te Harenkarspel.

B. Smit, Am.-Conc. Instituut voor Phytopathologie, te Wageningen.

P. J. Smulders, Wilhelminapark, te Breda.

W. C. Smuling, kweekerij „Greynwijck”, te Baambrugge.

E. Snellen, te 's-Hertogenbosch.

F. W. Snepvangers, Houtvester, te Malang, (Java).

A. M. Sprenger, Rijkstuinbouwleeraar, te Maastricht.

Leonard A. Springer, Alexanderstraat 16, te Haarlem.

N. V. Vruchtenkweekerij „Stammershoef”, te Vianen a. d. Lek.

J. A. van Steijn, Intendant Paleis en Domein, te Het Loo.

W. Struikmans, te Hemelum (Fr.)

L. Swart, Galgesteeg 842, te Naarden.

Dr. B. Sijpkens, te Sneek.

J. Sijpkens, secret. van de Maatschappij van Landb. en Nijverheid in de provincie Groningen, te Winschoten.

T.

Van Helden Tucker, Straatweg D 4, te Hillegersberg.

G. Tenkink, landbouwer, te Hummeloo.

P. Teunissen, Linnaeusstraat 47a, te Amsterdam.

G. Trouw, Vruchtenkweeker, Huize „Lent”, te Lent (O.-B.)

Tuinbouwwintercursus, te Haarlem (adres C. H. Geervers, Nic. van de Laanstraat, te Haarlem).

H. Tutertien, te Wageningen.

U.

F. P. Uil, land- en tuinbouwonderwijzer, Hoogklei 1, te Winschoten.

H. D. J. Uniken, te Oude Schans.

V.

Dr. Th. Valetton, Oegstgeesterlaan 21, te Leiden.

Jean H. Vallen, kasteel „Hullenraedt”, te Swalmen.

R. v. d. Veen, adsp. Rijkstuinbouwleeraar, te Alkmaar.

G. Azings Venema, Hoofdassistent a. h. Instituut v. Veredeling v. Landbouwgewassen, verbonden a. d. R. H. L. T. en B.School, te Wageningen.

- Vereeniging „de Proeftuin”, te Zwaag.
- Vereeniging van Oud-Leerlingen der Tuinbouw-Cursussen „Gooi- en Eemland”, te Hilversum; Secr. A. Drieënhuizen, Schuttersweg 13, te Hilversum, Penn. M. v. Dort, Land-en-Bosch, te 's-Graveland.
- Vereeniging van Oud-Leerlingen van den Landbouwwintercursus, te ten Boer, Secr. J. Knol, te Lellens, gem. ten Boer.
- Vereeniging van Oud-Leerlingen van den Tuinbouwcursus, Penningm. B. Oele; Secretaris S. Glas, te Kapelle bij Goes.
- Vereeniging van Oud-Leerlingen van Tuinbouwcursussen, te Naarden-Bussum, Secretaris Jb. Gersie Jr., Brinklaan 22 B, te Bussum.
- A. Verëll, bloemist, te Hoorn.
- Dr. E. Verschaffelt, hoogleeraar, Oosterpark 58, te Amsterdam.
- M. Verschoor, zandhandelaar, te Hilversum.
- P. Verseput, landbouwer, te Zonnemaire.
- W. Vis Jz., H. d. S., te Koog aan de Zaan.
- Firma Visser, landbouwkantoor, Damrak 36, te Amsterdam.
- H. Visser, Leeraar R. L. W. S., te Schagen.
- Nederlandsche Maatschappij tot bevordering van Vlasindustrie, Secretaris A. R. van Nes, te Rijsoord.
- E. Vogelenzang, Prins Hendrikstraat 18a, te Zwolle.
- P. Volker, opziener der Domeinen in Noord-Brabant, te Breda.
- K. Volkersz. Directeur R. T. W. School, te Lisse.
- H. W. A. Voorhoeve, boomkweker, te Veur (Z.-H.)
- Mej. H. Vos, Riouwstraat 175, te den Haag.
- A. Heerma van Voss, boomkweker, te Rozendaal (N.-B.)
- U. J. Heerma van Voss Czn., tuinbouwkundige, te Rozendaal (N.-B.)
- Dr. M. F. Vranken, arts, te Weert (Limburg).
- D. de Vries, Landbouwonderwijzer, te Oostwoud.
- Prof. Hugo de Vries, te Amsterdam.
- P. de Vries, Directeur der Rijkstuinbouwwinterschool, te Aalsmeer.
- A. J. Vruchte, bloemist, te Hilversum.
- C. van Vrijberghe de Coningh, firma Vrijberghe de Coningh & Co., te Lisse.

W.

- P. J. van der Weele, te Giesen-Nieuwkerk.
- C. S. Wennink, Landbouwonderwijzer, te Heelweg bij Varsseveld.
- Prof. Dr. F. A. F. C. Went, te Utrecht.
- P. Westbroek, Directeur der Gem.-plantsoenen, te den Haag.
- H. Westra, boomkweker, te Naarden.
- M. Wiegiersma, Hoofd der School, te Hoorn op Terschelling.
- Prof. P. van der Wielen, Alexanderlaan 19, te Hilversum.
- K. T. Wieringa, Nederl. Landb.kundige, te Wageningen.
- K. Wiersma, directeur der Rijkstuinbouwwinterschool, te Naaldwijk.

- J. F. Wilke, hortulanus der Diergaarde, te Rotterdam.
 Herman Willemsen, te Warfum.
 F. van de Wissel, te Epe (Gelderland).
 H. Witte, te Bennekom.
 J. Woldendorp, te Veendam.
 H. L. Gerth van Wijk, des Présstraat 1, te Amsterdam.

Z.

- Joh. v. d. Zanden, vruchtenkwekerij „Terra Nova”, te Putten (Gr.)
 J. Zeelen „Heide Hoeve”, te Rijsbergen.
 S. Zeeman, koolbouwer, te Zuid-Scharwoude.
 H. D. Zelders, leëraar a'd Rijkslandbouwwinterschool, Kastanjelaan 11,
 te Zutphen.
 Dr. H. H. Zeijlstra Fzn., Directeur Kol. Landb. Museum, Zwolscheweg 65
 te Deventer.
 H. C. Zwart, hoofdopzichter bij de beplantingen van Amsterdam,
 te Watergraafsmeer
 Jac. Zwartendijk, Control. v. d. Phyt. Dienst, te Boskoop.
 H. Zwijze Gzn., te Gramsbergen (Overijssel.)
-

**DE NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE
(PLANTENZIEKTENKUNDIGE) VEREENIGING
1891—1916.**

Op 11 April j.l. was het 25 jaar geleden, dat de Nederlandsche phytopathologische Vereeniging werd gesticht; en zijn ook al tegenwoordig — nu het oude Europa bezig is, zelfmoord te plegen, en de droevige periode, waarin wij leven, ook op ons land en mede meer of min op onze Vereeniging terugwerkt — de tijden er niet naar, om dezen gedenkdag feestelijk te vieren, het gaat naar het oordeel van het Bestuur toch niet aan, hem geheel onopgemerkt te laten voorbijgaan. Wij meenden dat het goed was, bij deze gelegenheid eens de geschiedenis der Nederlandsche phytopathologische Vereeniging te schetsen, om aldus, een blik geworpen hebbende op wat zij heeft tot stand gebracht, na te gaan, welke taak zij nog te vervullen heeft.

Hoewel reeds in de grijze Oudheid vele ziekten en beschadigingen van kultuurgewassen bekend waren — zoo wijzen reeds de profeten Amos en Hagai op ziekten in granen en op beschadigingen van olijfboomen, vijgenboomen en wijnstokken door insekten, — en hoewel reeds verschillende schrijvers der Oudheid (Aristoteles, Theophrastes, Plinius, Columella) wetenswaardige zaken omtrent ziekten van planten mededeelden, — zoo hebben toch eerst in de 19e eeuw werkelijke onderzoekingen naar de oorzaken van plantenziekten en beschadigingen plaats gevonden en werden eerst toen rationeele voorbehoed- en bestrijdingsmiddelen beproefd; want niet alleen de Middeleeuwen leverden op dit gebied niet veel belangrijks op, maar zelfs nog in 1631 gaf Peter Lauremberg, Professor te Rostock, een boek uit, getiteld „Horticultura“, waarin wordt beweerd dat

sommige sterrebeelden, met name Orion en de Pleiaden, een zeer schadelijken invloed op de gewassen uitoefenen! Wel verscheen in het begin van de 19e eeuw (1819) een zeer goed werk van Dr. Johann Matthäus Bechstein over „Forstinsectologie oder Naturgeschichte der für den Wald schädlichen und nützlichen Insekten“, en zag Ratzeburgs klassiek werk „Forstinsekten“ van 1839—1844 het licht, terwijl in Meyens in 1841 verschenen „Pflanzenpathologie“ reeds duidelijk het parasitaire karakter van sommige zwammen, met name van brandzwammen, werd aangetoond, — maar eerst de tweede helft der 19e eeuw is op het gebied van de phytopathologie zeer vruchtdragend geworden. Toen pas begon eigenlijk de opbouw van de phytopathologische wetenschap, die zich baseert op natuurwetenschappelijke onderzoeken eenerzijds en op praktische ervaringen anderzijds. In dat opzicht vooral was Julius Kühn's bewonderenswaardig. boek over „Die Krankheiten der Kulturgewächse“, dat in 1858 verscheen, een baanbrekend werk.

Meer en meer deed zich ook alras de behoefte gevoelen aan internationale samenwerking op phytopathologisch gebied. Vooreerst was herhaaldelijk gebleken, dat dezelfde parasiet zich soms in verschillende streken der wereld tegenover dezelfde kultuurgewassen zeer verschillend gedraagt; klimaat, bodem en kultuurvoorwaarden doen zoowel op den parasiet als op het geteelde gewas, waarin deze leeft, hunnen invloed gelden; daarom scheen het gewenscht, dat dezelfde ziekten in verschillende streken der wereld nauwkeurig werden bestudeerd. Feitelijk heeft men dan ook van eene hoewel nog gebrekkige internationale samenwerking op het gebied van de graanroestsoorten mooie resultaten gezien. — Ten tweede scheen — naar de meening van verschillende phytopathologen — eene internationale samenwerking tusschen de phytopathologen in verschillende landen gewenscht, opdat, bij het optreden van den eenen of anderen gevaarlijken parasiet van eenig kultuurgewas

in een bepaald land, daarvan dadelijk bericht zou kunnen worden gezonden ook naar andere landen, zoodat ook in deze landen maatregelen zouden kunnen worden genomen om de verdere verbreiding van dezen parasiet tegen te gaan.

Vooraf de kortgeleden helaas gestorven Prof. Paul Sorauer te Berlijn en de Zweedsche Prof. Eriksson hadden reeds jaren lang op een band tusschen de phytopathologen in verschillende landen aangedrongen. Ik zelf voelde voor hun denkbeeld zeer veel, maar ontveinsde mij toch niet dat die internationale samenwerking, waarop sommige phytopathologen aanstuurden, èn eenigszins praematuur èn meer of min gevaarlijk was: praematuur, omdat in verschillende landen nog geene behoorlijk ingerichte en van voldoende geschoold personeel voorziene phytopathologische laboratoria bestonden, die zich behoorlijk aan de studie van de parasieten der kultuurgewassen konden wijden, — meer of min gevaarlijk, omdat allicht door het algemeen bekend maken van het voorkomen van een zekeren plantenparasiet in een zeker land de uitvoer van land- en tuinbouwartikelen van dit land zou kunnen geschaad worden, en wel ongelukkigerwijze des te eerder, naarmate in het bewuste land de studie der plantenziekten meer werd beoefend en door practici zoowel als door wetenschappelijke mannen meer de aandacht op het voorkomen van zulke parasieten werd gevestigd.

Met het tot stand komen van eene internationale samenwerking op phytopathologisch gebied heeft het dan ook zoo'n groote vaart niet geloopt; want na telkens weer herhaalde pogingen om eene internationale regeling in dezen te krijgen, zijn wij nu nog niet heel veel verder dan toen de eerste stap in deze richting werd gedaan, 26 jaar geleden; behalve dan in zóóver, dat er, zooals van zelf spreekt, meer relatie is gekomen tusschen phytopathologen van verschillende landen, naarmate er meer phytopathologische laboratoria zijn gesticht en naarmate in meer landen een meer of minder goed ingerichte phytopa-

thologische dienst is ingesteld. Trouwens na den tijd van thans, waarin in zoovele landen van Europa het chauvinisme hoogtij viert, zullen er wel weer verscheiden jaren moeten verloopen, eer er weer wordt gestreefd naar internationale samenwerking, op welk gebied dan ook; ten minste als zoodanige samenwerking niet broodnoodig is.

De eerste poging om tot internationale samenwerking op phytopathologisch gebied te geraken, werd gedaan bij gelegenheid van het internationale congres voor Landbouw en Boschkultuur, dat in September 1890 te Weenen werd gehouden. Er werd toen besloten tot de stichting van eene *Internationale phytopathologische Commissie*, welke spoedig in de meeste beschaafde landen leden telde, en waarin voor Nederland Prof. Hugo de Vries en mijn persoon werden gekozen. De leden van zoodanige Commissie zouden trachten, in het land, waar zij woonden, eene sectie te stichten, in hoofdzaken gevormd door praktische land-, tuin- en boschbouwers, genegen om in hunne omgeving waarnemingen te doen aangaande daar voorkomende plantenziekten en schadelijke dieren. Deze in de verschillende landen te stichten sectiën zouden vooreerst trachten te bewerken, dat daar laboratoria voor phytopathologisch onderzoek zouden worden gesticht, voorzoover deze er nog niet mochten bestaan; en verder zou hare taak zijn: de verbreiding van kennis op het gebied van de ziektenleer der planten in ruimere kringen, vooral onder de praktische kultuur-mannen; ook om te komen tot geregelde samenwerking tusschen de mannen der wetenschap en die der praktijk.

De stichting van de Internationale phytopathologische Commissie was de aanleiding dat Prof. Hugo de Vries en ik ons wendden tot een groot aantal bestuurders van land-, tuin- en boschbouwverenigingen en tot verdere gezaghebbende personen op 't gebied van de bodemkultuur in ons land. Wij verzonden de volgende circulaire:

M. H. 1

Het internationale congres voor Landbouw- en Boschcultuur, in September 1890 te Weenen gehouden, heeft eene Commissie benoemd met de opdracht, om maatregelen te beramen ten einde de groote verliezen, die Landbouw, Boschcultuur en Tuinbouw jaarlijks door de ziekten en vijanden onzer cultuurplanten lijden, zooveel mogelijk te verminderen en te voorkomen.

Deze Commissie voert den naam: *Internationale phytopathologische Commissie*. In de meeste landen telt zij reeds leden, in de overige tracht zij vertegenwoordigers te vinden. Zij bestaat thans uit de Heeren:

Prof. Alpine, Melbourne; Prof. Briosi, Pavia; Prof. Dafert, Rio de Janeiro; Prof. Eriksson, Stockholm; Prof. Dufour, Lausanne; Prof. Fischer von Waldheim, Warschau; Prof. Frank, Berlijn; Prof. Galloway, Washington; Prof. Gennadios, Athene; Prof. Henschel, Weenen; Prof. Humphrey Amherst, Massachusetts; Prof. Johow, Santiago, Chili; Prof. Kirchner Hohenheim; Prof. Kühn, Halle; Prof. Ritter von Liebenberg, Weenen; Prof. Major Herestran, Rumenie; Dr. Masters, Londen, Director Mach, St. Michele; Prof. Mac. Owan, Kaapstad; Prof. Prillieux, Parijs; Prof. Rathay, Klosterneuburg; Prof. Rostrup, Kopenhagen; Prof. von Schröder, Tharandt; Freiherr von Thümen, Klosterneuburg; Prof. Woronin, Petersburg; Prof. Zopf, Halle; Dr. Paul Sôrauer, Proskau in Silesie, Secretaris; en uit de beide ondergeteekenden, als leden voor Nederland.

Deze Commissie heeft besloten pogingen in het werk te stellen om het wetenschappelijk onderzoek van de ziekten der cultuurplanten plaats te doen vinden in afzonderlijke proefstations, van staatswege in de onderscheidene landen te vestigen. De directeuren van zulke proefstations zouden dan niet slechts in verbinding staan met de phytopathologische Commissie, maar ook met de practische beoefenaars van land- en tuinbouw en houtteelt, om hunne belangen te vernemen en door kosteloos te verstrekken onderzoek en raad hen in het bestrijden der ziekten behulpzaam te zijn. Zoo lang zulke proefstations niet bestaan, nemen de leden der Commissie op zich om, onder medewerking van andere deskundigen in hunne sectie, en zoover hun tijd het hun veroorlooft, zelf het onderzoek van ziekten en schadelijke dieren te verrichten en zooveel mogelijk raad te geven omtrent de te nemen voorzorgs- en bestrijdingsmaatregelen.

Een vermindering der schade en zoo mogelijk een algeheele verhoeding der verschillende beschadigingen en ziekten zal echter slechts dan bereikt

kunnen worden, wanneer in praktische kringen door de Commissie krachtige medewerking wordt gevonden. Bij menige ziekte zou eene verbreiding geheel kunnen worden voorkomen, als men haar bij haar eerste optreden konde herkennen en terstond de noodige middelen kon in het werk stellen om haar uit te roeien, eer zij daartoe een te grooten omvang gekregen had. Andere ziekten, die nu eenmaal overal verbreid zijn, zal men wel is waar niet kunnen uitroeien, doch het kan wel gelukken ze voor de oogsten minder schadelijk te doen worden, als men ze slechts door *gemeenschappelijke* maatregelen tracht te bestrijden. Evenzeer is het een gemeenschappelijk belang, dat in streken, die door bepaalde ziekten het meest geteisterd worden, de cultuur van die variëteiten, welke daaronder het ergste lijden, wordt opgegeven en vervangen door die van andere, voor de ziekte minder ontvankelijke verscheidenheden.

Zal het doel der Commissie bereikt worden, zoo moeten in de eerste plaats de plantentelers 'zelve medewerken. Zij moeten bij het eerste verschijnen van gevaarlijke ziekten terstond de leden der internationale Commissie in hunne sectie waarschuwen, hun de zieke of aangetaste plantendeelen tot onderzoek toezenden, en hun raad omtrent de te nemen maatregelen vragen. Telkens wanneer het belang der zaak dit eischt, wordt dit bericht, met de uitkomst van het onderzoek door de leden der Commissie aan den Secretaris opgezonden, en door dezen aan alle overige Commissieleden bekend gemaakt. Zodoende wordt het mogelijk, dat door dezen wederom de kweekers in andere landen worden gewaarschuwd, en dat zij, wanneer gevaar voor verspreiding hun dreigt, in staat worden gesteld, hun voordeel te doen met de elders door de ondervinding aan de hand gedane middelen van bestrijding.

De Commissie heeft, behalve de aanmelding van gevaarlijke ziekten, ook mededeelingen noodig, waarnemingen, door plantentelers gedaan over den voortgang der ziekten, hare verspreiding, de grootte der veroorzaakte schade, over den invloed van de wijze van cultuur, en over de werkzaamheid der gebruikelijke en der als nieuw beproefde middelen van bestrijding. Door zulke mededeelingen voor elke ziekte over haar geheele gebied te verzamelen en bijeen te brengen, hoopt de Commissie een inzicht te verkrijgen in het verloop, dat die ziekte pleegt te nemen, en in hare afhankelijkheid van verschillende uitwendige omstandigheden. Dit onderdeel van de leer der plantenziekten is tot nu toe weinig beoefend geworden, en is toch juist een middel, waardoor deze studie praktische beteekenis kan erlangen.

Van niet minder belang is de kennis van de soorten en verscheidenheden, die aan de ziekten den meesten weerstand bieden. Ieder kweeker weet uit ondervinding, dat er bij elke ziekte zoodanige meer bevoorrechte vormen gevonden worden. Even algemeen is het bekend, dat dit weerstandsvermogen voor een zelfde verscheidenheid, niet in alle landen en onder alle omstandigheden even groot is. Daarom kan de waarde van een ras in dit opzicht slechts uit een groot aantal ervaringen, in verschillende streken en in verschillende jaren opgedaan, worden afgeleid. Het verzamelen en verwerken van zulke mededeelingen neemt de Commissie op zich; zij stelt zich voor, daaromtrent van tijd tot tijd berichten openbaar te maken. En daar de verschillende leden hierbij volgens een gemeenschappelijk plan werkzaam zijn, zullen deze berichten den voortgang en den aard der ziekte over het geheele gebied van haar voorkomen doen kennen.

In het belang van een zoo volledig mogelijke kennis van het voorkomen van ziekten onder de cultuurplanten der afzonderlijke landen is bepaald, dat de namen van de inzenders van zieke planten, telkens wanneer zij den wensch daartoe te kennen geven, door de leden der Commissie geheim zullen worden gehouden.

Voor het onderzoek van de in Nederland voorkomende gevallen van ziekten hebben zich, op ons verzoek, met de beide ondergeteekenden de volgende heeren, die als leden tot de Nederlandsche Sectie zijn toegetreden, bereid verklaard: Dr. J. H. Wakker te Alfen aan den Rijn; Dr. H. W. Heinsius te Amersfoort; Dr. J. W. Chr. Goethart te Amsterdam.

Wij nemen thans de vrijheid, een beroep te doen op de beoefenaars van land- en tuinbouw, van boschcultuur en van alle aanverwante vakken, die bij de bestrijding van ziekten van cultuurgewassen belang hebben. Wij wenschen alle plantenkweekers in ons vaderland, die bereid zijn aan de onderzoekingen der Commissie deel te nemen, door het toezenden van zieke planten of van schadelijke dieren, en ook door het doen van eigen waarnemingen, hetzij op eigen gronden, hetzij elders in de nabijheid hunner woonplaats, te vereenigen tot eene *Nederlandsche Sectie der Internationale phytopathologische Commissie*. De leden van deze Sectie verbinden zich, ons over hunne waarnemingen berichten toe te zenden, terwijl wij ons tegenover hen verbinden, de ingezonden ziektegevallen zooveel mogelijk te onderzoeken, en hen met de gebruikelijke middelen van bestrijding in kennis te stellen.

Het is klaarblijkelijk in ieders belang, zich op deze wijze aan de

internationale Commissie aan te sluiten. Geldelijke offers worden van hen, die zich aansluiten, niet gevraagd.

Wij verzoeken dus alle landbouwers, bloemisten, boomkweekers en andere belanghebbenden, om tot onze Sectie toe te treden, en daarvan, onder mededeeling van naam, adres en werkring, een van ons beiden kennis te geven.

Aan de circulaire was toegevoegd een billet om in te vullen van den volgenden inhoud:

Nederlandsche Sectie der Internationale phytopathologische Commissie.

De ondergeteekende verklaart bij dezen als lid toe te treden van de *Nederlandsche Sectie der Internationale phytopathologische Commissie*, en verbindt zich aan den Secretaris der Sectie of aan een der beide Nederlandsche leden der Internationale phytopathologische Commissie, zooveel mogelijk inlichtingen te verstrekken omtrent ziektegevallen van cultuurgewassen in de streek zijner omgeving.

April 1891.

Naam

Werkring

Woonplaats.

Behalve 25 personen, die reeds aan het slot der circulaire konden worden genoemd als te zijn toegetreden, allen voor mannen op het gebied van de verschillende takken van bodemcultuur, gaven al spoedig meer dan een honderdtal personen hunnen wensch te kennen, om lid te worden van de Nederlandsche Sectie der Internationale phytopathologische Commissie. Deze personen werden door Prof. de Vries en mij opgeroepen tot eene vergadering in een der zalen van het Koninklijk Zoölogisch Genootschap *Natura Artis Magistra* te Amsterdam, te houden op 11 April 1891; en deze dag werd de geboortedag van onze Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging.

De vergadering werd door mij geopend; ik wees in de eerste plaats op den geweldigen omvang van de rampen, welke het gevolg van ziekten van cultuurgewassen en van veterij door

schadelijke dieren kunnen zijn. Ik acht het thans, 25 jaar later, nu de kennis op dit gebied, althans bij belanghebbenden, zooveel algemeener is geworden, niet meer noodig, de toen aangehaalde voorbeelden te herhalen. Ik wees er in mijn inleiding op, hoe in sommige gevallen een nauwkeuriger onderzoek moet plaatsgrijpen alvorens de oorzaak eener ziekte kan worden vastgesteld: een onderzoek dat in ettelijke gevallen spoedig, maar in andere gevallen eerst na zeer langen tijd de oorzaak der ziekte of beschadiging doet kennen.

Dikwijls — maar bij lange na niet altijd — kan, als de oorzaak der kwaal eenmaal is vastgesteld, het middel worden aangegeven, waarmede men deze kan bestrijden of althans kan voorkomen. Waar de oorzaak blijkt te zijn gelegen in de werking van een of ander organisme (insekt, aaltje, zwam, bacterie), daar moeten gewoonlijk de ontwikkeling, de leefwijze en de levensvoorwaarden van dat organisme met nauwgezetheid worden bestudeerd om het met vrucht te kunnen bestrijden.

Ik wees verder in mijne rede in 't kort op hetgeen in verschillende landen van Europa en ook in andere werelddeelen op phytopathologisch gebied werd verricht, inzonderheid op het voorbeeld dat het praktische Amerika ons in dezen gaf. Daar was toen reeds van Staatswege een uitgebreide dienst georganiseerd en zelfs reeds tot een vrij hoogen graad van ontwikkeling gebracht, die hetzelfde beoogde wat wij hier door particulier initiatief tot stand trachtten te brengen, en die ons in vele opzichten tot voorbeeld zou kunnen strekken.

Ook werd door mij in 't kort aangegeven wat ten opzichte van de studie en de bestrijding van plantenziekten en schadelijke dieren toen reeds in Nederland was tot stand gebracht, en wat er reeds was gedaan om bij de praktische plantentelers de overtuiging te vestigen, dat de wetenschap bij de bestrijding van de ziekten en beschadigingen der gewassen belangrijke diensten kan praesteeren. Gewezen werd op de boekjes van Mr. Snellen van

Volenhoven over „Schadelijke insekten in tuinen” (verschenen in 1843) en over „De insekten, welke den landbouwer schaden” (1856); op de onderzoekingen van Dr. J. Wittewaall, welke hij publiceerde in zijn „Volksleesboek van schadelijke en nuttige Insekten” (1864) en in talrijke belangrijke artikelen in de door hem geredigeerde „Landbouwcourant”, — op de opdracht, door de Algemeene Vereeniging voor Bloembollenkultuur te Haarlem aan Dr. Wakker verstrekt, om, met steun van een subsidie der Regeering, in de jaren 1883, 1884 en 1885 een onderzoek in te stellen naar de ziekten van hyacinthen en andere bol- en knolgewassen, — op de instelling der Wetenschappelijke Commissie van de Maatschappij van Tuinbouw en Plantkunde, welker taak wat het grootste en belangrijkste deel betrof, bestond in het onderzoek van plantenziekten en schadelijke dieren. Ten slotte wees ik op mijne eigen werkzaamheid in dezen, sinds 1869, toen ik aan het landbouwonderwijs werd verbonden. Ik had, ten einde mijn onderwijs vruchtdragend te doen zijn, de behoefte gevoeld, mij zooveel mogelijk in verbinding te stellen met praktische landbouwers, kweekers, boschbezitters, enz., om daardoor er achter te komen, welke plantenziekten en schadelijke dieren hier te lande voor de praktische plantenteelt van belang waren. Ik verzocht om toezending van zieke en beschadigde planten en plantendeelen en van schadelijke dieren, onderzocht deze en gaf gratis inlichtingen omtrent den aard der ziekte of beschadiging en zoo mogelijk omtrent de middelen ter bestrijding en voorkoming. Als zoöloog hield ik mij aanvankelijk bijkans uitsluitend bezig met de studie van de schadelijke dieren, maar ging in verband met de inlichtingen, die mij werden gevraagd, langzamerhand ook de door plantaardige parasieten veroorzaakte plantenziekten en de beschadigingen der planten door atmosferische en bodeminvloeden in den kring van mijn onderzoek betrekken.

Zowel door het schrijven van mijne „Landbouwdierkunde”

(waarvan deel I verscheen in 1879, deel II in 1882) en van mijne „Insectenschade op bouw- en weiland” (1883), als door mijn onderzoek naar de narcisvlieg (door de Algemeene Vereeniging voor Bloembollencultuur in 1884 gepubliceerd), door dat naar het stengelaaltje (het eerst verschenen in de „Archives Teyler”, 1888—1891) en door het publiceeren van verschillende andere onderzoekingen en mededeelingen in verschillende Nederlandsche en buitenlandsche tijdschriften, werd de belangstelling in de ziekten en beschadigingen van de kultuurgewassen en hare bestrijding gewekt en de kennis daarvan verbreid.

Prof. de Vries en ik meenden als leden van de Internationale phytopathologische Commissie voor Nederland niet alleen gevolg te moeten geven aan de ons gegeven opdracht om hier te lande eene sectie dier Commissie te trachten opgericht te krijgen, maar vonden daarin tevens eene gereede aanleiding om de verspreide werkzaamheden, die tot nu toe in ons land werden verricht, te vereenigen tot een goed georganiseerd geheel, zoodat daardoor — naar wij verwachtten — de arbeid doelmatiger en meer vruchtdragend zou worden gemaakt, en in wijden kring medewerking zou worden verkregen en van de mannen der praktijk en van wetenschappelijke plant- en dierkundigen.

Na mijne openingsrede werd door Prof. de Vries meegedeeld, dat behalve de vijf en twintig personen, die de door ons rondgezonden circulaire als blijk van hunne instemming mee hadden onderteekend, ruim een honderd anderen, zoowel praktische plantentelers als plant- en dierkundigen, zich hadden aangesloten.

Na eenige discussie werd op advies van Prof. de Vries en mij besloten, over te gaan tot de stichting van eene *Nederlandsche phytopathologische Vereeniging*, die dan tevens zou zijn eene *Nederlandsche Sectie van de Internationale phytopathologische Commissie*.

Statuten werden opgemaakt en goedgekeurd in de vergade-

ring op Woensdag 8 Juni 1892. Art. 3 van de statuten luidde:

„De Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging tracht den bloei van den Nederlandschen landbouw, tuinbouw en houtteelt te bevorderen door het onderzoek en de bestrijding van de ziekten en vijanden der gekweekte plantensoorten”.

En Art. 4:

„Zij tracht dit doel te bereiken:

a door het doen van waarnemingen omtrent het voorkomen en de verspreiding van plantenziekten en schadelijke dieren;

b door het wetenschappelijk onderzoek der in Nederland voorkomende ziekten en beschadigingen van kultuurgewassen;

c door het beproeven van middelen ter voorkoming en ter bestrijding van plantenziekten en schadelijke dieren;

d door het doen van mededeelingen omtrent de ervaring, elders opgedaan ten opzichte van verschillende methoden van bestrijding van plantenziekten en schadelijke dieren;

e door verspreiding van kennis op het gebied van ziekten en beschadigingen van planten;

f. door, voorzover dit mogelijk is, kosteloos aan Nederlandsche plantentelers, die zulks mochten wenschen, inlichtingen te geven aangaande plantenziekten of beschadigingen van gewassen.”

Art. 5 luidde: „Om het in art. 3 en 4 omschreven doel zoo volledig mogelijk te bereiken, zal de Vereeniging de aanstelling van deskundigen of de stichting van phytopathologische proefstations trachten voor te bereiden.

De Statuten onderscheidden (art. 6—11) :*donateurs*, *gewone leden* en *wetenschappelijke leden*. Alleen de eerstgenoemden betaalden eene contributie; zoodat alle geldmiddelen der Vereeniging van hen zouden moeten komen, tenzij giften van particulieren of eene belangrijke subsidie van den Staat mocht worden verkregen. Er werd ook, met eenigen grond, op gerekend, dat verschillende Maatschappijen als donatrice zouden toetreden

met eene jaarlijksche bijdrage, hooger dan de minimum-bijdrage van f5.—, die voor donateurs werd vastgesteld. — Lid (*gewoon lid*) kon ieder worden, die zich daartoe aanmeldde, mits hij zich bereid verklaarde, in Nederland waarnemingen te doen aangaande het voorkomen van ziekten en beschadigingen van kultuurgewassen, omtrent welke waarnemingen hij dan mededeeling zouden moeten doen aan den eersten Secretaris. — *Wetenschappelijke leden* eindelijk waren zij, die zich op uitnoodiging van het Bestuur bereid zouden verklaren, in Nederland waargenomen ziekten of beschadigingen van kultuurplanten ten behoeve van de overige leden te onderzoeken.

„Zoo dikwijls de leden inlichtingen omtrent plantenziekten of schadelijke dieren en omtrent de bestrijding van deze verlangen — zoo leest men verder in art. 11 van onze eerste statuten — zenden zij de aangetaste plantendeelen of de schadelijke dieren met de vereischte opgaven omtrent plaats van voorkomen, uitbreiding, enz. aan een van de wetenschappelijke leden der Vereeniging, welke door het Bestuur met het onderzoek van inzendingen zijn belast. Er kunnen door het Bestuur voor de verschillende onderdeelen van dat onderzoek verschillende wetenschappelijke leden worden aangewezen. Telkens wanneer dit door den inzender verlangd wordt, wordt de herkomst der inzending door de wetenschappelijke leden der Vereeniging geheim gehouden.”

Art. 14 bepaalde, dat het Bestuur zou bestaan uit: *a* de Nederlandsche Leden der Internationale phytopathologische Commissie, *b* uit vijf leden, zooveel mogelijk te kiezen onder de praktische vertegenwoordigers van de verschillende afdelingen van plantenteelt, als: akkerbouw, tuinbouw, hout- en ooftboomteelt en groententeelt, *c* uit een eersten Secretaris en een tweeden Secretaris-Penningmeester. Het Huishoudelijk reglement, vastgesteld in de Vergadering van 11 Maart 1893, bepaalde dat alle leden van het Bestuur, behalve de Nederlandsche leden van

de Internationale-phytopathologische Commissie aan periodieke affreding onderworpen zouden zijn, maar terstond herkiesbaar waren.

Volgens datzelfde Huishoudelijke Reglement zou de 1ste Secretaris belast zijn, met de briefwisseling over zaken van wetenschappelijken aard en met de redactie van eventueel uit te geven bulletins, terwijl de 2e Secretaris-Penningmeester de correspondentie zou voeren betreffende alle huishoudelijke zaken, de notulen zou houden zoowel van Bestuurs- als van Ledenvergaderingen, en belast zou zijn met het beheer der geldmiddelen.

Het aantal leden bedroeg in 1891 honderd en veertig, in 1892 reeds drie honderd vijf en twintig, en steeg in de eerste tien à twaalf jaren successievelijk tot een kleine vierhonderd (1902); het aantal donateurs steeg tot ruim een vijftigtal (1903).

Als eerste Bestuursleden traden op de Heeren J. H. Krelage, Voorzitter; P. F. L. Waldeck, Ondervoorzitter; Dr. H. W. Heinsius, 1e Secretaris; Dr. H. J. Calkoen, 2e Secretaris-Penningmeester; verder de Heeren A. Koster Mzn., G. Zijlma, L. Max, alsmede Prof. Hugo de Vries en ik als leden van de Internationale phytopathologische Commissie.

Zoo was dan onze vereeniging op 11 April 1891 gesticht.

Hoewel om zoo te zeggen, van *internationalen* oorsprong, is zij toch geworden eene zuiver *Nederlandsche* vereeniging. Blijkbaar was de tijd nog niet gekomen voor eene geregelde internationale samenwerking op phytopathologisch gebied. Want de Secretaris der internationale phytopathologische Commissie, Prof. Sorauer, deed wel herhaaldelijk moeite om afwisselend in verschillende landen samenkomsten van phytopathologen te doen plaats grijpen, vooral bij gelegenheid van de internationale landbouwcongressen, maar — althans in de eerste jaren — kwam daar niet veel van terecht; en men bemerkte van het bestaan der Commissie niet veel anders, dan dat de namen van hare leden op den omslag van het door

Sorauer uitgegeven „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten” geregeld vermeld werden. — De bedoeling bij de stichting van de Internationale phytopathologische Commissie was, dat er zooveel mogelijk in ieder land van de wereld eene hoofdzakelijk uit practici bestaande Sectie van die Commissie werd gesticht; maar Nederland is het eenige land gebleven, dat daartoe is overgegaan. Wijl echter wij aan den eenen kant betwijfelden of de Internationale phytopathologische Commissie ooit levensvatbaarheid zou krijgen, en aan den anderen kant meenden, dat eene meer geregelde samenwerking tusschen de mannen der praktijk en der wetenschap op phytopathologisch gebied in ons land meer en meer noodig werd, zoo hadden de Heer de Vries en ik voorgesteld, eene *zelfstandige Nederlandsche phytopathologische Vereeniging* te stichten, welke alleen in zoover in eenig verband stond tot de *Internationale phytopathologische Commissie*, dat de Nederlandsche leden dezer Commissie permanent zitting in 't Bestuur hadden. Ook deze laatste bepaling werd bij de statutenwijziging in 1905 geschrapt; zoodat toen elk internationaal tintje van onze Vereeniging af was. —

Bij de bespreking van de geschiedenis der Nederlandsche phytopathologische Vereeniging zal ik in de allereerste plaats handelen over de veranderingen, die deze successievelijk heeft ondergaan wat betreft het na te streven doel en in verband daarmee dus wat aangaat hare werkzaamheden.

Een belangrijke zaak, waarnaar de Vereeniging volgens hare eerste statuten zou streven, was: de aanstelling van deskundigen of de stichting van phytopathologische proefstations voor te bereiden. Immers zonder deskundige personen en zonder een behoorlijk uitgerust phytopathologisch laboratorium met daarbij behoorende terreinen was het onmogelijk, dat er iets zou terrecht komen van het doel, dat de Vereeniging zich stelde. Dr. Heinsius en ik namen voorloopig op ons, om den

leden der Vereeniging zooveel mogelijk de te vragen inlichtingen te geven aangaande schadelijke dieren en plantenziekten en aangaande de middelen ter voorkoming en ter bestrijding; maar het spreekt van zelf, dat wij, die beiden eene drukke betrekking als leeraar hadden, ons niet voldoende aan die taak konden wijden, en dat er al al zeer weinig tijd overschoot voor het instellen van onderzoekingen betreffende plantenziekten, welker aard nog onbekend was, of voor het voor het doen van bestrijdingsproeven. Er werd dan ook reeds in 1893 door ons Bestuur aan den Minister van Binnenlandsche Zaken een request gericht, om de aanstelling te bevorderen van één of meer deskundigen, wier taak het zou zijn, zich te wijden aan de studie van de in Nederland voorkomende ziekten van kultuurgewassen en voor deze gewassen schadelijke dieren, alsmede aan de voorlichting van practici op dit gebied. Dit adres, voorzien van eene uitvoerige toelichting, werd door den Voorzitter en den Ondervoorzitter (de Heeren J. H. Krelage en Waldeck) persoonlijk den Minister aangeboden; maar het resultaat van deze poging was voorloopig ongunstig: de Minister antwoordde na eenigen tijd, dat voorloopig geen aanstelling van deskundigen kon plaatsgrijpen: wél werd aan mij voor mijne werkzaamheden wat betreft het onderzoek van plantenziekten en schadelijke dieren en wat betreft het geven van inlichtingen aan practici van Rijkswege eene kleine jaarlijksche belooning toegekend. Hoezeer dit bewijs van waardeering van mijn arbeid mij uitteraard niet onwelkom was, kreeg ik daardoor toch niet meer vrijen tijd om mij aan de tot dusver vrijwillig op mij genomen taak te wijden.

Intusschen deed onze Vereeniging wat zij kon, in aanmerking genomen hare beperkte middelen en het geringe aantal personen, die zich aan phytopathologisch werk konden wijden. In 1893 gaf zij eene subsidie aan Dr J. W. Chr. Goedhart voor het nemen van proeven met *Bacillus typhi murium* als

bestrijdingsmiddel tegen veldmuizen. Het was toen in een tijd, waarin het bestrijdingsmiddel, dat tegenwoordig aan de Rijksseruminrichting wordt bereid en hier te lande vrij algemeen wordt gebruikt, nog weinig bekend was, en niet altijd gunstige resultaten opleverde, waarschijnlijk omdat soms aan de kulturen iets haperde. — Bij een onderzoek naar tulpenziekten ontving ik den steun van de Vereeniging.

Zoo deed de Nederlandsche phytopathologische Vereeniging wat zij kon, maar veel kon het niet zijn. —

In 1895 werd uit particuliere krachten het phytopathologisch laboratorium Willie Commelin Scholten te Amsterdam gesticht. Aanvankelijk was dit eene zeer kleine inrichting met weinig hulpmiddelen; maar sedert 1899 genoot het een Rijkssubsidie van f 6000 per jaar, zoodat het toen beter kon worden geïnstalleerd en het personeel eenigszins kon worden uitgebreid. Aan deze inrichting werd bij de toekenning van het Rijkssubsidie tevens de phytopathologische dienst verbonden, die zich aanvankelijk alleen met de inspectie van de op Amerika handelende kweekerijen bezig hield. Nog was het laboratorium vrij onvoldoende ingericht en de phytopathologische dienst stond nog in haar kinderschoenen; maar het was toch eene groote vooruitgang bij vroeger vergeleken. Veel beter echter werd de toestand, toen met het begin van 1906 te Wageningen een Rijks Instituut voor phytopathologie aan de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool werd verbonden, en de zetel van den phytopathologischen dienst daar ook werd gevestigd. Op kleine schaal begonnen, daar het personeel in den aanvang alleen uit een directeur, een assistent en een amanuensis bestond en voor den phytopathologischen dienst nog geen apart personeel aanwezig was, is door geleidelijke uitbreiding het personeel tot dusver gebracht op een directeur, twee afdeelingsschefs, drie assistenten, een vijftal personen voor administratie, twee amanuenses en eenig ondergeschikt personeel; terwijl speciaal voor de uitoefening

van den phytopathologischen dienst negen vaste controleurs en nog eenige-tijdelijke controleurs werkzaam zijn.

Het spreekt van zelf dat aanvankelijk het phytopathologisch laboratorium Willie Commelin Scholten en later het Instituut voor phytopathologie en de phytopathologische Dienst een groot deel overnamen van de taak, die zich aanvankelijk onze Vereeniging had gesteld. Van Rijkswege werd nu gezorgd voor het doen van waarnemingen omtrent het voorkomen en de verspreiding van plantenziekten en schadelijke dieren, voor het wetenschappelijk onderzoek op phytopathologisch gebied, voor het beproeven van bestrijdingsmiddelen en voor het geven van inlichtingen betreffende plantenziekten en beschadigingen van kultuurgewassen aan practici en verdere belangstellenden.

Toch bleef er voor de Nederl. phytopathologische Vereeniging nog een belangrijk arbeidsveld over: *de verspreiding van kennis op het gebied van ziekten en beschadigingen van planten*. Op dit gebied heeft onze Vereeniging steeds gewerkt, zoowel door het *doen houden van voordrachten* als door het *verbreiden van geschriften* onder de leden. — Aanvankelijk was het aantal personen, dat in aanmerking kwam voor het houden van voordrachten op 't gebied van de ziektenleer der planten, niet groot. In 't begin werden deze voordrachten gehouden uitsluitend door Dr. Heinsius en mij. Later werden ook eenige voordrachten gehouden door verder personeel van het phytopathologisch laboratorium Willie Commelin Scholten, en na de stichting van het Instituut voor phytopathologie ook door verschillende Heeren, die aan deze inrichting verbonden waren. In de laatste jaren heb ik zelf, wegens mijnen klimmenden leeftijd, geen voordrachten meer gehouden, wijl daaraan nog al bezwaren zijn verbonden, daar zij altijd in een ongunstig jaargetijde vallen en dikwijls in overvolle en met rook gevulde zalen moeten worden gehouden. Ik heb dit werk succesievelijk overgelaten aan jongere krachten, aan mijne medewerkers

aan Instituut, tot dusver hoofdzakelijk aan de Heeren Dr. Quanjer, van Poeteren en Schoevers. Het aantal in iederen winter te houden voordrachten kon niet zoo groot zijn als wel gewenscht ware; eerstens wegens de beperkte middelen van onze Vereeniging, maar tweedens ook omdat het toch nog altijd beperkte aantal personen, dat voor het houden van de voordrachten in aanmerking kwam, niet over genoeg tijd daarvoor beschikte. —

Wat betreft de verbreiding door onze Vereeniging van geschriften op phytopathologisch gebied, zij het volgende opgemerkt. In de jaren 1896 en 1897 werden op kosten van de Vereeniging aan ieder lid en iederen donateur de beide deeltjes van het door mij geschreven werkje „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen“ gratis toegezonden, terwijl in 1903 aan alle donateurs en leden, die het wenschten te ontvangen, tegen de geringe som van f 0.25 per deeltje en tegen f 0.75 voor de vier deeltjes samen, mijn werkje over „Ziekten en Beschadigingen der Ooftboomen“ werd verschaft. —

Toen in 1895 het phytopathologisch laboratorium Willie Commelin Scholten werd gesticht, werd het door de welwillende tusschenkomst van Prof. Mac Leod te Gent mogelijk gemaakt, dat onder de redactie van den Heer G. Staes en mij een „Tijdschrift over Plantenziekten“ werd uitgegeven als gezamenlijk orgaan van het bovenvermelde phytopathologisch laboratorium te Amsterdam en van het Kruidkundig Genootschap „Dodonaea“ te Gent. In 1904 trad de Heer Staes uit de redactie van het Tijdschrift, zoodat ik sinds dien tijd alleen de redactie voerde en in mijn qualiteit van directeur van het phytopathologisch laboratorium te Amsterdam en in die van „briefwisselend lid“ van „Dodonaea“. Ik maak van deze gelegenheid gebruik om den Heer Staes dank te zeggen voor de goede zorgen, gedurende negen jaren door hem aan het Tijdschrift besteed, voor de vele belangrijke artikelen van zijne hand, welke hij er in plaatste, voor de hoogst aangename

samenwerking met hem, en ten slotte voor de bewijzen van belangstelling, die hij ook na zijne uittreding uit de redactie aan het „Tijdschrift over Plantenziekten“ schonk. — In de vergadering van 9 Maart 1895 werd besloten, dat op kosten van Onze Vereeniging aan ieder der donateurs een exemplaar van het Tijdschrift zou worden toegezonden, terwijlaan Dodonaea, dat overigens de uitgave geheel bekostigde, een jaarlijksch subsidie van f50.— werd aangeboden. — In Januari 1906 had ik mijne betrekking van directeur van het phytopathologisch laboratorium Willie Commelin Scholten te Amsterdam verwisseld met die van directeur van het Instituut voor phytopathologie te Wageningen. Ik zou dus niet meer de redactie kunnen voeren van een tijdschrift, dat mede van wege het Amsterdamsche laboratorium werd uitgegeven; toch wilde ik gaarne de functie van redacteur van het mij lief geworden tijdschrift blijven vervullen. Overwegende dat het bovenvermelde laboratorium niets bijdroeg in de kosten van de uitgave, terwijl onze Vereeniging geregeld een jaarlijksch subsidie eraan verleende en voor hare donateurs ieder jaar een aantal exemplaren van Dodonaea kocht, overlegde ik met de administratie van het „Tijdschrift over Plantenziekten“, of het niet mogelijk zou wezen, dit Tijdschrift voortaan het orgaan te doen zijn van „Dodonaea“ en van onze Vereeniging. Dit denkbeeld werd door de Gentsche administratie met instemming begroet; ons Bestuur vond het ook uitstekend, te meer daar in onze Vergaderingen reeds herhaaldelijk op de stichting van een eigen orgaan der Vereeniging was aangedrongen, en diende een desbetreffend voorstel in in de Algemeene Vergadering van 28 Febr. 1906, die overeenkomstig dit voorstel besloot. Zoo kreeg dan onze Vereeniging een eigen orgaan, dat aanvankelijk nog te Gent werd gedrukt. De uitgave het Tijdschrift was inmiddels in andere handen overgegaan; maar toen kwamen er zoovele klachten over het ongeregeld verschijnen der afleveringen zoowel als over onge-

regelde verzending, dat in de algemeene vergadering van 6 Maart 1907 werd besloten, aan het Bestuur op te dragen, hetzij te trachten voor het Tijdschrift een Nederlandschen uitgever te vinden, hetzij het hier te lande te laten drukken als uitgave van de Vereeniging. Het Bestuur maakte met den tegenwoordigen drukker te Wageningen eene overeenkomst; en zo werd besloten het Tijdschrift voor rekening van de Vereeniging uit te geven. Sedert dien is het veel regelmatig dan vroeger verschenen en meer en beter geïllustreerd geworden. Dat de regelmatigheid van de verschijning toch soms nog wel eens wat te wenschen overlaat, was het gevolg van de omstandigheid, dat de Heeren, die artikelen voor het Tijdschrift aanboden, — bijkans uitsluitend personeel van het Instituut voor phytopathologie, — dikwijls zwaar met ambtsbezigheden waren belast, zoodat de verschijning van eene aflevering soms moest wachten tot er tijd gevonden was voor het schrijven van een artikel, dat er in zou worden opgenomen. —

Inmiddels waren in de vergadering van 18 Februari 1905 de Statuten gewijzigd: Zulks was noodig geworden 1^o. omdat de taak der Vereeniging, zooals ik reeds boven aanduidde, sedert de stichting van het phytopathologisch laboratorium te Amsterdam en vooral sedert de oprichting van het Instituut voor phytopathologie te Wageningen zeer gewijzigd was, en nu hoofdzakelijk nog alleen maar bestond in de verspreiding van kennis op plantenziektenkundig gebied, en 2^o. omdat de finantiële toestand der Vereeniging het noodig maakte, van de leden eene kleine contributie te eischen. Het gevolg van de laatstbedoelden maatregel was, dat ongeveer 100 leden bedankten, zoodat in de Jaarvergadering van 1906 moest worden meegedeeld dat het aantal leden van ruim 350 tot 250 was teruggegaan. Voortaan werd nu ook aan de leden het Tijdschrift verstrekt; zij ontvangen dit in het vervolg geregeld

tegen eene jaarlijksche contributie van f 1.00, terwijl het Tijdschrift in den handel f 1.25 kost.

Ik geloof te kunnen zeggen dat het „Tijdschrift over Plantenziekten“ in den loop der jaren langzamerhand is verbeterd, vooral doordat het Instituut voor phytopathologie gedurende zijn tienjarig bestaan meer wetenschappelijk personeel heeft gekregen, zoodat daar nu meer onderzoekingen en proefnemingen worden gedaan dan vroeger met beperkt personeel mogelijk was. Het Tijdschrift kon derhalve meer oorspronkelijk werk bevatten dan vroeger. Ook het uiterlijk ervan is verfraaid, vooral het grooter aantal en de betere illustraties dragen daartoe bij. Een dankbetuiging aan de trouwe medewerkers aan het Tijdschrift is hier wel op hare plaats. De omvang moest soms kleiner blijven dan ik gewenscht had en ook dan hij had kunnen zijn, omdat de financiën sommige jaren niet veroorloofden het Tijdschrift grooter te maken. Trouwens wat onze leden voor hunne jaarlijksche contributie van f 1.00 ontvangen en wat in den boekhandel den lezers voor f 1.25 geboden wordt, is toch betrekkelijk veel. Langzamerhand werd de toestand zoo, dat met f 1,00 contributie door de leden de kosten van het exemplaar van den door hen daarvoor ontvangen jaargang niet meer geheel worden vergoed.

Wat onze financiën betreft, is ons steeds het lot van vele andere Vereenigingen beschoren geweest: wij zijn vaak zeer schraal bij kas. In de eerste jaren ging het nog al; wel betaalden de leden geene contributie, maar wij hadden onder onze donateurs verschillenden, die jaarlijks f 25, f 15 en f 10 contributie betaalden, en dat hielp onze huishouding in stand te houden. Ook kostte het Tijdschrift bij lange na niet zooveel als later. Wel betalen onze leden, wier aantal sedert 1906 weer van 252 tot 330 gestegen is, tegenwoordig f 1.00 contributie, maar daarvoor ontvangen zij het Tijdschrift, dat gemiddeld iets meer dan die

som kost, zoodat een vermeerdering van het aantal leden — hoe welkom ons die ook overigens is — de Vereeniging uit een finantiëel oogpunt geen voordeel, maar zelfs eenig nadeel oplevert. Wel is het aantal donateurs in de laatste jaren grooter geworden dan vroeger (74), maar het zijn bijkans allen donateurs, die een jaarlijksche contributie van f 5.00 betalen, zoodat het totale bedrag van de donateurs-contributies niet is vooruitgegaan. Toen te Wageningen een Instituut van phytopathologie was gesticht, bedankten verschillende donateurs, omdat zij meenden dat, nu het Rijk zorgde, dat er onderzoekingen en proefnemingen op phytopathologisch gebied konden worden ingesteld, en nu het onderzoek naar de verbreiding van plantenziekten en schadelijke dieren door den phytopathologischen dienst kon worden ter hand genomen, eigenlijk het bestaan onzer Vereeniging overbodig was geworden. Soms gelukte het, den donateur, die reeds bericht van zijn bedanken had gegeven, te overtuigen, dat onze Vereeniging, niettegenstaande al wat tegenwoordig het Rijk op phytopathologisch gebied laat doen, toch nog eene roeping te vervullen heeft: het verbreiden van kennis van schadelijke dieren en plantenziekten, van hunne oorzaken en bestrijding, inzonderheid onder de praktische land-, tuin- en boschbouwers; en het gevolg was dan soms dat de donateur op zijn besluit om te bedanken terug kwam. Maar niet altijd hadden wij in zulke gevallen succès. Echter is, zooals reeds werd gezegd, het aantal donateurs van onze Vereeniging in de laatste jaren wel eenigszins toegenomen, ofschoon niet in verhouding tot de moeite, die er voor gedaan werd. Maar in de laatste jaren namen de uitgaven door de meerdere kosten van het Tijdschrift veel meer toe dan de inkomsten, zoodat het batig saldo steeds geringer werd. Er werd onzerzijds moeite gedaan om meer advertenties te krijgen; maar dit gelukte niet in die mate, dat daardoor een veel betere toestand geschapen werd. Er werden

een paar keeren pogingen gedaan om subsidie van de RegeerIng te krijgen; maar deze hadden geen resultaat. Bij gelegenheid van de vergadering in 1914 werd door het Bestuur het voorstel ter sprake gebracht, om —ten einde verbetering te brengen in den toestand onzer finantiën — de contributie der leden van f 1.00 op f 1.50 te brengen. Door de aanwezige leden werd dit voorstel met instemming begroet. Daar echter niet zonder reglementswijziging eene verandering in de contributie mocht worden gebracht, werd besloten, in het najaar van 1914 eene vergadering uit te schrijven, en dan het voorstel op het convocatiebillet te vermelden. Inmiddels brak de oorlog uit; en toen achtte het Bestuur den tijd al zeer ongeschikt om eene contributieverhooging voor te stellen; de bijeenroeping van een buitengewone vergadering werd dus achterwege gelaten. De gewone vergadering, gehouden op 6 Maart 1915, keurde dit goed. Er werd in 1915 op het Tijdschrift bezuinigd door den omvang geringer te maken en ook minder platen erbij te geven. Daardoor werd bereikt dat het batig saldo, 't welk in het vorige jaar f 268.76 bedroeg en voor het volgende jaar geraamd was op slechts f 131.76, weer steeg tot f 415.40. Inmiddels scheen het toch niet gewenscht, bij de uitgave van het Tijdschrift eene al te groote zuinigheid te blijven betrachten; er lagen verschillende belangrijke stukken in portefeuille, die ook zonder behoorlijke illustratie niet tot hun recht konden komen. En zoo werd de jaargang 1915 weer 202 bladzijden groot met 9 platen, terwijl de jaargang 1914 slechts 144 bladzijden bedroeg met niet meer dan vier platen, tegenover den jaargang 1913, die een omvang 235 bladzijden had en acht platen bevatte. —

Op de voordrachten moesten wij blijven bezuinigen, wat natuurlijk in hooge mate te betreuren is. Maar zooals in de „Mededeelingen“ in ons Tijdschrift vermeld staat, hebben verschillende Heeren, werkzaam aan het Instituut voor

phytopathologie en bij den phytopathologischen dienst toch, voor een deel gesteund door land- of tuinbouwmaatschappijen, voor een groot deel echter geheel belangeloos, in verscheiden plaatsen voordrachten op phytopathologisch gebied gehouden. Ik kwijt mij van een aangenamen plicht door dezen Heeren hartelijk dank te zeggen voor wat zij in het belang van de verbreiding van kennis op plantenziektenkundig gebied, en dus ook in dat van onze Vereeniging, hebben gedaan. Ik kan dezen dank gerust uitspreken, daar ik niet zelf behoor tot hen, die zich op deze wijze verdienstelijk hebben gemaakt, aangezien ik sedert eenige jaren — zooals ik boven mededeelde — zelf geene voordrachten meer heb gehouden.

Nu nog een kort woord over het Bestuur. In het begin was onze Nederlandsche phytopathologische Vereeniging wel is waar eene zelfstandige Vereeniging, maar toch vormde zij tevens eene sectie van de Internationale phytopathologische Commissie. Daarom hadden de beide Nederlandsche leden dezer commissie als zoodanig zitting in het Bestuur. Van deze twee leden bedankte Prof. de Vries wegens zijn vele andere werkzaamheden in 1899. Ofschoon deze dus niet lang lid van ons Bestuur was, zoo heeft hij zich toch zeer verdienstelijk gemaakt door de vele moeite, die hij zich gegeven heeft bij de stichting van onze Vereeniging, en in de eerste jaren van haar bestaan. Toen hij niet meer den tijd had om de belangen der Vereeniging naar behooren te behartigen, trok hij zich terug; maar niet dan nadat hij een belangrijke hulp had verleend bij de stichting van het phytopathologisch laboratorium Willie Commelin Scholten te Amsterdam. Hier past een woord van oprechte hulde voor al wat de Vries èn in het belang van onze Vereeniging èn voor de beoefening der phytopathologie in ons land in 't algemeen heeft gedaan. Als lid van de Internationale phytopathologische Commissie trad Prof. Went in de

plaats van Prof. de Vries; deze bedankte echter in 1908 als Bestuurslid onzer Vereeniging. — Inmiddels waren in 1905 onze statuten gewijzigd; toen werd de band met de Internationale Commissie verbroken. Daardoor werd dus van zelf de bepaling opgeheven dat de Nederlandsche leden der Internationale Commissie als zoodanig Bestuurslid van onze Vereeniging waren; de beide leden dier Commissie, die in 't Bestuur zaten, waren derhalve van nu af aan even als de andere Bestuursleden aan periodieke aftreding onderworpen. Ook werd het beter geacht, de bepaling te schrappen, volgens welke er altijd vijf vertegenwoordigers van bepaalde takken van bodemkultuur in het Bestuur zouden moeten zitten; en een zoo uitgebreid Bestuur als in de vroegere statuten werd bepaald, scheen ook niet noodig. Het aantal Bestuursleden, dat er bij gelegenheid van de statutenwijziging was (9), werd als een maximum beschouwd, zoodat bij aftreden of overlijden van een Bestuurslid diens plaats onvervuld kon worden gelaten. Dit is dan ookeen paar malen geschied, zoodat het Bestuur thans uit zeven leden is samengesteld.

In den loop van de 25 jaren, die onze Vereeniging nu bestaat, zijn ons verschillende leden van het Bestuur door den dood ontvallen. Zelfs zijn van de Bestuursleden, die 1891 als zoodanig fungeerden, slechts nog de helft in het land der levenden. De plicht der dankbaarheid gebiedt mij, althans een tweetal der afgestorven bestuursleden te herdenken. In de eerste plaats onzen eersten Voorzitter, den Heer J. H. Krelage. Deze merkwaardige man, die zoo ontzachtlijk veel voor onze bodemkultuur in 't algemeen en voor onzen tuinbouw in 't bijzonder heeft gedaan, vond bij al zijne werkzaamheden in 't belang van 't algemeen ook nog de gelegenheid, de belangen onzer Vereeniging met zeldzamen ijver en groote tact te behartigen. Lang echter mochten wij hem niet als Voorzitter hebben. Toen hij merkte, dat bij het stijgen zijner jaren zijne

krachten verminderden, vond het raadzaam, zich tijdig terug te trekken. In 1895 bedankte hij voor het Voorzitterschap onzer Vereeniging en werd in die functie door mij vervangen. In 1902 overleed hij. Zijne nagedachtenis zal bij ons in hooge eere blijven. — Naast den heer Krelage zij het mij vergund, hier den sympathieken Heer Waldeck te herdenken, die van af de stichting onzer Vereeniging tot aan zijn dood in 1898 het ondervoorzittersschap bekleedde. Zijne ijverige werkzaamheid op landbouwgebied in 't algemeen, en in 't bijzonder wat hij voor onze Vereeniging deed, worde hier nog eenmaal in dankbare herinnering gebracht. —

Wij verheugen ons zeer, dat de Heer D. K. Welt nog in ons Bestuur zit. Reeds in 1894 trad hij als lid van dit Bestuur op en telkens werd hij herkozen. Niettegenstaande zijne vele werkzaamheden en niettegenstaande zijnen hoogen leeftijd heeft hij er herhaaldelijk blijk van gegeven, dat de belangen der Nederlandsche phytopathologische Vereeniging hem zeer ter harte gingen.

Dr. Heinsius, Dr. Calkoen en ik vieren ons zilveren feest als Bestuurders tegelijk met het vijf en twintig jarig bestaan onzer Vereeniging: Dr. Calkoen beheert onze schatkist gedurende die jaren met de hem eigen accuratesse, en hield als 2e Secretaris tot 1905 ook de notulen van onze vergaderingen; aan Dr. Heinsius was tot dat jaar als 1^{en} Secretaris opgedragen de briefwisseling over zaken van wetenschappelijken aard, terwijl hij daarna, onder onze nieuwe wet, die geen 1^{en} en 2^{en} Secretaris meer kent, met het volledige Secretariaat belast is. Met ons drieën vormen wij het dagelijksch Bestuur onzer Vereeniging, en er is nooit eene vergadering geweest, waar wij niet alle drie aanwezig waren, behalve die van 1898, welk ik niet kon bijwonen, wyl ik in het voorjaar van dat jaar in opdracht van onze Regeering eene reis in de Vereenigde Staten van Noord-Amerika maakte. Voor hunne trouwe en vriendschappelijke

medewerking zeg ik den Heeren Heinsius en Calkoen hartelijk dank; aan hunne werkzaamheid is de Nederlandsche phytopathologische Vereeniging zeer veel verplicht.

Hiermee heb ik in 't kort de geschiedenis van onze Vereeniging gedurende de 25 jaren van haar bestaan geschetst. Hebben wij reden om met een gevoel van tevredenheid en van trots op het afgelopen tijdvak terug te zien? Voor trots is geen reden. Onze Vereeniging heeft zich in dien tijd niet ontwikkeld tot een groot lichaam; zij heeft geene groote dingen gedaan. Misschien hadden wij meer reclame voor haar kunnen maken en was dan de Vereeniging machtiger geworden, hadden wij meer leden en meer donateurs kunnen krijgen, over meer geldmiddelen kunnen beschikken en aldus meer kunnen doen. Maar aan den anderen kant is het een verblijdend feit, dat onze Vereeniging niet alleen nog bestaat, maar ook nog krachtig werkzaam is, niettegenstaande haar veel werk uit de handen genomen is. Voor wetenschappelijk onderzoek betreffende plantenziekten en schadelijke dieren, en hunne bestrijding wordt thans door de Regeering gezorgd; daarvoor dient het Instituut voor phytopathologie. Voor het doen van waarnemingen omtrent het voorkomen en de verbreiding van plantenziekten, voor het ingang doen vinden van de bestrijdingsmiddelen, die doeltreffend gebleken zijn, dient de phytopathologische dienst, die tevens zorgt voor de keuring van wat er aan tuinbouwartikelen wordt uitgevoerd. Wij hebben eene plantenziektenwet gekregen, met de naleving waarvan ook de phytopathologische dienst belast is. Inlichtingen omtrent ziekten van planten en omtrent schadelijke dieren worden insgelijks van Rijkswege te Wageningen gegeven.

Moeten wij het betreuren, dat onze Vereeniging succesvelijk zooveel werk uit de handen genomen is? Volstrekt niet. Onze Vereeniging wil den bloei van den land-, tuin- en

boschbouw bevorderen door op rationeele wijze strijd te voeren tegen de schadelijke invloeden, die op de cultuurgewassen inwerken. Wanneer nu een machtiger lichaam dan onze Vereeniging, in dit geval de Staat, ons in dien strijd steunt, zelfs ons werk overneemt, dan kunnen wij daarvoor niet dankbaar genoeg zijn. Art. 5 van onze oude Statuten luidde: „Om het doel der Vereeniging zooveel mogelijk te bereiken, zal zij de aanstelling van deskundigen of de stichting van phytopathologische proefstations trachten voor te bereiden.” Daarvoor heeft onze Vereeniging in het begin van haar bestaan haar best gedaan; en al kwamen ook het phytopathologisch laboratorium Willie Commelin Scholten en later het Instituut voor phytopathologie te Wageningen niet rechtstreeks door de werking der Vereeniging tot stand, zoo hebben toch verschillende voormannen van deze Vereeniging bij die totstandkoming eene belangrijke rol gespeeld.

Nu het Rijk zooveel voor de studie en de bestrijding van plantenziekten en schadelijke dieren doet, is het eenige doel onzer Vereeniging geworden: de verspreiding van kennis op het gebied der plantenziektenkunde; en de middelen om daartoe te geraken zijn vooral het houden van voordrachten en de verbreiding van geschriften, waaronder in de allereerste plaats van het door de Vereeniging uitgegeven „Tijdschrift over Plantenziekten”. Maar hoezeer ook de rol, die de Nederl. phytopathologische Vereeniging te spelen heeft, uitteraard nu een meer bescheidene geworden is dan vroeger, zij is nog belangrijk genoeg. Want steeds grooter wordt de beteekenis, die onderzoek, waarneming en proefneming op phytopathologisch gebied ten opzichte van onze kulturen krijgen; en naarmate die rol grooter wordt, wordt de verbreiding van kennis van plantenziekten en schadelijke dieren in steeds ruimere kringen beslist noodzakelijk. Om deze taak zoo goed mogelijk door onze Vereeniging te doen vervullen, moet ernstig de quaestie onder de oogen worden gezien, op

welke wijze onze inkomsten zouden kunnen worden vergroot. Het is zeer gewenscht, dat het Tijdschrift wordt uitgebreid en meer wordt geïllustreerd dan het dusver mogelijk was. Het is noodig, dat meer gelden kunnen worden besteed aan het doen houden van voordrachten. Ten slotte wilde het Bestuur gaarne een aantal stellen lantarenplaatjes, betrekking hebbende op ziekten en beschadigingen der kultuurgewassen laten vervaardigen, en deze ter beschikking stellen van bevoegde personen, die voordrachten op phytopathologisch gebied zouden wenschen te houden. Kortom er is voor onze Vereeniging nog veel te doen, al heeft zij de bakens moeten verzetten, toen het getij verliep. Moge onze Vereeniging aan het loffelijke doel, dat zij zich heeft gesteld, steeds krachtiger blijven voortwerken! Moge zij groeien en bloeien tot in lengte van dagen!

Wageningen, Februari 1916.

J. RITZEMA BOS.

NOG IETS OVER DEN EIKENMEELDAUW.

In de 1ste aflevering van den vorigen jaargang van dit tijdschrift gaf ik een uitvoerig referaat van een artikel van Prof. F. W. NEGER te Tharandt over den eikenmeeldauw, welk artikel was verschenen in het „Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft.“ ¹⁾ Sedert zijn in hetzelfde tijdschrift nog een tweetal verhandelingen opgenomen over hetzelfde onderwerp, waarvan mij de inhoud belangrijk genoeg voorkwam om er in aansluiting aan het genoemde referaat een uittreksel van onder de oogen van de lezers van het „Tijdschrift over Plantenziekten“ te brengen.

J. ROTH ²⁾ publiceerde „Beiträge zur Lebensweise des Eichenmehltaues“, waarin hij vooral aandacht wijdt aan den invloed van het licht op de ontwikkeling van die ziekte. Ook hij kon opmerken, evenals NEGER ³⁾ en OSTERLAMM ⁴⁾, dat over het algemeen de zwam zich in het zonlicht rijkelijker ontwikkelde dan in de schaduw, ofschoon dit niet altijd opging. Het bleek hem, dat slecht groeiende eiken ook in vol zonlicht bijna niet werden aangetast, terwijl daarentegen weelderig groeiende in de schaduw tamelijk veel van de meeldauw te lijden hadden, zoodat zelfs een deel der scheuten afstierf; ook bij hooge

¹⁾ Dit artikel is thans ook afzonderlijk verkrijgbaar bij den uitgever Eugen Ulmer te Stuttgart voor 80 pf.

²⁾ Naturw. Z. f. F. u. L. wirtschaft, XIII. 6/7 blz. 260.

³⁾ id. id., blz. 7-8 en 26.

⁴⁾ Jahresbericht der Allg. Forst- und Jagdzeitung 1913, blz. 193. Zie ook „Tijdschrift over Plantenziekten“, XXI, 1915 blz. 25.

boomen bleken de toppen vrij te zijn, doch de onderste, in de schaduw groeiende takken bleken aangetast, iets, wat ook bij ons telken jare waarneembaar is. Een goed opmerker, de boschopzichter H. STAF te Ede, wien ik er naar vroeg, had echter nimmer onderscheid kunnen zien tusschen de mate van optreden van den meeldauw op beschaduwde en op zonnige plekken. Bij opzettelijke proeven, door ROTH genomen, waarbij hij éénjarige wintereiken liet groeien zonder schaduw en in de schaduw van planten, die respectievelijk lichte, dichte en dichte schaduw vlak bij den grond gaven, was geen onderscheid in het optreden van den meeldauw waarneembaar. (zie ook blz. 87). Op grond van zijne waarnemingen spreekt hij de meening uit, en ik geloof, dat hij daarmede den spijker op den kop heeft getroffen, dat de plaatselijke verschillen in de mate van aantasting, die men overal kan waarnemen, niet een gevolg zijn van den invloed van het licht op de meeldauwzwam, maar van den toestand van de eiken, welke weder een gevolg is van samenwerkende factoren, waaronder het licht een der voornaamste is. De eik heeft veel licht noodig; in het volle licht ontwikkelt hij zich krachtig, in de schaduw daarentegen gaat de ontwikkeling langzaam, de scheuten blijven kort en er zitten betrekkelijk weinig bladeren aan. Hoe weelderiger de groei is, des te krachtiger is ook de ontwikkeling van het St. Janslot en juist dit wordt hevig door den meeldauw aangetast. Reeds lang is bekend, dat jonge, waterrijke, frissche bladeren het meest vatbaar zijn; hoe meer van zulke bladeren dus op een perceel aanwezig zijn, hoe meer kans er is op een sterke uitbreiding van den meeldauw. Naar gebleken is uit onderzoekingen van PANTANELLI ¹⁾, is ook de scheikundige

¹⁾ Osservazioni su la recettività della quercia per l'oidio (Rendic. R. Ac. Sc. Napoli, 1914), aangehaald door NEGER in Naturw. Z. f. F. u. L. wirtschaft, XIII, blz. 549, en gerefereerd door denzelfde in jg. XIV, no. 2, blz. 89 van hetzelfde tijdschrift.

samenstelling der bladeren van veel belang bij de meerdere of mindere vatbaarheid; deze is nl. het grootst, als er meer oplosbare stikstofverbindingen en phosphaten aanwezig zijn dan onoplosbare. Nu voldoen zoowel de bladeren van de voorjaarsscheuten als die van het St. Janslot aan al die eischen, en daarom wekt het op het eerste gezicht eenige verwondering, dat de laatsten veel meer te lijden hebben dan de eersten. De verklaring hiervan ligt evenwel voor de hand: de eerste infecties in het voorjaar gaan uit van conidiën, die afkomstig zijn van die scheuten, welke zijn gevormd uit de enkele knoppen, waarin de zwam in den vorm van mycelium overwinterd heeft. Zooals NEGER herhaaldelijk gelegenheid heeft gehad op te merken, zijn dit er slechts hoogst enkele; deze zijn echter voldoende om de zwam door den winter te brengen. Wegens de betrekkelijke zeldzaamheid dus van deze primaire infectiehaarden, is het aantal daarop gevormde conidiën eveneens betrekkelijk gering, ofschoon in elk geval voldoende groot om een zeker aantal secundaire besmettingen, van het voorjaarslot dus, in het leven te roepen. Op al deze plaatsen worden dan spoedig weer conidiën gevormd, maar voordat die in de groote massa's loskomen, welke noodig zijn om een epidemisch optreden van den meeldauw te veroorzaken, zijn de bladeren van de voorjaarsscheuten over het kritieke tijdperk heen; de celinhoud voldoet dan niet meer aan de bovengenoemde, door PANTANELLI gevonden voorwaarde, en de opperhuid is dan taaier en weerstandskrachtiger, zoodat de haustoriën van de meeldauwzwam er minder gemakkelijk door binnen dringen. Hierdoor komt de verbreiding van den meeldauw tijdelijk tot staan, doch dan verschijnt spoedig het St. Janslot, dat weer aan alle eischen van de meeldauwzwam voldoet; tevens zijn in dien tijd van de secundaire haarden milliarden van conidiën beschikbaar, en het gevolg is een algemeene epidemische uitbarsting van de ziekte. Zoowel ROTH als NEGER trachten

op deze, alleszins aannemelijke wijze, de sprongwijze uitbreiding van den meeldauw in den zomer te verklaren. Wanneer dus tengevolge van beschaduwing, slechten grond of wat ook de groei der eiken belemmerd wordt, wordt ook het optreden van den meeldauw tegengegaan, omdat dezen dan betrekkelijk weinig geschikt substraat ter beschikking staat. Soms kan juist de beschaduwing evenwel ten gunste van den meeldauw werken, doordat nl. oudere bladeren, die op beschutte plaatsen in de schaduw gegroeid zijn, een minder harde opperhuid hebben dan aan zon en wind blootgestelde bladeren, terwijl het regenwater op zulke beschutte bladeren minder snel verdampst, waardoor de zwam meer gelegenheid heeft zich op deze te vestigen.

In verband met het boven medegedeelde over het verband tusschen de meer of mindere weelderige ontwikkeling der eiken en het sterkere of zwakkere optreden van meeldauw komt ROTH tot de conclusie, dat de opzettelijke beschaduwing van jonge eiken, op kweekerijen b.v., slechts dan den meeldauw eenigszins kan tegengaan, wanneer zij ook de ontwikkeling der eiken belemmert. Waar men er steeds op uit is, zijn kweekplanten zoo krachtig mogelijk te doen groeien, zou men juist naar het omgekeerde moeten streven. Mocht het evenwel blijken dat op deze wijze de meeldauw werkelijk vrijwel kon voorkomen worden, dan zou het aanbeveling verdienen, zooals ROTH zegt, een van de twee kwaden, het kleinste, kunstmatig te doen optreden om het grootste daardoor te voorkomen. Het zal m.i. echter nog de vraag zijn, welke van deze twee kwaden wel het kleinste is, vooral omdat de meeldauw niet alle jaren even sterk optreedt, terwijl dat kunstmatig tegenhouden van den groei jaar op jaar zou moeten plaats hebben, omdat men van te voren niet weet, of de meeldauw al dan niet hevig zal optreden. In ons land is althans in 1915 de schade stellig geringer geweest dan in de voorafgaande jaren, waarop o. a.

gewezen is door den heer SPRINGER in het „Tijdschrift van de Nederlandsche Heidemaatschappij“ 1916, afl. 2. —

De heer SPRINGER deelt in zijn artikel verder mede, dat de moseik, *Quercus cerris*, die volgens NEGER te Tharandt inmuun is, dit h.t.l. volstrekt niet is, integendeel zeer sterk aangetast kan worden. Ook ROTH vond *Q. cerris* vrij sterk aangetast, hij houdt deze soort voor iets vatbaarder dan de wintereik. Hij raadt dan ook aan in plaats van den zoo vatbaren gewonen eik (*Quercus pedunculata*) den wintereik (*Quercus sessiliflora*) aan te planten. Misschien is deze raad ook voor Nederlandsche boschbouwers en kweekers niet zonder waarde. Overigens moet men met dergelijke mededeelingen uit andere streken afkomstig, voorzichtig zijn; het is b. v. bekend, dat sommige appelsoorten in de eene streek van ons kleine vaderland hevig kankerend, in een andere streek bijna vrij van die ziekte blijven. In mijn vorig artikel deelde ik kortweg mede, dat volgens NEGER *Q. cerris* inmuun zou zijn; ik had beter gedaan hier iets vollediger NEGER's mededeelingen over te nemen: deze soort is n.l. in de streek, waarvan zij afkomstig is, het Zuiden van Oostenrijk, zeer vatbaar, doch in Midden-Europa wordt zij weinig aangetast, terwijl zij in België volgens „Bull-Soc. Forest. Belg. 1911“ en in Hongarije volgens NODERER („Oesterr. Forst u. Jagdzeitung“, Bd 28, 1910) inmuun zou zijn. Dit klopt dus niet met de waarnemingen van ROTH in Hongarije en van SPRINGER in Nederland. NEGER vermeldt speciaal, dat *Q. cerris* geen St. Janslot vormde te Tharandt; dit kan zeer zeker een der oorzaken zijn, waardoor deze soort vrij bleef van meeldauw, zooals uit het op blz. 85-87 medegedeelde blijkt. De andere genoemde personen vermelden niet, of de moseiken, die zij aangetast vonden, al of niet rijkelijk St. Janslot maakten. Overigens komen de opgaven van SPRINGER met die van NEGER overeen. —

In dat gedeelte van zijn eerste artikel, hetwelk handelde

over verschillende infectie-proeven, berichtte NEGER, dat het hem gelukt was, uitgaande van conidiën van eene op bramebladeren gevonden meeldauwzwam, op jonge eikebladeren eene meeldauwaantasting in het leven te roepen.¹⁾ In een artikel „Nachträge zum Eichenmehltau“,²⁾ waaruit boven reeds een en ander werd medegedeeld, geeft hij verslag van de in 1915 uitgevoerde herhaling dier proeven.

De meeldauw op de *Rubus*-soort (het bleek *Rubus Suberectus* te zijn, volgens sommigen een kruising van *R. Idaeus* en *R. plicatus*, hetgeen hier minder ter zake doet) trad in 1915 weder op dezelfde plaats op, waar hij in 1914 was gevonden, nog vóór dat iets van eikenmeeldauw te bespeuren was. Pas ontloken eikenscheutjes werden nu onder glazen klokken gezet, en als zij na eenigen tijd vrij van meeldauw bleken, met conidiën van den bramenmeeldauw bepoederd; hetzelfde geschiedde met eikenkiemplantjes, die eveneens onder glasklokken, dus absoluut beschut voor infectie van buitenaf, gekiemd en gegroeid waren. Een dag of 5 na de infectie bleken de eikebladeren duidelijk door meeldauw aangetast, nog enkele dagen later begon de conidiën-afscheiding. Om nu nog de geringe mogelijkheid uit te sluiten, dat losse eikenmeeldauw-conidiën op de bramebladeren aanwezig waren geweest, waarop wegens het vroeger optreden van den bramenmeeldauw trouwens al heel weinig kans was, werd deze laatste op *Rubus*planten onder glasklokken in reincultuur gebracht. Dit kostte nog al moeite, want de *Rubus*-soort bleek niet gemakkelijk te infecteeren; eerst nadat de planten in een niet te lichte kamer op het Noorden waren gezet, gelukte het. Met de conidiën, die in deze z.g. reincultuur ontstaan waren, werden weder herhaaldelijk eikebladeren bepoederd, met geheel dezelfde resultaten als

¹⁾ Naturw. Z. f. F. u. L. wirtsch., XIII, blz. 18.

Ref. in „Tijdschr. over Plantenziekten“, XXI, bl. 18.

²⁾ Naturw. Z. f. F. u. L. wirtsch., XIII, blz. 544.

bij de andere proeven. Het omgekeerde, infectie van *Rubus* met conidiën van echten eikenmeeldauw, wilde echter nimmer gelukken, hetgeen NEGER meende te mogen toeschrijven aan de tamelijk groote onvatbaarheid van zijn *Rubus*soort; waar immers infectie met den echten bramenmeeldauw al moeilijk was te bewerkstelligen, was het aannemelijk, dat aan besmetting met behulp van op eiken gevormde conidiën nog meer weerstand werd geboden.

Waar echter onomstootelijk vast was gesteld, dat de meeldauw van *Rubus suberectus* op eik kon overgaan, waar deze zwam evenals die van den eikenmeeldauw eerst in de laatste jaren meer algemeen was opgetreden, en waar gene evenmin als deze peritheciën vormt, zou men inderdaad geneigd zijn, die beide zwammen voor identiek te houden.

Toch is dit niet het geval, want uit andere, mikroskopische waarnemingen, waarmede NEGER gevoeglijk had kunnen beginnen, vóór hij infectieproeven nam, is gebleken dat beide zwammen niets met elkander hebben uit te staan.

Er werd nl. een constant verschil tusschen de conidiën van de twee soorten vastgesteld: die van den *Rubus*meeldauw bevatten een aanzienlijk aantal fibrosin-lichaampjes, ¹⁾ die van den eikenmeeldauw missen deze lichaampjes geheel of zoo goed als geheel; ook zijn de vacuolen, (niet met protoplasma gevulde gedeelten van de cellen) bij de eerste conidiën-soort ongeveer tweemaal zoo groot en in overeenstemming daarmede veel geringer in aantal dan bij de tweede soort regel is. De conidiën nu, die op de

¹⁾ Fibrosin-lichaampjes zijn mikroskopisch kleine, schijf- kegel- of cilindervormige, holle, structuurlooze korreltjes, die door ZOPF in 1887 in conidiën van *Podospaera oxyacanthae*, den meeldauw van den meidoorn, zijn gevonden; vermoedelijk bestaan zij uit koolhydraten, en zijn dus als reservestoffen te beschouwen, waarvoor pleit, dat zij bij kieming der conidiën verdwijnen.

I. ZOPF., Ueber einen Inhaltskörper in pflanzlichen Zellen. (Ber d. deutsch. bot. Ges., 1887, Bd. 5., blz. 275)

M. MOLISCH, Mikrochemie der Pflanze, blz. 356.

met bramenmeeldauw besmette eikenbladeren groeiden, stemden geheel overeen met de conidiën van den *Rubus*-meeldauw, maar niet met die van den echten eikenmeeldauw. De bramenmeeldauw groeide dus bij deze proeven eenvoudig op een anderen voedingsbodem, nl. eikebladeren.

Dit is dus een geval, waarbij onder bepaalde omstandigheden een zwam aangebracht werd op een voor die zwam geheel nieuwe voedsterplant, welke zwam daarop zelfs tot sporenvorming kon overgaan. Zelfs geslaagde infectieproeven, die men gewoonlijk voor afdoende houdt, kunnen dus toch nog wel eens tot verkeerde conclusies leiden; men zou daaruit kunnen besluiten tot eene in werkelijkheid niet bestaande identiteit van twee zwammen.

Uit een en ander blijkt intusschen al weer, hoe weinig men nog weet van de invloeden, waardoor de al- of niet vatbaarheid van een zekere plantensoort voor aantasting door een of anderen parasiet beheerscht wordt. Hoe kan men bv. verklaren, dat de meeldauw van *Rubus suberectus* onder zekere omstandigheden er vrij gemakkelijk toe te brengen was, de eiken aan te tasten, terwijl het omgekeerde maar niet gelukken wilde?

Het resultaat van NEGER'S proeven is dus nu, dat men thans met zekerheid weet, dat de eikenmeeldauw niet een op eiken aangepaste *Rubus*meeldauw is; overigens is het vraagstuk, waar de eikenmeeldauw zoo plotseling vandaan is gekomen, nog steeds even ver van zijn oplossing verwijderd. —

Ten slotte wil ik hier nog even de resultaten vermelden van eene eenvoudige proef, die genomen werd naar aanleiding van eene mededeeling van den heer D. W. BECKING te Arnhem. Deze heer vulde in 1912 een krib in een kas met eike-, beuke- en kastanjeblad en strooide daardoor heen kalk om het blad spoediger te laten verteeren; de tusschen de bladeren aanwezige eikels kiemden en groeiden, zonder dat er iets van meeldauw was te bespeuren. In 1913 vulde de heer BECKING dezelfde krib weer

met blad, maar deed er nu geen kalk door; een andere krib werd op dezelfde wijze gevuld en daar weder wel kalk door gemengd. In de krib met kalk nu hadden de eikenplantjes weder geen wit, doch die in de krib zonder kalk zaten er in het midden van den zomer erg in. De kas, waarin deze waarneming gemaakt werd, was geschermd, wegens de aanwezigheid van palmen; de eikjes stonden dus onder de palmen en geschermd, dus betrekkelijk in het donker; volgens de theorie van OSTERLAMM en NEGER (zie boven) zou de meeldauw zich hier slechts matig hebben kunnen ontwikkelen. Het feit, dat de eikjes in de krib zonder kalk toch hevig werden aangetast, is dus eene aanwijzing voor de juistheid van de meening van ROTH over den invloed van het licht op het optreden van den meeldauw (zie boven blz. 87).

De interessante mededeeling van den heer BECKING gaf aanleiding tot het nemen van een proef op de terreinen van het Instituut. Eenige zakken afgevallen droog eikenblad, afkomstig van een sterk aan meeldauw lijdend hakhoutboschje, werden door den bovengrond van twee perceeltjes, elk van 2 M². oppervlak, gemengd, en op een van die perceeltjes werd er bovendien een goede hoeveelheid kalk (2 à 3 K.G.) doorgemengd. Daarna werden er eikels in gepoot. Tengevolge van het zeer droge voorjaar kwamen de plantjes laat en ongelijkmatig op; 34 plantjes verschenen op het bekalkte, 39 plantjes op het andere veldje. Volkomen in overeenstemming met de waarneming van den heer BECKING was de aantasting door meeldauw op het bekalkte veldje veel minder dan op het andere. Toen de aantasting goed te zien was, in Augustus, waren op het kalkveldje slechts 4, op het andere een 25 plantjes duidelijk aangetast. Later werden de verschillen minder groot, omstreeks eind October vond ik op het kalkveldje 8 plantjes licht aangetast en 25 meeldauwvrij (een plantje was verdwenen), op het andere twee plantjes hevig, 25 licht en 12 niet aangetast. Dus zeer zeker een sprekend verschil. Deze proeven zullen in 1916

worden voortgezet om te trachten de werking van de kalk nader na te gaan. Maakt de kalk in den bodem de plantjes minder vatbaar, of blijft de meeldauw toch in een of anderen vorm in de doode bladeren over, om dan door de kalk onschadelijk gemaakt te worden? Op grond van hetgeen bekend is van de levenswijze van de meeldauwzwam, zou men het eerste aan willen nemen. Immers peritheciën worden zoo goed als nooit genoemd, de conidiën hebben slechts een kort leven, en het mycelium sterft, als het blad, waarop het leeft, dood gaat.

Misschien zijn er onder de lezers van dit artikel wel eenigen, die deze eenvoudige proef willen nadoen; voor mededeeling van de resultaten houd ik mij ten zeerste aanbevolen. —

Nog wil ik hier even vermelden, dat de heer BECKING reeds vóór 1872, dus lange jaren vóórdat de ziekte zoo algemeen optrad, het wit in de eiken in Noordbrabant kende; toen reeds trof men in de omgeving van Breda en Oudenbosch hakhout aan, dat er geheel door was aangetast. Of dit dezelfde soort was, die thans in geheel Europa de eiken teistert, is natuurlijk niet uit te maken. In Portugal werd in 1878 een meeldauw op eik waargenomen, in 1843 zelfs reeds een bij Parijs. NEGER acht het niet waarschijnlijk, dat deze zwammen identiek zouden zijn met den tegenwoordigen eikenmeeldauw, doch voert geen gronden daarvoor aan. De eenige reden om aan te nemen, dat men in deze drie gevallen, Parijs 1843. Portugal 1878, Noord-Brabant 1872, met een ander soort te doen heeft gehad, is m. i. te vinden in het feit, dat de ziekte zich toen klaarblijkelijk nergens snel heeft uitgebreid, wat vrij zeker wel het geval zou zijn geweest, als het de gewone eikenmeeldauw was geweest.

Wageningen, Februari 1916.

T. A. C. SCHOEVERS.

DE VERORDENINGEN IN DE GEMEENTEN ZWAAG EN BLOKKER.

In de 6e aflevering van den vorigen jaargang van dit Tijdschrift (21e jaargang 1915 blz. 160/168) werd door mij een en ander medegedeeld over de verordeningen, die met het oog op de bestrijding van den knopworm en de bessenspanrupen in de gemeenten Zwaag en Blokker waren in 't leven geroepen. Deze mededeeling blijkt echter, voor zoover de tekst der verordeningen betreft, een kleine wijziging te behoeven. Uit een ontvangen schrijven meende ik te moeten opmaken, dat de verordening *afgekondigd* was, in den vorm, als ik die in mijn bespreking had opgenomen. Dit bleek mij echter later niet juist te zijn, want wel was de verordening in den aangegeven vorm *oorspronkelijk* vastgesteld, maar zijn daarin later nog eenige veranderingen aangebracht, zoodat ten slotte de *afgekondigde* verordening er eenigszins anders uitzag.

Aangezien het niet onmogelijk is dat het door de gemeenten Zwaag en Blokker gegeven voorbeeld navolging zal vinden en het in mijn bespreking gegeven afschrift daarbij nog wel eens van dienst zou kunnen zijn, heb ik gemeend den lezers van dit tijdschrift den definitieven vorm der verordening niet te mogen onthouden. En dit te meer, omdat een der veranderingen be-

treft een bepaling, die vroeger in de verordeningen nopens de bestrijding van den Amerikaanschen kruisbessenmeeldauw steeds was opgenomen.

De thans in de gemeenten Zwaag en Blokker van kracht zijnde verordeningen luiden aldus:

Art. 1.

De gebruiker van een perceel, waarop zich struiken of stekken bevinden van roode en witte aalbes, zwarte bes of kruisbes, is verplicht vóór 1 November van elk jaar opgave te doen, aan den Burgemeester, van de grootte van dat perceel.

Art. 2.

Het is verboden, tusschen het tijdvak van 1 Februari tot 1 Juni van elk jaar, struiken of stekken van roode en witte aalbes, zwarte bes of kruisbes in de gemeente in te voeren, zonder vergunning van Burgemeester en Wethouders.

Indien struiken of stekken zijn ingevoerd zonder bovengenoemde vergunning worden zij in beslag genomen en vernietigd.

Art. 3.

De ambtenaren van de gemeentepolitie, zoomede de ambtenaren van den phytopathologischen dienst en de leden van de commissie van advies van den phytopathologischen dienst voor Hoorn e. O. hebben tusschen zonsop- en zonsondergang toegang tot alle terreinen, bestemd tot het kweeken en bewaren van tuinbouwproducten.

Art. 4.

Elke gebruiker van een perceel, waarop zich struiken of stekken van roode en witte aalbes, zwarte bes of kruisbes bevinden, is verplicht die maatregelen te nemen ter bestrijding van op deze vruchtsoorten voorkomende schadelijke insecten en in 't bijzonder van den knopworm (*Incurvaria capitella*) en de bessenspanrups (*Abraxas grossulariata*), welke door Burgemeester en Wethouders, in overleg met het hoofd van den phytopathologischen dienst en van de commissie van advies

van den phytopathologischen dienst, vóór 1 December van elk jaar ter openbare kennis zullen worden gebracht.

De uitvoering van deze maatregelen moet geëindigd zijn voor of op een eveneens door Burgemeester en Wethouders te bepalen datum.

Indien bijzondere omstandigheden dat gewenscht maken, kan door Burgemeester en Wethouders, in overleg met de hierboven genoemde deskundigen, een wijziging in dezen datum worden gebracht.

Ten aanzien van de behandeling van in de gemeente ingevoerde struiken of stekken kunnen bijzondere bestrijdingsmaatregelen worden voorgeschreven.

In bijzondere gevallen kan door Burgemeester en Wethouders, in overleg met bovengenoemde deskundigen, ontheffing van deze bepalingen worden verleend.

Art. 5.

Overtreding van een der bepalingen dezer verordening wordt gestraft met hechtenis van ten hoogste zes dagen of geldboete van ten hoogste vijf-en-twintig gulden.

Als men deze verordening vergelijkt met die, welke ik in mijn vorige bespreking gaf, blijkt, dat behoudens enkele wijzigingen van ondergeschikt belang en het vervangen van Burgemeester door Burgemeester en Wethouders, aan welk college de uitvoerende macht is toegekend, er één verandering is van grooten omvang en beteekenis. Het vroegere artikel 5 is nl. in de afgekondigde verordening niet opgenomen.

Dit artikel luidde aldus: Indien een gebruiker van een perceel, waarop zich struiken bevinden van roode en witte aalbes, zwarte bes of kruisbes, nalatig is in de uitvoering der hem bij algemeene kennisgeving bekend gemaakte bestrijdingsmaatregelen, kunnen deze maatregelen, op bevel van den burgemeester en op kosten van den overtreder, worden uitgevoerd.

Een artikel van gelijke strekking was reeds vele malen opgenomen in verordeningen, die ter bestrijding van den Amerikaanschen kruisbessenmeeldauw indertijd in vele gemeenten van ons land werden vastgesteld en dit waarschijnlijk naar aanleiding van een ter Directie van den Landbouw opgesteld model voor zulk een verordening, waarin de bepaling was opgenomen:

Art. 4. Indien een eigenaar of een gebruiker van een perceel weigerachtig of nalatig is in het opvolgen van een, ingevolge art. 3a of b tot hem gericht last, zijn Burgemeester en Wethouders bevoegd de daar genoemde handelingen op kosten van den eigenaar of gebruiker te doen verrichten.

Het is echter gebleken, dat een dergelijke bepaling overbodig en dus niet wenschelijk was, aangezien Art. 180 van de gemeentewet reeds de bevoegheid geeft, om de aangegeven maatregelen op kosten van den overtreder uit te voeren.

Dit artikel luidt aldus: Onder de uitvoering der verordeningen van den Raad, behoort de bevoegheid tot het, desnoods ten koste der overtreders, doen wegnemen, beletten of verrigten van hetgeen in strijd met die verordeningen wordt daargesteld, ondernomen of nagelaten. Spoedeischende gevallen uitgezonderd, geschiedt dit niet, dan nadat de belanghebbende schriftelijk is gewaarschuwd.

Aangezien deze aangelegenheid dus in een wet geregeld is, is een herhaling van deze regeling in een verordening niet alleen niet noodig, maar ook niet gewenscht.

De Heer MR. DR. M. W. C. BORDEWIJK, leeraar aan de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool te Wageningen, was zoo welwillend mij uitvoerig in te lichten over dit punt, waarvoor ik ZEd.Zgel. hierbij gaarne mijn dank betuig. Het zij mij vergund, uit het door mij ontvangen antwoord het volgende aan te halen:

„Art. 180 der gemeentewet maakt een art. in een verordening,

„als door U bedoeld, *volmaakt overbodig*. Het heeft geenerlei zin, dat een verordening van een lager lichaam de wet gaat napraten, want alsdan verbindt toch niet het lager, maar wel het hooger voorschrift”.

„Wanneer nu bovendien nog dit napraten gebrekkig, d. i. met afwijkingen geschiedt, dan hebben Gedeputeerde Staten groot gelijk, wanneer zij wegens strijd met de wet vernietiging gaan aanvragen. De overtolligheid wordt dan schadelijk.

„Dat is *in casu* het geval. Art 180 gemeentewet spreekt van „overtreders, de verordening van eigenaars of gebruikers”; Art. 180 gewaagt van „doen wegnemen, beletten of verrigten”; „de verordening alleen van „te doen verrichten”. De wet geeft „dus meer dan de verordening en deze kan toch niet een wettelijke bevoegdheid gaan besnoeien?!”

„Men mag echter nóg verder gaan en volhouden, dat de lagere wetgever geheel moet afblijven van hetgeen de hoogere heeft geregeld, zelfs al zou hij zich tot zuiver copieeren van het hoogere voorschrift bepalen. Want, dit doende, treedt het lager college in hetgeen van algemeen Rijksbelang is, vermits de rijkswet den politiedwang voor alle gemeente, uniform heeft geregeld”.

„Stel dat onze gemeentewet *na* zoo'n verordening was ingevoerd, dan zou zeker een artikel in een gemeenteverordening dat den politiedwang *geheel* eender regelde als art. 180 der gemeentewet, toch door art. 151 dezer wet worden achterhaald en van rechtswege ophouden te gelden. Zoo brengt art. 151 in verband gebracht met art. 150 der gemeentewet, er mij toe, aan te nemen, dat het niet geoorloofd is, enig artikel, welk ook, uit die wet over te planten in een verordening. Het mag niet en het heeft geen zin, daar het geen nieuw recht vestigt. Alleen een speciale wet zou zulks vermogen en zou dan natuurlijk tevens op andere wijze kunnen regelen dan art. 180 der gemeentewet dit punt heeft voorzien.”

Tot zoover het schrijven van MR. BORDEWIJK.

Ik behoef aan deze uiteenzetting natuurlijk niets meer toe te voegen. Het is dus juist, dat in de verordeningen in Zwaag en Blokker geen bepaling is opgenomen, die het recht geeft datgene uit te voeren, wat door den overtreder van de andere bepalingen der verordening, was nagelaten. Dit recht is reeds in art. 180 van de gemeentewet aan Burgemeester en Wethouders toegekend.

Het is goed, dat dit door allen, die met een dergelijke verordening iets te maken kunnen krijgen, goed onthouden wordt, want de afwezigheid van zulk een bepaling zou bij hen, die art. 180 van de gemeentewet niet kennen, (en dit zullen er wel vele zijn) het vermoeden kunnen wekken, dat bij overtreding alleen boete of hechtenis geëischt zou kunnen worden, maar het werk zelf onuitgevoerd zou kunnen blijven. Dit is echter niet het geval.

Wageningen, Maart 1916.

N. VAN POETEREN.

Art. 150 en 151 van de gemeentewet luiden aldus:

150. De plaatselijke verordeningen, waaronder alle voorschriften en beschikkingen van den Raad en van burgemeester en wethouders worden verstaan, treden niet in hetgeen van algemeen Rijks- of provinciaal belang is.

Bij twijfel of een verordening dit deed, verbindt zij, totdat art. 153 is toegepast.

151. De bepalingen van plaatselijke verordeningen in wier onderwerp door eene wet, een algemeen maatregel van inwendig bestuur of eene provinciale verordening wordt voorzien, houden van regtswege op te gelden.

DE ROL VAN DEN WIND BIJ DE VERBREIDING VAN DEN PLAKKER IN AMERIKA.

Een der eerste vragen, die zich voordoen bij het uitbreken van een insektenplaag of bij het vinden van een tot dusver niet eerder op de vindplaats waargenomen insektensoort, is: Waar zijn die dieren van daan gekomen? De tijden, dat men meende met spontane generatie te doen te hebben, zijn lang voorbij; men weet nu, dat elk insekt ouders moet gehad hebben, of althans eene moeder, die de eieren gelegd heeft, waaruit het is voortgekomen. Bij insekten, die in volwassen toestand meer of minder goed kunnen vliegen, is de zaak direct duidelijk genoeg, maar bij soorten, welke dit vermogen missen, is het niet altijd even gemakkelijk na te gaan. Niet zelden geschiedt de verplaatsing in eitoestand; de kleine wintervlinder b.v. wordt ongetwijfeld op die wijze van uit de kweekerijen in nieuw aangelegde boomgaarden overgebracht, evenals blad- en schildluizen, roode spin en meer andere plagen; niet zelden ook worden de volwassen dieren overgebracht, b.v. de mijten van den rondknop der zwarte bessen, of wel larven, b.v. die van de perzik- of bessenbladluis, en die van den bastaardsatijnvlinder in hunne winternesten. Een zeer nauwgezette studie is in Amerika gemaakt over de wijze, waarop de plakker, *Porthetria* (= *Liparis*) *dispar* L., die daar in 1869 is ingevoerd, zich over een aanzienlijke uitgestrektheid heeft uitgebreid, en daar tot een ontzettende plaag is geworden. In geheele landstreken zijn de

boomen kaal gevreten, en millioenen zijn en worden aan de bestrijding ten koste gelegd, zoowel met chemische en mechanische middelen als met behulp van ingevoerde parasieten. ¹⁾ Dat er daarbij vooral naar gestreefd wordt, verdere uitbreiding van de kwaal te voorkomen, is begrijpelijk; ook is het terstond duidelijk, dat slechts rationeele maatregelen genomen konden worden, als men zoo nauwkeurig mogelijk bekend was met de wijze, waarop de verbreiding plaats had. Op de grondige wijze, die wij van de Amerikanen in zulke zaken gewend zijn, is deze studie aangevat, ²⁾ en daarbij is onder meer gebleken, dat de wind bijna geheel verantwoordelijk is voor de verbreiding van den plakker in New-England.

Van de interessante proeven en waarnemingen, die tot deze conclusie hebben gevoerd, moge hiervan in het kort iets worden medegedeeld, omdat ook in Europa deze niet controleerbare factor, de wind, bij insectenplagen wel op ongewenschte wijze zijn invloed kan doen gelden.

Telker jare vond men in Amerika buiten het gebied, waar de plakker meer algemeen voorkwam, geïsoleerde kolonies; soms kan worden nagegaan, dat deze kolonies afkomstig waren van rupsen, die door menschen waren overgebracht, welke uit het geïnfecteerde gebied kwamen, maar niet zelden was de aanwezigheid van den plakker op zulke plaatsen onverklaarbaar. De wijfjes n.l. kunnen door haren loggen bouw zoo goed als niet vliegen, zoodat de verbreiding naar op eenigszins aanzienlijken afstand gelegen streken moet plaats vinden, doordat het insect in een of anderen vorm daarheen wordt overgebracht. Dit nu kan geschieden, en is in Amerika menigmaal geschied,

¹⁾ Zie „Tijdschrift over Plantenziekten”, XIX, blz. 91.

²⁾ Zie A. F. BURGESS, „The dispersion of the Gipsy moth.” Bur. of Entomology, Bulletin no. 119. Washington, 1913.

C. W. COLLINS, „Dispersion of gipsy moth larvae by the wind”; id. no. 273, 1915.

doordat eelhoopen op drijfhout in de rivieren werden medegevoerd, of wel op gezaagd hout werden verzonden, misschien in hoogst zeldzame gevallen op takjes, die door grootere vogels, als kraaien voor nestbouw werden gebruikt; ook werden de rupsen medegevoerd door menschen op hun kleederen, op wagens, electriche trams en vooral tot op grooten afstand door auto's, die door de streken reden, waar de rupsen in ontelbare menigten voorkwamen. Al deze factoren leggen het in belangrĳkheid echter verre af bij den wind. Men kwam op het denkbeeld, dat deze bij de verbreiding een rol zou spelen, doordat de jonge rupsjes van den plakker, die nog niet verveld hebben, op hun lichaam eigenaardige haren hebben, zooals die in Europa in 1893 het eerst beschreven zijn van nonvlinderrupsen ¹⁾. In het eerste stadium hunner ontwikkeling hebben de rupsjes nl. twee soorten van haren op knobgeltjes op hun lichaam, en wel lange, spitse, rechte haren en kortere, die niet ver van hun voet een blaasje bezitten. De eerste beschrijvers meenden, dat deze blaasjes gevuld waren met lucht of een ander gas, en dus dienst deden als een soort ballonnetjes om de rupsjes in de lucht min of meer zwevende te kunnen doen blijven. Zij noemden de haren „aërostatische” haren, en de blaasjes „aërophoren” welke woorden in onzen tijd van aëroplanes en andere vlieg-machines wel geen uitlegging behoeven. Andere schrijvers spraken later de meening uit, dat er geen lucht, doch vloeistof in de blaasjes zou zitten, misschien het een of ander gift, dat ter bescherming van de rupsen moest dienen, een toxine dus, en deze onderzoekers noemden de haren dan ook „toxophoren.” Beide theoriën hadden hun aanhangers, doch thans schijnt door COLLINS wel te zijn uitgemaakt, dat de blaasjes inderdaad vloeistof bevatten; van toxische eigenschappen was echter niets te

¹⁾ WACHTL u. KORNAUTH, Beiträge zur Kenntniss der Morphologie, Biologie und Pathologie der Nonne. Mittheilungen a. d. forstl. Versuchswesen Oesterreichs, 16, 1893.

merken, zoodat beide namen verkeerd zijn. Als resultaat van zijn onderzoekingen constateert COLLINS, dat zoowel de lange als de korte, blaasjes dragende haren hol zijn en gevuld met een kleurlooze vloeistof. Daar nu de lange haren vier tot zes maal zoo lang zijn als de korte, zijn zij voor het zweefvermogen van grooter belang dan de korte blaasjesharen. Ook de draden, die de rupsjes kunnen spinnen, bevorderen dat vermogen. Het zweefvermogen n.l. is afhankelijk van de verhouding, die er bestaat, tusschen het oppervlak van het zwevende lichaam en zijn gewicht. Kortgeleden zijn uitvoerige onderzoekingen hierover met onkruidzaden verricht door een Rus CHITROVO ¹⁾, die deze verhouding in getallen heeft uitgedrukt, en nu doet zich het zeker voor velen verrassend feit voor, dat een pas uit het ei gekomen rupsje in zweefvermogen gelijk staat met de allerbeste zwevers onder de zaden, waartoe de haren, waardoor het totaal oppervlak aanmerkelijk vergroot wordt, niet weinig bijdragen.

Om dit nu practisch na te gaan, moet men de beschikking hebben over geschikte terreinen, waar n.l. veel rupsen aanwezig zijn nabij een boomlooze streek. Alleen dan is het mogelijk den afstand te bepalen welke de rupsjes al zwevende door de lucht kunnen afleggen. Zulk een streek vond men in Massachusetts en New-Hampshire bij de kust, waar het land moerassig was en van tijd tot tijd door zeewater overstroomd werd, waardoor er geen geschikte voedsterplanten voor den plakker op voorkwamen. Alle rupsen, die dus aan de kust gevangen werden, moesten afkomstig zijn uit de in het Oosten gelegen plakkervindplaatsen. Ook een paar eilandjes, voor de kust gelegen, werden voor de waarnemingen gebruikt. Er werden nu schermen vervaardigd uit kippengaas, met een gaaswijdte van $\frac{3}{4}$ duim; dit gaas werd ter breedte van 6 voet op een hoogte van 6 voet

¹⁾ Atlas von Samen und Früchten der Feldunkräuter aus Mittelrussland. Bulletin für angewandte Botanik, Organ des Bureau f. ang. Botanik-Jahrg. 7, no. 3, St. Petersburg, Maart 1914.

boven den grond aan palen bevestigd; elk scherm bestond uit drie even lange deelen, waarvan het middelste Noord-Zuid liep en de beide anderen in een hoek van ongeveer 45° daarvan naar het Oosten liepen. Hierdoor konden zooveel mogelijk de Noordwestelijke, Westelijke en Zuidwestelijke winden, waarmede, zooals reeds door BURGESS was gevonden, de meeste rupsen meekwamen, worden opgevangen. Het gaas werd besmeerd met „tanglefoot”, (vliegen- of rupsenlijm), in totaal werd een klevende gaasoppervlakte verkregen van 450 vierk. voet (ongeveer 41 M^2 .) De schermen stonden klaar tegen dat de rupsjes uit de eieren kwamen; op dat tijdstip werd zorgvuldig acht gegeven, en ook op dat, waarop de eerste rupsen op het gaas werden gevonden. Het bleek, dat de verbreiding door den wind begint ongeveer twee weken, nadat de eerste, en ophoudt een week, nadat de laatste eieren zijn uitgekomen. De geheele tijdsduur, gedurende welke het zweven plaats heeft, varieert van 18 tot 30 dagen afhankelijk van het weer, wat invloed heeft op het uitkomen der eieren. De meeste wind-verbreiding heeft plaats als er een 10 of 15 dagen warm weer met gunstige wind heerscht.

Het zou veel te ver voeren de resultaten van de vangst op alle vangschermen nauwkeurig te beschrijven, ik zal er daarom hier slechts enkele sterk sprekende vermelden.

In 1913 werden op een scherm van 8 Mei tot 5 Juni 266 rupsjes geteld. In 1914 op hetzelfde scherm van 19 Mei tot 31 Juni 96 rupsjes, die allen van minstens een mijl (1609 M.) afstand waren komen aanzeilen; een ander scherm gaf in 8 dagen een vangst van 42 rupsjes, die van 2 mijl ver kwamen. Op een der bovengenoemde eilandjes, 6 mijl van de kust gelegen, waar de plakker niet voorkwam, omdat er geen geschikt voedsel was, bleek uit zorgvuldige waarnemingen van de wind-richting en de snelheid van den wind, dat de daar gevangen rupsjes van een afstand van niet minder dan $13\frac{1}{2}$ mijl van het vasteland kwamen; dat is $\pm 21 \text{ K.M.}$, dus ongeveer de

afstand den Haag—Rotterdam. Ook op toppen van heuvels werden er eenige gevangen; op een bijzonder geschikt punt, een watertoren boven op een heuvel, waar rond om heen de plakker overvloedig en vrij gelijkmatig voorkwam, werd op een totaal hoogte van ± 100 M. boven den zeespiegel een scherm opgericht, dat wegens de beperkte ruimte op den toren slechts 13 M^2 groot kon worden, en hier ving men in 14 dagen 144 rupsen, waarvan ongeveer $\frac{2}{3}$ bij westelijke winden. Deze getallen lijken misschien vrij klein, maar als men bedenkt welk een uiterst gering deel van den geheelen omtrek zulk een scherm inneemt, begrijpt men dat er millioenen rupsjes door de lucht moeten zweven, om op één bepaald punt er een paar honderd te vangen. COLLINS berekent dan ook, dat jaarlijks minstens 210.000.000 millioen rupsjes in de zee terecht komen en natuurlijk te gronde gaan. Hieruit blijkt, dat het nog een geluk bij een ongeluk was, dat de eerste eiernesten van den plakker in 1869 te Medford, niet diep het binnenland in, werden aangevoerd. Van de enkele rupsen, die later ontsnapten, stammen toch alle plakkers af, die sedert dien Nieuw-Engeland geteisterd hebben. Had dit feit dus plaats gehad een paar honderd mijlen dieper in het binnenland, dan zouden de Westenwinden niet jaarlijks een groot aantal rupsjes in de zee gedreven hebben, doch ze over de geheele landstreek tot aan de zee verbreid hebben. De winden uit westelijke richting toch komen in de besmette streken in den tijd, dat de eieren uitkomen, het meest voor, en ook is de temperatuur daarbij hooger; een en ander heeft tot gevolg, dat verreweg het grootste deel der rupsjes door die westelijke winden wordt medegevoerd. Van daar dan ook, dat de verbreiding in ongeveer Noordoostelijke richting gedurende een tijdperk van 40 jaar ongeveer 5 mijl per jaar heeft bedragen, in ongeveer Zuidwestelijke richting slechts $1\frac{1}{2}$ mijl per jaar.

Het zweven begint bij een minimum-temperatuur van 50° — 55°

F.; bij kouder weer zijn de rupsjes niet actief genoeg; om door den wind medegenomen te worden, moeten zij in de toppen der boomen flink rondkruipen; een stil op een dikkere tak zittend rupsje wordt natuurlijk niet zoo gemakkelijk door een windvlaagje opgenomen dan een, wat op een dun zwiepend takje wandelt of zich van daar aan een spinseldraadje laat afhangen. De minimum windsnelheid, waarmede rupsen werden medegevoerd, was 2 mijl (3,2 K.M.) per uur; de meesten bleken mede te zweven bij een temperatuur van 65^o—85^o F. en een windsnelheid van 8 mijlen per uur. Dat ook werkelijk de vestiging van nieuwe kolonies uitgaat van aangezweefde rupsen, kon worden vastgesteld door op een geschikt terrein aan de kust in 1913 zeer zorgvuldig alle aanwezige eiermassa's te vernietigen. Dat waren er 144. Gedurende den zomer vond men op verschillende plaatsen van een tot zes rupsjes, die van één mijl afstand waren overgewaaid. In 1914 bleken op hetzelfde stuk, dat in 1913 zoo zorgvuldig was gezuiverd, weer 77 eiermassa's aanwezig te zijn, die dus allen afkomstig waren van vlinders, die zich uit de overgewaaide rupsen ontwikkeld hadden.

Hoe nuttig dus allerlei maatregelen, zooals een kort geleden ingestelde quarantaine van gezaagd hout, boomkwekerijgewassen, enz. van uit het besmette gebied, totdat die zaken geïnspecteerd zijn, ook werken, toch zal steeds weer door den wind nieuwe infectie plaats vinden. In dit licht bezien, wordt het duidelijk dat de verbreiding van dit schadelijk insect, en van andere als in Europa b.v. de nonvlinder, alleen zal kunnen worden tegengegaan door steeds door aan de grens van het besmette gebied op allerlei manieren den strijd tegen de insecten te blijven voeren; ook de rol van de parasieten en van roof levende vijanden blijkt nu nog belangrijker te zijn dan men reeds dacht, omdat zij een blijvende vermindering van het aantal plakkers zullen kunnen veroorzaken.

Wageningen, Maart 1916.

T. A. C. SCHOEVERS.

Nederlandsche phytopathologische Vereeniging

en

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Prof. Dr. J. RITZEMA BOS.

Twee-en-twintigste Jaargang. — 5e Aflevering. — Augustus 1916.

ONKRUIDBESTRIJDING MET FIJNGEMALEN KAINIET.

Voordracht, gehouden in de Vergadering der Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging op 26 April 1916 te Wageningen door H. LINDEMAN, Landbouwkundige, Utrecht.

Het onderwerp, dat ik heden voor U zal behandelen, is geen zuiver phytopathologisch onderwerp. Verstaat men echter onder phytopathologie een ruim begrip en rangschikt men daaronder alle factoren, welke den normalen, beter nog krachtigen groei onzer cultuurplanten nadeelig beïnvloeden, dan valt zeer zeker de onkruidbestrijding onder dit ruimere begrip. Dit laatste was ook de opvatting van den Voorzitter onzer vereeniging, toen ik aanbood, in deze jubileums-bijeenkomst te spreken over Fijngemalen Kainiet als onkruidverdelger.

Uit den aard der zaak heb ik aan het gebruik en de werking van dit nog betrekkelijk nieuwe middel ter bestrijding van onkruid mijn bijzondere aandacht gewijd. Ik heb een zeer groot aantal proeven daarmede genomen en de vele proefnemingen van anderen in ons land en het buitenland zooveel mogelijk gevolgd.

Ik meen derhalve te mogen zeggen, dat ik over heel wat ervaring op dit gebied beschik.

Het is U allen bekend, dat in de laatste jaren meer en meer aandacht is geschonken aan de verdelging van onkruid met chemische middelen. Een der bekendste en meest gebruikte middelen is wel het ijzervitriool of ijzersulfaat, dat het eerst toegepast in Frankrijk, via Duitsland ook in Nederland in toepassing is gekomen, zij het bij lange na niet algemeen. Het ijzervitriool wordt in opgelosten toestand in een 15—25 procentige oplossing door middel eener sproeimachine over de met onkruid bezette graanakkers gespoten, en verdelgt, als de omstandigheden gunstig zijn, enkele onkruiden, n.l. herik en wilde mosterd, uitstekend. Daarbij verdragen de graangewassen de bespuiting met deze oplossing, zonder daarvan schade te ondervinden. Men heeft vaak beweerd, dat de besproeiing met ijzersulfaat bevorderlijk zou zijn voor de verdere ontwikkeling der behandelde granen, doch bewijzen zijn daarvan blijkbaar niet voorhanden. Naast de besproeiing met een oplossing van ijzersulfaat is in de laatste jaren ook een bestrooiing met poedervormig ijzersulfaat in gebruik gekomen. Terwijl de besproeiing met de oplossing op het droge gewas dient te geschieden, past men de bestrooiing met ijzersulfaat-poeder op het door dauw of regen bevochtigde gewas toe, opdat het ijzersulfaat in oplossing kan geraken. Na de toepassing van dit middel is droog weer noodig. Valt binnen weinig uren na de bestrooiing of besproeiing regen, dan spoelt het ijzersulfaat weg, zonder zijn nuttig werk gedaan te hebben. Het voor aankoop en aanwending van het gebruikte ijzersulfaat besteede geld is dan verloren.

Voor het aanbrengen van de 600—1000 Liter ijzervitriooloplossing per H.A. is een goede sproeimachine noodig. Deze omstandigheid staat vooral in ons land met zijn betrekkelijk kleine bedrijven de algemeene toepassing in den weg. Dit behoeft

geen nadere toelichting. Het ijzersulfaat-poeder, dat dikwijls al of niet vermengd met andere stoffen, soms onder mooi klinkende namen in den handel komt, heeft het bezwaar dat het bijtend werkt op de slijmvliezen. Het personeel werkt ongaarne met dit goedje. Ik voer deze bezwaren aan, om U duidelijk te maken, waarom een goed middel tegen de in ons land veel voorkomende herik en wilde mosterd nog niet algemeen toegepast wordt. Er zijn trouwens nog enkele andere redenen daarvoor, die ik stilzwijgend voorbij zal gaan.

Men heeft nu gezocht naar middelen, die 1^o *meer algemeen onkruid-doodend werken dan het ijzersulfaat*, 2^o *naast de onkruid-verdelgende eigenschap meteen waarde als meststof bezitten en* 3^o *gemakkelijk aan te wenden zijn.*

Zoo is men er toe gekomen, proeven te nemen met oplossingen van diverse meststoffen, als chilisalpeter, zwavelzure ammoniak, kainiet en kalizout, zonder echter bevredigende resultaten te verkrijgen. Daarna zijn proeven genomen met bestrooing der met onkruid bezette graanakkers met enkele stoffen in drogen vorm op de vochtige planten. En daarbij is gebleken, dat kainiet en kalkstikstof groote beteekenis hebben voor het verdelgen van onkruid. Ik zal U heden vooral spreken over het eerste middel, dat in de laatste jaren, om nader te noemen redenen, in stoffijnen toestand in den handel komt als zoogenaamde *fijngemalen kainiet*. De kalkstikstof zal ik echter ook nog nader noemen.

Oorspronkelijk is de fijngemalen kainiet alleen toegepast ter verdelging van herik. Langzamerhand is echter gebleken, dat men met dat middel een reeks onkruiden, die ik U straks zal noemen, doeltreffend kan bestrijden.

Hoe werkt nu de fijngemalen kainiet? Ik zal U die werking duidelijk maken. Wordt op de oppervlakte der bladeren onzer planten een zoutoplossing gebracht, dan onttrekt deze zoutoplossing tengevolge der zoogenaamde osmotische werking aan

de cellen van het bladweefsel water. Daardoor trekt zich de inhoud der cellen samen, de spanning in de cellen en daarmee die in het bladweefsel gaat verloren. Daardoor ontstaat het verschijnsel, dat in de plantkunde aangeduid wordt met den naam *plasmolyse*. Door deze plasmolytische werking van verschillende zoutoplossingen verwelkt het bladweefsel. Verdelgd worden de bladeren, resp. de planten eerst, wanneer de plasmolyse een bepaalde minimumsterkte bereikt heeft en een voldoende aantal cellen aangetast is. De zouten kunnen hun plasmolytische werking enkel in opgelosten toestand uitoefenen. Daaruit volgt, dat de aangewende kainiet gelegenheid moet hebben, om in oplossing te geraken. **Derhalve dient de fijngemalen kainiet op de door dauw of regen bevochtigde planten gestrooid te worden.** De voor het veroorzaken eener sterke plasmolyse noodige concentratie der kainiet-oplossing ontstaat eerst dan, wanneer men een zekere minimum-hoeveelheid kainiet per oppervlakte-eenheid uitstrooit. Deze *minimale hoeveelheid* loopt voor de verschillende onkruidplanten uiteen. Zoo zijn bijv. dauwnetels (*Galéopsis*) zeer gevoelig voor de kainietbestrooiing en bereikte ik, zooals ik U straks met lichtbeelden zal toonen, tegen dit onkruid reeds prachtige resultaten met 400—600 Kg. per H.A. De herik kan men doeltreffend verdelgen met 800—1000 Kg. per H.A. Daarentegen is, om een uiterste te noemen, de blauwe korenbloem (*Centaurea Cyanus*) taai en eischt in den regel minstens 1200, soms tot 1500 Kg. kainiet per H.A. Ik kom op een en ander straks terug. *Als grensgetallen voor de aan te wenden hoeveelheid fijngemalen kainiet zou ik willen noemen 500—1500 Kg.* Men gebruike daarbij steeds fijngemalen kainiet. Gewone kainiet werkt ook wel als onkruidverdelger, doch de korrels zijn te grof, en in plaats van te blijven kleven op de bladeren, vallen deze grootendeels op den bodem. De door het Kali-Syndikaat in den handel gebrachte fijngemalen kainiet wordt met een gegarandeerde fijnheid door de kaliwerken afgeleverd.

Deze fijnheid is zoo groot, dat 80 % valt door een zeef van $\frac{1}{2}$ m.M. en 50 % door een zeef van $\frac{1}{4}$ m.M. maaswijdte.

Doodelijk werkt de kainiet voor het onkruid eerst, indien de oplossing gedurende zekeren tijd op het bladweefsel invloed heeft kunnen uitoefenen. Daaruit volgt, dat de uitgestrooide fijngemalen kainiet, om gunstige werking te hebben, niet te spoedig door regen van de planten moet worden gespoeld. Het tijdperk, gedurende hetwelk de inwerking ongestoord dient te kunnen voortduren, is verschillend voor de diverse onkruidplanten, in verband met den graad der gevoeligheid. PROF. REMY te Bonn noemt als minimum-duur tien uren. Dikwijls zag ik reeds een afdoende werking binnen dit tijdsverloop, zoo bijv. bij herik en dauwnetel. Veel hangt daarbij ook af van den atmosferischen toestand en van den bodemtoestand. Ik kom daarop nog terug.

Het aantal cellen, dat aan de plasmolytische werking der uitgestrooide kainiet ten offer valt, is relatief grooter, naarmate de planten kleiner zijn. Daarbij komt, dat de onkruidplanten krachtiger worden en door verschillende oorzaken meer weerstand bieden aan de werking der uitgestrooide kainiet, naarmate ze ouder en grooter worden. Derhalve dient de bestrooiing met fijngemalen kainiet te geschieden, wanneer de onkruidplanten nog klein zijn. Te klein mag tijdens de aanwending het onkruid echter ook niet zijn, aangezien dan later nog een aantal onkruidzaden tot ontkieming kunnen komen en het gewas alsnog verontreinigd zal worden. In 't algemeen mag men als het meest geschikte tijdperk beschouwen dat, *gedurende hetwelk de onkruiden 2—5 blaadjes* (behalve de kiemblaadjes) *bezitten*. In den regel begint dan de uitstoeling onzer granen. De onkruiden zijn dan nog wel klein, doch ze bieden reeds een tamelijk groote oppervlakte, waarop de kainietdeeltjes kunnen worden opgevangen. Dit opvangen wordt ten zeerste bevorderd door den veelal horizontalen, althans vrij vlakken stand der onkruidbladeren. Bovendien is de oppervlakte der

meeste onkruiden met fijne haartjes bezet, waardoor het kleven der kainietdeeltjes bevorderd wordt. In het tijdperk der uitstoe-ling daarentegen zijn de graanplanten nog betrekkelijk klein; de bladeren staan bijna geheel rechtop en hebben gladde, met een min of meer sterke waslaag bedekte oppervlakte. Door al deze omstandigheden vangt het blad der granen zelf weinig van de uitgestrooide kainiet op. Is het graan wat grooter, dan treft men ten eerste het daartusschen staande onkruid minder goed en bovendien blijft een deel van de kainiet op de slippen der graanbladeren hangen. Daardoor kunnen deze slippen verwelken, waardoor men den indruk van vorstschade krijgt. In 't algemeen kan echter gerust gezegd worden, dat onze graangewassen een bestrooiing met 500—1500 KG. fijngemalen kainiet zeer goed verdragen, zonder blijvend nadeel daarvan te ondervinden. Al moge een be-strooide akker in de eerste dagen na de behandeling wat geel of lichtgroen zien, men make zich daarover niet ongerust. Het gewas herstelt zich na een dag of acht 'of iets langer volkomen en ontwikkelt zich dan in den regel des te krachtiger. Dit laatste is ten deele een merkwaardig verschijnsel. Ik heb herhaaldelijk opgemerkt, dat de bestrooide granen zeer spoedig na de verdelging van het onkruid een zeer intensief groene kleur aannemen. Men krijgt den indruk, alsof een over-bemesting met chilisalpeter had plaats gehad. Wat de oorzaak van dit verschijnsel is, durf ik niet zeggen. Is het misschien een gevolg van het plotseling optreden van betere groeivoor-waarden en een daarmee gepaard gaande ophooping van veel zetmeel in de cellen van het bladweefsel? Het is mogelijk. In elk geval is het bekend, dat ook na een besproeiing of bestrooiing met ijzersulfaat hetzelfde verschijnsel vaak optreedt en daardoor is men, zooals ik in het begin reeds zeide, ertoe gekomen, aan het ijzersulfaat een groeibevorderende werking toe te schrijven. Van een mestwerking der in de kainiet toege-

diende kali kan—m.i. bij dit door mij bedoelde verschijnsel nog geen sprake zijn, omdat het daartoe te vroegtijdig na de aanwending optreedt, en bovendien heeft een sterke kalivoeding in den regel een lichtere kleuring der gewassen tengevolge.

De mestende werking van de kainiet blijft echter op akkers, die behoefte aan kali hebben, niet uit. Het is bekend, dat wij onze granen in den regel vóór het zaaien met kainiet bemesten. Een overbemesting met kainiet past men alleen uit nood toe, bijv. indien de kainiet niet vroegtijdig genoeg ter plaatse is. De kainiet wordt in die gevallen echter over het droge gewas gestrooid. Het is overeenkomstig de bemestingsleer, dat de overbemesting ter voorkoming van schade door de bijtende werking van de kainiet bij droog weer over een droog gewas dient te geschieden. En deze omstandigheid is tevens oorzaak, dat toevallige waarnemingen ons eerst in de laatste jaren de oogen hebben geopend voor de aanwending van kainiet op dauw- of regennat graan ter bestrijding van het onkruid. Dat overigens een overbemesting met kainiet over de te veld staande granen uitstekend werkt, is sedert lang bekend. En zoo ligt het voor de hand, dat ook de bemestende werking der kainiet bij toepassing van fijngemalen kainiet tot uiting komt. De ervaringen van alle onderzoekers stemmen in dit opzicht overeen. Ik meen zelf te mogen verklaren op grond van uitgebreide waarneming, dat de zoo aangewende fijngemalen kainiet minstens even goed, ja in vele gevallen beter werkt dan de vóór het zaaien toegediende kainiet. Daar komt nog dit bij. Bij het geven der kainietbemesting vóór het zaaien profiteeren de onkruiden mede van deze bemesting. Daaraan behoeft men niet te twijfelen en ik hoop U een treffend voorbeeld daarvan te geven bij de straks te vertoonen lichtbeelden, n.l. bij korenbloemen in rogge. Daarom geve men op veel onkruidbevattende akkers den granen de noodige kali steeds in den vorm van fijngemalen kainiet op het juiste tijdstip als overbemesting. Men bereikt dan het tweeledige doel, dat het

graan met kali bemest en het onkruid tegelijkertijd verdelgd wordt.

Natuurlijk komt deze bemestende werking van de fijngemalen kainiet alleen tot haar recht op akkers, die behoefte hebben aan kali.

Komt na de aanwending van fijngemalen kainiet op den dag der toepassing binnen betrekkelijk weinige uren regen, dan zal de kainiet als onkruidverdelger onvoldoende werken. *De kali is echter dan niet verloren* en in dit opzicht heeft de fijngemalen kainiet een beduidend voordeel boven ijzervitriool.

Straks heb ik reeds gezegd, dat atmosferische invloeden en de bodemtoestand ten deele het resultaat van de toepassing van fijngemalen kainiet beheerschen. Na de uitstrooiing is droog weer noodig. Liefst moet er zonneschijn volgen. Deze zonneschijn moet echter in de eerste uren na de bestrooiing niet *te* krachtig zijn, omdat dan de zoutoplossing te spoedig indroogt en de werking minder krachtig voortduurt. Een warme matig zonnige dag is meestal beter dan een heete dag met brandenden zonneschijn. Voorts wordt de werking van de fijngemalen kainiet ondersteund door een drogen bodemtoestand. In dat geval kan toch de bodem aan de plant een des te geringer hoeveelheid water toevoeren, om het door plasmolyse ontstane tekort aan te vullen. In overeenstemming daarmede werkt de fijngemalen kainiet bijzonder krachtig op bevroren akkers. Daartegenover staat echter, dat op zulke akkers het graan van de bestrooiing met fijngemalen kainiet dikwijls te zeer lijdt, om de aanwending onder die omstandigheid algemeen aanbevelenswaardig te doen maken.

Nog zij opgemerkt, dat de bestrooiing met fijngemalen kainiet op zware kleigronden een verdichting der oppervlakkige bodemlaag tengevolge kan hebben. Deze verdichting verdwijnt echter blijkens ervaring spoedig op bodems, die voldoende kalk bevatten. Derhalve dient met een aanwending van fijngemalen kainiet voor opkruidbestrijding op zwaardere kleigronden een

Herikbestrijdingsproef in Tarwe bij den Heer A. den Hartog, Waardenburg, (Gld.)



Niet bestrooid.

17.6 H.L.

1000 K.G. fijngemalen Kainiet per H.A.
Opbrengst per H.A. :

31.7 H.L. tarwe.



1000 K.G. fijngemalen Kainiet per H.A.

Niet bestrooid.

Herikbestrijdingsproef in Haver bij den Heer H. Lijser, Wijchen (Gld.)



Niet bestrooid.
Opbrengst per H.A. 800 K.G.

1100 K.G. fijngemalen Kainiet per H.A.
2050 K.G. zaad.

Bestrijding van BRANDNETELS in Grasland.

Proefnemer: H. LINDEMAN te UTRECHT.

Brandnetels

Niet behandeld

Bestrooid met
vijngemalen Kainiet



De foto is genomen ± 6 uur na de aanwending der fijngemalen Kainiet.

Bestrijding van KORENBLOEMEN in Rogge.
Proefnemer: A. v. WEPEREN K.AZN. te Oosterwolde (Fr.)



Stand van het veld op 29 Juni 1914.
Bestrooid met 1000 Kg.
fijng. Kainiet per H.A.
Niet bestrooid.

Bestrijding van KAMILLE in Haver.
Proefnemer: F. KIRKELS te Nederweert (L.)

Tijdschr. o. Plantenz.; 1917

Pl. V.

114⁵



Stand van het veld op 8 Juli 1914.
Bestrooid met 1000 Kg.
fijngem. Kainiet per H.A.
Niet bestrooid.

10271

Bestrijding van KAMILLE in Haver.
Proefnemer: F. KIRKELS te Nederweert (L.)



0867

Stand van het veld op 8 Juli 1914.
Bestrooid met 1000 Kg.
fjngem. Kainiet per H.A.
Niet bestrooid.

(Deze foto geeft een overzicht over het geheele proefveld ter vergelijking met Plaat V.)

Proefnemer: H. LIJSER te Wijchen (Geld.)



Stand van het veld op 10 Juli 1914. (Zie ook kleurenfoto op Plaat II.)

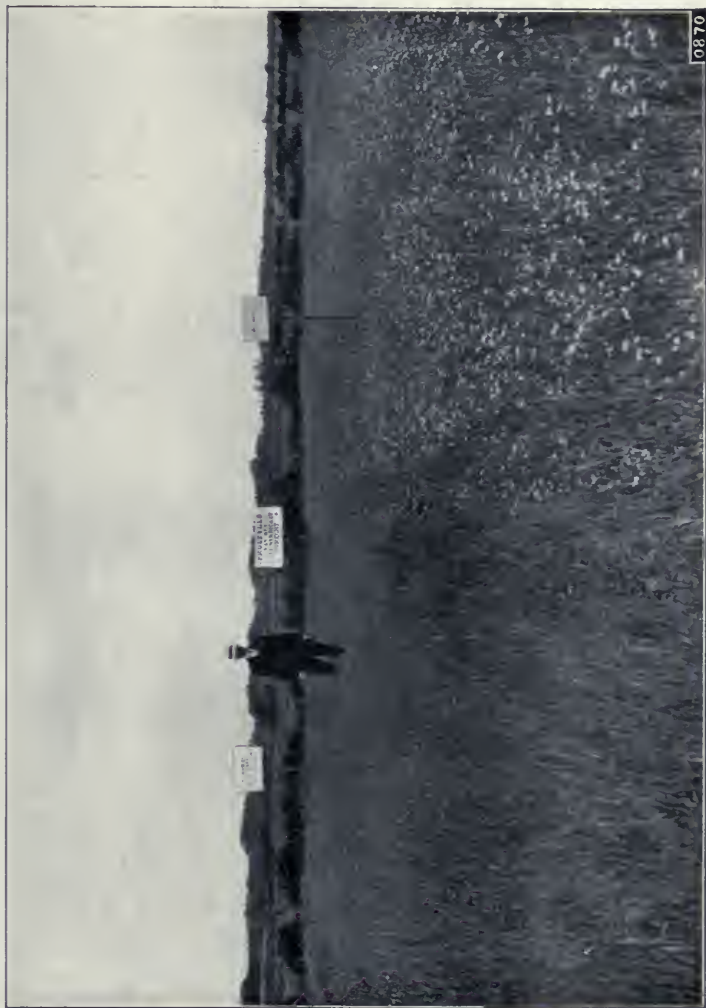
Bestrooid met 1100 Kg.
fjngem. Kainiet per H.A.

Niet bestrooid.

Niet bestrooid.

0873

Bestrijding van HERIK in Haver.
Proefnemer: J. VORSTENBOSCH te Esch (N. Br.)



Stand van het veld op 3 Juli 1914.
Bestrooid met 1000 Kg.
fjngem. Kainiet per H.A. Niet bestrooid.

Bestrijding van HERIK, KORENBLOEMEN en WIKKEN in Haver.

Proefnemer: H. VAN VUCHT te Berchem (N. Br.)

Tijdschr. o. Plantenz.; 1916

114⁹
Pl. IX.

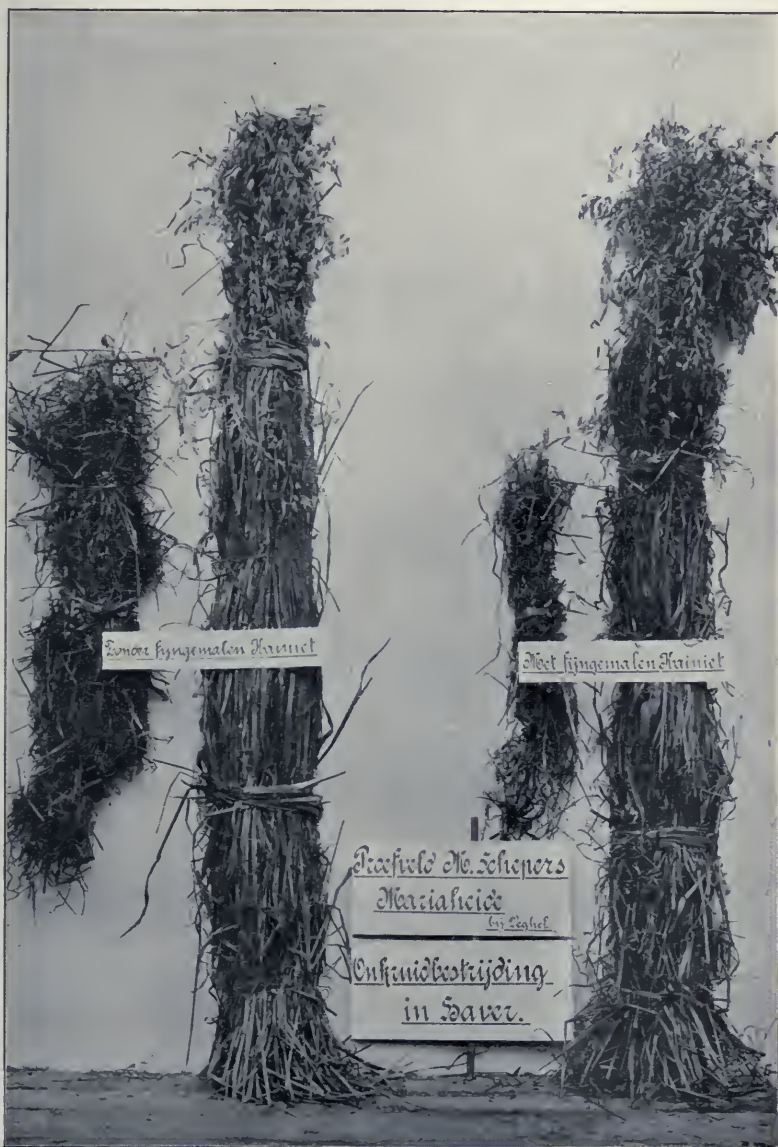


Stand van het veld op 10 Juli 1914.

Bestrooid met 1000 Kg.
fijng. Kainiet per H.A.

Niet bestrooid.

Bestrijding van WILDE BOEKWEIT in Haver.
Proefnemer: MART. SCHEPERS te Mariaheide (N. Br.)



Gemiddelde bossen uit de wel- en niet-bestrooide perceelen met het daaruit gesorteerde onkruid. De uitgestrooide hoeveelheid van 500 Kg. fijngem. Kainiet per H.A. is eenigszins te gering geweest, zoodat nog een klein aantal onkruidplanten niet geheel gedood is.

toepassing van eene voldoende hoeveelheid kalk samen te gaan. De werking der kalizouten en die der andere meststoffen wordt daardoor, gelijk bekend, overigens steeds nuttig beïnvloed.

De vraag doet zich misschien voor, welke zouten het vooral zijn, die bij de plasmolytische werking op de onkruidplanten een rol spelen. Zooals bekend, bestaat de tegenwoordig in den handel zijnde kainiet in hoofdzaak uit een mengsel van chloorkalium, chloornatrium en chloormagnesium. Volgens onderzoekingen van PROF. DR. TH. REMY en DR. J. VASTERS te Bonn werkt het krachtigst de chloormagnesium. Deze stof heeft derhalve een bijzondere waarde in de kainiet met het oog op onkruidverdelging. Echter mag het gehalte der kainiet aan deze stof niet te groot zijn, omdat wegens haar sterke wateraantrekkende (hygroscopische) eigenschap daaronder de fijne maling en de strooibaarheid zouden lijden. Intusschen werken ook chloornatrium en chloorkalium nadeelig op de onkruiden, zij het in mindere mate dan chloormagnesium.

Naast de plasmolytische werking schijnt de kainiet nog een vergiftigenden invloed op het onkruid uit te oefenen. Bij proeven der zoeven genoemde onderzoekers stierven planten, bij welke geen plasmolyse waar te nemen was en die op het oog geen beschadiging als gevolg der bestrooiing vertoonden, na weken toch af. Ik zelf deed herhaaldelijk soortgelijke ervaringen op. Planten, die na de bestrooiing niet voldoende geleden hebben om te gronde te gaan, blijven, indien ze naderhand niet afsterven, toch beduidend in ontwikkeling achter. Zeer duidelijk nam ik dit verschijnsel waar bij distels, brandnetels, korenbloemen en melde.

Te voren zeide ik reeds, dat de gevoeligheid der verschillende onkruiden tegenover kainiet sterk uiteenloopt. PROF. REMY en DR. VASTERS hebben een lijst opgemaakt, in welke de onkruidplanten met welke zij proeven namen, naar haar kainietgevoeligheid gerangschikt zijn. Deze lijst stemt, behoudens op enkele

nader te noemen punten, vrijwel volkomen met mijn waarnemingen overeen. Ik kan deze lijst overigens nog met enkele onkruiden, waarmede genoemde onderzoekers geen proeven namen, aanvullen.

I. Gevoelig: wilde mosterd, herik, wilde boekweit, kamille, akkereereprijs, vogelmier, dauwnetel, brandnetels, kruiskruid, korenbloem. *Toe te voegen:* vroegeling, kleine wikke, witte mosterd, herderstaschje, driekleurig viooltje, ganzebloem.

II. Matig gevoelig: torenkruid, perzikkruid, spurrie, zoogdistel, klaproos.

III. Weinig gevoelig: melde, duivenkervel.

In deze lijsten zijn de planten door REMY en VASTERS naar haar gevoeligheid geplaatst. Hoe vroeger in de rij, d.w.z. hoe dichter bij het opschrift, hoe meer de gevoeligheid tegen kainiet aan den dag getreden is bij de proeven van genoemde heeren.

Ik meen, dat de netels in rij I. als eerste dienden te staan.

Voorts is de korenbloem tamelijk taai en indien deze in rij I. mag staan, behoort daar naar mijn ervaring in dezelfde buurt het perzikkruid een plaatsje te krijgen. Ik heb dit onkruid in jeugdigen toestand met 800—1000 K.G. per H.A. goed kunnen verdelgen, althans onschadelijk kunnen maken.

De onder „toe te voegen” geplaatste onkruiden kunnen in rij I. opgenomen worden. Ze zijn door mij met fijngemalen kainiet herhaaldelijk verdelgd en dienen in het midden der rij gerangschikt te worden.

Van de Duizendknoop (*Polygonum*), waartoe de in de lijst voorkomende wilde boekweit en het perzikkruid behooren, komen als onkruid in ons land nog andere variëteiten voor, die ook met fijngemalen kainiet te bestrijden zijn.

Over de distels en brandnetels hoop ik straks nog iets te zeggen.

Uit het voorgaande is U gebleken, dat de toepassing van fijngemalen kainiet in de allereerste plaats moet dienen voor

met onkruid bezette graanakkers en dan vooral op die akkers, waarop het gewas breedwerpig gezaaid is, wat in ons land trouwens nog zeer veel het geval is

Intusschen heb ik op haver, welke op rijen gezaaid was, ook proeven genomen. Zulk een gewas kan men schoffelen, d.w.z. tusschen de rijen, doch de verwijdering van het in de rijen voorkomende onkruid gelukt met fijngemalen kainiet uitstekend, terwijl het met den schoffel niet te treffen is. Te dezer plaatse wil ik opmerken, dat bestrooiing met fijngemalen kainiet niet te vergelijken is met schoffelen of hakken. De laatste bewerkingen bieden verschillende voordeelen, welke ik hier niet behoef op te noemen. Door landbouwers wordt dikwijls gevraagd, of men ook andere akkergewassen, bijv. bieten, erwten, uien, enz. met fijngemalen kainiet behandelen kan, om zoo op gemakkelijke wijze het onkruid baas te worden. Ofschoon bijv. erwten niet gevoelig schijnen tegen kainiet en ik ook bij enkele proeven in bieten de herik met succès heb kunnen bestrijden, meen ik toch, dat men zich bij deze en dergelijke gewassen om verschillende redenen maar liever van hak en schoffel moet blijven bedienen. Misschien is er bij den verbouw van uien, vooral zilveruitjes met succes gebruik te maken van de fijngemalen kainiet. Mijn ervaringen daaromtrent zijn gunstig, doch er zijn nog te weinig proeven genomen, om een definitief oordeel uit te spreken.

Wat nu de tijd van uitstrooien op graanakkers betreft, zoo verwijs ik nog naar wat ik vroeger daaromtrent zeide. De landbouwer, die proeven neemt, zal al heel gauw den juisten dag voor de toepassing weten te kiezen. Het gebeurt, bijv. in dit voorjaar, dat men lang op de geschikte omstandigheden moet wachten, om zeker te zijn van den uitslag. Men oefene echter geduld. De ervaring der laatste jaren leerde mij, dat de mooie dagen voor de toepassing in den regel nog wel op tijd komen. Data zijn uit den aard der zaak moeilijk aan te geven. Voor

wintergranen valt de geschikte tijd van aanwending meestal tusschen midden Februari en einde Maart, voor zomergraan tusschen midden April en einde Mei. Soms, bij late haver, kan nog tot 15 Juni gestrooid worden.

Opgemerkt dient nog, dat de bestrooiing met fijngemalen kainiet op granen, *waaronder klaver gezaaid is, niet aanbevolen mag worden*. In den regel lijdt de klaver te veel. De ervaringen en waarnemingen loopen op dit punt echter nogal uiteen. Sommige proefnemers beweren, dat een uifstrooiing in den zeer vroegen morgen, wanneer de klaverblaadjes nog „slapen”, toegevoegen zijn, niet nadeelig werkt, omdat de kainietdeeltjes dan niet op de klaverblaadjes kunnen blijven kleven. Op een proefveld onder leiding van den Rijkslandbouwleeraar van Utrecht, het vorig jaar te Werkhoven aangelegd en waar blijkens het U straks te toonen lichtbeeld de herik geheel verdelgd werd, leed de klaver op het met 750 K.g. fijngemalen kainiet bestrooid perceel tamelijk, op het met 1000 Kg. bestrooide veld sterk. Staat de zaak echter zoo, dat het onkruid het graangewas dreigt te verstikken, dan komt er in den regel van de ondergezaaide klaver ook niet veel terecht en in zulk een geval kan men naar mijn meening van een bestrooiing met fijngemalen kainiet in niet te groote hoeveelheid voordeel hebben.

Nog iets over *brandnetels* en *distels*. De brandnetel is zeer gevoelig voor kainiet. Meestal komt dit onkruid in akkers, langs slootkanten, in graslanden en boomgaarden pleksgewijze voor. Afmaaïen helpt slechts zeer tijdelijk, aangezien in de uitgebreide wortelstokken rijkelijk reservevoedsel opgehoopt is, waardoor telkens nieuwe scheuten gevormd worden. Bestrooiing met kainiet werkt krachtiger, want niet enkel worden daarbij de bovenaardsche deelen der plant gedood, doch de kainiet werkt ook zeer nadeelig op de niet te diep liggende onderaardsche deelen. Wel vernietigt men met een bestrooiing in den voorzomer dit onkruid niet volmaakt en zal men

in den nazomer nieuwe scheuten zien verschijnen, doch deze zijn dan reeds veel zwakker van bouw en toonen meestal een geelgroene tint. De bestrooïing dient herhaald te worden, waartegen wegens de geringe kosten van kainiet en werkloon geen bezwaar bestaat. Hoeveelheden zijn hier moeilijk aan te geven. Men zorge, dat de netels flink bestrooid zijn, dus bedekt zijn met een laagje kainiet. Men kan de plekken op een warmen, zonnigen dag zoo noodig eerst besproeien met water en daarna de kainiet uitstrooien. Men is dan onafhankelijk van dauw.

De distels, die in ons land vooral schadelijk zijn op graslanden, komen daarin met de brandnetels overeen, dat zij door hun onderaardsche deelen in staat zijn, nadat de bovenaardsche deelen verdelgd zijn, opnieuw met jonge scheuten aan de oppervlakte te verschijnen. Dat maakt, dat men op graslanden de bestrijding eenige jaren achtereen moet voortzetten, om een afdoend resultaat te verkrijgen. In de laatste jaren zijn op een tweetal Rijksproefvelden in de provincie Friesland goede resultaten verkregen. Ik verwijs belangstellenden naar het verslag over deze Rijksproefvelden van het jaar 1915. ¹⁾ Het doelmatigst bleek daarbij het strooien van kainiet op de dauwnatte distelplanten. Deze stierven daardoor spoedig af en de vernietiging schreed voort tot op tamelijke diepte in de ondergrondsche deelen. Een tweede behandeling in den nazomer was noodig. Dan bleken echter op de behandelde perceelen de nieuwe scheuten reeds aanzienlijk minder in aantal en zwakker te zijn dan op de niet behandelde naastliggende perceelen. In het tweede jaar heeft men op deze proefvelden de proef op dezelfde perceelen en op gelijke wijze voortgezet. Ik zal er hier niet uitvoeriger op ingaan, doch herhaal slechts de conclusie

¹⁾ Op aanvraag stuur ik gaarne een overdruk uit genoemd verslag gratis toe. L.

van den proefnemer te Achlum, dat de distels bij bovenvermelde wijze van aanwending na twee jaar beslist vernietigd waren.

Ik zeide reeds, dat de fijngemalen kainiet gebleken is te zijn een middel, om zeer veel onkruiden te verdelgen. Bij de proeven van PROF. REMY en DR. VASTERS te Bonn met wilde mosterd, herik, korenbloem, kruiskruid, zoogdistel en klaproos bleek fijngemalen kainiet in vergelijking met ijzersulfaat, kalkstikstof en een mengsel van fijngemalen kainiet en kalkstikstof in 9 van de 11 gevallen aan de spits te staan. Bij latere proeven van dezelfde onderzoekers met perzikkruid en akkerdistel bleek ook de kainiet het verre van de andere genoemde middelen te winnen, ofschoon het eerstgenoemde onkruid ook reeds door een mengsel van 750 K.G. kainiet en 150 K.G. kalkstikstof danig beschadigd werd. Vooral tegen de klaproos schijnt de kalkstikstof of een mengsel van kalkstikstof met kainiet beter te werken dan kainiet alleen. Met het oog daarop zijn proefnemingen hier te lande tegen de veel optredende klaproos aan te bevelen. Men kan de kainiet met de kalkstikstof vermengd strooien, doch beter schijnt het beide stoffen na elkander uit te strooien, omdat dan de kalkstikstof zich beter laat verdeelen. Het mengsel van beide stoffen dient in elk geval zeer zorgvuldig gemaakt te worden. De kalkstikstof geeft het voordeel, dat men daarmede tegelijkertijd een bemesting met stikstof toedient, die vooral in den tijd van het uitstoelen van onze granen zeer voordeelig is. Een nadeel van kalkstikstof is echter, dat men er wegens den hoogen prijs en met het oog op de stikstofvoorziening onzer granen geen groote hoeveelheden van kan toedienen. Daarnaast zijn het stuiven en de bijtende werking op de slijmvliezen nadeelige eigenschappen, die de algemeene toepassing in de praktijk in den weg staan.

Tot slot wil ik nog iets zeggen over de kosten der kainiet-bestrooiing. De fijngemalen kainiet kost, zooals ze in 't vervolg in Nederland in den handel zal verschijnen, per 100 K.G.

42 cents boven den prijs van de gewone kainiet. Deze fijngemalen kainiet is vermengd met een kleine hoeveelheid kieselguhr (infusoriënaarde), waardoor fijnheid en droge toestand langer bewaard blijven.

Neemt men aan, dat de kali, welke in de kainiet wordt toegediend, het van onkruid bevrijde graangewas geheel ten goede komt, dan komt enkel het extra bedrag van de fijne maling en de kieselguhrtoevoeging ten laste der onkruidbestrijding.

In die gevallen, waarin men de rekening zoo mag stellen en dat zijn naar ik meen wel de meeste, blijkt de fijngemalen kainiet een zeer voordelig onkruidbestrijdingsmiddel te zijn.

Daar, waar de bodem zoo kalirijk is, dat de kali niet in rekening gebracht kan worden, wordt de rekening voor de fijngemalen kainiet ongunstiger.

Cijfers wil ik hier niet aanhalen, doch indien men na den oorlog in ons land weer regelmatig gebruik kan maken van de fijngemalen kainiet, zal men naar mijn vaste overtuiging deze stof meer en meer leeren waardeeren als een uitstekend en goedkoop middel ter verdelging van het onkruid en daarmee ter verhooging van de opbrengsten onzer gronden.

Op deze voordracht volgde de vertooning van een groot aantal proefvelden en resultaten der onkruidbestrijding met fijngemalen kainiet, zoowel in lichtbeeld als in den vorm van kleurenfoto's.

Enkele dezer lichtbeelden en reproducties der kleurenfoto's vindt men bij dit artikel als illustraties weergegeven.

Buitengewone Vergadering
van de Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging,
tot viering van haar 25-jarig bestaan,
op Woensdag 26 April 1916 te Wageningen.

Den 11^{en} April 1916 was het 25 jaar geleden, dat de Nederlandsche Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging werd opgericht. Hoewel de tijdsomstandigheden een eigenlijke feestviering natuurlijk uitsloten, had het Bestuur toch gemeend, dien dag niet onopgemerkt te mogen laten voorbijgaan en daarom kort daarna, in de Paaschvacantie, een buitengewone vergadering uitgeschreven en tot bijwoning daarvan alle leden en donateurs, alsmede een aantal andere personen uitgenoodigd, van wie verwacht kon worden, dat zij belang stellen in het streven der Vereeniging.

Te 11 uur 's morgens kwamen dan ook een vrij groot aantal leden en genoodigden bijeen in de Collegezaal voor Natuurkunde en Geologie in het gebouw Duivendaal te Wageningen. Onder de laatstgenoemden waren onder anderen Z.E. de Minister van Landbouw, Nijverheid en Handel: de Heer POSTHUMA, de Directeur-Generaal van Landbouw: de Heer VAN HOEK; de Burgemeester van Wageningen: de Heer MR. HESSELINK VAN SUCHTELEN; de Directeur van Landbouw, Nijverheid en Handel in Ned. Oost-Indië: de Heer DR. LOVINK en de Secretaris van den

Raad van Bestuur der Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool: de Heer DR. BERKHOUT. Verschillende andere genoodigden hadden zich wegens ambtsbezigheden of om andere redenen verontschuldigd. Van het Bestuur was de Heer WELT wegens ongesteldheid afwezig en verder de Heeren HAZELOOP en LÖHNIS. Voorts had Prof. HUGO DE VRIES, een der beide oprichters van de Vereeniging, bericht gezonden, tot zijn leedwezen de vergadering niet te kunnen bijwonen, terwijl nog een aantal gelukwensen van belangstellenden waren ontvangen.

De Voorzitter opende de bijeenkomst met een woord van welkom tot allen die tegenwoordig waren en zegde de aanwezige autoriteiten dank voor hun belangstelling; in het bijzonder tot den Heer LOVINK richtte hij nog eenige woorden van hulde voor het vele, dat door dezen verricht is voor de bevordering der phytopathologie in Nederland. Vervolgens hield hij de herdenkingsrede, die afgedrukt is in de vorige aflevering van dit Tijdschrift.

Hierop vroeg en verkreeg de Heer DR. CALKOEN het woord om, mede uit naam van den Heer DR. HEINSIUS, den Voorzitter dank te zeggen voor de vriendschappelijke samenwerking gedurende 25 jaar in het belang der Vereeniging.

In een geestige toespraak gaf nu de Heer POSTHUMA uiting aan zijn gevoelens van ingenomenheid met het nuttig werk, door de Vereeniging in al die jaren ten behoeve van den Nederlandschen Land-, Tuin- en Boschbouw verricht.

Daarna hield de Heer LINDEMAN een voordracht over het gebruik van fijngemalen kainiet voor onkruidbestrijding, toegelicht door talrijke lichtbeelden en een groot aantal fraaie kleurenfotografieën, in een daartoe vervaardigd toestel ten toon gesteld. Van deze voordracht is een overzicht opgenomen in deze aflevering van het Tijdschrift.

Nadat nog de Heer MR. HESSELINK VAN SUCHTELEN eenige welgekozen woorden van waardeering voor de Vereeniging had gesproken, schorste de Voorzitter de vergadering, onder dank-

betuiging aan de Heeren VAN BAREN en VAN GULIK voor de in hun collegezaal verleende gastvrijheid.

De meeste aanwezigen vereenigden zich nu aan een noenmaal in het Hotel „de Wereld”.

Tegen drie uur werd de bijeenkomst heropend met een Huishoudelijke vergadering in het Instituut voor Phytopathologie. Deze werd niet bijgewoond door Z.E. den Minister van Landbouw, Nijverheid en Handel en door den Burgemeester van Wageningen.

Nadat de notulen der vorige vergadering waren gelezen en goedgekeurd, deelde de Secretaris mede, dat de Heeren LINDEMAN en WELT hadden bericht, dat zij hun benoeming tot Bestuurslid aannamen, en dat de Heer LÖHNIS zich niet voor de herkiezing beschikbaar wenscht te stellen.

De rekening en verantwoording van den Penningmeester werd nagezien door de Heeren SPAAN en SPALTEHOLZ en, op hun voorstel, goedgekeurd onder dankbetuiging voor het nauwkeurig beheer.

De Voorzitter deelde nu mede, dat het Tijdschrift over Plantenziekten in het afgelopen jaar geregeld is verschenen en dat de omvang hiervan iets grooter is geweest dan die van den vorigen jaargang, maar dat het aantal platen nog geringer moest blijven dan gewenscht was, daar de geldmiddelen der Vereeniging gebiedend zuinigheid vereischten. Om dezelfde reden kon het aantal voordrachten, van wege de Vereeniging gehouden, niet groot zijn, n.l. twee door den Heer SCHOEVERS en één door ieder van de Heeren MAÄRSCHALK, ONRUST en VAN POETEREN. Nog eenige andere voordrachten werden geheel belangeloos door deze Heeren gehouden.

De Penningmeester deed opgaaf van het aantal donateurs en leden: het eerste bedraagt thans 74, met een jaarlijksche bijdrage van in 't geheel f 378.—, het laatstgenoemde 340. Aan abonnementen op het Tijdschrift werd ontvangen f 185.21 en voor ruilexemplaren van het Instituut voor Phytopathologie f 125;

voorts aan rente *f* 6.67, zoodat de inkomsten in 1915 bedroegen *f* 1635.38. Hiertegenover staat, dat voor geregelde uitgaven tenminste een bedrag van *f* 1175.— vereischt wordt, zoodat het nog aanwezige saldo van vroegere jaren alweer zal verminderen; contributieverhooging zal dus noodzakelijk zijn.

De Heer TEUNISSEN achtte het gewenscht, stappen te doen tot het verkrijgen van een rijkssubsidie; een vereeniging als de onze, die geheel ter algemeene nutte werkt, mag hierop zeker wel aanspraak maken.

Hierover ontwikkelde zich een vrij uitvoerige gedachtenwisseling; ook werden nog middelen tot bezuiniging aan de hand gedaan, onder anderen door den Heer REIMERS, die het gewenscht achtte, de verschillende organen der vereenigingen, die op land- en tuinbouwgebied werkzaam zijn, te vereenigen tot één groot tijdschrift, waardoor tevens nog andere voordeelen zouden verkregen worden.

De Voorzitter gaf de toezegging, dat het Bestuur dit denkbeeld in overweging zal nemen, maar achtte het niet voor onmiddellijke toepassing vatbaar, wat door den Heer REIMERS werd toegegeven; voorts meende hij uit het gesprokene te mogen opmaken, dat een aanvraag om rijkssubsidie thans geen kans van slagen zou hebben. In aansluiting met een door sommige sprekers gegeven raad, deelde hij mede, dat het Bestuur voornemens is, op ruime schaal een overdruk te verspreiden van de door hem dezen morgen gehouden rede, waarbij een opwekking zal worden gevoegd om toe te treden als donateur of donatrice. Alle Land- en Tuinbouwvereenigingen, ook de kleinere, zullen een en ander ontvangen.

Naar aanleiding hiervan deelde de Heer TEUNISSEN, onder toejuiching van de vergadering mede, dat de Afdeeling Amsterdam der Hollandsche Maatschappij van Landbouw als donatrice zal toetreden.

Het Bestuur stelde nu voor, de contributie te verhoogen van

f 1.— tot f 1.50. Ter foelichting van dit voorstel deed de Secretaris opmerken, dat er wel nog een kassaldo is, maar dat dit alleen is te danken aan vroegere overschotten en aan ongewenschte bezuiniging op het Tijdschrift en op de voor voordrachten bestemde som. Voorts overweegt het Bestuur het denkbeeld, om een aantal serieën lantaarnplaatjes te doen vervaardigen, betrekking hebbende op plantenziekten en hare bestrijding, teneinde die kosteloos in bruikleen te geven aan land- en tuinbouwonderwijzers, land- en tuinbouw-winterscholen, enz.; hiertoe zal een vrij groot bedrag noodig zijn. Bovendien is een contributie van f 1.50 volstrekt niet hoog te achten, daar dit ongeveer de kostende prijs is van het Tijdschrift, dat ieder lid ontvangt.

De Heer VAN HOEK vond het uitstekend, lantaarnplaatjes te doen vervaardigen, maar zou die liever tegen betaling verkrijgbaar willen stellen voor de inrichtingen, die voor dergelijke zaken jaarlijks over een zeker bedrag kunnen beschikken. Overigens achtte ook hij een contributie van f 1.50 niet te hoog.

Het Bestuursvoorstel werd thans in stemming gebracht en met algemeene stemmen aangenomen.

In behandeling kwam nu het begrootingsontwerp voor 1916; hierin kon met de contributieverhooging nog geen rekening worden gehouden, daar de groote meerderheid der leden hun bijdrage reeds betaald hebben.

Eenige discussie werd gevoerd over het voor voordrachten uitgetrokken bedrag. Sommige leden meenden, dat het houden van voordrachten in 't vervolg kan worden overgelaten aan den Phytopathologischen Dienst, maar anderen achtten dit niet gewenscht, onder anderen, omdat van wege de Vereeniging ook voordrachten worden gehouden in kringen, die de genoemde Dienst niet bereikt. Besloten werd den post van f 200.— te handhaven.

Hierop werd de begrooting als volgt vastgesteld:

Uitgaven.

| | |
|---|----------|
| Kosten Tijdschrift over Plantenziekten . . . | f 900.— |
| Onkosten van Secretaris en Penningmeester . . . | „ 40.— |
| Drukkosten, schrijfwerk, lantaarnplaatjes, enz. . . | „ 225.— |
| Voordrachten | „ 200.— |
| | f 1365.— |

Ontvangsten.

| | |
|-----------------------------------|----------|
| Bijdragen van Donateurs | f 380.— |
| „ „ Leden | „ 340.— |
| Rente | „ 6.— |
| Verkoop Tijdschrift | „ 300.— |
| Tekort | „ 239.— |
| | f 1365.— |

Hierbij moet worden opgemerkt, dat het tekort dit jaar nog gedekt kan worden door het kassaldo van het vorig jaar.

Daarna had stemming plaats van twee Bestuursleden in plaats van de Heeren LÖHNIS en RITZEMA BOS. De laatstgenoemde werd herkozen en de eerste vervangen door den Heer A. M. SPRENGER te Maastricht. De Heer RITZEMA BOS verklaart, onder toejuiching van de vergadering, dat hij de herbenoeming gaarne aanneemt. Den Heer SPRENGER, die niet aanwezig is, zal van zijn benoeming bericht worden gezonden *).

*) Sedert is bericht ontvangen, dat de Heer SPRENGER de benoeming aanneemt. Het Bestuur is dus thans als volgt samengesteld:

PROF. DR. J. RITZEMA BOS, Voorzitter, Wageningen.

J. G. HAZELOOP, Ondervoorzitter, Alkmaar.

DR. H. W. HEINSIUS, Secretaris, Amsterdam.

DR. H. J. CALKOEN, Penningmeester, Haarlem.

D. K. WELT, Usquert.

H. LINDEMAN, Utrecht.

A. M. SPRENGER, Maastricht.

Na afloop der Huishoudelijke Vergadering hield de Heer SCHOEVERS een uitvoerige voordracht, die van nauwgezette studie getuigde, over de bestrijding van schadelijke insekten door zwammen en bacteriën. Zij werd toegelicht door tal van preparaten, cultures en ander demonstratiemateriaal. Een overzicht hiervan wordt opgenomen in dit Tijdschrift.

Nadat de Voorzitter zijn dank had betuigd aan allen, die hebben bijgedragen tot het welslagen van deze buitengewone bijeenkomst, in het bijzonder aan de Heeren LINDEMAN en SCHOEVERS voor hunne belangrijke voordrachten, werd de vergadering gesloten.

Wegens het vergevorderde uur, kon geen gebruik meer worden gemaakt van de gelegenheid tot bezichtiging van het Instituut voor Phytopathologie.

De Secretaris:

DR. H. W. HEINSIUS.

BOEKBESPREKING.

„*Les ennemis de nos arbres fruitiers et les moyens de les combattre*” par T. Vernieuwe (Bruxelles, Société Anonyme M. WEISSENBRUCH, imprimeur du Roi; 1915). De bekende Belgische Directeur-Generaal T. VERNIEUWE heeft door het schrijven van het bovengenoemde boekje een goed werk gedaan. Zijne landgenooten zullen er hem dankbaar voor zijn, — zoodra de toestanden in zijn arme vaderland zich zoodanig gewijzigd hebben, dat de Belgische ooftteler zich weer geregeld ook met de bestrijding van schadelijke insekten en plantenziekten gaat bezig houden.

Na eene beknopte inleiding over de noodzakelijkheid om de vijanden der vruchtboomen te bestrijden en dit op den rechten tijd te doen, deelt de Heer VERNIEUWE eerst op heel beknopte wijze iets mee over insekten en zwammen in 't algemeen; daarna behandelt hij het bespuiten van de vruchtboomen en de pulverisateurs (waarbij hij gebruik maakt van een aantal illustraties, voorkomende in een der vlugschriften van het Instituut voor phytopathologie); — daarna behandelt hij de stoffen, die bij de bestrijding van parasitische zwammen en van schadelijke dieren worden gebruikt; — eindelijk bespreekt hij achtereenvolgens de vijanden van den appelboom, den pereboom, den kerseboom, den pruimeboom, den perzikboom, de bessenstruiken, de frambozenstruiken, den wijnstok, den noteboom. Ten slotte volgt een kalender, aangevende, welke vijanden

van ooftboomen men in de verschillende maanden des jaars kan bestrijden en door toepassing van welke middelen dat moet geschieden.

De groote verdienste van het boekje van den Heer VERNIEUWE is dat het zeer beknopt is (143 bladzijden klein octavo) en daerbij toch duidelijk, ook voor den niet bijzonder ontwikkelden practicus. Natuurlijk geeft het alleen het allerbelangrijkste op 't gebied der bestrijding van de vijanden der ooftboomen. Toch moet het eenige bevreemding wekken, dat eenige belangrijke plagen van ooftboomen niet zijn behandeld; zoo de toch zeker evenzeer in België als in Nederland zoo algemeene Monilia-ziekte der morellenboomen, de knopworm der bessen en die der frambozen, en de Anthracnose van den wijnstok, welke laatste niet meer dan even genoemd wordt. Het boekje van den Heer VERNIEUWE is een zeer aanbevelenswaardig werkje, dat zeker niet zal nalaten veel nut te stichten.

J. RITZEMA BOS.

Nederlandsche phytopathologische Vereeniging

en

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Prof. Dr. J. RITZEMA BOS.

Twee-en-twintigste Jaargang. — 6e Afllevering. — December 1916.

IETS OVER BESTRIJDING VAN SCHADELIJKE INSEKTEN DOOR ZWAMMEN EN BAKTERIËN.

Voordracht, in eenigszins bekorten vorm gehouden in de Vergadering van de Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging op 26 April 1916 te Wageningen.

„L'étude complète des rapports réciproques entre les Champignons et les Insectes serait un des plus vastes et des plus beaux sujets qui puissent tenter l'activité d'un naturaliste." F. PICARD. (21) ¹⁾.

Inleiding.

Over het onderwerp: biologische bestrijding van schadelijke dieren, d.w.z. het bij den strijd tegen deze dieren gebruik maken van hunne natuurlijke vijanden, is in de laatste jaren veel gesproken en geschreven, en niet zelden zijn daarbij, steunende op enkele gevallen, waarin schitterende resultaten bereikt werden, te hooge verwachtingen van deze methode opgewekt. Vooral had men hierbij op het oog de dierlijke parasieten van de vijanden onzer cultuurgewassen, als sluipwespen, parasietvliegen, roofkevers e. m. a., waarmede ook de bedoelde resultaten verkregen werden; het spreekt echter van zelf, dat men bij de uitwerking van de biologische bestrijdingswijze van voor cultuur-

¹⁾ De nummers tusschen haakjes verwijzen naar de literatuuropgave op blz. 179.

gewassen schadelijke organismen veel verder kan gaan. Zoo zou men b. v. het volgende schema kunnen opstellen :

1. Bestrijding van dieren door dieren.
2. " " dieren " zwammen (incl. bacteriën.)
3. " " zwammen " dieren.
4. " " zwammen " zwammen.
5. " " onkruiden " zwammen.
6. " " onkruiden " dieren.

Van deze groepen zal ik alleen de 2^{de} groep meer uitvoerig bespreken; voor nadere bijzonderheden en voorbeelden over de eerste groep zie men de in vroegere jaargangen van het „Tijdschrift over Plantenziekten” verschenen artikelen, respectievelijk van PROF. RITZEMA BOS ¹⁾, DR. QUANJER ²⁾ en ondergeteekende ³⁾. Wat de groepen 3 t/m 6 betreft, daarin is nog slechts weinig gewerkt en resultaten van beteekenis zijn nog niet behaald. Dat dit te eeniger tijd evenwel gebeuren kan, is volstrekt niet geheel ondenkbaar, zooals enkele voorbeelden mogen aantonen.

De bestrijding van *zwammen* door dieren b.v. zou kunnen geschieden door op de door een zekere zwam aangetaste plant een aantal insekten te brengen, die deze zwam als voedsel gebruiken; inderdaad heeft men wel gemeend, dat galmuglarven, die zich gaarne met roest- en meeldauwsporen voeden, daardoor aan de bestrijding mede zouden werken. Als dit het geval was, zou men dus zich kunnen gaan toeleggen op de kweeking van deze larven, om ze dan in grooten getale op de aangetaste planten los te laten; tot dusver is evenwel nog niet gebleken, dat door de al of niet aanwezigheid van deze larven eenige invloed op het voortwoekeren der genoemde ziekten werd uitgeoefend.

¹⁾ Jaargang X, 1904, blz. 73.

²⁾ " XV, 1909, " 28.

³⁾ " XIX, 1913, " 91.

Het bestrijden van *zwammen* door *zwammen* of *bacteriën* zou moeten plaats hebben door te zoeken naar op schadelijke *zwammen* parasiteerende andere schimmels, zooals b.v. de bekende *Cicinnobolus* op meeldauwzwammen, waarna deze „hyperparasieten” gekweekt en vervolgens de schadelijke *zwammen* er mede besmet zouden moeten worden. Voor zoover mij bekend is, is slechts éénmaal een poging daartoe op ernstige wijze uitgevoerd, nl. door v. TUBEUF te München; op de teleutosporenmassa's van de roestzwam *Peridermium strobi* op een *Pinus lambertiana* vond deze in 1913 een zwam van het geslacht *Tuberculina*, die de roestzwam overwoekerde. Zijn poging om door kunstmatige besmetting met deze zwam invloed uit te oefenen op het optreden van de roestzwam in het volgend jaar bleef zonder eenig resultaat.

De kunstmatige besmetting van *onkruiden* door daarop parasiteerende *zwammen* zou misschien gemakkelijker zijn; daarbij zou de mogelijkheid van overgaan van den parasiet op cultuurplanten, vooral op aan de onkruiden verwante soorten, natuurlijk nimmer uit het oog mogen worden verloren. In Australië is waargenomen dat wilde bramen, rozen en „tarweed”, (*Chaemabotbia foliolosa*) respectievelijk door een zwam van het geslacht *Phoma*, door de rozenroest en door een *Fusarium*-soort op sommige plaatsen geheel vernietigd werden; dit geschiedde zonder tusschenkomst van den mensch, maar het zou misschien wel kunnen gelukken, op plaatsen, waar de genoemde planten, die in Australië lastige onkruiden zijn, niet door die *zwammen* worden aangetast, ze kunstmatig daarmee te besmetten.

De bestrijding van *onkruiden* door *dieren*, (en wel bijna uitsluitend door insecten) ten slotte zou in theorie het gemakkelijkst zijn uit te voeren, indien ook hierbij niet het zeer groote gevaar bestond, dat het ingevoerde insect aan een of ander cultuurgewas de voorkeur zou gaan geven boven het onkruid, waarop het oorspronkelijk leefde. Dat men dan het

paard van Troje zou binnenhalen, behoeft geen betoog; men denke slechts aan den Coloradokever, die ook van wilde planten op den aardappel is overgegaan. Toch heeft men reeds in Australië, op Hawaï en in Nieuw-Caledonië proeven in deze richting genomen ter bestrijding van de lastige *Lantana* planten, ook in Indië als „tjinteh” welbekend; men ging daarbij uit van twee denkbeelden: vernietiging van het zaad en vernietiging van de planten zelf. Het eerste kan geschieden door een vliegmade van een *Agromyza*-soort, die zich met de zaden voedt, of door een kever, een *Pterophorus*-soort, die de bloemstelen doorknaagt, het tweede door rupsen (van *Lithocolletis* spec.) en een rhynchoot *Teleonemia lantanae*, die de bladeren aantasten. Groote hoeveelheden *Agromyza*'s zijn van Hawaï naar Nieuw-Caledonië gebracht, waar zij goed moeten aarden. Van eenige resultaten hiervan heb ik in de literatuur niets meer gevonden, doch zeer onlangs vond ik vermeld, dat de cactus *Opuntia monacantha* in Queensland bestreden werd door er twee soorten van wolluizen (*Dactylopius*) resp. uit Ceylon en Zuid-Afrika, op te brengen. Jonge planten konden als gevolg van de aantasting door deze insekten niet meer uitspruiten. Zoover tot dusver gebleken is, kunnen de wolluizen alleen aarden op de genoemde cactussoort, niet op andere planten, zelfs niet op andere cactussen. —

Het denkbeeld, waarop de biologische methode berust, is natuurlijk al evenmin nieuw als allerlei andere uitvindingen en ontdekkingen, waarvan onze tijd zich de primeur wil toeëigenen. Reeds in de 12^{de} eeuw hebben de Chineezzen mieren verzameld of gekweekt, die zij hadden leeren kennen als vijanden van schadelijke rupsen. En hoe lang is de kat al niet gebruikt in den strijd tegen muizen en ratten? De oude Egyptenaren, die immers de kat vereerden en haar lijk balsemden, zijn zeker wel groote bewonderaars van dezen eersten, in dienst van den mensch gestelden natuurlijken vijand van schadelijke dieren geweest!

In lateren tijd, maar toch reeds meer dan een eeuw geleden, heeft een Italiaan Notarianni het eerst het idee geopperd, de olifvlieg te bekampen door middel harer parasieten.

Wat nu het eigenlijke onderwerp betreft, waaraan deze studie is gewijd, de geschiedenis daarvan gaat niet verder terug dan tot het laatste kwart van de vorige eeuw, waarop ik nog uitvoeriger terug kom. Wel zijn reeds veel eerder, vanaf 1763, door zwammen veroorzaakte besmettelijke ziekten bij insecten bekend en bestudeerd, doch dit betrof juist de andere zijde van het vraagstuk, nl. een ziekte bij zijderupsen, als „muscardine” bekend, waardoor de zijderupsencultuur ernstig bedreigd werd. In de laatste 40 jaren is nu wel door tal van onderzoekers, waaronder vele Franschen, in dië op insecten parasiteerende zwammen gewerkt, doch zulke, vooral tot den leek sprekende resultaten als b.v. verkregen werden met den invoer van het lievenheersbeestje *Novius cardinalis* tegen de schadelijke schildluis *Icerya purchasi* in Californië, of in den jongsten tijd met den invoer van het sluipwespje *Prospaltella berlesii* tegen de moerbeischildluis *Diaspis pentagona* in Italië en Oostenrijk, zijn met zwammen en bakteriën nog niet bereikt. Weliswaar schijnen in een paar gevallen, die ik straks nader zal behandelen, voorloopig zeer gunstige uitkomsten te zijn verkregen, doch er zullen nog eenige jaren moeten verlopen voor beoordeeld kan worden, of het succes van blijvenden aard zal zijn.

Algemeene beschouwingen.

Ofschoon nu reeds heel wat waardevolle kennis over de, deels door zwammen, deels door bakteriën en andere mikroörganismen bij insecten veroorzaakte besmettelijke ziekten verzameld is, bevat die kennis toch nog zeer groot leemten, ja van enkele ziekten, zooals de veel voorkomende slapzucht (Fransch „flâcherie”, Engelsch „wilt disease”), beter „polyeder-ziekte” genaamd, (zie blz. 173) kent men zelfs de

oorzaak nog niet met zekerheid. Van de op insecten parasiterende zwammen is in vele gevallen nog niet bekend, of de verschillende vormen, die op de doode insecten worden aangetroffen, al dan niet, als verschillende fructificaties van dezelfde zwam, met elkaar in verband staan. Het valt niet te betwijfelen, dat men er in slagen zal door voortgezette studie op veel van deze nu nog duistere vraagstukken licht te doen vallen, maar zelfs al wordt meer en meer kennis verkregen over deze zoo belangrijke organismen, en al komt als direct gevolg daarvan de techniek van de kweeking en de uitvoering der infecties op nog veel hoger trap, dan toch zullen er altijd zekere moeilijkheden de ontwikkeling van dezen vorm van biologische bestrijding in den weg staan, welke het niet in onze macht ligt te overwinnen. Wil toch een insect door een ziekte-veroorzakende zwam of bacterie worden aangetast, dan moet het insect in een toestand zijn, waardoor het den aanval niet voldoende weerstaan kan, terwijl het pathogene organisme in staat moet zijn, om den weerstand te overwinnen, die door het dier steeds, zij het ook in zeer verschillende mate, geboden wordt. M. a. w.: het insect moet voor de ziekte gepraedisponneerd zijn, en de vijand moet voldoende virulent zijn. Deze omstandigheden nu zijn in zeer vele gevallen het gevolg van factoren, die wij absoluut niet in onze hand hebben, n.l. de vochtigheid en de temperatuur van de lucht, en misschien ook het licht, in één woord het weer dus. In het bijzonder, vooral door haar invloed op de kieming der zwamsporen, waarvan de infecties in den regel uitgaan, is de vochtigheid der lucht van groot belang, zooals o.a. is aangetoond door speciale proeven van Webster in Amerika (30). Deze bracht een aantal „chinch bugs” (*Blissus leucopterus*, een aan maïs zeer schadelijke wantssoort) in flesschen met en zonder het sterk water aantrekkende chloorcalcium, en deed er toen eenige door een zwam (*Sporotrichum globuliferum*, zie blz. 162) gedooode exemplaren bij.

In de flesch met chloorcalcium, waarin de lucht dus droog bleef, bleven de chinch bugs gezond, in de vochtige flesch stierven allen. Werden uit een vochtige flesch eenige wantsen tijdig in een droge overgebracht, dan bleven deze leven, terwijl de achtergeblevenen stierven. Valt dus, nadat men op het veld materiaal van een of andere zwam heeft gebracht, een tijdperk van droogte in, dan zal zeer waarschijnlijk de ziekte zich niet of zeer weinig verbreiden. De oorzaak van het dikwijls mislukken van proeven buiten, nadat bij laboratoriumproeven uitstekende resultaten waren verkregen, zal dan ook vrij zeker gelegen zijn in de verschillende omstandigheden, vooral in het verschil in luchtvochtigheid buiten en in de ruimten, waarin de proefdieren op het laboratorium vertoefden. Hangt dus de ontwikkeling van de zwam in vele gevallen af van het weer, waaraan wij niets kunnen doen, toch zal het misschien wel enkele malen mogelijk zijn, op het resultaat van het contact tusschen parasiet en hospes, hier dus zwam en insekt, eenigen invloed uit te oefenen. De wijze, waarop dit geschieden kan, is afhankelijk in de eerste plaats van de eigenaardigheden in de levenswijze van het insekt, maar in slechts weinig mindere mate ook van de levenswijze van den parasiet. Het gaat er mede als met de ziekten van den mensch: ieder wordt in zijn leven herhaaldelijk met allerlei ziektekiemen besmet, maar betrekkelijk zelden wordt men daardoor ziek; gewoonlijk is dat ziek worden mede een gevolg van ten tijde van de besmetting heerschende omstandigheden. Krachtige, goed gevoede, in ruime luchtige woningen levende menschen hebben heel wat minder kans om b.v. tuberculose te krijgen dan door slechte voeding verzwakte, in overbevolkte, slecht geventileerde ruimten levende personen. Zijn de insekten door aanhoudend koud, nat weer, door gebrek tengevolge van kaalvraat, door ongeschikt voedsel of wat ook verzwakt, dan is de kans op het uitbreken van een epidemische ziekte zeer groot.

Uit een en ander zal duidelijk zijn, dat in ieder speciaal geval nauwkeurige kennis, zoowel van de te gebruiken zwam als van het te bestrijden dier, vóór alles noodig is, als men met eenige kans op succes van deze methode wil gebruik maken. Gesteld men vindt bij een insektenplaag een aantal exemplaren, die gestorven zijn en bedekt zijn met een zwam; om nu te kunnen beoordeelen, of deze zwam ons in den strijd tegen die insekten diensten zou kunnen bewijzen, moet men allerlei van die zwam weten. Vooreerst of zij werkelijk parasiet is van het levende dier, dan wel slechts saprophytisch leeft op lijken van door andere oorzaken gestorven exemplaren ¹⁾); voorts of zij gemakkelijk de insekten aantast en of de zieken spoedig sterven. Hoe meer sporen de zwam vormt, en hoe spoediger na de aantasting dit gebeurt, des te grooter is de kans op snelle uitbreiding der ziekte. Ook de vraag, of de sporen direct kiemkrachtig zijn en of zij hunne kiemkracht lang behouden, is in dit opzicht van belang. Indien de zwam door middel van dikwandige sporen of sclerotiën, ²⁾ die in de lijken gevormd worden en daarmede dus gemakkelijk verzameld kunnen worden, den

¹⁾ Dat het niet altijd aangaat uit het feit, dat men op doode insekten veelvuldig een of andere zwam vindt, de conclusie te trekken dat deze zwam den dood der insekten veroorzaakt heeft, mag het volgende voorbeeld aantonen. In het begin van April zond men uit Naarden aan het Instituut voor Phytopathologie takken van *Thuja occidentalis*, waarop de dopluis *Lecanium arion* voorkwam. De meeste dezer dopluizen waren echter dood, en gehuld in een wit mycelium van een schimmel. Deze zwam werd door den heer v. D. LEK en mij gedetermineerd als een *Verticillium*-soort. Het gelukte zonder veel moeite de zwam in reïncultuur te kweken, maar infectieproeven op dop- en schildluizen, van de soorten *Lecanium hemisphaericum* en *Chionaspis aspidistrae*, gaven niet het minste resultaat. De luizen, die in verschillende ontwikkelingsvorm op takjes van verschillende varens aanwezig waren, werden met droge sporen bepoederd of met sporen in water bepenseeld; ofschoon zij daarna door een klok bedekt in het laboratorium in zeer vochtige lucht werden gehouden, werd geen enkel exemplaar aangetast. Het zou kunnen zijn, dat deze zwam alleen pathogeen was voor *Lecanium arion*, waarvan wij ongelukkigerwijs geen levend materiaal meer konden krijgen om haar daarop te beproeven, maar ook kan het zijn, dat zij saprophytisch leefde op de door andere oorzaak gestorven dopluizen.

²⁾ Kluwens van stijf in en door elkaar gestrengelde zwamdraden.

winter doorbrengt, is dit ook weer een factor, die de bruikbaarheid vermeerderd, evenals eventuele geschiktheid om saprophytisch te kunnen blijven leven. Ook moet men er achter komen, in welken vorm, als de zwam meerdere vormen van fructificatie heeft, zij het levende insekt aantast. Ten slotte moet zij gemakkelijk op kunstmatige voedingsbodems in het groot te kweken zijn, zonder daardoor in virulentie achteruit te gaan. En mocht dit wel het geval zijn, dan is het de vraag, of die virulentie weder terug te krijgen is, b.v. door verandering van voedingsbodem, of door gedurende korten tijd de zwam weder op insekten te kweken (bij bacteriën door eenige passages door de dieren, dus door een gezond dier te besmetten met materiaal uit een ziek, daarna n^o. 3 met materiaal uit n^o. 2, n^o. 4 uit n^o. 3 enz.). Alvorens nu de zwam te gaan kweken, is het nog zaak te weten te komen, op welk tijdstip van zijn leven het insekt wordt aangetast. Indien b.v. sprinkhanen tengevolge van de aantasting pas zouden sterven na het eierleggen, zou van zulk een zwam niet veel nut te verwachten zijn (39). Worden insekten aangetast kort voor een vervelling, dan is er kans, dat met de oude huid ook de kiemen van de ziekte worden afgeworpen (252).

Van het te bestrijden insekt moet men natuurlijk in de eerste plaats weten, waar het zich in de verschillende fasen van zijn leven ophoudt; laboratoriumproeven moeten vervolgens uitmaken, op welk tijdstip van zijn leven het 't gemakkelijkst aan de ziekte ten offer valt.

Elk bijzonder geval vereischt dus een langdurigen tijd van voorbereidend onderzoek, vervolgens een periode van proefnemingen op het laboratorium, en daarna eenige jaren lang voortgezette proeven op betrekkelijk kleine schaal in het vrije veld. Deze herhalingen zijn noodig om den invloed van een mogelijkere wijze toevallig bijzonder gunstig of ongunstig seizoen uit te schakelen. Eerst als deze proeven bij voortdoring gunstige resultaten geven, mag men er aan gaan denken, de zwam of

bakterie in het groot te gaan kweken en ter beschikking van de practijk te stellen. Hoeveel arbeid dit alles ook moge kosten, zou het toch verkeerd zijn zich daardoor te laten afschrikken. Vooreerst is het niet altijd geheel onmogelijk, door ingrijpen in den natuurlijken gang van zaken de kans op aantasting te vergrooten, zooals ik met eenige voorbeelden zal aantoonen. In de eerste plaats vestig ik de aandacht op de steeds toenemende cultuur in kassen; men heeft de zoo belangrijke factoren temperatuur en luchtvochtigheid daarin vrij aardig in de hand. In Oostenrijk moet men dan ook volgens FULMEK (9) er in geslaagd zijn schildluizen en motluizen (*Aleyrodes* sp.) in kassen door bespuiting met zwamculturen tot verschimmelings te brengen; nadere bijzonderheden werden helaas niet medegedeeld. SCHWANGART (123) kon door zijn „Anhäufelings” methode de aantasting van de poppen van de druivenbladrollers *Conchylis ambiguella* en *Polychrosis botrana* door zwammen aanzienlijk bevorderen. Deze methode komt hierop neer: het genoemde insekt overwintert als pop in oneffenheden van de schors aan den voet der wijnstokranken; door nu deze wijnstokken vóór den winter vrij hoog met aarde aan te hoogen, werd blijkbaar de vochtigheidsstoestand en de temperatuur nabij die poppen van dien aard, dat de zwammen zich daar goed ontwikkelen konden, met het gevolg, dat bij die aangeëarde wijnstokken een veel grooter percentage poppen gedurende den winter stierf dan bij niet aangeëarde. ¹⁾ Ook uit Amerika wordt een typisch voorbeeld gemeld door WEBSTER (30). Een veel voorkomende beerrups *Spilosoma virginica* krijgt in September, waarschijnlijk op zoek naar een geschikte plaats om te verpoppen, neiging om te gaan wandelen, waarvoor zij gaarne de afscheidingen van ijzerdraad, bij voorkeur den bovensten draad daarvan, gebruikt. Nu is prikkeldraad, dat in Amerika geweldig

¹⁾ Misschien speelt hierbij ook de achteruitgang van het weerstandsvermogen der poppen, door gebrek aan lucht b.v., een rol.

veel gebruikt wordt, voor hen lastig, zelfs bijna onpasseerbaar; ter bescherming van het vee brengt men echter op den bovensten draad een smalle plank aan, en daarover bewegen de rupsen zich als over een heirbaan. Onder de rupsen zijn er altijd wel eenige, die aangetast zijn door de zwam *Empusa aulicae*, welke zwam later meer ter sprake zal komen. De aangetaste rupsen worden eerst verlamd en slap, sterven en worden dan weer stijf en de lijken zitten zoo vast op de plank, dat zij er pas na verrotting afregenen. Nu moeten de overige rupsen die lijken passeeren, waarbij zij er licht mede in aanraking komen, dan besmet worden en ook sterven. Zoo geraakt de plank bestrooid met lijken. In 1892 werd deze waarneming gedaan, en in 1893 was bijna geen rups te vinden. Deze rupsen leven niet bijeen, dus de kans op infectie van de een door de ander zou al heel klein zijn als niet die plank te hulp kwam. In dit geval was dit zuiver toeval, maar waarom zou het niet mogelijk zijn, dat men bij de studie der levenswijze der te bestrijden insecten opmerkzaam werd op eigenaardigheden der dieren, waarvan men op soortgelijke wijze voor het beoogde doel, vermeerdering van de kans op infectie, gebruik kan maken?

Bovendien bestaat nog een andere mogelijkheid, wanneer ernstig en systematisch in deze groep van organismen gewerkt wordt: misschien kan men er in slagen, nu nog weinig kwaadaardige zwammen of bacteriën tot zeer virulente om te kweken, dus een overgang van saprophyt tot parasiet te bewerkstelligen. Een op lijken of bijna doode insecten voorkomende zwam moet daartoe eerst overgaan op zeer verzwakte, half doode exemplaren, van deze op niet volkomen gezonde, maar toch krachtiger dieren, en zoo voort tot zelfs gezonde worden aangetast. Het is volstrekt niet onmogelijk, dat in de natuur de zaak ongeveer op deze wijze verloopt, ook bij sommige plantenziekten, die langzamerhand al heviger en heviger schijnen te gaan optreden. Een juist tegenovergesteld verloop is evengoed

denkbaar : door hevig optreden van een ziekte vallen veel dooden, waarop de zwam of bacterie saprophytisch voortleeft; daardoor verliest zij aan virulentie, zij kan nog wel insekten, menschen of planten aantasten, maar deze niet meer dooden, alleen ziek maken. De aangetasten worden daardoor a. h. w. gevaccineerd, dus weerstandskrachtiger. Op deze wijze tracht BEAUVÉRIE (81) het voorbijgaand karakter van de historische plagen van dieren en menschen te verklaren. — Ook de temperatuur schijnt in sommige gevallen van invloed te zijn op het al of niet parasitaire optreden van een zwam (234).

De vraag dringt zich nu op, of het wel gewenscht is, zooveel tijd en moeite aan deze insektenziekten te besteden als ongetwijfeld noodig zal zijn, terwijl men reeds over vele, dikwijls afdoende chemische en andere bestrijdingsmiddelen beschikt. Geheel afgezien van de groote wetenschappelijke waarde van dergelijk werk, mag deze vraag toch beslist bevestigend beantwoord worden. De gewone bestrijdingsmaatregelen toch werken zelden langer dan enkele jaren; de meesten moeten zelfs telken jare opnieuw toegepast worden, hetgeen vrij duur en tijdrovend is. Het zou dus erg mooi zijn, als men tegen enkele schadelijke dieren een middel had, waarvan men slechts een weinig had aan te brengen om verder van zelf een doorlopende uitwerking er van te zien; b. v. wat materiaal van een cultuur van een zwam, die zich dan van insekt tot insekt verbreidde en in stand hield. Men moet daarvan natuurlijk nimmer verwachten, dat het schadelijk insekt geheel zal uitgeroeid worden; bij de van zelf gewoonlijk optredende ziekten, wanneer insekten zich zeer sterk vermeerderd hebben, heeft men vaak genoeg kunnen waarnemen, dat dit onmogelijk is. Beperking van het aantal en daardoor voorkoming van een plaag is echter wel degelijk mogelijk. Dit is in 1911 gebleken in wijngaarden nabij l'Hérault in Frankrijk. In 1912 werden daar zoovele aan den wijnstok schadelijke aardvlooiën (*Haltica ampelophagum*) gezien, dat

men in 1912 een groote plaag verwachtte. Daar was evenwel geen sprake van; de winter was zacht en nat, en als gevolg daarvan werd de groote meerderheid der aardvlooiën gedood door de zwam *Beauveria (Sporotrichum) globulifera*. Naar PICARD (21) mededeelt was deze Amerikaansche zwam door TRABUT (127-128) verscheidene jaren te voren geïmporteerd. Zij had zich dus geruimen tijd in stand weten te houden, en had, toen de omstandigheden gunstig waren, nl. veel kevers en nat weer, eene groote uitbreiding gekregen. Geheel spontane epidemiën zijn dikwijls waargenomen: in Europa o.a. bij de nonrups (*Liparis monacha*), den dennenuil (*Noctua piniperda*), den dennenspinner (*Bombyx pini*), in Amerika bij de bovengenoemde „chinch bug”, bij schild-, blad- en motluizen enz.; ofschoon het aangetaste insekt dan wel gedurende eenige seizoenen in aanmerkelijk geringer aantal optrad, was toch nimmer sprake van uitroeiing. Gewoonlijk had het zich na een aantal jaren weder zoodanig vermeerderd, dat een nieuwe plaag uitbrak, waaraan dan weer op dezelfde wijze, onder medewerking van andere factoren (dierlijke parasieten, verhongering door kaalvraat), een eind werd gemaakt. Hierop steunen sommigen hunne meening, dat al die ziekten eigenlijk van weinig nut zouden zijn, daar zij pas optreden, als reeds enorm veel schade is aangericht. Ofschoon dit juist is, gaat de conclusie te ver. Men moet zich de loop van de zaak zoo voorstellen, dat altijd eerst enkele exemplaren door de ziekte, een zwam b.v., worden aangetast; deze zwam vormt op hunne lichamen voortplantingsorganen, sporen, die andere individuen aantasten. Eerst als een groot aantal sporen wordt gevormd, is er kans op groote uitbreiding, geheel zooals het verloop is bij een plantenziekte als b.v. de eikenmeeldauw ¹⁾). Wanneer men nu een ziekmakende zwam kent, die zich gemakkelijk en vlug kunstmatig laat kweken, zal men dus ten allen tijde over een groote massa sporen

¹⁾ Zie blz. 84 van dezen jaargang.

kunnen beschikken om die op een aangewezen plaats te verbreiden, door verstuiwing of bespuiting of hoe ook. Men behoeft dus dan niet te wachten tot de zwam van zelf een groot aantal dieren heeft aangetast en daarop sporen gevormd, hetgeen gewoonlijk eerst na den dood geschiedt, die soms pas na meerdere dagen intreedt. De snelheid van uitbreiding hangt dus ook af van een factor, die men willekeurig kan vergrooten, indien de parasiet zich daartoe leent, n.l. de hoeveelheid besmettingsmateriaal. Dat dit inderdaad het geval is, kan het volgende voorbeeld aantoonen. De snuitkever *Cleonus punctiventris*, die in Oost-Europa zeer veel schade doet aan de suikerbieten, vindt men dikwijls aangetast door een zwamziekte (zie blz. 151), echter op verschillende terreinen in zeer verschillende mate, n.l. varieërend van 10 tot 90 %. Dit nu wordt toegeschreven aan het verschil in de hoeveelheid materiaal van de zwam, die in den bodem aanwezig is (64). De zwam leeft n.l. vooral op de keverlarven, en deze vindt men bijna uitsluitend, althans in massa, in bietenvelden. Daar komen dus ook de meeste besmette larven voor, hetgeen bij elk opvolgend jaar, dat bieten verbouwd worden, sterker wordt. Eindelijk wordt bijna elke larf, die uit de door de van elders gekomen kevers gelegde eieren komt, aangetast; vandaar dat de sterfte in oude bietenvelden 90 % bedraagt, in nieuwe 10 %. Géén wisselbouw bewerkt dus het uitsterven der kevers; waarschijnlijk zou hetzelfde te bereiken zijn door groote massa's materiaal van de zwam toe te voegen, of door in elk veld een strook geregeld met bieten te betelen, om daar een kweekveld van de zwam te vormen. Dit laatste is natuurlijk niet ongevaarlijk met het oog op mogelijke sterke vermeerdering van andere bietenvijanden. —

Werking der zwammen op het dier.

Over de wijze, waarop de zwammen in de dieren binnendringen en ten slotte hun dood veroorzaken, wil ik slechts zeer in het kort iets mededeelen; voor meer uitvoerige bijzonderheden moet ik verwijzen naar de literatuur (b.v. 12, 21, 32, 35, 36, 95 e. m. a.)

De insecten kunnen bij het vreten sporen binnenkrijgen, of wel de sporen komen uitwendig op hun lichaam terecht; zij gaan dan kiemen en de kiembuis dringt in het lichaam binnen. Bij zuigende insecten is deze laatste weg natuurlijk de eenig mogelijke. De kiembuis schijnt in staat te zijn de chitine van het chitineskelet op te lossen, evenals op planten parasiteerende zwammen de cellulose oplossen, en op die wijze in het lichaam binnen te dringen; soms ook geschiedt dit door de tracheeën. De zwamdraad vertakt zich in het lichaam; alle weeke deelen, bij rupsen in het bijzonder het vetlichaam, worden door de zwam verteerd; het dier sterft en nu treden sporendragers naar buiten, waarop sporen van verschillenden vorm op verschillende wijze, naar gelang van de soort van de zwam natuurlijk, gevormd worden. Sporen die opgeslokt zijn, kiemen in den darm, waarna het verloop hetzelfde is. Niet altijd treden zoo spoedig sporen naar buiten; soms veranderen de aangetaste dieren in saamgeschrompelde mummiën; er blijft niets van over dan de huid, waarbinnen zich ter overwintering bestemde dikwandige sporen bevinden. In weer andere gevallen wordt ten slotte het lichaam, b.v. van een rups, geheel gevuld met stijf zwamweefsel; het geheel verandert in een met rupsenhuid overtrokken sclerotium, waaruit bij voldoende vochtigheid na maanden nog weder sporen kunnen ontstaan. Dikwijls komen ook geen sporen op min of meer vertakte sporendragers voor den dag, doch andere fructificaties, n.l. knotsvormige lichamen op een langer of korter steel, die bekend zijn onder den naam *Cordyceps*.

In de knoppen van deze knotsen bevinden zich kleine fleschvormige holten, de peritheciën, waarin blazen met sporen. Van het verband tusschen deze *Cordyceps* vormen en zekere conidiën-fructificaties, die als *Isaria* bekend zijn, van welk verband men op gezag van TULASNE en DE BARY gewoonlijk aanneemt, dat het bestaat, is het bewijs nog niet geleverd (13). Hiermede komen wij op het terrein van de s y s t e m a t i e k

van deze interessante zwammengroep, waarvoor ik om niet te uitvoerig te worden, eveneens naar de literatuur moet verwijzen (b.v. 8, 12, 15, 27, 32, 50, 60, 78, 81, 102, 141, 163 e. m. a.)

Uit wetenschappelijk oogpunt zeer interessant is de groep der *Laboulbeniaceae*, uitwendig op insekten en mijten levende zwammen (21); daar deze evenwel tot dusver geen praktische beteekenis hebben, kan ik met de bloote vermelding volstaan.

Soms kan de dood der insekten het gevolg zijn niet zoo zeer van aantasting door een binnengedrongen zwam, maar van verstikking door het verstoppt raken der huidmondjes met zwamdraden; op die wijze zouden roetdauw-zwammen wel eens den dood van schildluizen en een *Fusarium*-soort dien van sprinkhanen veroorzaakt hebben (231-232).

Bijzonder eigenaardig gedraagt zich een op aaltjes parasiteerende zwam (*Arthrobotrys oligospora*). Deze vormt lussen, waarin de in paardenmest, waarop ook de zwam leeft, voorkomende aaltjes worden gevangen en onfeilbaar vastgehouden door de veerende spanning van den draad (32). Zaaït men bijv. tarweaaltjes tusschen mycelium van deze zwam in een vochtige ruimte, dan worden er in enkele uren dozijnen gevangen, die niet meer loskomen, hoe zij ook spartelen. Uit een der cellen van de lus groeit door de huid van het aaltje een zijtak, die zich spoedig vertakt en het aaltje in de lengte doorwoekert. De bewegingen worden minder en weldra sterft het slachtoffer. Wie weet of het niet te eeniger tijd mogelijk zal zijn van deze of andere bekende op aaltjes parasiteerende zwammen gebruik te maken bij de bestrijding van in planten levende aaltjes, door bijv. den aaltjes zieken-grond er mede te besmetten voor er planten op komen? Ondenikbaar is dit zeker niet, maar heel vlot en gemakkelijk zal het ook niet gaan.

Enkele historische en andere bijzonderheden.

Dat er ook onder de insekten besmettelijke ziekten kunnen heerschen, hebben de menschen het eerst ten hunnen nadeele ondervonden door een ziekte onder de zijderupsen, die, zooals ik boven reeds vermeldde, in 1763 voor het eerst is beschreven; daarna is er vooral in de jaren 1820—1840 zeer veel over deze als „muscardine blanche”, „Kalksucht” en „Calcino” resp. in het Fransch, Duitsch en Italiaansch bekende plaag geschreven. De oorzaak er van is de zwam *Beauveria (Botrytis) bassiana*. Sedert zijn ook nog verschillende andere ziekten van zijderupsen en van bijen bekend geworden.

De oudste mededeeling over een zwam op insekten is, voor zoover ik heb kunnen vinden, afkomstig van RÉAUMUR, die in 1726 een „zwamdier” of „plantaardig dier” uit China schijnt gezien te hebben, nl. een rups, die door een zwam van het geslacht *Cordyceps* was gedood en de fructificatie aan haar lichaam droeg. Men meende toentertijd dit verschijnsel te kunnen verklaren door aan te nemen, dat men hier een overgang had van het dieren- in het plantenrijk; de rups zou in een plant veranderd zijn. Zoo'n voorwerp werd, en wordt waarschijnlijk nog, in China hoog aangeschreven als medicijn; in Chineesche apotheken kan men ze koopen in pakjes van 12 bijeengebonden. Een zekere hoeveelheid wordt in een eend gestopt en deze dan gebraden, waarna men de zwam er uit neemt, want de „kracht” is dan in de eend getrokken. Volgens de Chineesche geleerden is het zomers een plant, waarvan de wortels 's winters in een worm veranderen. Naar later gebleken is, behooren de rupsen tot het geslacht *Gortyna* en leven van wortels; de zwam heet *Cordyceps chinensis*. — In 1754 werd door TORRUBIA, een Franciskaner monnik (volgens anderen een Jezuïet), die in West-Indië geweest was, te Madrid eene mededeeling gepubliceerd over een op Cuba voorkomende „plantwesp” (*Vespa vegetabilis*, vegetable wasp) (5); waar men in zijn tijd nog geen

begrip had van de ware verhouding tusschen de hospes en de zwam, is het niet te verwonderen, dat ook hij er een overgang van zwam tot dier of omgekeerd in zag. Hij zegt, dat, daar de plant vol scherpe prikkels zit, de inboorlingen het er voor houden, dat die prikkels uit de immers ook stekende wesp voortkomen; hij schijnt dat zelf ook te gelooven. Hij beeldt wespen af, rondvliegende met heele boomen met driedeelige bladeren aan hun lichaam; naar deze plaatjes, die ik tot mijn spijt niet heb gezien, wordt ook later nog door andere schrijvers herhaaldelijk vermeld, dat op de Antillen wespen rondvliegen, die bezig zijn in planten te veranderen! Eenige jaren na TORRUBIA'S mededeeling, nl. in 1763, werd door zekeren WATSON, en kort voor dien reeds door EDWARDS, een „vegetable fly” beschreven, die evenwel geen vlieg, maar een cicade was. Deze, van Dominica afkomstig, is beroemd geworden wegens de volgende, vermoedelijk van inboorlingen afkomstige mededeeling, die evenwel door WATSON zelf al niet meer geloofd werd: „De „vegetable fly” kruipt in Mei in den grond, en begint dan als plant te groeien. Tegen einde Juli is de plant volwassen; zij is dan 7 à 8 c.M. lang en gelijkt op een koraaltak, die verscheidene dopjes of vruchtjes draagt. Deze vallen af, veranderen dan in wormen en later in vliegen”. Sedert zijn nog herhaaldelijk zulke „plantaardige insekten” naar Europa gebracht, o.a. in 1836 „vegetable caterpillars” van Nieuw-Zeeland, die daar bekend zijn onder den naam „Aweto”. De inlanders eten ze en gebruiken ze gebrand als kleurmiddel bij het tatoeëeren. Australië en Tasmanië schijnen door hun klimaat bij uitstek geschikt te zijn voor den groei van deze eigenaardige zwammen; de grootste en mooiste van al deze is de „Murrumbidgee vegetable caterpillar”, *Cordyceps Taylora*, uit Nieuw-Holland, die op groote, tot 16 c.M. lange rupsen van een nachtvlinder leeft.

Dit alles deel ik meer curiositeitshalve mede; wie meer van deze interessante zwammen wil weten, leze het aardige boekje

van COOKE (5). Voor bestrijding van insektenplagen zijn dergelijke zwammen nooit met succes aangewend, ofschoon b.v. de meest algemeene Europeesche soort *Cordyceps militaris* vele rupsen, die in den grond overwinteren, doodt. Dit werd o.a. reeds in 1861 door de beroemde Fransche mycologen gebrs. TULASNE waargenomen in de Landes bij de processierups; BAIL vermeldt, dat in 1869 bij Köslin 68 % van de rupsen van den dennenspinner er aan ten offer viel; hij heeft dergelijke gevallen later nog meermalen geconstateerd. In 1867 heeft de groote DE BARY er reeds over geschreven in zijn classiek werk: „Zur Kenntniss Insektentödtender Pilze”. In de latere literatuur vindt men nog tal van mededeelingen over deze aantasting, vooral van den dennenspinner. Ik noem hier nog alleen de reuzensoort, *Cordyceps norvegica*, die in 1906—1907 in Noorwegen bij dezelfde rups 80 % sterfte moet veroorzaakt hebben (126). Deze *Cordyceps* is heel wat grooter dan de ook bij ons sedert 1894 als inheemsch bekende *Cordyceps militaris*. Zij bezit nl. een 15 à 20 c.M. langen en 15 c.M. dikken steel, die in een oranje knots eindigt, terwijl *militaris* slechts 3—6 c.M. hoogte bereikt. Ook deze soort draagt een oranje knotsje, dat met fijne wratjes, de uitmondingen der peritheciën, bedekt is. Op de paddenstoelen tentoonstellingen der Nederl. Mycologische Vereeniging is deze zwam vrij geregeld aanwezig, doch zeker is het aantal personen, die ze daar of in de natuur heeft gezien, betrekkelijk gering. Daarentegen kent stellig ieder de ziekte, het eerst door GOETHE opgemerkt, waaraan telken jaren een groot aantal van de gewone kamervliegen ten gronde gaat. Men vindt de doode vliegen, omgeven door een witten hof, met dik opgezwollen, duidelijk de witte afscheidingen der lichaamsringen vertoonend achterlijf tegen spiegels, vensterruiten, wanden enz. zitten. Dit is het gevolg van aantasting door de zwam *Empusa muscae* (35) De witte massa bestaat uit sporen, z.g. conidiën, waarmede ook

pooten, haren enz. bedekt zijn. Langen tijd is aangenomen, dat de conidiën buiten op het lichaam der vliegen kiemden, zoodat als een andere vlieg met zoo'n conidie in aanraking kwam, ook deze werd aangetast. Volgens latere onderzoekingen (42, 57) schijnt evenwel de besmetting plaats te hebben, doordat de sporen met het voedsel worden opgenomen en dan in de spijsverteringsorganen terecht komen. In het lichaam der doode vliegen wordt een ander soort dikwandige sporen gevormd, die ter overwintering bestemd zijn. Zoo ongeveer gaat het ook bij een verwante zwam op koolrupsen, *Entomophthora sphaerosperma* (= *radicans*) (36). Hierbij treedt soms uit de lijken een groenwitte schimmelmassa naar buiten, waar de rups geheel in is gehuld, en soms verdroogt de rups zonder die uitwendige schimmelmassa. In de verschrompelde huid vindt men dan een groot aantal van die overwinterings-sporen.

Daar de verschrompelde rupsen door bundels zwamdraden op de koolbladeren vastgehecht blijven, is deze ziekte in zijn gevolgen niet zelden waar te nemen, ofschoon de oorzaak er van gewoonlijk niet bekend is. Voor zoover mij bekend, zijn met de laatst genoemde zwammen nog geen proeven genomen om er kunstmatig in het groot vliegen of rupsen mede te besmetten, en wel vnl. omdat men er nimmer in geslaagd was ze in het groot in reïncultuur te kweeken. Dit is echter in 1912 aan RIEMER MORGAN en HESSE (42, 56) gelukt met de zwam van de vliegenziekte; volgens HESSE is het zeer gemakkelijk voedsel voor vliegen te vergifigen met in reïncultuur verkregen conidiën; de vliegen, die daarvan gebruiken, worden ziek en verbreiden zelve de ziekte verder onder hunne soortgenooten. Wanneer dit juist is, zou men hierin misschien een zeer waardevol middel hebben gevonden ter bestrijding van vliegenplagen met al de gevolgen (besmettelijke ziekten) van dien, te meer daar ook de gevaarlijke steekvlieg *Stomoxys calcitrans* vatbaar is voor de vliegenziekte. Het is echter jammer dat het optreden

van *Empusa muscae* zeer afhankelijk is van de vochtigheid van de lucht, zooals PICARD (21) te Montpellier kon vaststellen; deze factor zou evenwel worden uitgeschakeld, wanneer ook bij latere pogingen de door HESSE bereikte resultaten ten opzichte van de maden zich zullen herhalen. HESSE kweekte nl. de maden op in een met *Empusa muscae* besmette mesthoop; zij verpopten, maar brachten het niet tot vlieg; zij stierven in den poptoestand. Dat dit een zaak is van het grootste belang voor de hygiëne, zal een ieder duidelijk zijn; het is dan ook zeer te hopen, dat een en ander inderdaad nader bevestigd zal worden, ook door andere onderzoekers ¹⁾).

Practische toepassingen van enkele zwammen.

De eerste poging, om kunstmatig schadelijke insecten te besmetten met een zwam, heeft, voor zoover ik zulks in de literatuur heb kunnen nagaan, plaats gehad in Rusland. Niemand minder dan de beroemde METCHNIKOFF, voor kort overleden als directeur van het „Institut Pasteur”, beschreef in 1879 een zwam, die hij op een aan onze meikever verwante kever, die in Rusland en Oostenrijk veel schade doet aan granen, gevonden had. Hij noemde de zwam naar den kever, die *Anisoplia austriaca*

¹⁾ Nadat bovenstaande reeds gezet was kwam ik eerst op de gedachte in de „Review of appl. Entomology” ser. B. (Medical and Veterinary) na te zoeken of iets naders over deze zaak te vinden was. Ik vond twee referaten (245, 251), waaruit blijkt, dat zich in HESSE’S cultures van *Empusa muscae* herhaaldelijk de zeer gewone schimmel *Mucor racemosus* ontwikkelde. BERNSTEIN slaagde er in, vliegen te besmetten met *Mucor racemosus*, verkregen uit aan *Empusa* gestorven vliegen; de proefdieren stierven dan weer onder de verschijnselen van *Empusa muscae*. Het is raadselachtig; RAMSBOTTOM zoekt de oplossing in verontreiniging van de *Empusa*-cultures met *Mucor*. Als nl. van één *Empusa*-spore was uitgegaan, bleef de *Mucor* weg, doch als er een klompje sporen was gebruikt, trad zij op; hij veronderstelt dus, dat er een of meer *Mucor*-sporen tusschen het kluitje *Empusa*-sporen hadden gezeten. Verder onderzoek en opheldering is dringend noodig.

heet, *Entomophthora anisopliae* ¹⁾). Later vond hij ook op de boven (blz. 144) reeds genoemde snuitkever *Cleonus punctiventris* dezelfde zwam; de lijken worden bedekt met een witte schimmelmassa, die spoedig door de sporen lichtgroen wordt gekleurd, van daar den naam „groene muscardine”, in tegenstelling met de reeds lang bekende „witte muscardine”, door *Beauveria (Botrytis) bassiana* veroorzaakt. METCHNIKOFF kweekte zijn schimmel op biermout en slaagde er in kevers er mede te besmetten. Door een anderen Rus CIENKOWSKI werd getracht de zwam meer in het groot, doch niet in rein-cultuur, te kweken. Hij deed zieke larven of kevers in dozen met aarde, en deed er van tijd tot tijd, naar gelang de eersten stierven, levende bij. Eindelijk werden de doode dieren met de aarde verpoederd, en deze besmette aarde op de velden gebracht; per H.A. zou volgens hem 180 L. noodig zijn. Eenige jaren later, in 1874, werd door KRASSILTSCHIK met financieelen steun van een tiental groot-grondbezitters bij Smela in het gouvernement Kieff een laboratorium gevestigd om sporen van de zwam te kweken, een sporenfabriek dus. De fabriek werkte 4 maanden, en produceerde in dien tijd 25 K.G. sporen. Hiervan werd per H.A. 8 K.G. gebruikt, en het resultaat zou een sterftcijfer van 55—88 % zijn geweest. Tengevolge van een ingevallen crisis in de suiker, als gevolg van overproductie, kwam de zaak echter al spoedig tot stilstand, daar men de natuurlijke oorzaken, die de overproductie tegen hielden, toen

¹⁾ Als een staaltje van de verwarring, die in de kennis der systematiek van deze soort van zwammen heerscht, wil ik hier even mededeelen, dat deze zelfde zwam later door METCHNIKOFF zelf *Isaria destructor* is genoemd en vervolgens door DELACROIX *Oospora destructor* (65); PETTIT spreekt van *Isaria anisopliae* (19), nog later kwam VUILLEMIN aantoonen, dat zij *Penicillium anisopliae* moet heeten (78). In den laatsten tijd wordt zij echter gewoonlijk besproken onder den naam *Metarrhizium anisopliae*, welken naam zij aan SOROKIN te danken heeft. Dat een dergelijke hutspot van namen voor een en dezelfde zwam het juist niet gemakkelijk maakt om uit de literatuur wijs te worden, is duidelijk. —

niet meer als een ramp beschouwde. In 1900 werd door DANYSZ en WISE (64, 246) de zaak weder opnieuw opgevat; zij dachten een methode uit om in het groot op levende kevers deze en ook andere zwammen te kweken. Zij brachten kevers of nog beter larven in een kooi, en bepoederden ze met sporen uit kunstmatige cultuur of van doode kevers. De dieren werden geregeld gevoed en de dooden weggenomen; deze werden op vochtig zand in de schaduw bij een temperatuur van 16° à 25° C. bewaard. Na drie tot vijf dagen verscheen op de lijken de witte schimmelmassa, en twee of drie later was de groene kleur der sporen te zien, indien de kever was gestorven aan *Metarrhizium anisopliae* (zie de noot op vorige blz.); was het insekt aangetast geweest door *Sporotrichum* spec, dan bleef de kleur wit, door *Beauveria (Isaria) densa*, dan werd zij geel. Als er zoo een voorraad was verkregen, werd een kuil gemaakt van 10—80 c.M. diep; hierin werden dagelijks de dooden geworpen, tot er een laagje was gevormd, daarop kwam een laag aarde, en zoo om en om. Indien op deze wijze een paar duizend aan aantasting door de zwammen, vnl. de eerstgenoemde, gestorven kevers in een M³. grond waren gebracht, was weldra die grond geheel doorwoekerd met mycelium en bevatte milliarden van sporen, zoodat men niets te doen had dan dezen grond over het te infecteeren terrein te verbreiden. Deze „culturen” bleven een jaar lang goed. Ik heb er verder niets over gevonden behalve eene mededeeling van zekeren POSPIELOV in 1912 (71), dat D. en W. met hunne methode al evenmin succes behaald hebben als de Rus ТОПОИКОВ, die sporen van *Metarrhizium* uitzaaide met het bietenzaad. POSPIELOV wil het er echter niet bij laten; hij acht verdere studie noodig, en oppert de veronderstelling dat de zwam een symbiont is, die alleen larven in ongunstigen toestand ziek kan maken. In verband hiermede wil ik hier even releveeren, dat ook een Franschman PORTIER (22) van deze meening is ten opzichte van de in insekten levende zwammen met *Isaria-*

fructificaties; het zou te ver voeren zijn interessante verhandeling hier verder te bespreken, zoodat ik volsta met te vermelden, dat hij zelfs nog verder gaat en meent, dat *Isaria* zelfs onmisbaar is voor het insekt bij de verwerking van het opgenomen voedsel. De reeds meermalen genoemde PICARD (21) beweert echter, dat PORTIER geen *Isaria* voor zich had, maar een *Fusarium*-soort, en zulke zijn er meer in insekten gevonden zonder naar het schijnt kwaad te doen.

In de laatste jaren zijn weder mededeelingen over succesvol gebruik van de groene insektenschimmel gepubliceerd en wel van Porto-Rico en Trinidad, waar men bij de suikerrietcultuur veel last heeft van een soort van meikever en van cicaden, z.g. schuimbeestjes. In 1890 heeft men op Trinidad de zwam reeds waargenomen; in 1908 heeft RORER (72, 73) er daarom opzettelijk naar gezocht en haar in 1909 ook werkelijk op doode cicaden gevonden. Hij kon het parasitisme van de zwam vaststellen; sporen in het schuim, waarin de larven verscholen zitten, of op een volwassen exemplaar gebracht, kiemden en tastten het dier aan. RORER bedacht nu een methode om de zwam op rijst op groote schaal te kweken (75). Daarvoor maakt hij gebruik van houten kastjes van 6 voet hoog en 3 voet in het vierkant, aan de binnenzijde beslagen met gegalvaniseerd ijzer; in die kastjes bevinden zich op gelijke afstanden een .10 tal gegalvaniseerd ijzeren schappen. Boven elk schap is aan weerskanten een pijpje van dezelfde stof aangebracht, dat van buiten met een kurk kan worden gesloten. In het midden loopt een stoompijp met een 8 tal kleine openingen. De deur sluit met een uitspringende richel in een groef, waarin katoen, dat met sublimaat is gedrenkt. Hierdoor wordt een antiseptische afsluiting verkregen. De deur heeft eenige glasruiten, omdat de groene schimmel in het licht eerder tot sporenvorming overgaat dan in het donker. Op de schappen wordt nu een laag gekookte rijst ter dikte van ruim $\frac{1}{2}$ c.M. aange-

bracht, waarna de deur gesloten en het geheel door inlating van stoom wordt gesteriliseerd bij 100° gedurende een uur. De sterilisatie wordt op achtereenvolgende dagen eenige malen herhaald.

Om nu de rijst te besmetten, wordt gebruik gemaakt van een Erlemeijer-kolf, die wordt gesloten met een tweemaal doorboorde kurk, waarin glazen buizen ongeveer als bij een gewone spuitflesch zijn aangebracht. In de kolf, die natuurlijk eveneens gesteriliseerd is, brengt men een hoeveelheid sterk sporenvormend zwammateriaal, dat gekweekt is op sterile, uit aardappelen gestoken cylinders. Een der glazen buizen wordt nu achtereenvolgens door de pijpjes boven de schappen gestoken en door middel van een op het andere buisje geplaatste gummibal telkens een hoeveelheid sporen over de rijst geblazen. Na drie of 4 dagen is duidelijk mycelium-groei te zien en na twee of drie weken heeft de sporenproductie haar hoogtepunt bereikt. Het kastje wordt nu geopend en over de groene sporenmassa op de rijst een dikke laag meel gestrooid, waarna alles van de schappen op een zeef wordt geborsteld. De rijst blijft nu op de zeef achter en het meel met de sporen valt er door en wordt opgevangen. Men doet er dan nog wat meer meel door en verkrijgt op die wijze uit een kastje 70 Amer. pond, dat is \pm 30 K.G. van het meel- en -sporenmengsel, hetwelk gebruikt wordt om met een verstuiver over de aangetaste suikerrietstoelen te worden verstoven. Per acre (0.4 H A.) heeft men ongeveer 3 pond noodig. Ook de afgezeefde rijst, waarin natuurlijk nog miljoenen sporen en veel mycelium, wordt tusschen het suikerriet gestrooid. Bovendien heeft men nog andere methoden ter verspreiding van de zwam in praktijk gebracht; zoo liet men jongens rondloopen met buizen, waarin een fructificeerende cultuur; zag de jongen een cicade, dan werd deze in de buis gevangen en spoedig weer losgelaten, waarbij het dier dan natuurlijk een groote hoeveelheid sporen mede droeg; op deze wijze ging de

verbreiding ook zeer goed. De resultaten waren gunstig; bij gecontroleerde proeven vond men gemiddeld per rietstoel 92 stuks door de zwam gedooide cicaden. In 1912 werden 19 velden met de sporen besmet; in 1913 kwam de „blight”, zooals men de door de cicaden veroorzaakte verdrogingsverschijnselen noemt, op 12 van die velden in het geheel niet, op de overige 7 in geringe mate voor (77).

In Porto-Rico wordt ter bestrijding van de kevers de zwam vanwege het proefstation uitgegeven met instructie voor de kweek op z.g. yams en sweet potatoes (69). Als de zwam daarop de groene sporen vormt, moet men stukjes van de cultuur doen in een kistje, waarin een laagje aarde; daarin plant men stukjes suikerriet, en brengt er dan een aantal kevers in; als er velen gestorven zijn, haalt men de lijken er uit en legt die aan de voet van rietplanten, koffie- of sinaasappelboomen; de nog levende, zeer waarschijnlijk besmette kevers laat men vrij. Zoo'n kooi kan maanden gebruikt worden, als men er maar telkens nieuwe kevers en nieuw riet in brengt.

Ook op Samoa moet onlangs groot succes behaald zijn met *Metarrhizium anisopliae* tegen de neushoornkever *Oryctes rhinoceros* aan klapperboomen (kokospalmen); deze kevers boren in de dikke bladstelen tunnels tot in het hart van den boom, waardoor ten slotte de geheele kroon afsterft; op deze wijze wordt in alle tropische streken groote schade aangericht. De kevers leggen hunne eieren in rottend hout, de overgebleven stronken van gekapt bosch b.v., en in hoopen afval. Men heeft allerlei bestrijdingsmiddelen geprobeerd, vooral het aanbieden van geschikte broedplaatsen om de larven daarin te doden, maar niets was afdoende. Het vraagstuk werd te Samoa bestudeerd door DR. FRIEDRICH (66). In 1912 vond deze te midden van de larven, die hij voor bestudeering van de levenswijze gebruikte, er een paar, die bruine vlekken hadden. Hij zonderde ze af, en na een week waren zij dood en bedekt met

de meer beschreven groene schimmelmassa. Hij deed er toen gezonde larven bij, die na 10 dagen ook dood waren. In zijn laboratorium kon hij de infectie zonder eenige moeite van larf op larf overbrengen; totdat zijn geheele laboratorium zoo door en door besmet was, dat hij er geen larven meer kon in het leven houden. Hij kon de identiteit van de zwam vaststellen door vergelijking met een uit Hawai verkregene, die daar op een boorkever in het suikerriet parasiteert, en die reeds als *Metarrhizium anisopliae* gedetermineerd was. Nu werden buiten vanghoopen besmet met grond en kevers van de laboratoriumproeven, en wel met volkomen succes; o.a. werd een uit rottende cacaodoppen bestaande hoop, waarin 200 gezonde larven, op 3 Februari besmet. Daarna viel veel regen, en toen op 20 Februari de hoop onderzocht werd, was alles dood en groen beschimmeld. Toch kwamen weder volwassen kevers er in broeden; uit de gelegde eieren kwamen larven, die na enkele dagen reeds allen dood waren. De vanghoopen bewaarden de virulentie maanden lang, en alle broedsel er in stierf. De kevers, die de hoopen bezoeken om er eieren in te leggen, brengen de sporen, en daarmee de zwam en de besmetting, ook over op andere hoopen, die zij daarna bezoeken. Er bestaat dus gegronde verwachting, dat dit goed zal blijven gaan, maar men heeft hier dan ook al buitengewoon gunstige omstandigheden; de insekten leven nl. als larven in vochtige omgeving, hoopen afval of rottende boomstronken; zij leggen hunne eieren gaarne op bepaalde plaatsen, als die hoopen rottende afval, en komen daarin, ook al zijn die met de zwam besmet, waarna zij zelve de zwam mede nemen naar andere plaatsen en dus voor de verbreiding zorgen. Bovendien heerscht op Samoa een vochtig klimaat, wat zeer gunstig is voor de ontwikkeling van de zwam.

Op Ceylon en in Engelsch-Indië heeft men de zwam ook laten komen, doch daar zijn de resultaten veel minder schitterend. Volgens de gepubliceerde berichten (63) meent men daar, dat de

zwam alleen larven zou aantasten, die in minder goede omstandigheden verkeerden, maar geen goed groeiende, in normale omgeving verkeerende exemplaren. In 1915 zou men er veldproeven mede nemen, waarvan mij de uitslag nog niet bekend is geworden.

Heeft men dus met deze groene muscardine eenige aardige resultaten bereikt, die overigens misschien nog niet volkomen vast staan, in het algemeen is men nog maar zelden zoo gelukkig geweest.

Zoo gelukte het in Duitschland wel, in het laboratorium nonrupsen ziek te maken met de zwam van de witte muscardine (*Beauveria* (= *Botrytis*) *Bassiana*) der zijderupsen, maar buiten mislukte het volkomen. Met *Spicaria* (= *Isaria*) *farinosa*, vermoedelijk de bij *Cordyceps militaris* behoorende conidiën-vorm, is men niet gelukkiger geweest (12).

Van meer recenten datum zijn de proeven, in 1912 in verschillende streken in Frankrijk genomen om de wijnstokbladrollers *Conchylis ambiguella* en *Eudemis* (*Polychrosis*) *Botrana* langs directen weg te besmetten met *Spicaria farinosa*. Zooals boven (blz. 140) reeds is medegedeeld, bereikte SCHWANGART langs indirecten weg met zijn „Anhäufelungs-methode” zeer goede resultaten; ofschoon de pogingen tot directe besmetting op zeer ingenieuze wijze werden uitgevoerd, was men daarmee niet zoo gelukkig; het succes bleef ten eenenmale uit (88, 104, 113). Daar evenwel de door FRON (93) uitgedachte methode misschien ook in andere gevallen bruikbaar is, wil ik toch even vertellen hoe men te werk ging. Opgerolde strooken linnen van 10 c.M. breedte bij 100 M. lengte werden in een autoclaaf gesteriliseerd, daarna gedrenkt in een dunne aardappelpap. In een speciaal vervaardigd toestel werden de rollen dan naast elkander gezet; door bedekking met een waterdichte stof werden zij voor invallend stof beschut en tevens vochtig gehouden. Daarna werden de rollen met een pulverisateurtje

bespoten met water, dat sporen van *Spicaria* uit een reïncultuur bevatte. Na 8 dagen was het mycelium duidelijk zichtbaar, en na 3 à 4 weken was de oppervlakte bedekt met een dikke laag sporen, terwijl het mycelium tusschen de lagen linnen in de rol was doorgroeid. De rollen werden dan wat gedroogd, waarna zij voor het gebruik gereed waren. Op deze wijze werden 10 rollen, elk van 100 M. lengte, tegelijk behandeld; deze hoeveelheid is voldoende voor 2000 wijnstokken. Om het stammetje van elken wijnstok werd nl. een strook gebonden die de rupsen dus moesten passeeren, als zij zich ter verpopping naar den voet van de stammen begaven; ofschoon de rupsen zelfs onder de banden verpopten, werden er toch bijna geen door de schimmel aangetast. Een zeer teleurstellend resultaat, te meer omdat bij laboratoriumproeven de infectie steeds gelukte, wanneer voldoende vochtigheid aanwezig was. En daaraan had het ook buiten tijdens de proefnemingen niet ontbroken. FEYTAUD (88), die nauwkeurige onderzoekingen over deze bladrollers en hunne parasieten heeft verricht, meent, dat het besmettingsmateriaal, de linnen banden dus, niet voldoende besmet was, of wel reeds te oud was geworden. Herhaling van de proefnemingen is dus noodig alvorens een definitief oordeel kan worden uitgesproken. —

Menigeen zal zich nog uit de eerste negentiger jaren de opzienbarende mededeeling herinneren, dat het gelukt zou zijn de engerlingen (larven van meikevers) afdoende te bestrijden door besmetting met een zwam, die door de Fransche geleerden PRILLIEUX en DELACROIX *Botrytis tenella* werd genoemd (118). Deze DELACROIX en zijn landsman GIARD hebben elkander danig in het haar gezeten over den juisten naam van de zwam, die volgens den laatste (95, 96) *Isaria densa* moet heeten. De Duitscher LINK had haar in 1809 reeds *Sporotrichum densum* gedoopt, en in den allerlaatsten tijd heeft VUILLEMIN haar op goede gronden ondergebracht in het door hem geschapen geslacht *Beauveria* (130).

De ziekte is bekend onder den populairen naam van „rose muscardine”, naar de kleur der gedooede engerlingen, die in een rose sclerotium veranderen¹⁾; voor het eerst zijn zulke engerlingen in 1890 door L. LEMOULT gevonden. De zwam is spoedig in het groot gekweekt en door de firma FRIBOURG en HESSE werden cultures in tuben in den handel gebracht. Er werd veel reclame voor gemaakt; overal in Europa werden proeven genomen (247, 254), ook op Java (131), maar de resultaten bleven uit. Natuurlijk was de ontgoocheling groot; de redenen van de mislukking zijn evenwel vele en gemakkelijk te vinden. Vooreerst was de zaak nog niet rijp; men had niet den weg gevolgd, dien ik boven (zie blz. 139) heb aangegeven, nl. eerst laboratorium-werk en -proeven, dan te velde proeven in het klein, bij welslagen proeven op groote schaal, alles op de meest zorgvuldige wijze uitgevoerd en gecontroleerd, en eerst daarna beschikbaarstelling van cultures voor de praktijk. Nu roerde men de groote trom als voor een nieuw te vestigen handelsonderneming, hetgeen het ook feitelijk was, daar de genoemde firma voor een buisje met wat cultuur of sporen van de zwam op aardappelmeel 6 frs. vroeg. Ook de keuze van de firma was niet gelukkig; misschien waren het goede handelslui, maar zeker geen goede mycologen, zooals blijken mag uit het feit, dat FRIBOURG de mogelijke verwantschap besprak tusschen zijn *Botrytis tenella* en *Peronospora* (vroeger ook wel *Botrytis*) *gangliiformis*, de valsche meeldauwzwam van

¹⁾ Wij kennen dus thans reeds:

„groene muscardine”, veroorzaakt door *Metarrhizium anisopliae* (ook wel genoemd *Entomophthora*, *Isaria* en *Penicillium anisopliae*, of *Isaria* en *Oöspora destructor*);

„witte muscardine”, veroorzaakt door *Beauveria* (vroeger *Botrytis*) *Bassiana*;

„rose muscardine”, veroorzaakt door *Beauveria densa* (ook wel genoemd *Sporotrichum densum*, *Botrytis tenella* of *Isaria densa*.) terwijl ook nog bestaat

„roode muscardine”, veroorzaakt door *Beauveria effusa*, die pas in 1911 ontdekt is op de zijderups.

de sla, twee zwammen, die tot geheel verschillende groepen behoren! Bovendien deugde de geleverde waar niet altijd; op Java vond men b.v. wel aardappelmeel in de buisjes, maar geen enkele kiembare spoor meer, hetgeen echter misschien ook geweten moet worden aan de langdurige reis en het te warme klimaat. De bijgevoegde gebruiksaanwijzing, volgens welke men slechts een paar besmette engerlingen in den grond zou hebben te stoppen, verraadt ook reeds, dat men geen al te juist denkbeeld had noch van de levenswijze van de zwam, noch van die van de engerlingen. Of de zwam zou dus snel door den grond moeten groeien om a.h.w. de gezonde engerlingen op te gaan zoeken, óf de engerlingen zouden zich veel in den grond moeten bewegen om met elkaar in aanraking te komen, en het ééne geschiedt al even weinig als het andere. Ten slotte bleek ook nog de virulentie van het materiaal sterk en vlug achteruit te gaan. Dat totale mislukking van de geheele zaak van een en ander het gevolg was, zal niemand verwonderen, zoodat men er langen tijd niets meer van hoorde. In den laatsten tijd heeft LE MOULT, die ongetwijfeld volkomen te goeder trouw is, de zaak weer opgerakeld; hij heeft zich meerdere jaren in Amerika opgehouden en is in 1909 in Frankrijk teruggekeerd. Hij bracht weer een bezoek aan zijn oude terreinen, waar hij de rose muscardine in 1892 kunstmatig had aangebracht, terwijl zij er vóór dien tijd niet zou geweest zijn. Hij vond daar bijna geen gezonde engerlingen, allen waren aangetast; een aantal dezer vertoonde hij op het Internationale „Congrès de pathologie comparée”, in 1912 te Parijs gehouden. Volgens LE MOULT is dus de ziekte 20 jaar lang in stand gebleven op engerlingen, die gekomen zijn uit eieren, welke door van elders aangevlogen meikevers moeten zijn gelegd (107). LE MOULT is weer met parasitische zwammen aan het werk gegaan en beweert ook goede resultaten te hebben gekregen tegen een wantssoort op kool *Pentatoma ornatum*, die bij ons niet schijnt voor te komen,

tegen veenmollen en tegen bloedluis. Hij gebruikt daarvoor een mengsel van drie zwammen, nl. *Beauveria densa*, *Beauveria bassiana* en *Beauveria globulifera* (= *Sporotrichum globuliferum*). Hij stopte cultures daarvan in den grond aan den voet van aangetaste boomen, en bepoederde de luizen met de sporen. Het resultaat was, dat al spoedig vele luizen werden aangetast en later de bloedluis totaal verdwenen was uit de behandelde boomen (109). Een en ander geeft LE MOULT aanleiding om te verwachten, dat ook de druifluis, die groote plaag der wijn-gaardeniers, op deze wijze met succes zal kunnen bestreden worden.

De laatst genoemde van de drie door LE MOULT gebruikte zwammen, *Beauveria globulifera*, is al sedert jaren in Noord-Amerika in gebruik tegen de graanwants, (*Blissus leucopterus*) die vooral aan maïs ontzaglijke in de millioenen loopende schade toebrengt. Reeds in 1865 is in de staat Illinois voor het eerst het optreden van eene besmettelijke ziekte onder deze „chinch bugs” vastgesteld; later is gebleken, dat er twee zwammen bestaan, *Empusa aphidis* en *Sporotrichum globuliferum*,¹⁾ resp. de grijze en de witte schimmel genoemd, die de wantsen aantasten. De laatste is verreweg de belangrijkste, en deze is het onderwerp geweest van pogingen om de wantsen met haar te besmetten. Vooral FORBES in Illinois en SNOW in Kansas hebben zich daarvoor veel moeite gegeven; aanvankelijk door eenvoudig aangetaste of doode exemplaren te zenden naar streken, waar de ziekte nog niet voorkwam, later ook door in reïncultuur verkregen materiaal voor de besmetting te gebruiken. Naar men langen tijd gemeend heeft, werden deze pogingen dikwijls met schitterend succes bekroond. Uit een kritisch onderzoek van BILLINGS en GLENN (83) is evenwel gebleken, dat het succes grootelijks overschat is, omdat de meestal niet entomologisch ontwikkelde rapporteurs

¹⁾ Volgens Fransche mycologen behoort ook deze zwam in het nieuwe geslacht *Beauveria* thuis, als *Beauveria globulifera*.

dikwijls de afgestroopte, met schimmelweefsel bedekte ledige huiden, die door de wantsen na een vervelling worden achtergelaten, voor lijken van chinch bugs hebben gehouden. ¹⁾ Bovendien heeft men dikwijls de gevolgen van een natuurlijke infectie aangezien voor die van de kunstmatige besmetting. Volgens genoemde schrijvers treedt de zwam alleen epidemisch op onder zeer gunstige omstandigheden, nl. nat weer en zeer veel wantsen. De kunstmatige overbrenging zou nimmer resultaat hebben gehad; wanneer de zwam ergens niet voorkomt, bewijst dit slechts, dat de toestanden op die plaats voor hare ontwikkeling niet gunstig zijn, maar niet, dat zij er niet aanwezig is. Zijn de toestanden wel gunstig, dan breekt de ziekte spontaan uit. Hun onderzoek had plaats in de staat Kansas en het kan wel zijn, dat de zwam daar zoo algemeen voorkomt, dat inderdaad voor dien staat de juistheid van die conclusie vaststaat. Het zou echter verkeerd zijn, om te gaan generaliseeren en hieruit te besluiten, dat kunstmatige infecties nimmer succes zullen hebben. Het is toch stellig wel mogelijk, dat een zwam op een bepaalde plaats ontbreekt, ofschoon zij er wel zou kunnen aarden. Zoo vele van elders overgebrachte plantenziekten zijn daar, om ons dat aan te toonen. Men kan toch niet aannemen, dat een plotseling optredende zwam b.v. vele jaren lang in den grond aanwezig is geweest om zoo te zeggen wachtende op haar kans, veeleer ligt het voor de hand, dat zulk een zwam daar op een of andere wijze is overgebracht, zooals inderdaad in vele gevallen ook vaststaat.

Dat de resultaten met *Beauveria globulifera* tegen de chinch bug behaald echter inderdaad niet zoo heel groot zijn, blijkt wel

¹⁾ Naar PICARD (21) mededeelt, is iets dergelijks ook in Frankrijk geschied; men heeft daar nl. afgestroopte huidjes van appelbladluizen (*Aphis mali*) gehouden voor door een zwam gedooide bloedluizen; of hij hierbij het oog heeft op de zooveen vermelde resultaten, die door LE MOULT behaald zouden zijn, weet ik niet.

uit het feit, dat men vrijwel overal de pogingen tot kunstmatige verbreiding heeft opgegeven en men de wantsen met technische middelen meer afdoend bestrijdt.

Soortgelijke conclusies als door BILLINGS en GLENN worden ook gemaakt door MORRILL en BACK (144) ten opzichte van verschillende zwammen, die groote opruiming houden onder de motluizen (*Aleyrodes*) onder wier aantasting de sinaasappelboomen in Florida hevig te lijden hebben. De beschikbare tijd en ruimte laat mij niet toe, hier al te uitvoerig op in te gaan, hoe aantrekkelijk dit onderwerp door de vele publicaties over de verschillende zwammen, die hierbij elk hun eigen rol spelen, ook is, (136-152). Ik volsta dus met te vermelden, dat deze zwammen, *Aschersonia aleyrodis*, *Aschersonia flavo-citrina*, *Aegerita webberi*, *Verticillium heterocladum* e.m.a., onder voor elke soort typische verschijnselen, wat kleur en groeiwijze betreft, de motluizen tot afsterven brengen. Zij treden veelal geheel spontaan op, en roeien zoo ongeveer elke drie jaar in vele streken de motluizen bijna geheel uit; met het verdwijnen van den hospes verdwijnen dan ook de zwammen vrijwel; na twee jaar hebben de Aleyrodiden zich dan weer zoo sterk vermeerderd, dat ook de zwammen zich weer weelderig kunnen gaan ontwikkelen, en in het derde jaar winnen de zwammen het weer van de luizen. MORRILL en BACK zijn echter van opinie, dat dit niet alleen aan de zwammen te danken is, doch ook nog aan een andere oorzaak, die nog niet bekend is; misschien is dat een bacterieziekte, doch voorloopig spreken zij nog van „unexplained mortality” (niet te verklaren sterfte), waarbij de zwammen afwezig zijn. Ook zij releveeren weer het reeds zoo vaak genoemd feit, nl. de afhankelijkheid van weer en aantal insekten; kunstmatige verbreiding zou geen verhoogd sterftecijfer tengevolge hebben gehad; toch is volgens hen in sommige gevallen kunstmatige verbreiding wel aan te raden, nl. wanneer om een of andere reden in een boomgaard niet met chemische middelen gespoten of met blauwzuurgas

berookt kan worden. Waar de zwammen ontbreken, kan men wel vestiging verkrijgen, hetgeen ook niet zelden is gelukt. In dit opzicht wijkt hun opinie dus af van die van BILLINGS en GLENN. De aan het Florida'sche proefstation verbonden entomoloog WATSON denkt evenwel veel gunstiger over deze ziekten (147-151). Hij geeft methoden aan voor het verzamelen en bewaren van de door de zwammen aangetaste luizen, o.a. in koelkamers en door droging; de meest algemeene wijze van verspreiden bestaat in sproeien met water, waarin sporen van de zwammen. Dat de zwammen van groot nut zijn, wordt o.a. duidelijk aangetoond door het feit, dat op boomen, die met Bordeauxsche pap bespoten zijn, veel meer motluizen voorkomen dan op de niet bespoten boomen, zulks natuurlijk als gevolg van de fungicide werking van de Bord. pap. Er wordt dan ook door de Florida'sche sinaasappelteilers op groote schaal gebruik gemaakt van in den handel verkrijgbare cultures van deze zwammen, die als roode zwam, gele zwam, bruine zwam, witte-franje zwam enz., populair bekend zijn.

Nu mag hierbij niet uit het oog worden verloren, dat het klimaat van Florida, dat vochtig en warm is, zeer geschikt is voor de ontwikkeling van dergelijke zwammen, zooals reeds in 1897 gebleken is bij een epidemie van de San José schildluis in die staat, welke epidemie veroorzaakt wordt door de zwam *Sphaerostilbe coccophila* (165). Trouwens in de tropen heeft men tal van schimmels gevonden, die vooral op schildluizen parasiteeren en deze dooden; ik noem b.v. *Cephalosporium lecanii* op de groene koffieschildluis *Lecanium viride*, die het eerst op Java is gevonden (157, 169). Ook in Engelsch-Indië en Ceylon is ernstig studie van insekten-, vooral schildluiszwammen gemaakt (163), zonder dat men daar, voor zoover ik weet, getracht heeft er praktisch gebruik van te maken, hetgeen op de Eng. Antillen, Dominica en Hawai wel is geschied, en naar het schijnt, niet zonder succes (26, 153, 160-163, 166-168, 171, 172).

Voor enkele jaren, in 1912, hebben SPEARE en COLLEY (59) in Massachusetts bij de bestrijding van den bastaardsatijnvlinder (*Euproctis* = *Liparis* = *Porthesia chrysorrhoea*) zeer goede resultaten bereikt met de reeds hierboven (zie blz. 141) genoemde zwam *Empusa aulicae*. Zij maakten geen gebruik van reïnculturen, daar voor HESSE (zie blz. 150) nog niemand er in geslaagd is de tot de wierzwammen behorende insektenschimmels, de groep der *Entomophthoraceën*, gemakkelijk in het groot te kweken. Zij verzamelden de spinselnesten, waarin deze rupsen zich des winters in groote gezelschappen bijeen ophouden, openden ze en bewaarden ze in een vochtige ruimte boven vochtig mos. Enkele door *Empusa aulicae* aangetaste rupsen werden in de nesten geplaatst. Een groot aantal winternesten werd verzameld om in het voorjaar over voldoende zieke rupsen te kunnen beschikken. Een 20 à 30 tal pas aangetaste rupsen werd in papieren zakjes gedaan, waarin zij verzonden werden. Op de plaats van bestemming werden deze zakjes in een boom gehangen, waarin zich veel rupsen bevonden. De zakjes werden dan stuk gemaakt, zoodat de zieke rupsen er uit konden kruipen en de ziekte verder verbreiden. De infectie kan op deze wijze plaats hebben in het voorjaar, als de rupsen de winternesten verlaten hebben, of in den herfst, voordat zij ze betrekken; in het laatste geval blijft de ziekte buiten in de nesten over. Op deze wijze werd een sterftecijfer van 60 tot 100 % verkregen. Deze zwam heeft reeds dikwijls een eind gemaakt aan allerlei rupsenplagen, echter steeds zonder tusschenkomst van den mensch. Herhaaldelijk vindt men gewag gemaakt van door haar veroorzaakte epidemieën bij den dennenuil (*Panolis pini-perda*), bij den roodstaart (*Dasychira pudibunda*), en bij meer andere rupsen. In Frankrijk is het hoofdzakelijk aan haar te danken, dat de groote beerrups *Arctia caja*, die daar soms in enorme massa's in de wijngaarden verschijnt, toch geen zeer gevreesde vijand is, omdat telkens, wanneer schade merk-

baar wordt, de zwam zoo geweldig onder de rupsen huis houdt, dat er bijna geen enkele overblijft. In sommige jaren treden ook sluipwespen en een bacterieziekte op zoodanige wijze op, dat de uitwerking daarvan niet minder gunstig is (20, 21). Er zijn nog verscheidene andere tot de *Entomophthoreeën* behorende zwammen bekend, die tot allerlei insekten aantasten en zich niet zelden op bepaalde plaatsen zoo sterk uitbreiden, dat vrijwel alle insekten van de soort, waarop de zwam leeft, er door gedood worden (50, 60). Ik noem slechts *Empusa grylli*, de Zuid-Afrikaansche sprinkhanenzwam („locust fungus”)¹⁾ waarvan men indertijd groote verwachtingen had, die evenwel niet in vervulling zijn gekomen (37-40, 46-48, 52, 55, 58, 62), verder verschillende soorten, die bladluizen aantasten, waarvan enkele sprekende voorbeelden zijn gegeven²⁾ (49, 61), eindelijk nog *Entomophthora radicans* (= *sphaerosperma*), de bovengenoemde parasiet van de koolrupsen (zie blz. 150), om van de vliegenziekte, die reeds op blz. 149 besproken werd, maar verder te zwijgen.

De insekten, die door *Entomophthoreeën* zijn gedood, onderscheiden zich van die, welke aan een der muscardines zijn gestorven, doordat zij, dikwijls in grooten getale bijeen, soms ook wel afzonderlijk, in typische houding op uiteinden van takken, toppen van grasstengels of bladeren worden aange troffen. Zijn zij door zwammen van het geslacht *Empusa* aangetast, dan zitten de dieren met de pooten wijd uiteen aan de stengels, als of zij zich daar krampachtig aan vastklemmen; rupsen houden zich met de achterste pooten vast en strekken het voorste deel van het lichaam stijf vooruit. Indien de dood het

¹⁾ Als „locust fungus” wordt ook wel vermeld *Mucor exitiosus* (38, 62), *Mucor racemosus* (47) en *Mucor locustida* (44, 58), doch dit schijnt op verwarring met de echte *Empusa grylli* te berusten; de *Mucors* kwamen naast *Empusa* op doode sprinkhanen voor (48).

²⁾ . . . this parasites . . . do far more good in checking aphid attack than any parasitic or predaceous insects (THEOBALD, 61).

gevolg is van aantasting door een *Entomophthora*-soort, treden uit het lichaam bundels zwamdraden naar buiten, die het lijk op de plaats vasthouden.

Ofschoon nog over verscheidene van deze insektenzwammen heel wat mede te deelen zou zijn, moet ik daar met het oog op het bestek van dit artikel van afzien; van de allerbelangrijkste en meest bekende heb ik hierboven in het kort zoo objectief mogelijk weergegeven, wat mij daarvan uit de literatuur bekend geworden is, en ik ga dus nu over tot eene korte bespreking van enkele

Bakterieziekten.

Ofschoon het hier geen insekten geldt, mag ik toch de *m u i z e n t y p h u s* niet met stilzwijgen voorbijgaan, te minder, waar in 1893 van wege de thans jubileerende „Nederl. Phytopathologische Vereeniging” in Nederland proeven zijn genomen over de mogelijkheid om met deze door LÖFFLER in 1890 ontdekte en in 1892 beschreven ziekte door middel van reïncultures de muizen te bestrijden. Een verslag over dit door DR. J. W. CHR. GOEDHART ingesteld onderzoek is opgenomen in het „Landbouwkundig Tijdschrift”, 1894 bl. 193. Overal in Europa heeft men met deze methode de beste resultaten verkregen; op Java echter waren de uitkomsten onbevredigend, hetgeen misschien geweten zal moeten worden aan mindere vatbaarheid van de daar inheemsche muizen- en rattenrassen, waarvoor speciale bacterie-stammen gekweekt zouden moeten worden. Bij ons te lande zijn de bacillencultures thans met gebruiksaanwijzing tegen matige vergoeding bij de Rijksseruminrichting te Rotterdam verkrijgbaar. Het Instituut voor Phytopathologie geeft, wanneer advies omtrent bestrijding van muizen of ratten wordt gevraagd, geregeld den raad zich tot de Seruminrichting te wenden; het is ons uit mededeelingen van onze correspondenten herhaaldelijk gebleken, dat weliswaar in sommige gevallen het succes niet dadelijk volgt, maar dat men toch bijna altijd op

den duur de verlangde resultaten verkrijgt, wanneer men zich maar niet spoedig laat ontmoedigen en doorgaat met het gebruik van de cultures. Voorop gezet zij, dat men nauwkeurig moet weten, welke muizen- of rattensoort men te bestrijden heeft, zoodat men zeker is het voor die soort aangewezen serum, zooals men de cultuur in de wandeling gewoonlijk, natuurlijk volkomen ten onrechte, noemt, te krijgen.

Wat nu de bacterieziekten van insekten betreft, men heeft geruimen tijd gemeend, dat de vroeger algemeen flâcherie (= Wipfelkrankheit = Schlagsucht = wilt) genoemde polyederziekte van vele rupsen, zooals die van den nonvlinder, den plakker, den bastaardsatijnvlinder, den dennenspinner en nog vele anderen, door bakteriën veroorzaakt werd. Bij de zijderups kent men deze ziekte ook, onder de namen „Gelb- of Fettsucht” en „grasserie”. Herhaaldelijk heeft men uit aan flâcherie lijdende rupsen bakteriën geïsoleerd, en met de reïncultures infectieproeven genomen, doch zonder succes, hetgeen niet te verwonderen is, daar deze soort van flâcherie niet door bakteriën veroorzaakt wordt.

De echte flâcherie der zijderupsen (Italiaansch flaccidezza) is daarentegen wel aan een bacterie te wijten, zooals in 1908 door een Italiaan BOCCHIA is aangetoond. Ook de bekende bijenziekte „foul brood”, „faul brut”, waarvan twee vormen voorkomen, is een bacterieziekte. Daar deze ziekten echter den mensch schade berokkenen, terwijl ik het juist wil hebben over de voor ons nuttige zwammen en bakteriën, kan ik ze stilzwijgend voorbijgaan om eenige aandacht te wijden aan de sprinkhanenpest, welke ziekte eerst voor eenige jaren door D'HÉRELLE (185-189), alweer een Fransman, op het schiereiland Yucatan in Mexico is ontdekt bij de sprinkhaansoort *Schistocerca pallens*. Ofschoon nu weliswaar sprinkhaanplagen bij ons onbekend zijn, is het toch wel de moeite waard deze ziekte wat nader te bespreken, vooral ook omdat sedert D'HÉRELLE'S

ontdekking nog andere zeer naverwante, voor verschillende insektensoorten pathogene bacteriën zijn gevonden. D'HÉRELLE isoleerde uit door hem gevonden doode sprinkhanen een bakterie, welke hij *Coccobacillus acridiorum* doopte. Sprinkhanen, die deze bacteriën bij de voedselopname binnen kregen, stierven. De bakterie werd gekweekt op peptongelatine, waarbij de virulentie snel af nam; bacteriën uit een cultuur, gegroeid uit materiaal, dat direct door uitdrukken van het achterlijf van een dooden of stervenden sprinkhaan was verkregen, veroorzaakten den dood na 8—24 uren; was éénmaal overgeënt, dan verliepen 12—36, was tweemaal overgeënt, dan 36—96 uren, voordat het geïnfecteerde dier stierf. Daarentegen was het ook mogelijk de virulentie door een serie van passages door sprinkhanen (zie blz. 139) sterk op te voeren. Na achtereenvolgens 12 maal door een sprinkhaan gepasseerd te zijn, veroorzaakten de bacteriën den dood reeds na 2—3 uur. Toen men zoover was, werden de bacteriën op voedingsbodems gekweekt, en deze cultures met vloeistof vermengd op de planten, waarvan de sprinkhanen aten, gespoten. Men gebruikte ongeveer 1 L. van die vloeistof per 2 acres (0,8 H.A.). De sprinkhanen, die van de bladeren aten, waarop de sproeivloeistof terecht was gekomen, stierven spoedig en hunne lijken verbreidden de infectie, vooral ook, doordat deze soort met de minder beminnelijke eigenschappen van kannibalisme en necrophagie behept is. Een stervend of dood exemplaar wordt dus dadelijk door zijn makers verslonden. Een groote zwerm was 8 dagen na de besmetting totaal vernietigd. Wanneer het steeds zoo goed gaat, is dus iedere voorttrekkende sprinkhanenzwerm gemakkelijk te vernietigen. In Argentinië is men daar aanvankelijk zeer wel in geslaagd; van een zwerm, die $\frac{1}{2}$ H.A. oppervlakte besloeg, was een week, nadat 1 L. vloeistof met bacteriën voor besmetting was gebruikt, nog slechts 2 % in leven, en deze stierven enkele dagen later. Op een andere plaats vond men na 24 uur massa's

dooden; het gras was bespat met excrementen der zieke dieren, en na drie dagen was geen levend exemplaar te vinden (183). Wanneer de resultaten zoo goed blijven, is dus in deze bakterie een onschatbaar middel gevonden om de groote verwoestingen door de sprinkhaanzwermen aangericht te voorkomen ¹⁾. In Zuid-Afrika (196) en op de Philippijnen (173, 190, 197) zijn de proeven met *Coccobacillus acridiorum* evenwel mislukt; in Egypte (191) ging het niet veel beter, ook in Noord-Afrika (174-176, 205, 206, 208, 209) was het succes eerst zeer gering, doch later schijnt men daar iets betere resultaten gekregen te hebben, evenals in Honduras (195). In Europa zijn in Dalmatië (192), voorloopig met succes, proeven met deze *Coccobacillus* genomen, in Canada (211) en Noord-Caucasië (178, 207) daarentegen stelde de bakterie teleur. Het succes is nog al afhankelijk van het klimaat, verder van den ouderdom der sprinkhanen (ouden worden minder gemakkelijk besmet en sterven minder spoedig) en vooral van de soort. Niet alleen zijn de levenswijze en de gewoonten der sprinkhanen, nl. de kannibalistische neigingen, van beteekenis, maar ook is niet iedere stam van *Coccobacillus acridiorum* voor iedere sprinkhaansoort geschikt. Het schijnt echter mogelijk te zijn voor elke sprinkhaansoort een varieteit van *Coccobacillus acridiorum* te kweeken, die voor de speciale soort sterk pathogeen is (184).

Zooals ik reeds zeide, heeft men sedert 1911 meerdere *Coccobacillen* gevonden, die de dood van insecten veroorzaken, o.a. bij de beerrups *Arctia caja*, bij de zijderups, den bastaardsatijnvlinder, bij meikevers, krekels en aardvlooien en zelfs bij kikkers. Door de Franschen is veel in deze richting gewerkt

¹⁾ Toen dit artikel zich bij den drukker bevond, kwam juist een courantenbericht mededeelen, dat deze bestrijdingswijze in Argentinië als ongeveer mislukt werd beschouwd. (N. Rtt.'sche Crt. van 26/10 1916, avondblad). Nog later vond ik in de phytopathologische literatuur een rapport (194), dat dit vrijwel bevestigt.

(179, 180, 200-203), en zeker is de zaak waard, dat men er ernstige studie van maakt, ook omdat bacteriën veel sneller en gemakkelijker in groote hoeveelheden te kweken zijn dan schimmels.

Er zullen evenwel nog wel wat jaren verloopen, voor men met zekerheid kan zeggen, of al dan niet in deze bacteriën een krachtige steun in den strijd tegen schadelijke insekten gevonden zal zijn.

Van andere bacteriën, die ziekten bij insekten veroorzaken, noem ik nog een *Micrococcus*, die in Amerika vanuit den grond engerlingen aantastte, en wel het eerst bij de pooten, die zwart werden en afvielen; ook met kakkerlakken geschiedde hetzelfde (199). In 1893 is reeds door KRASSILTSCHIK, den man van de sporenfabriek in Rusland, een bacterie van dezelfde soort beschreven (193). In Quebec is een *Micrococcus* aangetroffen in rupsen van *Malacosoma americana*, die in boomgaarden voorkomen (182). In Porto Rico zal men met eerstbedoelde soort proeven nemen.

Een andere vondst van den laatsten tijd is *Bacillus thuringiensis*, welke soort door BERLINER (177) is gekweekt uit rupsen van de meelmot *Ephestia Kühniella*; de ziekte verraadde zich bij de aangetaste rupsen door zwarte vlekken. Misschien is deze bacterie bruikbaar ter bestrijding van dit insekt, dat veel schade doet aan meelvoorraden, terwijl afdoende en gemakkelijk toe te passen middelen er tegen niet bekend zijn. *Bacillus thuringiensis* in reïncultuur gekweekt, tast de rupsen zeer gemakkelijk aan, maar door de levenswijze van het dier is in de praktijk de infectie niet gemakkelijk te bewerkstelligen.

BERLINER bespreekt de mogelijkheid om het graan zelf of de machines, waarin het bewerkt wordt, te besmetten; de meelmotten kunnen nl. niet leven in meel, dat afkomstig is uit graan, te voren bevochtigd met bacteriën-sporen houdend water, zooals BERLINER proefondervindelijk heeft aangetoond. Natuurlijk

moet men, alvorens voor consumptie bestemd graan te gaan infecteeren, volkomen zekerheid hebben, dat de bakteriën, die men daarvoor bezigt, voor de menschen en de huisdieren volkomen onschadelijk zijn, of door de bewerking van het broodbakken gedood worden. Deze restrictie moet trouwens voor alle door bakteriën veroorzaakte ziekten gemaakt worden; bij schimmelziekten is dit gevaar veel minder groot, ja zelfs kan men wel zeggen, dat het daarbij niet bestaat.

Enkele ziekten, niet door zwammen of bakteriën veroorzaakt.

Ten slotte wil ik nog even iets zeggen over de reeds, meermalen genoemde *polyederziekte*, (wilt, grasserie of Schlaffsucht) die, als noch door bacterien, noch door zwammen veroorzaakt, eigenlijk buiten het bestek van dit artikel valt. Deze veel besproken en beschreven ziekte (212 e. v.) is op het oog niet te onderscheiden van de echte flâcherie, doch bij mikroskopisch onderzoek der zieke of gestorven rupsen is zij met absolute zekerheid te herkennen door de aanwezigheid van de z.g. polyeders, dat zijn kristalachtige lichaampjes, die bij de verschillende insektensoorten, die worden aangetast, ook verschillende karakteristieke vormen hebben (219). Deze lichaampjes zijn waarschijnlijk bijproducten, die tijdens het woeden van de ziekte zijn ontstaan; de oorzaak van de ziekte zijn zij niet. Men vindt ze eerst in de kernen van de bloed- en weefselcellen, later komen zij daaruit vrij en geraken dan in het bloed, dat er soms vol mede zit. Vroeger heeft men gemeend de ziekte aan bakteriën te moeten toeschrijven, en met uit zieke rupsen geïsoleerde bakteriën tal van proeven gedaan; in enkele gevallen brak de ziekte inderdaad uit op de plaatsen, waar men de proeven genomen had, hetgeen natuurlijk weer groote verwachtingen deed ontstaan. In die gevallen was ze echter spontaan uitgebroken, een analoog geval dus als met de chinchbug disease in Amerika. Later heeft de in 1915 overleden

protozoën-kenner PROWAZEK gemeend te kunnen vaststellen, dat de ziekte veroorzaakt werd door protozoën (ééncellige lagere, dierlijke organismen), en wel door z.g. chlamydozoën (250). Ofschoon door anderen (230) deze meening gesteund werd, is men in den jongsten tijd ook daar weer van teruggekomen.‡ Thans maken vooral de Amerikanen GLASER en CHAPMAN zeer nauwgezette studie van de polyederziekte, speciaal bij den plakker (*Liparis* = *Porthetria dispar*); ook zij hebben eerst gemeend een bacterie als oorzaak te kunnen aangeven (216), doch hebben spoedig zelf het onhoudbare daarvan ingezien. In hunne jongste publicaties (217-221) spreken zij dan ook van een filtreerbaar virus, dat zij uit zieke rupsen hebben verkregen, waardoor de ziekte wordt overgebracht. Inmiddels is de juiste oorzaak nog altijd niet gevonden, hetgeen in de pathologie van menschen, dieren en planten geen zeldzaamheid is; in meerdere gevallen toch is de overdraagbaarheid van een ziekte, door een uit de zieken verkregen stof, duidelijk gebleken, terwijl de eigenlijke veroorzaker van de ziekte tot nog toe steeds aan de waarneming is ontsnapt.

De polyederziekte is zeker een hoogst belangrijke ziekte, die reeds herhaaldelijk aan insektenplagen een einde heeft gemaakt. Toch moet men haar invloed niet overschatten; zij verbreidt zich niet zoo heel snel, en treedt dikwijls volkomen plaatselijk op, als gevolg van bij de rupsen bestaande praedispositie. In dezen toestand geraken de rupsen gewoonlijk pas, als zij verzwakt zijn door gebrek aan voedsel, hetgeen ontstaat, als zij in zoo groot aantal voorkomen, dat kaalvraat volgt. Ook ongeschikt, met name nat voedsel kan hen in een toestand brengen, dat de ziekte gemakkelijk uitbreekt. De ziekte schijnt nl. in sluimerenden vorm van generatie op generatie door de eieren te kunnen worden overgebracht (214); echter zijn sommige rupsen onvatbaar er voor. Infectie met voedsel is mogelijk; de wind brengt de ziekte niet over, (iets wat bij schimmelziekten door over waaien der sporen wel kan) maar wel kan zij van

een plaats, waar zij heerscht, overgebracht worden naar een plaats, waar dit niet het geval is, door roofinsekten en parasieten, die de nog levende zieke rupsen aantasten of zich met de lijken voeden.

Er is nog een insektenziekte bekend, die door een virus wordt veroorzaakt, nl. een ziekte van larven van bijen, „sacbrood” genaamd, die echter gebleken is niet identiek te zijn met de polyederziekte.

Spelen dus bij de polyederziekte PROWAZEK's chlamydozoën waarschijnlijk geen rol, zoo is er toch een andere hoogst belangrijke ziekte, die wel aan protozoën geweten moet worden. Dat is er weer een, die den mensch veel schade heeft gedaan, nl. de pébrine der zijderupsen. Aan deze ziekte, waarvan de oorzaak, de protozoe *Nosema bombycis*, reeds in 1856 werd ontdekt, is de naam van den grooten Franschen weldoener der menschheid PASTEUR onafscheidelijk verbonden. Het is toch aan zijn onderzoek en de vernuftige wijze, waarop hij zijn ontdekkingen in praktijk bracht, te danken, dat men deze ziekte thans voorkomen kan. Hoe verleidelijk het ook is om iets meer hierover te vertellen, moet ik mij toch beperken en hiervoor, evenals voor enkele andere door protozoën bij insekten veroorzaakte ziekten naar de literatuur (zie opgave in nr. 12) verwijzen. —

Hiermede ben ik aan het eind gekomen van hetgeen ik wilde mededeelen; op volledigheid mag dit overzicht geen aanspraak maken; had ik volledig willen zijn, dan zou ik met den beschikbaren tijd (en ruimte) in de verste verte niet zijn toegekomen. Ik hoop er echter in geslaagd te zijn toehoorders (en lezers) een inzicht te geven in hetgeen op het onderhavige gebied bereikt is, maar tevens hoop ik hen duidelijk te hebben gemaakt, dat nog slechts de eerste schreden op het pad van wetenschappelijke bearbeiding van dit vraagstuk zijn gezet. In onze kennis over de besmettelijke ziekten der insekten bestaan nog zeer veel leemten,

die alleen door volhardende, nauwgezette studie van elk onderwerp op zich zelf zullen kunnen worden aangevuld. Tot dusver is eigenlijk grootendeels door entomologen of mycologen, die toevallig met een of andere ziekte in aanraking kwamen, dus eigenlijk meer te hooi en te gras, op dit gebied gewerkt. Ook mijn aandacht werd er toevalligerwijze op gevestigd, toen ik den grooten invloed zag, door een zwamziekte uitgeoefend op de havermijt ¹⁾. Een op moderne leest geschoeide inrichting tot bestudeering van het onderwerp der biologische bestrijding in zijn vollen omvang, waaraan [een staf van voldoende, zoowel entomologisch als mycologisch geschoold personeel verbonden zou moeten zijn, zou een prachtig en onuitputtelijk arbeidsveld ter bewerking gereed vinden liggen. Ofschoon ongetwijfeld niet zelden langdurige onderzoekingen en proefnemingen slechts tot de erkenning zouden moeten voeren, dat geen succes te verkrijgen was, kan toch ook met vrij groote stelligheid verwacht worden, dat nauwkeurige kennis van parasiet en hospes in meerdere gevallen zou leiden tot een zoo rationeele toepassing, dat het verlangde resultaat bereikt werd. Men kan zich moeilijk een aanlokkelijker werk denken dan de beveiliging van onze cultuurgewassen tegen de tallooze vijanden, die hen en dus de productie van den bodem bedreigen. En hoe noodwendig het is, deze productie tot den hoogst mogelijken graad op te voeren, wordt ons in deze tijden dagelijks bewezen! Voorzeker is dit ook een werk, waaraan na den vrede ook de vijanden van thans gezamenlijk zullen kunnen medewerken. Zou het niet op den weg van ons land kunnen liggen, door oprichting van een inrichting als bovenbedoeld den eersten steen te leggen voor een centraal Europeesch ²⁾ instituut, van welks arbeid alle staten

¹⁾ Tijdschrift over Plantenziekten, XX, 1915, blz. 121-122.

²⁾ Ik gebruik het woord Europeesch, omdat Amerika ons op dit gebied reeds ver vooruit is. Natuurlijk zou het op te richten instituut naar de innigste samenwerking met andere inrichtingen en werkers op dit gebied ook in andere werelddeelen moeten streven.

de vruchten zouden kunnen genieten? Dat van een dergelijk samenwerken ook invloed uit zou kunnen gaan ter bevordering van wederzijdsche waardeering en dus ten bate van het behoud van den vrede, waarbij alleen die samenwerking mogelijk is, is een bijkomende omstandigheid, die het denkbeeld des te aanlokkelijker maakt. Indien ons land het initiatief daartoe nam, zou het niet alleen de internationale wetenschap en welvaart, maar ook het meer ideëele doel, de internationale verbroedering der volken, een stapje vooruit hebben gebracht, waardoor het de geheele menschheid aan zich zou verplichten. Mocht een meer bevoegde dan ik zich door dit artikel tot het uitwerken van dit denkbeeld, vóór mij reeds door LAKON (13) voor Duitschland bepleit, geprikkeld voelen, dan zal ik mij ruimschoots voor de moeite en tijd, er aan besteed, beloond achten.

Wageningen.

T. A. C. SCHOEVERS.

L I T E R A T U U R.

Toelichting.

Hieronder vindt men de verschillende werken en verhandelingen opgegeven, waarvan ik bij de samenstelling van het bovenstaande artikel heb gebruik gemaakt. Werken, waarvan ik het origineel in handen heb gehad, zijn geteekend met een *; wanneer ik er een referaat van heb gelezen, is dit medegedeeld; zoo beduidt „Ref. in Hollrung 1912”, b v. dat het bewuste referaat te vinden is in Hollrung's „Jahresbericht über das Gebiet der Pflanzenkrankheiten; das Jahr 1912”. „Rev. of appl. Ent. III” beteekent „Review of applied Entomology, Series A, Volume III.” Enkele bekende werken meest van oudere datum, zooals b.v. de Bary; „Zur Kenntniss Insektentödtender Pilze”, zijn zonder zulk een toevoeging opgenomen. Overigens heb ik de meeste oudere verhandelingen, van voor 1900 ongeveer, weggelaten, daar deze in de jongere publicaties herhaaldelijk besproken worden.

Naar volledigheid heb ik niet gestreefd; wie een volledige opgave van werken en gegevens over besmettelijke ziekten bij insecten zou willen samenstellen, kan daarvoor de verschillende „Hollrung's Jahresberichte” van 1898 t/m 1912 nazoeken, en van 1912 tot op heden de zeer volledige Engelsche maandelijksche publicatie „Review of applied Entomology”. Tal van referaten vindt men verder in het „Mycologisches Centralblatt” (1912—1914, daarna uitgave voorloopig gestaakt), „Botanisches Centralblatt”, „Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde”, IIe Abt, „Experiment Station Record” e. m. a.

Nuttige opgaven, ook van de oudere literatuur, zijn opgenomen in meerdere der hierachter opgegeven werken, zooals b.v. in nos. 11, 12, 19, 21, 81; een lijst van literatuur over speciale onderwerpen komt gewoonlijk wel in een of meer der onder het betreffende hoofd genoemde publicaties voor, zoo b.v. over de „chinch bug” ziekten in nr. 83.

De door mij gekozen rangschikking onder eenige hoofden is geheel willekeurig; zij bleek mij echter bij het maken en rangschikken van het groote aantal excerpten, dat ik noodig had, praktisch te zijn, waarom ik haar op deze wijze gehandhaafd heb, liever dan de meer gebruikelijke alphabetische of chronologische volgorde te kiezen. De onder elke groep genoemde werken staan echter in alphabetische orde naar de namen der schrijvers, terwijl bij meerdere artikelen van denzelfden schrijver de chronologische volgorde in acht is genomen.

Ik vertrouw, dat deze lijst dengenen, die eveneens studie van dit interessante en belangrijke onderwerp zullen willen maken van nut zal zijn; ik heb daarom alle moeite gedaan om de opgaven zoo nauwkeurig mogelijk te doen zijn.

Algemeene Beschouwingen en Systematiek.

- *1. Bail. Eine Käfer vernichtende Epizoötie und Betrachtungen über die Epizoötien der Insecten im allgemeinen. Sonder-abdr. a. d. Festschr. zu P. Ascherson's 70en Geburtstage. Berlin, 1904.
2. Barger, A. Ueber die Krankheiten der Raupen. Jahrb. Entom. Verein. Sphinx in Wien 1910. p. 28-31. — Hollrung '11, p. 329.
3. de Bary, A. Zur Kenntniss insectentödtender Pilze. Botan. Zeitung, 1867-69.
4. Constantin, J. Les mucédinees simples. Paris, 1888.
- *5. Cooke, M. C. Vegetable wasps and plant worms. A popular history of Entomogenous fungi, or fungi parasitic upon insects. Soc. for promoting Christian knowledge, London, 1892.
- *6. Danysz, Jean. Maladies contagieuses des animaux nuisibles, leurs applications en agriculture. Paris, 1895.
7. Dudgeon, G. C. A proposed method of controlling the ravages of leaf-eating caterpillars. Bull. Entom. research, IV, pt. 3, p. 243. London, 1913 — Ref. in Rev. of appl. Entomology, Vol II, p. 105.
- *8. Engler und Prantl. Die natürlichen Pflanzenfamilien, 1 Teil, 1 Abt. und 1** Abt. Leipzig, 1895.
- *9. Fulmek, L. Neuerungen im Pflanzenschutz. Wien, 1913.
- *10. Glaser, R. W. The economic Status of the Fungous Diseases of Insects. Journal of econ. Entomology, Vol. 7, no. 6, p. 473. Concord, N. H. 1914.
- *11. Kornauth, Dr. K. Ueber die Bekämpfung tierischer landw. Schädlinge mit Hilfe von Mikroorganismen. Mitt. der K. K landw. bakt. und Pflanzenschutzst. in Wien. Sonder-abdr. a. d. Zeitschr. f. d. landw. Versüchsw. in Oesterreich, 1904.
- *12. Lakon, G. Die insektentötenden Pilze. (Mykosen). in „Die Forstinsekten Mittel Europa's (Escherich). Berlin, 1914. p. 258.

- *13. L a k o n, G. Die mykologische Forschung der Pilzkrankheiten der Insekten und die angewandte Entomologie. Zeitschr. für angewandte Entomologie. Band I. heft II, p. 277. Berlin, 1914.
- *14. L o h d e, G. Insectenepidemiën welche durch Pilze hervorgerufen werden. Sep. abdr. a. d. Berl. entom. Zeitschr., XVI, p. 17, (1872).
- *15. L u d w i g, Fr. Lehrbuch der niederen Kryptogamen mit besonderer Berücksichtigung derjenigen Arten, die für den Menschen von Bedeutung sind, oder im Haushalte der Natur eine hervorragende Rolle spielen. Stuttgart, 1892.
16. M a s s e e, G. A Revision of the Genus *Cordyceps*. Annals of Botany, 1895. — Ref. in Engler un Prantl, Die natürlichen Pflanzenfamiliën, I T., 1 Abt., p. 369.
- *17. O s b o r n e, H. On the use of contagious diseases in contending with injurious insects. Insect Life., Vol. 3, no. 4, Nov. 1890.
18. P a i l l o t, A. Les microorganismes parasites des insectes; leur emploi en agriculture. Ann. Service des Epiphyties, Paris, II, 1913/15, p. 188—232. — Ref. in the Rev. of appl-Entom., Vol. IV, p. 301.
- *19. P e t t i t, R. H. Studies in Artificial cultures of Entomogen. Fungi. Cornell. Univ. agric. exp. st., Botan. and Entomol. divisions, Bull. 97, Ithaca, N. Y. 1895.
- *20. P i c a r d, F. Les Maladies de la chenille d'*Arctia caja* ou „chenille bourrue" des vigneron. Revue de Phytopathologie. 1 annee, no. 3, Paris, 1913.
- *21. P i c a r d, P. Les champignons parasites des insectes et leur utilisation agricole. Annales de l'école nationale d'agriculture de Montpellier. — Nouv. serie, T. XIII, p. 121. Montpellier, 1914.
22. P o r t i e r, P. Recherches physiologiques sur les champignons entomophytes. Paris, 1911. Ref. in Hollrung '12 pag. 373. (Besprochen in no. 21.)
23. S e r b i n o v, I. L. Instructions for the collection of fungoid, protozoal, and bacterial diseases of insects. Bull. of the pests of agric. and methods of fighting them. Publ. b. t entom. and phytop. Bur. of the Zemstvo of the govt of Charkov. Nov. '14 (Russisch, ref. in Rev. appl. Entom. III, p. 95.)

- *24. Schwangart, F. Grundlagen einer Bekämpfung des Traubenwicklers auf natürlichem Wege.
S. a. Mitt. des D. Weinbau Vereins, Mainz, 1909.]
- *25. Schwangart, F. Die biologische Schädlingsbekämpfung und ihre Bedeutung für die Forstwirtschaft.
Tharandter Forstliches Jahrbuch, Bd. 65, p. 318. Berlin, 1914.
26. Speare, A. P. Fungi parasitic upon insects injurious to sugar cane.
B. 12. Physiolog. and patholog. Series of the Exp. st. Hawaiian Sugar Pl. association, 1912. — Ref. in Hollrung '12, p. 364, 365 en 366.
- *27. Vuillemin, P. Materiaux pour une classification rationnelle de Fungi imperfecti.
Comptes rendus de l'acad. des sciences, Paris. T. 150, p. 882—884
4 April 1910.
28. Vuillemin, P. Les Conidiosporés.
Bull. de la soc. des sciences de Nancy. 2/6 1910.
- *29. Wahl, Dr. Bruno. Die biologische Methode der Bekämpfung von Pflanzenschädlingen.
Sonderabdr. aus: Verhandl. der 4en Tagung und der Hauptversammlung der Oesterr. Obstbau u. Pomöl. Gesellsch. Wien 1914.
- *30. Webster, F. M. Vegetal parasitism among insects.
From Journal Columbus Hortic. Society. April 1894.
31. Wize, K. Die durch Pilze hervorgerufenen Krankheiten des Rübenrüsselkäfers (*Cleonus punctiventris* Germ.) mit besonderer Berücksichtigung neuer Arten.
Bull. intern. de l'acad. des sciences de Cracovie. Classe de Sc. mathém. et nat. no. 10. 1904 p. 713—726. — Hollrung '05, p. 279.
- *32. Zopf, W. Die Pilze in morpholog., physiolog., biolog., und system. Beziehung.
Breslau, 1890.
- *33. Zürn, E. S. Kulturpflanzenschützende Pilze und ihre praktische Verwendbarkeit.
Pr. Blätter f. Pflanzenschutz, IV, 1901, p. 28, 36, 46. Stuttgart 1901.
Zie ook nrs. 238 en 241.

Entomophthoreën.

34. Baer, W. Beobachtungen über *Lyda hypotrophica* Hty., *Nematus abietinus* Chr. und *Grapholitha tedella* Cl.
Tharandter Forstl. Jahrb., Bd 53, 1903, p. 171. — Ref. in Hollrung, 1903, p. 241. (*Entomophthora radicans* op *Grapholitha tedella*).

35. Brefeld, O. Untersuchungen über die Entwicklung der *Empusa muscae* und *Empusa radicans*.
Abh. d. Naturf. Gesell. zu Halle, Bd. II 1871, (Bd. XII, 1873?) p. 1—50. Id., Botan. Zeitung, XXVII, 1870.
- *36. Brefeld, O. Botanische Untersuchungen über Schimmelpilze IV, no. 6. *Entomophthora radicans*.
Leipzig, 1881.
- *37. Bruner, L. Killing destructive Locusts with fungous diseases.
in: Some miscellaneous results of the work of the Division of Entomology, VI. (*Empusa grylli* en *Sporotrichum* spec.) p. 50. Washington, 1904.
38. Butler, E. J., Lefroy, H. M. Report on trials of the South African Locust Fungus in India.
Agric Research Institute, Pusa. Bull. 5., 1907. — Ref. in Hollrung 1908, p. 305.
39. Criddle, M. Insect Pests of Southern Manitoba during 1912.
Ann. rep. Entom. Soc. of Ontario, Toronto '13, pp. 97. — Ref. in the Rev. of app. Entom., Vol. I, pag. 412. (Eierlegging van sprinkhanen werd door *Empusa grylli* niet voorkomen).
40. Edington, A. *Empusa acridii*. Grahamstown (Z.Afr.)
Ref. in Hollrung, 1901, p. 252. (Gebruiksaanwijzing).
- *41. Giard, A. Deux espèces d'*Entomophthora* nouvelles pour la Flore Française, et présence de la forme *Tarichium* sur une muscide.
Extr. du bull. scientif. du depart. du Nord. 2e Serie, 2me Année no. 11, p. 353—384.
- *42. Hesse, E. A parasitic Mould of the House fly.
Brit. Médic. Journ. $\frac{4}{1}$ 1913 p. 41. (Bespreking van het werk van E. Hesse, na diens publicatie in „The English Mechanic and World of Science, $\frac{12}{1}$ 1912). — Ref. in Rev. of appl. Ent., ser. B, I, p. 11.
- *43. Lakon, G. Zur Systematik der Entomophthorengattung *Tarichium*.
Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., XXV, 1915, p. 257.
44. Lindau, P. Beobachtungen über den südafrikanischen Heuschreckenpilz.
Notizblatt des Königl. Bot. Garten und Museums. Berlin-Leipzig Bd. 3, 1901, p. 119. — Ref. in Hollrung, 1902, p. 348.
- *45. Majmone, B. Parasitismus und Vermehrungsformen von *Empusa elegans*.
Centralbl. für Bakt. u. Par. kunde, IIe. Abt., Bd. 40, p. 98, 1914.

46. M a s s e e, G. South african locust fungus, (*Entomophthora grylli* Fr.) Kew. B., p. 197. London, 1908.
Hollrung, '10, p. 392.
47. M c. A l p i n e, D. The systematic position of the Locust fungus imported from the Cape.
Agric. Gaz. New. South Wales, 11, 1900 p. 184. — Ref. in Hollrung 1900, p. 155.
48. M c. A l p i n e, D. The genuine locust fungus.
Journ. dep. of agric. Victoria, Bd. 8, 1910 p. 434. — Ref. in Hollrung '10, p. 381.
49. M a t t i r o l o, O. Sulla comparsa in Italia della *Entomophthora Planchoniana*, Parassita degli Afidi.
Le stazioni sperimentali agr. Italiane, Bd. 31 '98. — Ref. in Hollrung 1898 p. 120.
50. P i c a r d, F. Les Entomophthorées, leur parasitisme chez les insectes.
Bull. Soc. Etude Vulg. Zool. agric. Bordeaux XIII 1-2-3-4 Jan. April '14. — Ref. in Rev. of appl. Entomol., II p. 376. 1914.
51. P e r e z, T. de S. Cavalette. loco invasioni e la lotta contro di esse in Sicilia. (Sprinkhanen, hun optreden in Sicilië en de strijd tegen hen.)
Giorn. Sci. Nat. ed Econ., Palermo, XXX, 1914. — Ref. in Rev. of appl. Ent., III, 1915, p. 41.
52. P o l e E v a n s, J. B. The South African locust fungus.
Transvaal Agricult. Journ., 5, 1907, en Transvaal Dept. Agriculture, Annual Rept. 1906-07. — Hollrung 1907, p. 317 en 1908, p. 335.
53. P o p e n o e, C. H., S m y t h, E. G. An epidemic of fungus diseases among soldier beetles. (*Empusa lampyridarum*.)
Proc. Ent. Soc. Wash., Bd. 13, 1911, no. 2, p. 75-76. — Ref. in Hollrung, '11, p. 333. (Wegens dooden van nuttige kevers (bladluisverdelgers) was deze zwam *schadelijk*.)
54. R e u m, W. Der weisze Tod der „*Musca domestica*“.
Societ. Entom. 1914, 29, No. 4. — Ref. in Mycologisches Centralblatt, Bd. V, p. 43.
55. R i c k m a n n u n d K ä s e w u r m. Beobachtungen über Entwicklung und Verwendung des Heuschreckenpilzes in Deutsch-Süd-west Afrika.
Notizblatt des Kön. Bot. Gartens u. Museums, Berlin—Leipzig. Bd. 3, 1900, p. 65. — Ref. in Hollrung, 1902, p. 347.
56. R i e m e r M o r g a n, H. de Kweeking van *Empusa muscae* op kunstmatige voedingsbodem.
Zie British Med. Journal, 30 Nov. 1912.

57. R o u b a u d, E. Etude sur les Stomoxydes du Dahomey. Bull. Soc. de Pathologie exotique, 8 Fev. 1911. (Besprochen in No. 21.)
58. S a n d e r, L. Die Wanderheuschrecken und ihre Bekämpfung in unseren Afrik. Koloniën. Berlin 1902. Ref. in Hollrung 1902, p. 354.
59. S p e a r e, A. T., C o l l e y, R. B. The artificial use of the Brown-tail fungus in Massachusetts, with practical suggestions for private experiments, and a brief note on a fungus disease of Gypsy caterpillars. Boston, Mass. 1912 31 p.p., 8 pl. — Ref. in Mycolog. Centralblatt. III, p. 296 (1913.)
60. T h a x t e r, R. The *Entomophthorae* of the United States. Memoirs of the Boston Soc. Nat. Hist., IV, 1888.
- *61. T h e o b a l d, F. E. Aphides destroyed by a fungus. In Report on econ. Zoölogy for year end Sept. 30 '13, Wije 1914.
- *62. V o s s e l e r, v o n. Neues über den Heuschreckenpilz. Der Pflanze, 4, 1908 p. 171. — Ref. in Hollrung '08, p. 305.
- Z i e o o k n r s. 234 e n 239.

Metarrhizium anisopliae (= Isaria anisopliae, Oöspora destructor, Isaria destructor, Entomophthora anisopliae, Penicillium anisopliae.)

63. B r y c e, G. Rhinoceros Beetle Fungus. Tropical agriculturist, Peradeniya, XIV no. 3 1915 p. 150. — Ref. in the Rev. of appl. Entom. Vol. III, p. 754.
- *64. D a n y s z, J., W i z e, K. De l'Utilisation des muscardines dans la lutte avec le *cleonus punctiventris*. Prem. mémoire résumant les travaux de l'année 1900. Paris 1901. Z i e o o k n r. 235.
65. D e l a c r o i x, G. *Oöspora destructor*, Champignon produisant sur les insectes la muscardine verte, et *Isaria dubia nov. sp.* Travaux du Lab. de Pathologie vegetale, 1894 (?)
- *66. F r i e d e r i c h s, K. Ueber den gegenwärtigen Stand der Bekämpfung des Nashornkäfers (*Oryctes rhinoceros* L.) in Samoa. Die indirekte Bekämpfung. „Der Tropenpflanzer“. Zeitschr. für trop. Landwirtsch., XVII Jahrgang, 1913, pag. 603.

- *67. Gough, L. H. The frog hopper fungus and its practical application.
Dep. agric. Trinidad circ. 6, 1911. — Ref. in Hollrung, '10, pag. 391.
68. Gough, L. H. Results of experiments with the frog hopper fungus.
Proc. agr. Soc. Trinidad and Tabago, Vol. X, 1910, p. 463 — Ref. in Hollrung, '10, p. 391.
69. Hooker, C. W. Report of the Entomologist. Ann. report of Porto Rico agric. exp. station for 1912. Washington '13 p. 34—38.
Ref. in the Review of app. Entom., Vol. I, p. 389. (*Metarrhizium anisopliae* tegen meikevers (caculos).
70. Jarvis, E. Monthly report of acting Entomologist to Bureau of Sugar Experiment stations.
Queensland agric. Jl. Brisbane, III No. 3 1915 p. 115. — Ref. in the Rev. of appl. Entom., Vol. III, p. 409. (*Metarrhizium anisopliae* tegen suikerrietkever *Lepidiota rothei*).
71. Pospelov, V. *Bothynoderes punctiventris* Germ. and methods of fighting it.
Uitg. v/h Dept. van Landbouw te St. Petersburg, 1913. (Russisch.)
Ref. in Rev. of appl. Entom. II, p. 177.
72. Rorer, J. B. The green muscardine of frog hoppers.
Proc. agric. Soc. Trinidad and Tobago, Vol. 10, 1910, 467. — Ref. in Hollrung, '10, p. 393.
- *73. Rorer, J. B. The Frog hopper Fungus.
Dep. of agric. Trinidad, Vol. IX, No. 66.
74. Rorer, J. B. The green muscardine Fungus and its use in cane fields.
Bd. agric. Trinidad and Tobago, 31 Mrt 1913. — Ref. in the Review of appl. Ent., Vol. I, p. 268.
- *75. Rorer, J. B. The use of the green muscardine in the control of some sugar cane pests.
Phytopathology, Vol. 3, no. 2, p. 88. Baltimore, 1913.
76. Rorer, J. B. The green muscardine Fungus.
Bull. dep. agric. Trinidad and Tobago, Port of Spain, Sept. '13 XII no. 73 p. 105. — Ref. in the Review of appl. Entom., Vol. II, p. 70.
77. Urich, F. W. Entomologist's report.
Minutes Meeting Board of Agric., 21 Nov. 1913, Trinidad. (Green muscardine fungus against frog hoppers). — Ref. in the Review of app. Entom., Vol. II, p. 145.

78. Vuillemin, P. Les *Isaria* du genre *Penicillium*. (*Penic. anisopliae* et *P. Briardi*.)

Bull. de la Soc. Mycol. de France, T XX, 1904, p. 214. — Ref. in Hollrung, 1904, p. 306.

Cordyceps, Isaria, Botrytis, Beauveria, Sporotrichum.

79. Audouin. Recherches anatom. et physiolog. sur la maladie contagieuse qui attaque les vers à soie et qu'on désigne sous le nom de muscardine.

Ann. des sciences naturelles, 2de serie Zoölogie, VIII, 1837.

80. Beauverie, J. Notes sur les muscardines. Sur une muscardine du ver à soie non produite par le *Botrytis Bassiana* B. Etude du *Botrytis effusa* sp. nov.

Rapport de la commission administrative du Laboratoire d'études de la soie de Lyon, T. XIV, 1911.

- *81. Beauverie, J. Les muscardines; le genre „*Beauveria Vuillemin*”.

Revue générale de Botanique, 26, 1914.

- *82. Buisson, Max. Le *Brotrytis tenella*. Nouveau moyen de détruire les vers blancs et les hannetons.

Compiègne 1892.

- *83. Billings, F. H., Glenn, P. A. Results of the artificial use of the white-fungus disease in Kansas.

U. S. dep. of agric., Bureau of Entomol. Bull. 107. Washington, 1911.

- *84. Camera Pestana, J. Destruição do *Altica ampelophaga* par meio do *Sporotrichum globuliferum*.

Revista agronom. Lissabon l '03 p. 173. — Ref. in Hollrung, '03, p. 293.

85. Conte, A., Levrat, D. Les maladies des vers à soie. La muscardine

Rapport du Lab. d'étude de la soie. Vol. XIII 1906-07 Lyon, Rey, 1909.

- *86. Delacroix, G. Observations sur quelques formes *Botrytis* parasites des insectes et espèces nouvelles.

Extrait du bull. de la société mycolog. de France. T. IX, p. 117. Lons-le-Saunier, 1893.

87. Duggar, B. M. Notes on the use of the fungus *Sporotrichum globuliferum* for the destruction of the chinch bug (*Blissus leucopterus*).

Centr. bl. f. B. u. Par.kunde IIe Abt., 1899. 6, p. 179. — Ref. in Hollrung, 1899, p. 180.

- *88. Feytaud, J. Recherches sur la *Cochylis* et l'*Eudemis* dans le Bordelais en 1912. (Essais de contamination per *Spicaria verticilloides* (*Isaria farinosa*) p. 258.)
Annales du Service des Epiphyties, 1912, Paris, 1913.
89. Feytaud, J. La destruction naturelle de la cochylis et de l'Eudémis.
Procès-verb. de la Soc. Linn. de Bordeaux, pp. 90-100 '13. — Ref. in the Rev. of app. Entom., Vol. I, p. 523.
- *90. Forbes, S. A. The work of the year on contagious diseases of Insects.
Insect Life. Vol. 5, no. 1, 1892, p. 98.
91. Fron, G. Note sur quelques Mucédinées de la *Cochylis ambiguella*.
Bull. Soc. Mycologique, 1911 p. 482 et 1912 p. 151. — Hollrung 1911, p. 330 en 1912, p. 372 (alleen titel).
92. Fron, G. Influence des bouillies cupriques sur les spores des champignons du groupe des Isariées.
Revue de Viticulture, Paris, T. 38, 1912, p. 517-519. — Ref. Hollrung '12, p. 365.
- *93. Fron, G. Recherches sur les parasites végétaux de la *Cochylis* et de l'*Eudemis*. *Spicaria farinosa* var. *verticilloides* (*Isaria farinosa*.)
Annales du Service des Epiphyties, 1912, pag. 372. Paris, 1913.
94. Fron, G. Sur une Mucédinée de la *Cochylis*.
Bull. Soc. mycol. France. T. 28, 1912, p. 151-154. — Hollrung '12 p. 372. (alleen titel.)
- *95. Giard, A. Sur un *Isaria*, parasite du ver blanc.
Extrait des comptes rendus des séances de la Société de Biologie, 11 avril 1891. Paris, 1891.
- *96. Giard, A. L'*Isaria densa* Link Fries, champignon parasite du hanneton commun.
Bull. scientif. de France et de Belgique, Serie 4, 3e vol., XXIV 1892. — Id, Trav. de la St. zoöl. de Wimereux—Ambleteuse, Londres-Paris-Berlin.
97. Güssow, H. T. Observations on the parasitism of *Isaria farinosa* with spec. referenee to the Larch saw fly. (*Nematis erichsonii*.)
Proc. and Trans. Roy. Soc. Canada, vol. 4, '10 p. 95 — Hollrung '11, p. 331. (alleen titel.)
- *98. Headlee, Th. J., McCulloch, J. W. The Chinch Bug.
Bull. 191, Kansas State agricult. college Agric. exp. station. Maschattan, Kansas, Nov. 1913.

- *99. Hewitt, C. Gordon, The large larch sawfly. (*Nematodes erichsonii*) with an account of its parasites, etc. B. 10, Sec. ser., Ent. B. no. 5, Dept. of agric. Ottawa, 1912.
100. Hudson, H. F. The chinch Bug in Ontario. Ann. report Entom. Soc. of Ontario, p. 46-50. Toronto 1913 — Ref. in the rev. of appl. Entom., Vol I, p. 401.
101. Jatchevsky, A. The fight against *Melolontha melolontha*. Chutorianin, Poltava no. 35 '14, p. 993-994. — Ref. in Rev. of appl. Entomol., vol III, p. 14.
102. Johan-Olsen, O. Mykologiske undersøgelser over sop poa furuspinderens larve (*Gastropacha Pini*). Forsøg med kunstig infektion. Skrifter udgivne of videnskabs-Selskabet in Christiania 1903 Mathemat-naturvidenskabelig klasse no. 13. Christiania 1904. Ref. in Hollrung, '04, p. 298.
103. Marchal, P. Rapport phytopathologique pour 1912. Bull. agric. de l'Algerie et de la Tunisie, no. 9, '13, p. 193-199. (*Sporotrichum* tegen *Haltica ampelophagum*). — Ref. in the Rev. of appl. Entom., Vol. I, p. 228.
- *104. Marchal, P. Le *cochylys* et l'*eudémis* en 1912. Annales du Service der Epiphyties, 1912, p. 248. Paris 1913.
105. Martin, C. E. Les quatre *Cordyceps* de la Flore mycolog. Suisse. Bull. Soc. bot. Genève. T. 4, 1912 p. 373. — Hollrung '12, p. 373. (alleen titel)
106. Le Mout, L. La destruction des insectes nuisibles par les parasites végétaux. B. des séances de la Soc. nat. d'agriculture de France. 72e année, '12, p. 473. — Ref. in Hollrung '12, p. 373.
- *107. Le Mout, L. De la destruction des insectes nuisibles par les parasites végétaux. Comptes rendus du Premier Congrès international de Phytopath. comparée 1912, T. II., p. 881. Paris, 1914.
- *108. Le Mout, L. Recherches sur les champignons parasites des insectes de la vigne. Annales du Service des Epiphyties, 1913, pag. 453. Paris, 1913.
- *109. Le Mout, L. Sur la destruction de certains Hemiptères par les parasites végétaux. Comptes rendus Acad. des Sciences, T. 155, Paris 1912, p. 656. — B. de Sc. et de la Soc. nat. d'agric. de France, 72e Année '12, p. 824.

- *110. Nash, C. W. Successful infection of a wireworm with *Cordyceps* fungus.
Some miscell. results of the work of the div. of Entom. (U. S. dep. of agric.) VI., p. 110. Washington, 1904.
- *111. Newell, W., Barber, T. C. The Argentine Ant. U. S. dep. agric. Bureau of Entomology. Bull. 122, 1912. — Ref. in the Rev. of appl. Entom., Vol. I, p. 327. (Mislukte pogingen tot infectie kolonies met *Sporotrichum globuliferum*.)
- *112. Olliff, A. S. Australian Entomophytes, or Entomogenous Fungi and some account of their Insect hosts. Agric. Gazette of New South Wales. Vol. VI, part. 6, p. 402. Sydney, 1915.
- *113. Paillet, A. Observation sur la cochyliis et l'eudémis en Bourgogne pendant l'année 1912. (Auxiliaires microbiens, p. 346.)
Annales du Service des Epiphyties, 1912, p. 333. Paris, 1913.
114. Pastre, J. Le *Sporotrichum* et les chenilles bourruées. Bull. agric. de l'Algérie et de la Tunisie, Algiers, 1913, p. 283-284. Ref. in the Rev. of appl. Entom., Vol. I, p. 419.
- *115. Picard, F. La Teigne des pommes de terre. (*Phthorimaea operculella*) (V, Ennemis naturels. B. Champignons; p. 106, *Beauveria globulifera*, *B. bassiana*, *B. effusa*, *Spicaria farinosa*.)
Annales du Service des épiphyties, 1912. Paris, 1913.
116. Picard, F. La lutte contre l'altise dans l'Hérault. Bull. agric. d'Algérie et de la Tunisie, no. 4, '13, p. 86-89. — Ref. in the Rev. of appl. Entom., Vol. I, p. 173.
117. Pole-Evans, J. B. A fungus disease of bagworm. (*Isaria psychidae* Pole-Evans).
Union S. Africa Agric. Journal. Vol. 4 '12, p. 63. — Ann. mycolog. 10, '12 p. 281. — Ref. in Hollrung '12, p. 290.
118. Prillieux, E. et Delacroix, G. Le champignon parasite de la larve du hanneton.
Comptes rendus de l'acad. des sciences, 11 Mei 1891, p. 1079 T. CXII.
119. Prillieux, E. et Delacroix, G. Sur la muscardine du ver blanc.
Comptes rendus de l'acad. des sciences, 1891, T. CXIII, p. 158.
- *120. Prins, H. J. De Oerèt-plaag in de koffie-, thee-, kina-, suikerriettuinen en tabaksvelden op Java.
Overgedr. uit „de Ind. Mercur” van 2 Juli 1892.

- *121. Quayle, H. J., Tylor, A. R. The use of the Fungus *Isaria* for the control of the black scale:
The Monthly Bulletin of California, Vol. IV, no. 7, pag. 333. Sacramento, 1915.
122. Schöyen, W. M. Beretning an skade insekter of Plantesygdomme in 1903. Kristiania 104.
Ref. in Hollrung '04 p. 299 noot (geen resultaat met *Sporotrichum*-cultures van Olsen (zie no. 98) tegen *Gastropacha pini*).
- *123. Schwangart, F. Ueber die Traubenwickler (*Conchylis ambiguella* Hübn. u. *Polychrosis botrana* Schiff) und ihre Bekämpfung, mit Berücksichtigung natürlicher Bekämpfungsfactoren, I en II.
Festschrift 60. Geb. tag. R. Hertwig p. 465. Jena 1910 en 1913.
Ref. in Hollrung 1910 p. 276 en 300 en in Zeitschr. f. Pfl.krankh. 1911, p. 188 en 1914, p. 311.
- *124. Schwangart, F. Zur Bekämpfung des Heu- und Sauerwurms (Traubenwickler) in Bayern.
Naturw. Z.schr. f. L. u. F.w.sch. Bd. 8, 1910, p. 109.
- *125. Smith, H. S. The use of fungus diseases (*Isaria*) against the black scale.
The monthly Bulletin of California, Vol. IV, no. 2, pag. 109. Sacramento, 1915.
126. Sopp, O. J. O. Untersuchungen über Insekten vertilgende Pilze bei den letzten Kiefernspinner epidemien in Norwegen.
Vid. Selsk. Skr. Christiania 1911. — Hollrung '11, p. 334 en Hollrung '12, p. 374.
- *127. Trabut, L. Le champignon des altises (*Sporotrichum globuliferum*).
Compt. rendus de l'Ac. d. Sc., T. 126, 1898, p. 359.
128. Trabut, L. Destruction du l'altise de la vigne par un champignon parasite (*Sporotrichum globuliferum*).
Revue de Vitic. 1898, No. 222, p. 317 en Bull. Agric. de l'Algérie et de la Tunisie, 15/4 1898 en 15/10 1899. —Hollrung, 1898, p. 159, (alleen titel.)
- *129. Vaney, C., Conte, A. Utilisation des champignons entomophages pour la destruction des larves d'Altises.
Compt. rendus de l'Ac. des Sciences, T. 138, p. 159-161. Paris 1914.
130. Vuillemin, P. *Beauveria*, nouveau genre des Verticilliacées.
Bull. de la Soc. bot. de France, T. LVIII, 4e serie, T. XI, p. 34. (Opgave van Beauverie no. 81).

131. Wakker, J. H. De bestrijding der keverlarven door *Botrytis Tenella* (*Isaria densa*). Mededeelingen Proefst. Oost-Java, n. serie 10; overgedrukt u. h. Archief v. d. Java-Suikerindustrie, Jaarg. '94 afl. 12. Soerabaya, 1894.
- *132. Webster, F. M. The chinch Bug. U. S. dep. of agric., Bur. of Entom. Bull. 69. Washington, 1907.
- *133. Webster, F. M. The chinch Bug. (*Blissus leucopterus* Say). U. S. dep. of agric., Circ. 103. Washington, 1909.
- *135. Webster, F. M. The chinch Bug. Farmers Bulletin no. 657. Washington, 1915.
135. ? ? Destrucción del bicho de cesto. Empleo de un nuevo método. (*Isariapsychidis* uit Zuid-Afrika tegen kokerrups *Oeceticus platensis*). Gaceta Rural, Buenos Aires, VII, no. 83, p. 889. — Ref. in Rev. of appl. Entomol., Vol. II, p. 638.
- Zie ook nrs. 236 en 240.

Zwammen op Aleurodes.

136. Berger, E. W. Control of the Whitefly by natural means. Transact. of the Florida Stat. Horticult. Soc., 1907, p. 69. — Ref. in Hollrung, 1907, p. 335.
137. Berger, E. W. Whitefly studies in 1908. Florida Agric. Exp. station, B. 97.
138. Berger, E. W. Rep. of the Entomologist, Report of the Florida Exp. station 1907/'08, p. 48. Ref. in Hollrung '08, p. 305.
- *139. Berger E. W. Whitefly control. Florida Agric. Exp. St., B. 103, 1911. — Ref. in Hollrung, '09, p. 295.
140. Fawcett, H. S. The cinnamon Fungus of the Whitefly Agric. exp. st. of Florida, Miami, B. 76; 1907. — Hollrung 1907, p. 335. (alleen titel).
141. Fawcett, H. S. Fungi parasitic upon *Aleyrodes citri*. Special studies No. I, State Univ. Florida, 1908. — Ref. in Hollrung '08, p. 306.
142. Fawcett, H. S. An important entomogenous fungus. Mycologia 2, 1910, p. 164 — Ref. in Hollrung '10, p. 381.

- *143. Horne, A. S. The occurrence of Fungi on *Aleurodes vaporariorum* in Britain.
The annals of applied Biology, vol. II no. 1, p. 109. London, 1915.
- *144. Morrill, A. W. and Back, E. A. Natural control of White Flies in Florida.
U. S. dep. of agric., Bureau of Entomol., Bull. 102. Washington, 1912.
145. Rolfs, R. M. and Fawcett, H. S. Fungus diseases of scale insects and Whitefly.
B. 94 Exp. st. Florida, Gainesville 1908. — Ref. in Hollrung '08, p. 306.
146. Rolfs, R. H. und Fawcett, H. S. Fungus diseases of scale insects and Whitefly.
Florida Univ. agric. Exp. st., B. 119, 1913. — Ref. in the Rev. of appl. Entom., vol. II, p. 129.
- *147. Watson, J. R. Utilization of fungous parasites of *Coccidae* and *Aleurodidae* in Florida.
Journal of Econom. Entomology. Vol. 5, no. 2, p. 200. Concord. N. H. 1912.
148. Watson, J. R. The „Natural Mortality” of the Whitefly.
Florida Univ. agric. Exp. station. Rep. for. 1912. — Ref. in the Rev. of appl. Entom., Vol. I, p. 266.
149. Watson, J. R. Report of Entomologist.
Rept. Florida Univ. agric. Exp. st., 30/6 1913, p. 54. Gainesville, 1914. — Ref. in the Rev. of appl. Entom., III, p. 325.
- *150. Watson, J. R. Preserving fungus parasites of Whitefly.
Florida Univ. agric. Exp. st., B. 217. Gainesville '13.
- *151. Watson, J. R. Whitefly control 1914.
Florida agric. Exp. st., B. 123, Gainesville 1914.
- *152. Webber, H. J. Sooty mold of the orange and its treatment.
U. S. dep. of agric. Div. of veg. phys. and path., Bull. no. 13. Washington, 1897.

Zwammen op schildluizen.

153. Bovell, J. R. The use of entomogenous fungi on scale insects in Barbados.
West-Ind. Bull., Vol. 12, 1912, p. 176 en 399. — Hollrung '12, p. 371(alleen titel.)
154. Dop, P. Sur un nouveau champignon, parasite des Coccides du genre *Aspidiotus* (*Hyalopus yvonis* n. sp.)
Bull. sc. de la France et de la Belgique. T. 39, 1905, p. 135-140 (ook in Revue mycologique, Toulouse, 1906, p. 18). — Ref. in Hollrung '05, p. 277.

155. Carle, F. S. Orchard notes.
Exp. st. Alabama, B. no. 106, p. 156. — Ref. in Hollrung '99, p. 180.
156. Forbes, S. A. Recent work on the San José scale in Illinois.
Exp. st. Illinois, B. no. 56, 1899, p. 241. — Ref. in Hollrung '99, p. 179.
- *157. Keuchenius, P. E. Onderzoekingen en beschouwingen over eenige schadelijke schildluizen v. d. Koffiekultuur op Java.
Med. v.h. Besoekisch Proefst. no. 16. Djember, 1915.
- *158. Koorders, L. H. Botanische Untersuchungen über einige in Java vorkommende Pilze.
Kon. Acad. v. wetenschappen, A'dam, 2e Sectie, deel I, 13. 1907, p. 264. Hollrung '08 p. 305.
159. Miyabe, K. en Sawada, K. On Fungi parasitic on Scale-insects found in Formosa.
Journ. Coll. Agric. Tohoku Imp. Univ., Sapporo (Japan). Vol. 5, 1913, p. 73 — Ref. in Zeitschr. f. Pflanz.kr., 1914, XXIV, p. 175.
160. Nowell, W. Report by the mycologist. (*Cephalosporium Lecanii* op *Lecanium* sp.)
Dep. agric. for the West Indies, St. George, Grenada 1915, p. 12-17. — Ref. in the Rev. of appl. Entom., Vol. III, p. 583.
161. Nowell, W. The Efficiency of Fungoid Parasites of Scale-Insects.
Agric. News, Barbados, XIV, no. 337-338, April '15, p. 110 en 126-127. — Ref. in the Rev. of appl. Entom., Vol. III, p. 468.
162. Patterson, W. H. Report of the Entomologist. Govern. of the Gold Coast.
Rep. agric. dep. for., 1912. Accra 1913. p. 22-25. — Ref. in the Rev. of appl. Entom., Vol. II, p. 141.
- *163. Parkin, John. Fungi parasitic upon scale insects (*Coccidae* and *Aleurodidae*); a general account with special reference to Ceylon forms.
Annals of the Royal Botanic. Gardens, Peradenyia, Vol. III, 1906, p. 11.
164. Smith, J. B. The San José or pernicious scale.
Rept. New-Jersey Agric. Exp. St., 1899, p. 443. — Ref. in Hollrung 1899, p. 179.
- *165. Rolfs, P. H. A fungus disease of the San José scale. (*Sphaerostilbe coccophila* Tul.)
Florida agric. exp. st., Bull. 41. De Land, Florida, 1897.

166. South, F. W. The control of scale insects in the Br. West-Indies by means of fungoid parasites.
West-Indian B., Vol. 11, 1911, p. 1. — Hollrung 1912, p. 374.
(alleen titil.)
167. South, F. W. Further notes on the fungus parasites of scale insects.
West-Ind. Bull., Vol. 12, 1912, p. 403-412. — Hollrung, '12, p. 374.
(alleen titil.)
168. Watts, F. Scale insects and their natural enemies. B. of the botan. garden, Dominica, 1909-10, p. 15. — Re^l. in Hollrung '11, p. 334.
- *169. Zimmermann, A. Over een schimmelepidemie der groene luizen.
Korte berichten uit 's Lands Plantentuin, 1898.
- *170. Zimmermann, A. Einige Javanische, auf Cocciden parasitierende Ascomyceten.
Centralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde u. Infektionskrankheiten. VII Bd., 1901.
171. ? ? Recent work with fungus parasites of scale insects.
Agr. News. Barbados. Vol. 10, 1911, p. 94. — Ref. in Hollrung '11, p. 334.
172. ? ? Parasitic Fungi on Scale Insects in Dominica.
Rept. agric. Dep. Dominica, 1912, p. 12. — Ref. in the Rev. of appl. Entom., vol. I, p. 77.

Bakteriën.

173. Barber, M. A., Jones, A. R. A test of *Coccobacillus acridiorum* d'Herelle on Locusts in the Philippines.
Philippine Jl. Sci., Manila X, Sec. B, no. 2, 1915, p. 163-176. — Ref. in the Rev. of appl. Entom., Vol. III, p. 682.
174. Béguet, M. Essais de destruction du *Stauronotus maroccanus* en Algérie, au moyen du *Coccobacillus acridiorum* d'Herelle.
Bull. Soc. Path. Exot. Paris, VII, no. 8-9, Nov. 1914, p. 651-653.
Ref. in the Rev. of appl. Entom., Vol. III, p. 118.
175. Béguet, M., Musso, L., Sergeant, E. Troisième campagne contre les acridiens (*Schistocerca peregrina* Ol.) en Algérie au moyen du *Coccobacillus acridiorum* d'Herelle.
Bull. Soc. Path. Exot. Paris, 8, no. 9, '15, p. 634-637. — Ref. in the Rev. of appl. Ent., Vol. IV, p. 45.

- *176. B é g u e t, M. Campagne d'experim. de la methode biolog. contre les *Schistocerca peregrina* en Algérie de decembre 1914 à Juillet '15 et en particulier dans la région de Barika (dep. de Constantine.)
Ann. Inst. Pasteur, Paris, XXX, no. 5, 1916, p. 225-242.
- *177. B e r l i n e r, E. Ueber die Schlagsucht der Mehlmot-
tenraupe. (*Ephestia Kühniella* Z e l l.) und ihren Erreger
Bacillus thuringiensis n. sp.
Zeitschr. f. angew. Entomologie, Band II, heft I, p. 29. Berlin, 1915.
178. B o r o d i n, Dm. On the influence of *Coccobacillus acridiorum* d'Herelle on *Locusta (Pachytylus) migratoria* L.
(Russisch). Entom. Messenger, Kiev., II, no. I, 1914, p. 31.
Ref. in the Rev. of appl. Entom., Vol. II, p. 353.
- *179. C h a t t o n, E. d. Recherches sur l'action pathogène de
divers Coccobacilles sur le Hanneton, le Ver à soie,
la *Cochylis* et l'*Eudémis*.
Annales du Service des Epiphyties, 1912. Paris, 1913, p. 379.
- *180. C h a t t o n, E. Septicémies spontanéés à Coccobacilles
chez le Hanneton et le Ver à soie.
C. R. Acad. d. sc. Paris, CLVI, no. 22, Juin, 1913, p. 1707.
181. D u b o i s, M. L. Une bactérie pathogène pour la
Phylloxéra.
L'Apiculteur, Paris, 1898.— Hollrung 1898, p. 168. (alleen titel).
182. D u P o r t e, E. M. Two bacterial Diseases of injurious
Insect larvae.
7th ann. Rep. Quebec Soc. Prot. Plants from insects and fung.
diseases, 1914/15, p. 81-85. — Ref. in the Rev. of appl. Entom.,
Vol. III, p. 584.
183. G a l l a r d o, A. La destruccion de la langosta por sus
enemigos naturales. (The destruction of the locust by
its natural enemies.)
An. mus. nac. Hist. Nat., Buenos Aires, XXIII, '12, p. 155 —
Ref. in the Rev. of appl. Entom., Vol. I, p. 162.
184. G r a t c h o v, Á. V. On the question of the bacterial
method of controlling locusts.
Abstract of a paper read by A. V. Gratchov at the meeting of
the Petrograd Microbiological Society on the 13th Febr. 1914.
The Journal of Microbiology, '14, No. 1 en 2, p. 175. — Ref. in
the Rev. of appl. Entom., Vol. III, p. 699.

- *185 d'Herelle, F. Sur une epizoötie de nature bactérienne sèvissant sur les sauterelles au Mexique.
C. r. h. de l'Ac. d. sc., Paris, T. 152, p. 1413, 1911.
- *186. d'Herelle, F. Sur la propagation dans la république Argentine de l'épizootie des sauterelles du Mexique.
C. r. hebdom. de l'Ac. d. Sciences, Paris, T. 154, 1912, p. 623-625.
- *187. d'Herelle, F. Le Coccobacille des Sauterelles.
Ann. Inst. Pasteur, Paris, XXVIII, no. 3 en 4, 1914, p. 280 et 387.
188. d'Herelle, F. La campagne contre les sauterelles en Tunisie en 1915.
Bull. Soc. Path. Exot., Paris, 8, no. 9, 1915, p. 628-633. — Ref. in Rev. of appl. Ent., IV, p. 44.
189. d'Herelle, F. Sur le procédé biologique de destruction des sauterelles.
C. r. d. l'Ac. d. Sc., Paris, T. 161, p. 503. 1915.
190. Jones, E. R., Mackie, D. B. The locust Pest.
Philipp. agric. Rev., '13, p. 5. — Ref. in the Rev. of appl. Entom., Vol. I, pag. 67.
191. King, H. H. On the use of Poison in the control of Locusts in the Anglo—Egyptian Sudan.
Cairo Scientif. J. Alexandria, VII, no. 86, Nov. 1913, p. 251-254. — Ref. in the Rev. of appl. Entomol., Vol. II, p. 94.
- *192. Kornauth, K. Bericht über die Tätigkeit des k. k. landw. chem. Versuchsstation in Wien im Jahre 1913, p. 83; id. 1914, p. 66.
S. A. a. Zeitschr. landw. Vers. st. in Oesterreich, 1914 en 1915.
193. Krassiltschik, I. La Graphitose et la Septicémie chez les insectes.
Mém. Soc. Zoöl. Franc., T. VI., 1893, p. 245 (opgave in no. 199).
- *194. Kraus, R. Zur Frage der Bekämpfung der Heuschrecken mittels des *Coccobacillus acridiorum* d'Herelle. (Rapport uit het bakteriologisch instituut te Buenos-Aires). Centralbl. f. Bakt., II, Bd. 45, 1916, p. 594.
195. Laines, M. The most effective scientific means of combating the grasshopper.
Revista Economica, Tegucigalpa, Honduras, no. 5, 1915, p. 268-270. — Ref. in the Rev. of appl. Entom., Vol. IV, p. 100.
196. Lounsbury, Ch. P. Locust Bacterial Disease.
Rep. fr. the „Agric. Journ. of the Union of South Africa, April, 1913, Dep. of Agric. Pretoria, 1913.

197. Mackie, D. B. The Philippine Locust. (*Pachytylus* = *Locusta migratoroides* R. d. F.)
Philippine Agric. Review, Manila, VI, no. 11, 1913, p. 538. —
Ref. in the Rev. of appl. Entom., Vol. II. p. 126.
- *198. Mereshkowsky, S. S. Zur Frage der Vertilgung der Wanderheuschrecken durch Kulturen der *Bacillus d'Herelle*. (Vorl. Mitt.)
Centr. bl. f. Bakt., II, Bd. 40, 1914, p. 31.
- *199. Northrup, Zae. A Bacterial disease of June Beetle larvae, *Lachnosterna* sp.
Michigan Agric. coll. exp. st., Technical Bull. no. 18. East Lansing, Mich. 1914.
- *200. Paillot, A. Coccobacilles parasites d'Insectes.
C. R. de l'Acad. des Sciences, T. 157, no. 15, Oct. 1913, p. 608.
- *201. Picard, F., Blanc, G. R. Sur une septicémie bacillaire des chenilles d'*Arctia caja* L.
C. R. Acad. d. Sc., Paris, T. 156, no. 17, 1913, p. 1334.
- *202. Picard, F., Blanc, G. R. Les infections à coccobacilles chez les insectes.
C. R. Acad. d. Sc., Paris, T. 157, no. 1, Juill. 1913, pp. 79.
203. Picard, F. La chenille bourrue des vignes et ses maladies.
La vie agricole et rurale, Paris, II, no. 27, p. 19, 1913. — Ref. in Rev. of appl. Ent., I, p. 249.
204. Rorer, J. B. Report by the Mycologist on the Inoculation of Locust with *Coccobacillus acridiorum*.
Bd. Agric. Trinidad and Tobago, Port of Spain '15, — Ref. in the Rev. of appl. Entom., Vol. IV, p. 48 en 93.
- *205. Sergeant, E., Lhéritier, A. Essai de Destruction des sauterelles en Algerie par le *Coccobacillus acridiorum* de d'Herelle.
Ann. Inst. Pasteur, Paris, XXVIII, no. 4, 1914, p. 408.
- *206. Sergeant, Et. Campagne d'experim. de la methode biolog. contre les *Schistocerca peregrina*, dans la vallée de la Haute Tafna, commune mixte de Sebdou (dep. d'Oran). Existence d'une épizootie autochtone vaccinante.
Ann. Inst. Pasteur, Paris, XXX, no. 5, 1916, p. 209.

207. Uvarov, B. P. The fight against locusts in the Government of Stavropol. 1907-'12.
Stavrop. Ent. Bur., Dep. of agric., St. Petersburg, '13. — (Russisch)
Ref. in the Rev. of appl. of Entom., Vol. I., p. 542.
208. Velu, H., Bouin, A. Essais de destruction de *Schistocerca peregrina* Olivier, au Maroc, par l'emploi des cultures microbiennes. (Coccobacilles acridiorum d'Herelle).
- Bull. Soc. Path. Exot., Paris, 8. no. 9, '15, p. 638. — Ref. in the Rev. of appl. Entom., Vol. IV, p. 46.
209. Vermeil. La lutte contre les sauterelles: resultat des experiences de 1913.
Bull. bi-mens. Off. Gouv. Gén. Alger., Paris, XX, no. 2, 1914, p. 26. —
Ref. in the Review of appl. Entom. p. 238, Vol. II.
210. Wize, K. *Pseudomonas ucrainicus*, ein Krankheits-erregendes Bakterium des Rüben-Rüsselkäfers.
Abh. der Ak. d. Wissensch. in Krakau. Bd. 4, Abt. B., 1904, p. 161 en 211. (Poolsch). — Hollrung 1904, p. 307.
211. ? ? Locusts.
Agricultural Gazette of Canada, 1, no. 8, Aug. 1914. — Ref. in Rev. of appl. Ent., III, blz. 63.

Polyederziekten.

- *212. Allen, H. W. Notes on the relation of insects to the spread of the wilt disease.
Journal of Economic Entomology, Vol. 9, no. 1, p. 233. Concord, N. H., 1916.
213. Böhm, L. K. Ueber die Polyederkrankheit der Spingiden.
Zoöl. Anzeiger, Bd. 35, no. 22, 1910. — Ref. in Hollrung, '10, p. 389.
- *214. Escherich, K. Nonnenprobleme (6. Tote Nonneneier).
Naturw. Zeitschr. f. F. u. L.w.sch., 10, Stuttgart 1912, p. 83.
- *215. Escherich, K. Neues über Polyederkrankheiten.
Naturw. Zeitschr. f. F. u. L.w.schaft, Bd. 11, Stuttgart 1913, p. 86.
216. Glaser, R. W., Chapman, J. W. Studies on the „Wilt“ disease or „Flâcherie“ of the Gipsy moth.
Science, XXXVI, 1912.
- *217. Glaser, R. W., Chapman, J. W. The wilt disease of gipsy moth caterpillars.
Journal of Econ. Entomology, Vol. 6, no. 6, p. 479. Concord, N. H. 1913.

- *218. Glaser, R. W., Chapman, J. W. Die „Wilt“ (Polyederkrankheit) des Schwammspinners.
Zeitschr. für angew. Entomologie, Band I, Heft. 3, p. 385. Berlin, 1914.
- *219. Glaser, R. W., Chapman, J. W. A preliminary list of Insects which have wilt with a comparative study of their Polyhedra.
Journal of Economic Entomology, Vol. 8, no. 1, Concord, N. H., 1915.
- *220. Glaser, R. W. Wilt of gipsy moth caterpillars.
Repr. fr. Journal of agric. research., Vol. IV, no. 2, 1915.
- *221. Glaser, R. W., Chapman, J. W. Further studies on wilt of gipsy moth caterpillars.
Journal of Economic Entomology, Vol. 9, no. 1. pag. 149. Concord, N. H., 1916.
- *222. Hofmann. Die Schlagsucht (Flacherie) der Nonne (*Liparis monacha*) nebst einem Anhang: Vortrag über Insekten-tötende Pilze. Frankfurt a. M., 1891.
- *223. Knoche, E. Nonnenstudien (Die Wipfelkrankheit und ihr Erreger).
Forstw.sch. Zentralblatt, 1912, p. 177.
- *224. Lounsbury, C. P. Caterpillar Wilt Disease.
Repr. fr. the Agric. journ. of the Union of S. Africa, Dep. of agric., no. 15. Pretoria, 1913.
225. Reiff, W. The wilt disease or flacherie of the Gypsy Moth. How to aid the spread of the disease.
Boston, 1911.
- *226. Reiff W. Zur Escherich'sen Auslegung meiner Arbeit über die „Wilt disease“ des Schwammspinners (*Liparis dispar* L.)
Naturw. Zeitschr. f. F. u. L. w. sch., 11, 1913, p. 49.
227. Schoupé, K. von. Die Polyederkrankheit der Nonnenraupen, ihre künstliche Erzeugung und Verbreitung. Olmutz, 1913. (Selbstverlag). — Ref. in Centralbl. f. Bakt., II, Bd. 46, 1916, p. 180.
- *228. Tubeuf, C. von. Zur Geschichte der Nonnenkrankheit.
Nat.w. Zeitschr. f. F. u. L. w. sch., IX, 1911, p. 357 en 517.
- *229. Wahl, Bruno. Ueber die Polyederkrankheit der Nonne (*Lymantria monacha*) I—IV, Wien.
Centralbl. f. d. gesamte Forstwesen, 1910—1913.

- *230. Wolff M. Ueber eine neue Krankheit der Raupe von *Bupalus piniarius* L.
Mitt. K. W. Inst. für Landw., Bromberg, Bd. 3, Heft 2, 1910, p. 69. —
Ref. in Hollrung, '10, p. 379, no. 1842.
- Zie ook nrs. 249 en 251.

Diverse en niet genoemde zwammen op verschillende insekten.

- *231. Giard, A. Le criquet-pèlerin (*Schistocerca peregrina* Oliv.) et son cryptogame parasite (*Lachnidium acridiorum*).
C. r. d. s. de la Soc. de Biologie, ⁹, 1, 1892.
- *232. Giard, A. Nouvelles études sur le *Lachnidium acridiorum* Gd., Champignon parasite du criquet pèlerin.
Alger, 1893.
- *233. Giard, A. Sur quelques types remarquables de Champignons entomophytes.
Extrait du Bull. scientif. de la France et de la Belgique. Paris, 1889.
234. Gee, W. P., Massey, A. *Aspergillus* infecting *Malacosoma* at high temperatures.
Mycologia, 4, no. 5, 1912, p. 279. — Ref. in Hollrung '12, p. 365.
235. Grassi, B. On an infectious disease of *Aulacaspis pentagona* Targ.
Separate from Boll. Informazioni, Seriche II., no. 19, 1915. — Ref. in the Rev. of appl. Entom., Vol. IV, p. 200.
236. Hagen, H. Ueber die Vernichtung schädlicher Insekten durch den Hefenpilz.
„Stettiner Entom. Zeitung“, 1880. Vertaling uit „Canadian Entomologist“ 1879-'80. Besproken in Schwangart, no. 24.
237. Holik, O. Seuche unter den *Spilosoma*-raupen.
Int. Entomolog. Zeitschr., 4 Jahrg. '10, p. 164. — Hollrung, '11, pag. 331.
238. Léger, L. Un nouveau myxomycète endoparasite des Insectes.
C. r. h. Ad. Sc., Paris, T. 145, '07., p. 838. — Hollrung '07, p. 335.
239. Léger, L., Hesse, E. Sur un nouvel Entophyte parasite d'un Coléoptère
C. r. h. Ac. d. Sc., Paris, T. 149, 1909, p. 303. — Hollrung '09, p. 296.
240. Léger, L. Sur un mycetozoaire nouveau endoparasite des insectes.
C. r. Ac. d. Sc. Paris, T. 149, 1909, p. 239. — Hollrung '09, p. 295.

241. Lindner, P. Das Vorkommen der parasitischen *Apiculatus*-Hefe in auf Efeu schmarotzenden Schildläusen und dessen mutmassliche Bedeutung für die Vertilgung der Nonnenraupe.
Wochenschr. f. Brauerei, 1907, no. 3, — Hollrung '07, p. 335.
- *242. Moulton, D. The Pear thrips.
U. S. dep. of agric., Bur. of Entom., Bull. 68, part. I. Washington, 1909.
- *243. Ruby, J., Raybaud, L. *L'Apiosporium oleae*, parasite de la cochenille de l'olivier.
C. r. soc. biol. T. 71, 1911, p. 214-216 en Rev. gen. botanique T. 23, 1911, p. 473-477. — Hollrung '11, p. 333.
- *244. Thaxter, R. On certain peculiar fungus-parasites of living insects
Bot. Gazette, Vol. 58, no. 3, p. 235. — Chicago, 1914.

Aanvulling bij de correctie.

245. Bernstein, J. M. The destruction of flies bij means of bacterial cultures.
Rept. t. the Loc. Gov. Board on Publ. Health. and Medic. Subjects, N. S., no. 102. London, 1914, p. 27. — Ref. in Rev. of appl. Entom., ser. B., III, p. 89.
246. Danysz, J. et Wize, K. Les Entomophytes du Charançon des Betteraves à sucre (*Cleonus punctiventris*).
Ann. Institut Pasteur, XVII, 1903, p. 401.
- *247. Dufour, J. Einige Versuche mit *Botrytis tenella* zur Bekämpfung der Maikäferlarven.
Zeitschr. f. Pflanzenkr., Bd. II, 1892, p. 2; Bd. III, 1893, p. 143.
- *248. Escherich, K., Bäer, W. Tharandter zoologische Miszellen.
Naturw. Zeitsch. f. F. u. L. w. sch., 8, p. 149. Stuttgart 1910.
- *248a. Escherich, K., Miyajima, M. Studien über die Wipfelkrankheit der Nonne.
Naturw. Zeitschr. f. F. u. L.w, sch., 9, p. 381, 1911.
249. Mirande, N. Contribution à la biologie des Entomophytes.
Revue gén. de Bot, 1908. (Opgave van Picard (21).
250. Prowazek, S. v. Handbuch der pathogenen Protozoën.
Leipzig, 1912.

251. Ramsbottom, J. An investigation of Mr. Hesse's work on the supposed relationship of *Empusa muscae* and *Mucor racemosus*.
Rept. t. the Loc. Gov. Board on Publ. Health a. Medic. Subjects, N. S. no. 102, London, 1914, p. 31. — Ref. in Rev. of appl. Ent., ser. B, III, p. 90.
252. Rivière, C. Sauterelles et Criquets.
Bull. Soc. Nat. Acclim. Paris, 61, 1914, p. 535. — Ref. in Rev. of app. Ent., III, p. 24.
- *253. Rockwood, L. P. *Sporotrichum globuliferum* Speg., a natural enemy of the Alfalfa weevil.
Journal of Econ. Ent., 9, 1916, p. 493.
- *254. Sorauer, P. Ein Versuch mit *Botrytis tenella* behufs Vernichtung der Engerlinge.
Zeitschr. f. Pflanzenkrankh., Bd. IV, 1894, p. 267.
255. Vuillemin, P. Quelques circonstances favorables à l'extension des maladies cryptogamiques des insectes.
Revue mycologique, XVII. (opgave v. Picard (21).
-

BOEKBESPREKING.

1. *Cocos nucifera*, Handboek voor de kennis van den Cocospalm in Nederlandsch Indië, zijne geschiedenis, beschrijving, cultuuren producten", van Dr. F. W. T. HUNGER (Amsterdam, Scheltema en Holkema's Boekhandel; 1916).

Ofschoon dit boek slechts voor een betrekkelijk klein gedeelte gewijd is aan onderwerpen, die op het gebied van de ziektenleer der planten thuis behooren, zoo wil ik toch gaarne voldoen aan het verzoek van de uitgevers om het hier aan te kondigen.

Het werk, dat met inbegrip van het register, 146 bladzijden druks telt, is versierd met niet minder dan 40 platen, waarvan 4 in kleuren, terwijl men er bovendien nog een twaalftal tekstfiguren in aantreft. Juist omdat in Neerlandsch Indië de Cocos-teelt meer en meer als Europeesche groote kultuur begint te worden beoefend, en omdat zoowel omtrent biologische verschijnselen van de Cocospalm als omtrent hare geschiedenis in het laatste 10-tal jaren belangrijke onderzoekingen zijn gedaan, werd de behoefte aan een Nederlandsch boek, met het oog op de Neerlandsch-Indische toestanden, steeds grooter.

Dr. HUNGER heeft een goed werk gedaan door een zoodanig boek te schrijven. Uiteraard ben ik niet bevoegd tot eene kritische bespreking van dit werk; ik bepaal mij tot een korte opsomming van den inhoud.

Het boek behandelt achtereenvolgens: enkele punten uit de geschiedenis van de Cocospalm, — de Cocospalm uit een botanisch oogpunt (botanische beschrijving van de verschillende

organen, — ontkieming van de Cocosnoten-soorten en variëteiten; — geographische verbreiding), — de kultuur van de Cocospalm (groeivoorwaarden, ontginning, plantmateriaal, zaadkeuze selectie, kweekbedden, uitplanten, onderhoud van den aanplant, tusschenkultures, grondbewerking, bemesting), — de oogst, — ziekten en beschadigingen, — abnormaliteiten van de Cocospalm, — de produkten van de Cocospalm (het sap, dat uit de inflorescentie wordt afgetapt, en dat bij gisting den palmwijn oplevert, waaruit weer arak kan worden gestookt, terwijl, als men de gisting door spoedige indamping voorkomt, er suiker uit bereid wordt; — de Cocosvezels, — het Cocosvlesch, d. i. het kiemwit van de noot of het zaad, dat in gedroogden toestand onder den naam van „Copra” in den handel komt, — de Cocosolie, — de Cocospulp, enz.). Eindelijk volgt het een en ander over den handel van de Copra. Als bijlagen komen dan de Gouvernements-Ordonnanties tot bescherming van de inlandsche Cocos-aanplantingen in Neerlandsch Indië (1913), de Gouvernements Ordonnantie op bereiding, koop- en verkoop, bezit en vervoer van Copra in Neerlandsch Indië” (1915), alsmede het reglement van het Copra Arbitrage bureau van de Vereeniging voor den Coprahandel te Amsterdam.

Drie en twintig bladzijden zijn gewijd aan de ziekten en beschadigingen van de Cocospalm. In Neerl. Indië is slechts ééne Cocos-ziekte bekend, die door eene zwam wordt teweeg gebracht, n.l. door *Pestalozzia Palmarum Cooke*. Deze zwam veroorzaakt aanvankelijk witte, doorschijnende, nauwelijks zichtbare vlekjes op de bladeren, welke vlekjes zich spoedig uitbreiden, geel worden en uitdrogen: zij kan een boom in 5 à 6 maanden tijds dooden.

Wat de dierlijke vijanden aangaat, zoo worden achtereenvolgens besproken: een drietal bladvreterende rupsen, — eene schildluis, — sprinkhanen, — een drietal bladvreterende kevers (waaronder de bekende klappertor), — eene rups en een kever,

die de bloeikolven beschadigen, — een aantal snuitkeversoorten, die in den stam van den klapperboom gangen graven, — de Maleische beer en het wilde varken, die insgelijks den stam beschadigen, — een soort van muis, — eekhoorns (de badjing en de vliegende eekhoorns), — de kalongs, — de buidelkrab, die de op kweekbedden uitgelegde zaadnoten vernielen.

J. RITZEMA BOS.

II. „*Beiträge zur Kenntnis der holländischen Blattläuse*“, von P. VAN DER GOOT, mit 8 Tafeln. (Haarlem, H. D. Tjeenk Willink & Zoon, 1915).

Dit boek van de hand van den Heer P. VAN DER GOOT, oud-leerling der Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool en een tijdlang adsisent aan het Instituut voor phytopathologie te Wageningen, thans entomoloog aan het Proefstation „Midden Java” te Salatiga, kan een hoogst belangrijk werk op het gebied der entomologie worden genoemd; en aangezien vele bladluizen van groote beteekenis zijn als beschadigsters van onze kultuurgewassen, is het ook voor den phytopatholoog van het allergrootste belang. Het lijvige werk (600 bladzijden druks) is voorzien van acht platen, die wel is waar geene artistieke waarde hebben, maar duidelijk en scherp de kenmerken der lichaamsdeelen van verschillende soorten weergeven, en voor het juiste begripen van de beschrijvingen onmisbaar zijn.

Toen de Heer VAN DER GOOT nog als adsisent aan het Instituut voor phytopathologie werkzaam was, werd hij dikwijls belast met het détermineeren van verschillende bladluissoorten, die, met verzoek om inlichtingen aangaande leefwijze en bestrijding, door practici en privaatspersonen werden ingezonden. Bij zijn déterminaties viel het hem op, hoe onvoldoende nog de verschillende geslachten en soorten van de oeconomisch zoo belangrijke groep der bladluizen gekarakteriseerd bleken

te wezen, en hoe onvoldoende ook de biologische waarnemingen betreffende deze insekten zijn. Dit feit gaf hem aanleiding, dat hij alle Nederlandsche bladluizen, die werden toegezonden of door hem werden gevonden, aan een nauwkeurige studie onderwierp. Hoewel zijn ambtsbezigheden hem eigenlijk voor eene dergelijke studie geen tijd genoeg overlieten, gelukte het hem toch, in de vier jaren, gedurende welke hij zich met het onderzoek van de Nederlandsche bladluizen bezig hield, ongeveer een 150 soorten van deze insekten nauwkeurig morphologisch en systematisch te onderzoeken, en een aantal belangrijke waarnemingen te doen op het gebied der biologie van de bladluizen.

Het werk van VAN DER GOOT bestaat uit een algemeen en een bijzonder gedeelte.

In het algemeene gedeelte wordt eerst behandeld de plaatsing der bladluizen in het systeem; — de uitwendige morphologie van deze dieren wordt uitvoerig besproken; de anatomie daarentegen slechts zeer beknopt, de biologie echter weer vrij uitvoerig. Afzonderlijke hoofdstukken worden gewijd aan den honingdauw, aan het zuigen der bladluizen, aan hare natuurlijke vijanden, aan de verhouding tusschen bladluizen en mieren, aan de bestrijding der bladluizen, alsmede aan het verzamelen en praepareeren dezer kleine insekten.

Het bijzondere gedeelte is verreweg het meest uitgebreid: het beslaat meer dan 500 bladzijden. Hierin worden behandeld niet alleen de gewone bladluizen of Aphidinen, maar ook de zoogenaamde valsche bladluizen (Afterblattläuse) of Chermesinen, waartoe de Chermes-soorten en hare naaste verwanten en ook de geslachten Phylloxera en Phylloxerina behooren.

Het boek wordt besloten met een overzicht van de in Nederland waargenomen bladluizen, met eene lijst van de planten, waarop in Nederland bladluizen werden waargenomen, met een alphabetisch register van de geslachts- en soortsnamen der beschreven bladluizen en met een literatuuroverzicht.

De Heer VAN DER GOOT beschrijft in zijn boek een aantal nieuwe soorten. Niet alleen echter om wat het op het gebied van de morphologie, systematiek en soortbeschrijving geeft, maar ook wegens de vele waarnemingen op biologisch gebied, die er in worden meegedeeld, is het werk van den Heer VAN DER GOOT niet slechts eene belangrijke aanwinst van de entomologische literatuur te noemen, maar ook voor den phytopatholoog onontbeerlijk.

J. RITZEMA BOS.

Mededeelingen betreffende de Nederlandsche phytopathologische Vereeniging.

Sedert mijne laatste opgave (zie bl. 40 van dezen jaargang) werden donateurs (donatrice) van onze vereeniging:

de Heer C. A. G. SPAAN, Directeur v. h. Land- en Tuinbouw-bureau der Duitsche Vereeniging van Ammoniakverkoop, te Utrecht;

de Heer L. B. v. D. SLIKKE, Directeur v. h. Propagandabureau der Nederlandsche Kunstmestfabrieken, te Rotterdam;

de Heer Tj. v. D. PLOEG, Directeur v. h. Inlichtingsbureau van Chilisalpeter, den Haag;

de Afdeeling Amsterdam van de Hollandsche Maatschappij van Landbouw, Amsterdam;

de Heer MR. N. M. LEBRET, Huize Dennenkamp, te Oosterbeek;

de Veenkoloniale Boerenbond, Secretaris de Heer J. F. Schuringa, te Wildervank;

de Rotterdamsche Diergaarde, te Rotterdam;

de afdeeling Hulst der Zeeuwsche Landbouwmaatschappij;

de afdeeling Winsum van de Groninger Maatschappij van Landbouw en Nijverheid;

de afdeeling Uithuizermeeden van de Groninger Maatschappij van Landbouw en Nijverheid;

de afdeeling 't Zandt van de Groninger Maatschappij van Landbouw en Nijverheid.

Het „Tijdschrift over Plantenziekten” eischt tegenwoordig grootere uitgaven dan vroeger, daar de prijs van het papier enorm verhoogd is, en ook de drukloonen gestegen zijn. Het is niet gewenscht, den omvang van den jaargang te verkleinen, terwijl de toevoeging van platen, die groote kosten aanbrengeu, toch noodzakelijk is. Ook zou het jammer zijn, het aantal voordrachten, dat van wege de Vereeniging wordt gehouden, te verminderen. Wel is de contributie der leden van f 1 00 op f 1.50 per jaar gebracht, maar deze verhooging is nog niet voldoende om de finantiën der Vereeniging in belangrijk beteren toestand te brengen. Ik richt daarom bij dezen het vriendelijk verzoek tot de lezers van het Tijdschrift om te trachten, het aantal donateurs te vergrooten, hetzij door zelveu als zoodanig tot onze Vereeniging toe te treden, hetzij door te trachten, in hunnen kring nieuwe donateurs aan te werven.

J. RITZEMA BOS.

D'

NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE VEREENIGING EN
KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

PROF. DR. J. RITZEMA BOS,

DIRECTEUR VAN HET INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE
TE WAGENINGEN.

DRIE EN TWINTIGSTE JAARGANG

MET 12 PLATEN.

Het tijdschrift is in den Boekhandel verkrijgbaar à f 1,25;
voor het Buitenland à f 1,50 (2,50 Mk.; 2,50 s.; 3,50 Fr.).

Betalingen aan Dr. H. J. CALKOEN, Penningmeester der
Nederl. Phytopathologische Vereeniging, Leidsche Vaart 86,
H a a r l e m.

(Afzonderlijke afleveringen worden niet verstrekt.)

GEDRUKT BIJ H. VEENMAN, WAGENINGEN

1917

INHOUD.

| | Blz. |
|--|------|
| N. VAN POETEREN. Het Hennepvuur (met 2 platen) | 1 |
| K. ONRUST. Resultaten van het bespuiten der Frambozen met carbolineum voor de bestrijding van <i>Lampronia rubiella</i> Bjerck | 17 |
| J. RITZEMA Bos. Mestkevers van het geslacht <i>Aphodius</i> Ill. als vijanden van de champignon-kultuur | 31 |
| J. RITZEMA Bos. Mededeelingen der Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging | 32 |
| Naamlijst van donateurs en leden | 33 |
| J. RITZEMA Bos. De Muskusrat, <i>Bisamrat</i> of <i>Ondatra</i> (<i>Fiber Zibethicus</i> L.) met 2 platen | 47 |
| J. RITZEMA Bos. Mededeelingen der Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging | 80 |
| DR. H. W. HEINSIUS. Verslag van de algemeene vergadering der Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging te Amsterdam op 10 April 1917 | 81 |
| H. A. A. VAN DER LEK. Over het voorkomen van „biologische of physiologische rassen” bij plantenparasieten, en de oeconomische beteekenis daarvan; I | 85 |
| J. RITZEMA Bos. Het Stengelaaltje (<i>Tylenchus devastatrix</i>) en de tegenwoordig in de bloembollenstreek heerschende aaltjesziekte der narcissen; I | 99 |
| J. RITZEMA Bos. Mededeelingen der Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging | 136 |
| H. A. A. VAN DER LEK. Over het voorkomen van „biologische of physiologische rassen” bij plantenparasieten, en de oeconomische beteekenis daarvan, II | 137 |
| J. RITZEMA Bos. Aan de Lezers van het „Tijdschrift over Plantenziekten” | 165 |
| T. A. C. SCHOEVERS. Het Stengelaaltje als Tabaksvijand | 167 |
| H. A. A. VAN DER LEK. <i>Rhizina inflata</i> (Schäff) Sacc., een wortelparasiet van coniferen | 181 |
| N. VAN POETEREN. Bestrijding van <i>Dopluis</i> op perzik en druif | 195 |
| J. RITZEMA Bos. Mededeelingen van het Instituut voor phytopathologie en van den phytopathologischen dienst | 204 |

—
BIJBLAD.

| | Blz. |
|--|------|
| T. A. C. SCHOEVERS. Wormstekigheid in appelen en peren (met 2 platen) | 1 |
| P. J. SCHENK. Het wit in de rozen | 15 |
| J. RITZEMA Bos. Vraagbus (koolzaadglaskever) | 22 |
| P. J. SCHENK. Roest en vlekziekte van snij- en prinsesseboonen | 25 |
| T. A. C. SCHOEVERS. Nadere toelichting van Pl. VI, behorende bij het artikel: „Wormstekigheid in appelen en peren” | 34 |
| J. RITZEMA Bos. Wat in acht te nemen, om gezonde kool te krijgen, die niet wordt afgevreten? | 34 |
| P. J. SCHENK. Vijanden van bladluizen | 37 |
| J. RITZEMA Bos. Het ontsmetten van boonenstaken | 47 |

Nederlandsche phytopathologische Vereeniging
en

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

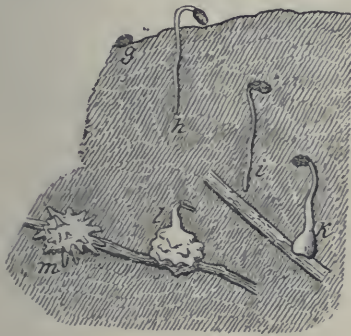
ONDER REDACTIE VAN
Prof. Dr. J. RITZEMA BOS.

Drie-en-twintigste Jaargang. — 1e Aflevering. — Januari 1917.

HET HENNEPVUUR. (*Orobanche ramosa* L.)

In HEUKELS' de flora van Nederland, deel III staat voor *Orobanche ramosa* vermeld:

„*Voorkomen in Europa en in Nederland.* De plant komt „vooral in Midden-Europa voor en woekert op tabak en hennep. „Bij ons is zij zeer zeldzaam. De varieteit B is bij Maastricht „en Heemstede gevonden.”



Het is gebleken, dat deze werkelijk zeer zeldzame plant in een paar gemeenten van ons land een zeer vaak voorkomende verschijning is, terwijl zij plaatselijk zoo veel voorkwam, dat de planten bij kruiwagenvrachten verwijderd konden worden en er een greppel over een tamelijke lengte mede kon worden gevuld. Het feit, verder,

dat de plant op een, vooral in de laatste jaren zeer kostbaar gewas als woekerplant voorkomt, maakt een bespreking van dit voorkomen en van de maatregelen, die genomen kunnen worden om de plant wederom zoo zeldzaam te maken, als zij vroeger blijkbaar was, wel] gewenscht.

Levenswijze.

Orobanche ramosa L. (*Phelipaea ramosa* C. A. MEIJER) behoort tot de familie der *Orobanchaceae* of bremraapachtigen. Deze familie bestaat geheel uit woekerplanten, die in het geheel geen bladgroen bezitten en de voor hun opbouw en verdere verrichtingen noodige voedingsstoffen dus uit andere planten opzuigen. De draadvormige kiemplantjes, die uit de fijne zaden te voorschijn komen, groeien in den grond, waarbij het onderste deel een schroeflijn beschrijft en dus als het ware een prooi zoekt. Deze vinden zij in de wortels van de plantensoort (of soorten) waarop de bremraap kan parasiteeren. Komt dat onder-einde van de kiemplant niet spoedig met zulk een wortel in aanraking, dan verdroogt zij en gaat te gronde. Wordt echter een wortel van een voedsterplant bereikt, dan legt dit onder-einde zich tegen deze wortel aan en vormt daar een verdikking (zie afb. blz. 1). Alsdan groeien cellen van de woekerplant in den wortel der voedsterplant binnen en wordt er dadelijk een verbinding gevormd tusschen de kiemplant en de vaatbundel (dus het voedselgeleidende deel) van die voedsterplant en deze verbinding is zoo innig, dat later niet meer uitgemaakt kan worden, waar het weefsel van de woekerplant begint en waar dit van de andere plant eindigt.

Het gedeelte van de *Orobanche*-kiemplant, dat juist boven den aangetasten wortel gelegen is, verdikt zich nu meer en meer en hieruit ontstaan de knoppen, waaruit de bovengrondsche stengels zullen gevormd worden. Een groeitop zooals kiemplanten gewoonlijk hebben, heeft de kiemplant der *Orobanche's* niet. Het zaad bevat een kiem, die niet bestaat uit een worteltje en een pluimpje met een stengeltje, waaraan de zaadlobben bevestigd zijn, maar de kiem is geheel ongevormd en bestaat slechts uit een aantal gelijkvormige cellen. Het draadvormige deel, dat door den grond groeit, bij het zoeken naar een wortel

is dus geen eigenlijke wortel, maar de geheele, niet van organen voorziene plant. Na het vastzetten op den voedingswortel moeten dus de knoppen, waaruit het bovengrondsche deel der plant zal opgroeien, gevormd worden.

De plaats, waar de parasiet op den eerst aangetroffen wortel zich vastgezet heeft, is niet de eenige verbinding, die tusschen woekerplant en voedsterplant bestaat. Uit hetzelfde knolvormige gedeelte, waaruit de stengels gevormd worden, ontstaan ook wortels, die op de plaatsen, waar zij met de wortels der voedsterplant in aanraking komen, zich daarop vastzetten en waardoor dus het aantal kanalen, waarmede de woekerplant de voedingsstoffen naar zich trekt, vermeerderd wordt. Op afbeelding 3 plaat II van de aangetaste koolraap is dit zeer duidelijk te zien.

Het bovengrondsche deel van de woekerplant verschijnt niet, vóór het knolvormige deel in den grond (zie de afbeeldingen) zich krachtig ontwikkeld heeft. Vandaar dat het soms vrij lang duurt, voor de *Orobanche* zichtbaar wordt, maar tevens is het verklaarbaar, dat de groei der stengels boven den grond vaak zeer snel verloopt. Door de knolvormige verdikking heeft de plant zich tot dien snellen groei voorbereid. Bij de bestrijding van de *Orobanche's* moet hieraan wel aandacht worden geschonken.

De *Orobanche ramosa* heeft, zooals haar naam reeds aanduidt, een vertakten stengel. Uit het knolvormige orgaan in den grond ontstaan dus een aantal stengels, 10, 20 tot 40 en meer toe. Dit geeft aan de plant reeds een eigenaardig uiterlijk. De stengels zijn dun, bleekgeel van kleur en worden tot 20 à 25 c.M. hoog. Daar de plant vaak wel 10 c.M. diep in den grond zit, kan zij in het geheel tot 35 c.M. lang worden. De stengels steken recht omhoog uit den grond. Zij zijn rolrond en klierachtig dicht behaard. De bloemen zitten in een veelbloemige aar (zijn dus ongesteeld) en staan in den oksel van kleine, bruingekleurde schubvormige schutbladen, terwijl lager aan den

stengel zelf nog een aantal bladeren, in den vorm van donkerbruine, lancetvormige schubben, voorkomen. Aangezien de plant als parasiet leeft op de wortels van andere planten, is het bezit van groene, tot assimilatie geschikte bladeren, voor haar niet noodzakelijk.

De bloemen zijn eenigszins gelijkend op die van de lipbloemige planten (Labiaten); zij zijn dus buisvormig en eindigen boven in een helmvormige bovenlip en een gelobde onderlip. De buis dezer bloemen vertoont een insnoering, terwijl de kleur is geelachtig, naar boven toe overgaande in lichtblauw-violet; bij enkele planten is dit meer donkerblauw. Aangezien de stengel een tijdlang doorgroeit, bloeien de onderste bloemen reeds, als de bovenste nog niet ontwikkeld zijn. De vrucht is een doosvrucht, die met twee kleppen openspringt en bevat een zeer groot aantal uiterst fijne zaadjes die, zooals hierboven reeds werd aangegeven, geen eigenlijke kiem bevatten, maar slechts uit een aantal gelijkvormige cellen bestaan, die bij kieming tot een draadvormig orgaan uitgroeien, waarvan ook niet de gewone deelen van een kiemplant (worteltje, stengel en pluimpje) waar te nemen zijn, maar dat slechts dient om in den kortst mogelijken tijd, de wortel van een van haar geschikte voedsterplant op te zoeken. Eerst als dit geschied is, heeft de vorming van wortels en stengels plaats.

Als bloeitijd wordt voor *Orobanche ramosa* aangegeven Juli, Augustus. In de tabaksvelden echter neemt men de plant niet voor Augustus waar en dan is zij nog slechts in het begin van hare ontwikkeling. Nu moet wel in aanmerking worden genomen, dat het niet gemakkelijk is, in Augustus de tabaksvelden te inspecteeren op het voorkomen van hennepvuur, daar de groote bladeren het uitzicht over de bedden geheel beletten. Maar aangezien in September, als het aard- en bestgoed geoogst wordt en de voet van de tabaksplanten dus zichtbaar wordt, nog vele hennepvuurplanten gevonden worden, die pas uit den

grond komen of die juist in bloei zijn gekomen, terwijl het aantal uitgebloeide planten uiterst gering is, kan met voldoende zekerheid vastgesteld worden, dat het hennepvuur eerst in Augustus en September uit den grond te voorschijn komt en gedurende de maanden September en October zijn volle ontwikkeling bereikt.

De planten verschijnen meestal vrij dicht bij den voet van de plant waarop zij parasiteeren; soms komen zij midden op het bed, waarop de tabaksplanten staan te voorschijn. Steeds staan zij op de bedden; in de paden daartusschen heb ik geen hennepvuurplanten gevonden.

Voorkomen.

Het voorkomen van *Orobanche ramosa* in de omgeving van Wamel was reeds lang bekend. Volgens mededeeling van den heer H. HEUKELS, zijn als vindplaatsen bekend: Wamel in 1850, 1851 en 1872, Velsen in 1836, Ammerstol in 1874, Oud Alblas in 1876, Zeeduin ter Heide, Bergambacht in 1882. Voor drie jaren is Wamel dus als vindplaatst voor deze zeldzame plant genoteerd; thans kunnen wij haar echter gerust tot de elk jaar terugkerende verschijningen in die omgeving rekenen.

Het was door de vriendelijke bemiddeling van den heer G. VAN DER GEYN, landbouwonderwijzer te Puiflijk, gemeente Druten, dat mijn aandacht op het voorkomen van *Orobanche ramosa* in de gemeenten Druten en Wamel in den zomer van 1915 gevestigd werd en heeft deze heer mij bij mijn bezoeken aan de tabaksvelden in die omgeving in 1915 en 1916 vergezeld, waarbij zijn bekendheid met die omgeving mij van zeer veel nut is geweest. Hiervoor betuig ik den heer v. D. GEYN hier gaarne nogmaals mijn dank. De voor de genoemde gemeenten verzamelde gegevens zijn vrij volledig en blijken voor de jaren 1915 en 1916 vrijwel gelijk te zijn.

De meeste tabaksbouwers kennen de plant wel. Zelfs zij, in wier velden zij zeer weinig of wel in het geheel niet voorkomt, herkenden haar op het eerste gezicht gewoonlijk en kenden ook haar plaatselijke naam n.l. hennepvuur. De naam vuurkruid werd door enkelen genoemd. De naam hennepvreter, die in de boeken genoemd staat, wordt in het tabaksbouwende deel van het land van Maas en Waal niet of uiterst weinig gebruikt.

Dat deze plant, die in die omgeving toch uitsluitend op tabak voorkomt, (met een enkele toevallige uitzondering na, waarover hieronder meer) daar algemeen onder den naam van „hennepvuur” bekend is, is wel eigenaardig en schijnt er op te wijzen, dat het parasiteeren op hennep, waarvoor vooral in het buitenland de *Orobanche ramosa* bekend staat, daar wel bekend is. Bij informatie is het den heer v. D. GEYN gebleken, dat werkelijk in Wamel en Druten vroeger hennep teelt gedreven werd. Van het tegenwoordige geslacht weten alleen nog de alleroudsten te vertellen, dat vroeger (70 à 80 jaar geleden) vrijwel op elke boederij een hoekje hennep geteeld werd, om deze zelf tot touw te verwerken. Hoewel door niemand het voorkomen van het hennepvuur in deze hennepveldjes kon worden bevestigd, is dit toch wel waarschijnlijk te noemen. Of de tabaksvelden door de hennepveldjes besmet zijn geraakt, is evenmin meer na te gaan. Op dit oogenblik is er van hennep teelt daar geen sprake meer, maar komt de *Orobanche ramosa* uitsluitend op de tabak voor.

De vindplaatsen in ons land buiten het land van Maas en Waal, die mij door den heer HEUKELS zijn medegedeeld en die op blz. 5 reeds opgegeven werden, wijzen er wel op, dat *Orobanche ramosa* vroeger ook hier te lande op hennep woekerende is gevonden. Ammestol, Oud Alblas en Bergambacht, liggen n.l. in de streek, waar vooral vroeger nogal hennep geteeld werd. Op dit oogenblik is de teelt van dit gewas zeer

beperkt en het is mij niet gelukt, gegevens over het voorkomen van hennepvuur op die plaatsen te verkrijgen. Ook in de andere deelen van het land, waar tabak verbouwd wordt, nl. Amerongen en Rhenen, en Valburg, bleek de plant geheel onbekend te zijn. Als parasiet van de tabaksplant heeft *Orobanche ramosa* dus alleen beteekenis voor het land van Maas en Waal. Hier zij nog even vermeld, dat als voedsterplanten behalve, tabak en hennep, nog bekend zijn: zonnebloem (*Helianthus annuus* L), mierikswortel (*Cochlearia Armoracia* L) en tomaat (*Solanum Lycopersicum* L) en volgens sommigen ook wilde nachtschaden (*Solanum*-soorten).

In de gemeenten Wamel en Druten bestaan in het voorkomen van het hennepvuur plaatselijk zeer groote verschillen. Zeer dicht bij elkaar, soms vrijwel vlak naast elkaar, vindt men velden, waar noch in 1915 noch in 1916 een enkele plant te vinden was en velden, die er beide jaren letterlijk van wemelden.

Zooals bekend is, wordt de tabaksteelt voor een groot deel op zandgrond, in elk geval op lichten grond gedreven. De tabaksvelden van Leersum, Amerongen en Rhenen liggen op den daar meest eenigszins naar het Zuiden hellenden Utrechtschen heuvelrug; Wamel, Druten en de andere plaatsen in Maas en Waal liggen in een meer kleiïge omgeving, maar de tabaksvelden van Wamel, Leeuwen, Druten, Puiflijk, Afferden en Bergharen zijn hoofdzakelijk te vinden op de zandplekken, die zich soms eenige meters boven de omgevende gronden verheffen (Bergharen, Afferden, Puiflijk) en die opgevat kunnen worden als uitloopers van de heuvels van het Reichswald en van die bij Nijmegen.

Vrij zeker is de tabaksbouw op de lichte gronden het oudst en daar vindt men het hennepvuur ook verreweg het meest. Op drie plaatsen kwam zij in vrij tot zeer groot aantal voor, nl. bij de Driesprong tusschen Druten en Puiflijk, op enkele plaatsen in Puiflijk en op een vrij uitgestrekten tuin te Leeuwen-

boven. Op bijna alle andere plaatsen in de gemeenten Wamel en Druten werd het hennepvuur ook gevonden, maar dan zeer sporadisch. Soms slechts één plant op $\frac{1}{2}$ H. A., maar soms ook heel wat meer, hoewel dan nog geenszins in die mate, dat er van schade gesproken kon worden. Zoo vonden wij slechts enkele planten in Druten, dicht bij den dijk, waar de grond zwaarder is, maar waar ook velden liggen, die reeds vrij lang met tabak worden beplant. In de Wamelsche en Leeuwensche pas, een zanderiger streek dicht bij den Waaldijk, was het aantal planten, dat gevonden werd op sommige velden grooter; in Leeuwen-beneden kwam het hennepvuur ook regelmatig voor, zoodat de plant over die geheele omgeving wel verbreid blijkt te zijn.

Op de drie hierbovengenoemde plaatsen, waar het hennepvuur vrij veel tot zeer veel voorkwam, was de verdeling over de verschillende velden zeer ongelijk. Bij den Driesprong was aan de Drutensche zijde een groot aantal planten te vinden en was de schadelijke invloed op de tabaksplanten vrij duidelijk waarneembaar. Aan de overzijde van den weg, aan de Puiflijksche zijde, kwam het hennepvuur echter weinig voor. Evenzoo was het in Puiflijk, waar men op sommige velden moest zoeken om een plant te vinden, terwijl op andere het hennepvuur op elke rij tabaksplanten voorkwam en soms wel op twee en drie planten naast elkaar. Een akker was daar, die wegens het veelvuldig voorkomen van hennepvuur eenige jaren geleden was afgelegd, d. w. z. niet meer voor tabaksteelt werd gebruikt. Het ergst was het ongetwijfeld te Leeuwen-boven, waar op sommige velden heele rijen tabaksplanten waren, die elk hun bosje gele hennepvuurstengels aan den voet of op een kleinen afstand hadden en soms kwamen er zelfs twee exemplaren op een tabaksplant voor. Hoewel de verbouwer, op wiens velden dit het geval was, zich nog geenszins beijverd had, *alle* hennepvuurplanten te verwijderen, had hij, naar schatting, er toch wel

een volle wagenvracht van verzameld. Welk gewicht aan gedroogde tabaksbladeren deze planten verloren hadden doen gaan, was niet vast te stellen, maar dat dit aanzienlijk was, is ongetwijfeld het geval. En ondanks de opruiming in 1915 stond in September 1916 het hennepvuurgewas even welig als het jaar daarvóór.

Toch behoeft blijkbaar het hennepvuur op de besmette velden, niet steeds in even groot aantal te voorschijn te komen, ja schijnt het zelfs voor te komen, dat de plant „vanzelf” weer verdwijnt of zeer sterk vermindert. In Puiflijk nl. is een veld, waar volgens mededeelingen van verbouwers het hennepvuur vroeger veel voorkwam en dit nu zonder deze parasiet werd gevonden. Meerdere van deze gevallen zijn mij echter niet bekend; in alle andere gevallen werd de plant steeds gevonden zij het dan soms in een of enkele exemplaren, ook als de verbouwer beweerde, dat zij thans niet meer in zijn tabak voorkwam.

Door welke omstandigheden het optreden van *Orobanche ramosa* bevorderd wordt, is niet vastgesteld kunnen worden. Natuurlijk wordt de vermeerdering van deze parasiet in de hand gewerkt door het geheel ontbreken van vruchtwisseling bij den tabaksbouw. Land, dat eenmaal voor tabak is gereed gemaakt, wordt in het vervolg elk jaar met tabak beteeld. De zeer zware en bijzondere bemesting, die voor de tabak noodig is en de daarmee gepaard gaande grondbewerking, maken dit noodzakelijk, terwijl de tabaksplanten in geen enkel opzicht den schadelijken invloed van het steeds telen van hetzelfde gewas op den grond, vertoonen. Wel worden het eene jaar de bedden, waarop de tabaksplanten worden uitgeplant, aangelegd op de plaats, waar het vorige jaar de paden waren, zoodat het nieuwe gewas niet geheel op ouden grond komt te staan. Maar aangezien bij de grondbewerking de grond, die het vorig jaar de bedden vormde, tendeele ook dit jaar gebruikt wordt voor het

vormen van nieuwe bedden, staat het nieuwe gewas niet op grond, die een jaar geheel zonder tabaksplanten heeft gestaan. Daar nu de zaden van *Orobanche ramosa* hun kiemkracht zeer lang behouden kunnen, in elk geval verscheidene jaren, zoodat elk jaar uit éénmaal uitgestrooide zaden een aantal kiemplantjes kunnen ontstaan, wordt de kans, dat op eenmaal besmet land de parasiet weer vasten voet krijgt op zijn voedsterplant, door het steeds beteelen van denzelfden grond met tabak, zeer zeker grooter gemaakt.

Toch mag blijkbaar aan deze omstandigheid, hoe belangrijk zij in het algemeen ook geacht moet worden te zijn, geen al te groote beteekenis worden toegekend en in geen geval is zij de eenige of zelfs maar de belangrijkste factor bij het voortwoekeren van het hennepvuur. Want als dit wel het geval was, zou de parasiet zich steeds op alle velden, waar zij éénmaal vasten voet had gekregen, moeten uitbreiden, en dit is geenszins het geval. Velden, die reeds lang met tabak beteeld worden, zooals er zijn in Puiflijk, in Leeuwen en ook in Druten, toonen het hennepvuur nog slechts zeer sporadisch en van uitbreiding is in de laatste jaren geen spoor waar te nemen. En te Leeuwen-boven kwamen zeer dicht bij elkaar voor de velden, waarop geen, en andere waarop ontzettend veel hennepvuur voorkwam.

Nu speelt de tijd, gedurende welke de grond voor tabaksbouw in kultuur is, natuurlijk ook een rol en werkelijk toonen de jongere velden minder hennepvuur dan de oudere, maar ook deze omstandigheid is niet in staat, om het verschil in de mate van optreden op de verschillende plaatsen te verklaren.

Ook de zwaarte van den grond is van invloed, daar blijkbaar *Orobanche ramosa* de lichtere gronden verkiest boven de zwaardere, maar hiermede is het verschil in optreden op gronden van dezelfde zwaarte niet duidelijk te maken.

Verschillen in de gebruikte meststoffen zijn blijkbaar zonder

invloed op het optreden van hennepvuur. De verbouwer te Leeuwen-boven, bij wien de woekerplant zooveel voorkwam, maakt veel gebruik van kunstmest, maar hetzelfde was het geval bij een verbouwer in de Wamelsche pas, bij wien het hennepvuur niet ontbrak, maar toch zeer weinig voorkwam.

Daar de tabaksvelden over het algemeen met veel zorg worden schoongehouden en de schadelijke invloed van het hennepvuur bij de tabaksbouwers wel bekend is, zou men verwachten, dat op het meest met onkruid bezette land ook het meeste hennepvuur zou voorkomen, daar op die plaatsen de parasiet het minst uitgewied zou zijn. Dit is echter geenszins het geval. Op sterk met onkruid bezet land vindt men soms zeer weinig hennepvuur, ook in een omgeving, waar dit meer voorkomt. In het algemeen schijnt het weinig uitgewied te worden; waarschijnlijk is het later te voorschijn komen, als aard- en bestgoed reeds geogst zijn of juist geogst worden, zoodat alleen nog de minderwaardige dieven overblijven, hiervan de oorzaak. Het is althans een heel eigenaardig gezicht, de tabak op schoon land te zien staan, met hennepvuur als eenig „onkruid”.

Alles te samen blijken wij dus nog onvoldoende gegevens te bezitten, om de factoren, die de sterke plaatselijke vermeerdering van *Orobanche ramosa* hebben in de hand gewerkt, te kunnen beoordeelen. Over een omstandigheid, die de verbreiding en het overbrengen naar nieuwe akkers bevordert, hebben wij echter wel ervaring opgedaan. Het hennepvuur kan al en blijkbaar niet medeilijk, met planten worden overgebracht. Dat dit mogelijk is, is gemakkelijk te begrijpen. Zoodra het kiemplantje een wortel van een voedsterplant heeft bereikt en daarin is binnengedrongen, is er een vaste verbinding tusschen parasiet en voedsterplant gevormd. Blijft de aangetaste wortel bij het opnemen uit den grond aan de plant bevestigd, dan gaat de parasiet naar de nieuwe standplaats mede. Daar deze in dat stadium nog slechts klein is, kan deze

overbrenging zeer gemakkelijk geheel ongemerkt geschieden.

Dat het overbrengen mogelijk is, is niet geconstateerd bij tabak, maar bij koolraap. Op een veldje, dat blijkbaar besmet was met hennepvuur, was te Leeuwen-boven koolraap gezaaid en waren de plantjes later op het bouwland uitgeplant. In het vak planten, dat van dit zaaisel afkomstig was, bleek een vrij groot aantal bezet te zijn met hennepvuurplanten. Koolrapen van een ander zaaisel afkomstig, die naast dat van het besmette land, op een paar vakken van hetzelfde bouwland waren uitgeplant, waren volkomen vrij van hennepvuur en ook voor het overige vertoonde deze grond geen enkele *Orobanche*-plant. Het was volkomen zeker, dat de *Orobanche ramosa* met de koolraap was uitgeplant en dat de besmetting op het tabaksland, dat als zaaibed diende, was tot stand gekomen.

Aangezien de tabaksbouwers meermalen tabaksplanten van elkaar betrekken, kan langs dezen weg het gebied, waarin de *Orobanche ramosa* voorkomt, steeds meer uitgebreid worden. Het is zeker, dat deze omstandigheid de verspreiding over de vrij groote uitgestrektheid, waar het hennepvuur nu reeds blijkt voor te komen, bevordert heeft en is dit een reden te meer om te trachten, deze tabaksparasiet op krachtige wijze te bestrijden.

Schade.

De schade, die door het hennepvuur aan de tabak veroorzaakt wordt, is moeilijk te schatten en aangezien tot nu toe geen pogingen zijn gedaan, om deze in getallen uit te drukken, kan deze niet nader worden aangegeven. Het is echter zeer gewenscht dat dit eens wordt beproefd, want vermoedelijk is de schade grooter, dan zij zoo oppervlakkig lijkt.

Dat de parasiet schade doet, is algemeen bekend. Van verscheidene telers hoort men, dat waar het hennepvuur voorkomt, de tabak „rijp wordt”. Dat wil dus zeggen, dat het zooveel sap-

pen uit den plant trekt, dat de bladeren niet meer groeien en een gele tint beginnen aan te nemen. En juist in dit minder groeien der bladeren schuilt de schade, want daardoor wordt het gewicht aan oogstbaar blad minder. Op het veld is in September en October ook wel de schadelijke werking van het hennepvuur te constateeren, doordat de aangetaste planten weinig of meermalen zelfs geen dieven maken. Ook hieruit blijkt duidelijk, dat de sapontrekking door het hennepvuur niet zoo gering is. Trouwens dit blijkt ook wel uit het gewicht van de parasiet. Een plant van middelmatige grootte weegt in volkomen drogen toestand 15 à 20 gram. De zware planten gaan zelfs tot ongeveer 30 gram en zulke planten komen op de besmette velden meermalen voor. Daar de *Orobanche* zich geheel uit de tabaksplant moet voeden en waar zij veelvuldig voorkomt, op bijna elke tabaksplant een *Orobanche* staat en soms zelfs twee, is het duidelijk, dat dit van grooten invloed moet zijn op de opbrengst aan droge tabaksbladeren, die onder gewone omstandigheden slechts 62.5 gram per plant bedraagt. Dat een onttrekking van 15 à 30 gram luchtdroge stof per plant van invloed moet zijn op het bladgewicht, is duidelijk.

Bestrijding.

Uit het bovenstaande blijkt, dat het wenschelijk is, het hennepvuur, als een voor de tabak schadelijke woekerplant, te bestrijden. Dit kan zeer gemakkelijk geschieden, maar moet langen tijd worden volgehouden. Indien men al de planten uit den grond trekt en verwijdert, moet het hennepvuur zoo niet uitsterven, dan toch zoo sterk verminderen, dat van schade aan de tabak geen sprake meer kan zijn. Daarbij moet echter op een paar punten gelet worden.

Aangezien uit onderzoekingen gebleken is, dat de zaden van *Orobanche ramosa* in den grond eerst na 13 jaar hun kiem-

kracht verliezen, moet het verwijderen der planten vele jaren worden voortgezet, daar vooral in de eerste jaren, nadat men met de bestrijding een aanvang heeft gemaakt, elk jaar weer opnieuw de vroeger in den grond terecht gekomen zaden kiemen en het hennepvuur dus weer in stand gehouden kan worden.

In de tweede plaats moet het verwijderen van de parasiet geschieden, zoo spoedig mogelijk nadat deze boven den grond is gekomen. Zooals in het begin van dit artikel is medegedeeld, groeit de *Orobanche* eerst eenigen tijd onder de oppervlakte van den grond en vormt daar op de plaats, waar zij zich op de tabakswortel heeft vastgezet, een knolvormige voet. Als echter eenmaal de groei van den stengel of van de stengels begonnen is, verloopt deze gewoonlijk snel, zoodat zeer spoedig na het boven den grond komen de bloei begint en men dan ook spoedig rijpe zaden kan verwachten. Wil het verwijderen der planten doel treffen, dan moet dit geschieden vóór er zaden gevormd kunnen zijn, dus zoo spoedig mogelijk na het verschijnen der planten. Aangezien dit plaats heeft tijdens het oogsten van het aard- en het bestgoed, moet op de velden waar hennepvuur voorkomt, tijdens het plukken der bladeren tevens op het verschijnen van hennepvuurplanten gelet worden en moeten deze dadelijk worden verwijderd. Daar het bij het oogsten van aard- en bestgoed steeds gemakkelijker wordt, tusschen de planten door te zien, brengt het opzoeken van de parasieten geen bijzondere moeilijkheden mede. Het uitgraven van de plant uit den lossen tabaksgrond is niet moeilijk. Men moet echter de geheele plant met de knol verwijderen.

Ik wil er hierbij echter uitdrukkelijk op wijzen, dat men niet voldoende werk doet, als men de planten uittrekt, maar dat men ze dan ook dadelijk van het veld moet verwijderen en ze in een greppel of op een andere onschadelijke plaats moet wegwerpen. Het komt vaak voor, dat de tabaksbouwers zich wel eenige moeite geven, de hennepvuurplanten uit te trekken,

maar dat zij ze dan op de bedden of in de paden neerwerpen en er verder niet meer naar omzien. Deze handelwijze is beslist verkeerd. Indien een *Orobanche* het tot bloei gebracht heeft, dan kan zij ook althans een deel van haar zaad tot rijpheid brengen, ook al wordt zij op dat oogenblik van den wortel, waarop zij parasiteert, afgenomen. Het zaad van de *Orobanche's* is zeer klein en bezit geen eigenlijke kiem. Het bestaat slechts uit een verzameling gelijkvormige cellen. De uitgetrokken plant bevat in den stengel en in de knol voldoende voedingsstoffen om althans een deel van dit zeer onvolkomen zaad tot rijpheid te brengen. Laat men de uitgetrokken hennepvuurplanten dus op den tabaksgrond liggen, dan komt een deel der zaden zeker op dien grond terecht en kunnen daaruit het volgend jaar weer nieuwe hennepvuurplanten te voorschijn komen.

Uittrekken zoodra de planten zichtbaar worden, in de tweede helft van Augustus en September, en dadelijk van het tabaksveld verwijderen, moet de bestrijdingswijze van het hennepvuur zijn. Noodig is het, dat men dit werk gedurende een aantal opeenvolgende jaren, voortzet; waarschijnlijk is het dertien jaar lang noodig. De eerste jaren zullen de grootste oogst geven, maar ook al wordt de oogst gering, moet het werk toch worden voortgezet. Het komt mij voor, dat ook op de velden, waarop het hennepvuur nog maar zeer sporadisch voorkomt, deze bestrijdingswijze moet worden toegepast. Daar wij de omstandigheden, die een sterke vermeerdering van het hennepvuur in de hand werken, nog niet kennen, moeten wij aannemen, dat overal waar deze parasiet nu voorkomt, zij tot een plaag kan worden, als zij nu op verscheidene plaatsen in die omgeving is. Daar het tijdig verwijderen van die weinige planten niet vee' werk vereischt en alleen een regelmatige b.v. drie-daagsche inspectie van alle bedden noodig is, is dit werk zeer goed uitvoerbaar.

Ten slotte moet ook aandacht gewijd worden aan de zaai-bedden. Zooals uit de waarneming bij de koolraaplanten blijkt, kan het hennepvuur met de planten op het veld worden uitgezet. Men moet voor zaaibed dus grond nemen, die beslist volkomen vrij is van hennepvuur. De jonge planten zullen het dan natuurlijk ook zijn. Met het koopen van planten bij anderen zij men voorzichtig.

Op een bestrijdingswijze, die in de buitenlandsche literatuur staat aangegeven, wil ik hier nog even de aandacht vestigen. H. GARMAN, die het optreden van *Orobanche ramosa* in Kentucky bestudeerde, raadt aan het tabakszaad vóór het uitzaaien te ontsmetten in een 2,4 % kopervitriool oplossing, of in water van 60° C gedurende 10 minuten. Hij raadt dit aan, omdat het onmogelijk zal zijn het fijne tabakszaad van het eveneens fijne *Orobanche*zaad te zuiveren. Het is mij echter niet duidelijk, hoe het tabakszaad met *Orobanche*zaad vermengd kan worden. Hier te lande blijven enkele tabaksplanten ongetopt staan, om ervan zaad te winnen. Deze zaadplanten worden in den herfst afgesneden of de zijtakken worden er afgescheurd en in de schuur gehangen, waarna later het zaad wordt uitgewreven. Een vermenging van dit zaad met dat van een hennepvuurplant, die aan den voet van de tabaksplant gestaan kan hebben, is dus beslist uitgesloten. Van zaadontsmetting is dus bij ons niets te verwachten.

Wageningen, December 1916.

N. VAN POETEREN.

Verklaring der afbeeldingen.

Plaat I. Een Hennepvuurplant (*Orobanche ramosa*) woekerend op wortels van een tabaksplant ($\pm \frac{1}{4}$ nat. grootte).

Plaat II. Afb. 1. Stengel met bloemen van hennepvuur.

Afb. 2. Een hennepvuurplant woekerend op den wortel van koolraap.

Afb. 3. De zuigwortels van de plant van afb. 2 vergroot.

bij a: zuigwortels, bij b: knolvormige voet van de *Orobanche*.





Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

RESULTATEN
VAN HET BESPUITEN VAN FRAMBOZEN
MET CARBOLINEUM VOOR DE BESTRIJDING VAN
LAMPRONIA RUBIELLA BJERK.

Gedurende een groot aantal jaren wordt door den „rooden worm” der frambozen (*Lampronia rubiella Bjerck*) in het Zuidwesten van Noord-Brabant een zeer belangrijke schade aangericht; in sommige jaren was deze ongeveer zoo groot als de helft van een normale opbrengst. Bij een goede opbrengst wordt per pol ongeveer 1 K.G. geplukt; het kan echter wel eens veel meer zijn.

In de laatste jaren is de pluk beduidend minder geweest, met uitzondering van de jaren 1911 en 1915.

De frambozencultuur is voor het Zuidwesten van Noord-Brabant een teelt van zeer veel beteekenis en het aanplanten van dit gewas gaat geregeld door. Over 't geheel genomen vindt men weinig groote aanplantingen; 't zijn er meestal van kleine of betrekkelijk kleine oppervlakte.

De teelt van frambozen wordt hier meestentijds uitgeoefend naast allerlei andere bedrijven; zoo hebben b.v. een kruidenier en een timmerman evengoed een grooter of een kleiner deel van dit gewas als een groentenkweker, boomkweker of landbouwer.

Ook de arbeiders hebben een hoek frambozen, die gewoonlijk, althans wat schoonhouden en plukken aangaat, door de vrouwen

en kinderen bewerkt wordt. Juist omdat de minder finantieel krachtige menschen hieraan onder normale omstandigheden ieder jaar een aardig sommetje geld verdienen en zich daardoor in staat gesteld zien, hunne verplichtingen op tijd na te komen, en zich zelve kunnen opwerken tot vrij welgestelde menschen, is de teelt van frambozen voor dat deel van Noord-Brabant van zooveel belang.

Het aanplanten doet men hoofdzakelijk op twee manieren, nl. de cultuur op pollen, waarbij de frambozenstengels aan stokken worden gebonden, en de teelt van frambozen in rechte hagen, waarbij men de stengels aan gespannen ijzerdraden vastbindt. De frambozenstengels bindt men dan gewoonlijk ten getale van 4 à 6 bijeen aan de draden vast, rechtop of in een beetje schuine richting. De teelt aan stokken maakt langzamerhand plaats voor de teelt aan ijzerdraad om de volgende reden. Het aanschaffen van stokken, die maar een paar jaar mee kunnen, daar zij dan reeds versleten zijn, is nog al duur, duurder dan het plaatsen van palen, waaraan men ijzerdraad spant. Omdat verschillende stengels in een schuine richting aan die ijzerdraden worden vastgemaakt, is de vruchtopbrengst beter dan wanneer de stengels aan stokken rechtop gebonden worden. De telers aan stokken plaatsen, om dat zelfde voordeel ook te hebben, nog wel eens de stokken tusschen de pollen in en dan wordt de eene helft van de stengels naar links en de andere helft naar rechts gebonden, zoodat iedere stengel in min of meer gebogen richting is vastgemaakt. Het aanplanten van frambozen in gebogen hagen wordt door de telers niet gedaan, vermoedelijk omdat deze manier meer aan arbeidsloon kost, wat het vastbinden van de stengels aangaat, dan bij de andere teeltwijzen 't geval is. Toch is deze manier aan te bevelen, want de hoogere opbrengsten overtreffen de uitgaven in ruime mate.

Op de meeste pollen kan men meer dan 8 stengels aantreffen. Jaren terug kon men voldoende opbrengst hebben van 5 tot 6

stengels, en derhalve werden de minderwaardige weggenomen. In de laatste jaren worden bijna alle stengels, die zich uit den voet van de plant ontwikkelen, met uitzondering van de niet uitgerijpte, aangebonden, en toch werd de opbrengst minder.

Men merkte wel dat geregeld ieder voorjaar een deel van de knoppen niet uitliep en dat verschillende scheutjes, als ze al 4 à 5 cM. lang waren, verdorden.

Dit verschijnsel werd algemeen door de telers voor vorstschade aangezien, totdat men op een goeden keer opmerkte dat dit geen vorstschade was, maar veroorzaakt werd door een rood rupsje, dat door de telers met den naam „roode worm” aangeduid wordt.

Hoe lang dit diertje al schadelijk is in de frambozenaanplantingen, is niet met zekerheid te zeggen. In 1909 werden voor het eerst door Prof. VAN DER HOEVEN te Zundert frambozenstengels, die door dit insect aangetast waren, gezonden naar het Instituut voor Phytopathologie met de vraag om advies, en werd daar toen de aanwezigheid van den „rooden worm” geconstateerd.

De schade, die reeds dat jaar aangericht werd, was heel groot. Wel was bekend, dat *Lampronia* in ons land voorkwam, maar dat dit het geval was op cultuurplanten en in zoo'n groote hoeveelheid, wist men niet. De oorspronkelijke voedsterplanten voor deze rupsjes schijnen de bramen te zijn, en het insect is zeker van dit gewas op de frambozen overgegaan. Juist de groote uitbreiding van de frambozenteelt is zeker voor een groot deel oorzaak geweest van de sterke uitbreiding van *Lampronia*.

De levenswijze van dit diertje is als volgt:

In den bloeitijd van de frambozen vliegen kleine motvlindertjes; deze diertjes zijn zeer beweeglijk. De grondkleur van het diertje is donkerbruin met een paar gele plekken op de vleugels. Na de paring worden de eitjes in de geopende frambo-

zenbloemen gelegd. Uit die eitjes komen heel kleine rupsjes, die eenigen tijd in den bloembodem leven. Deze rupsjes moeten niet verward worden met de larven van de frambozenkevertjes (*Byturus tomentosus* en *B. fumatus*), welke in de vrucht leven van zaden en vruchtvleesch en meestentijds met het plukken mee geoogst worden, wanneer ze de vrucht nog niet verlaten hebben om te verpoppen. De rupsjes van de *Lampronia* doen geen schade aan de vruchten, ze leven in den bloembodem.

Wanneer de vruchten geplukt worden, blijven ze dus achter, want de bloembodem wordt niet mee geplukt.

De rupsjes eten vóór den winter, dus gedurende de periode, dat ze in den bloembodem leven, niet voldoende voor haar geheele ontwikkeling. Ze doorleven twee perioden, waarin ze voedsel gebruiken: de eerste, die ze in den bloembodem doorbrengen, en de tweede, waarin in het voorjaar de schade aangericht wordt door 't vernielen van knoppen en kleine scheutjes.

Wanneer ze lang genoeg in den bloembodem geleefd hebben, verlaten ze dezen door langs de stengels naar beneden te kruipen of door zich aan een spinseldraadje te laten afzakken.

Het grootste aantal van deze rupsjes tracht den grond te bereiken om een plaatsje te zoeken om te overwinteren. Dat overwinteringsplaatsje zoeken ze aan den voet van een frambozenpol. De rupsjes kruipen in den grond, zoeken een beschut plaatsje tegen een frambozen stengel, eenige centimeters beneden de oppervlakte van den bodem. Ze overwinteren in een klein, zeer taai spinseltje, dat aan den frambozenstengel vastgemaakt is.

Wanneer de winter voorbij is en er komt weer een beetje leven in de planten, dan verlaten de rupsjes hare overwinteringsplaatsen en kruipen tegen de stengels van de frambozen op met de bedoeling, om een knop op te zoeken. Dan begint de schade te komen, die deze diertjes aanrichten. Wanneer zo'n „roode worm” bij een hem passenden knop aangeland

is, begint het diertje zich in te vreten, meestal boven aan, eenigzins op zij van den knop.

Een frambozenknop, die door een *Lampronia*-rups bewoond is, verschilt in het uiterlijk niet veel van een niet bewoonden knop; echter verraden de uitwerpselen van het rupsje de vreterij. Dat rupsje heeft een roode kleur, naar alle waarschijnlijkheid reeds van de geboorte af, totdat het gaat verpoppen.

Naar aanleiding van die roode kleur noemen de frambozenkweekers dit rupsje „roode worm”.

Nu is het mogelijk dat het rupsje om tot eene algeheele ontwikkeling te geraken, voldoende heeft aan den inhoud van één knop; maar dat is lang altijd niet zeker, meermalen worden door één rupsje twee knoppen vernield. Wanneer er veel roode wormen zijn en de knoppen zijn bijna alle aangevreten, dan gebeurt het wel, dat twee rupsjes één knop bewonen.

Zelfs knoppen, die al 4 à 5 cM. uitgroeid zijn, worden nog aangevreten. De vreterij kan zich uitstrekken tot in het merg; dit zien we meestal in voorjaren, wanneer de planten langen tijd in knop staan. In zulke voorjaren worden ook vaak de onderknoppen van de frambozen vernietigd; deze kunnen anders, als het weer voor een vlugge ontwikkeling gunstig is, nog wel uitloopen, in 't bijzonder als de bovenknop is aangevreten en dan een vrij aardige opbrengst geven, zooals in den zomer van 1915. De opbrengst van die onderknoppen is later oogstbaar, dan die van den hoofdknop. Vele frambozenkweekers weten zich verschillende perceelen frambozen te herinneren, die langen tijd in het voorjaar „dood stonden”, totdat de onderoogen tot ontwikkeling kwamen en nog een vrij aardige opbrengst gaven. Op het laatst beschouwde men dit als een heel gewoon iets, eigen aan een bepaald perceel; en de weinige scheuten die uit niet verwoeste hoofdknoppen groeiden, noemde men „voorloopers”.

Wanneer er op de frambozenstengels tengevolge van de een

of andere omstandigheid geen voldoende oogen of scheutjes aanwezig zijn, die kunnen dienen als voedsel voor *Lampronia*-rupsen, dan worden de nieuwe, uit den grond komende scheuten aangetast. Verschillende malen heb ik dit jaar een zoodanige vretelij kunnen waarnemen. Die scheuten gaan dan niet dood; de top wordt uitgevreten, de lengtegroei houdt op en de onder het aangevreten deel aanwezige knoppen gaan voor een grooter of kleiner deel uitloopen; meestentijds krijgen we dan inplaats van één stengel er drie of vier. Deze vertakkingen hebben voor de vruchtgeving niet zooveel waarde als een stengel, die ongestoord kan doorgroeien. — Wanneer de rupsjes voldoende gevreten hebben, verpoppen ze zich meestal in den knop, dien ze leeg aten, een enkele maal tusschen los aaneengesponnen blaadjes. Tegen dat de frambozen bloeien, hebben we dan weer die kleine beweeglijke motvlindertjes. —

In het voorjaar van 1915 hebben we in Zundert verschillende bestrijdingsproefvelden gehad; wat de resultaten van die bestrijdingsproeven aangaat, daarvoor leze men het artikel „De roode worm van de frambozen” van de hand van den heer N. VAN POETEREN op bladzijde 131 van den 21sten jaargang van dit tijdschrift.

De resultaten, die we op onze proefvelden 't vorige jaar hebben bereikt, waren van dien aard dat twee verschillende stoffen voor een bestrijding van *Lampronia* konden worden aanbevolen, n.l. de rupsenlijm van SPALTEHOLZ en AMESCHOT en het carbolineum.

De heer VAN POETEREN zegt aan het slot van zijn hierboven genoemd artikel: „De kans bestaat echter dat het in de praktijk de voorkeur zal blijken te verdienen, alleen de carbolineum in en boven de grond toe te passen”.

In de praktijk heeft men het gebruik van carbolineum verkozen boven het aanbrengen van lijmbanden.

Op de lezingen is steeds aanbevolen, wanneer men carbolineum

gebruikt, dit aan te wenden in een 8 0/0 oplossing, — voor het verspuiten van de vloeistof een goeden pulverisateur te gebruiken, — bij het bespuiten de planten zoo te raken, dat tamelijk veel vloeistof in den grond trok, — als de frambozen aan stokken werden geteeld, ook den stok te bespuiten, evengoed als de stengels van de frambozen boven den grond, — wanneer de frambozenpollen aangehoogd waren (meestal door aanploegen), de pol eerst goed „bloot te zetten” — en het spuiten niet later uit te voeren dan uiterlijk op 15 Maart.

Iederen morgen, volgende op een lezing, werd aan belangstellenden getoond hoe er gespoten moest worden; juist die spuitdemonstratie's waren van veel belang. In de meeste gevallen was er ook veel belangstelling.

Zooals gewoonlijk het geval is, ging het echter ook hier. Op alle mogelijke manieren, is men van de gegeven voorschriften afgeweken; en de resultaten, die de menschen bereikt hebben met het spuiten zijn dientengevolge goed, of minder goed of slecht geweest.

1916 is een slecht frambozenjaar geweest. De opbrengsten van vele perceelen bleven ver beneden een normalen oogst.

De leden van de Zundertsche Tuinbouw Vereeniging, die collectief hun frambozen in Breda veilen, leverden maar even 208000 K.G. minder dan het vorige jaar.

Dat groote verschil is aan verschillende omstandigheden te wijten en wel aan:

- a. het geheel of gedeeltelijk afsterven van stengels en pollens;
- b. het uitvreten van de knoppen door den rooden worm;
- c. het vernielen van de bloemen door de frambozenkevertjes (*Byturus* soorten);
- d. het hevig optreden van *Otiorhynchus picipes* op sommige perceelen, waardoor bladeren en bloemen afgevreten en vele scheuten ontschorst werden. Over 't algemeen werden ook nog al wat bloemtrossen vernield door een klein blauw kevertje

(*Rhynchites*), dat ook in verschillende aardbeivelden veel schade aanrichtte;

e. in 1915 is op verschillende perceelen geen mest gebracht, veelal omdat de kunstmeststoffen niet in voldoende hoeveelheid te verkrijgen waren.

De frambozenvariëteiten, die men aangeplant heeft, zijn: Hornet en Superlatief. In Princenhage; in Beek (bij Breda) vindt men ook nog een andere variëteit nl. de Vroege Bruine of Haagsche Bruine; die over 't geheel niet veel last heeft van den rooden worm. Dit is een sterke variëteit, niet gewild in de cultuur, omdat de vruchten klein zijn. Misschien dat juist de vlugge ontwikkeling in het voorjaar oorzaak is, dat men bij deze variëteit minder schade heeft van *Lampronia* dan bij de andere.

Superlatief was dit jaar wel overal de framboos, die het meeste opbracht, niet omdat Superlatief minder last heeft van rooden worm en van kevers dan Hornet, maar omdat het onder a genoemde afsterven daar veel minder in voorkwam. De Hornet-perceelen waren, voor zoover ik ze heb kunnen beoordeelen, dit jaar nergens mooi. Maar wel is opgevallen dat de perceelen, die men met carbolineum bespoten had, beter waren dan de onbehandelde: niet alleen omdat er geen roode worm in voorkwam, maar ook was het doodgaan van geheele takken of deelen van takken veel geringer. Op onbespoten velden gingen somwijlen heele pollen dood. De practici meenen dat dit afsterven van de stengels, wat op sommige perceelen al in December 1915 werd opgemerkt, toe te schrijven is aan vorstbeschadiging, en wel tengevolge van het vriezen in het begin van de Novembermaand.

Het doodgaan van de frambozenstengels wordt, volgens een aan het Instituut voor Phytopathologie te Wageningen verricht onderzoek, veroorzaakt door zwammen, die in den bodem leven, nl. *Fusarium*'s.

Naar aanleiding van de lezingen is er op verschillende plaatsen gespoten, hier meer, daar minder.

In Zundert, waar het Bestuur van de Tuinbouw Vereeniging zeer veel heeft gedaan om de leden te bewegen de frambozenaanplantingen te bespuiten, is wel het meest in die richting gewerkt. Verschillende menschen zouden daar toch hunne kweekerijen wel bespoten hebben, want zij hadden op de bestrijdingsproefvelden wel zooveel gezien, dat er aardig wat mee te verdienen was.

De Vereeniging heeft spuiten en carbolineum coöperatief aangekocht. In 't geheel werd 1800 K. G. carbolineum verspoten op terreinen van leden van die Vereeniging.

Men heeft een paar vertrouwde menschen belast met het spuiten, met het doel om op die manier overal gelijke bespuiting te krijgen en om de pulverisateurs langer te kunnen gebruiken.

Dit is een zeer goede maatregel.

Er werd gespoten met een 8 % oplossing, maar niet zoo, als op de lezingen aanbevolen was. Men bespoot het bovenaardsche gedeelte van de planten meestal niet.

Nu gaf de uitslag van de alleen in den voet van de pol bespoten perceelen geen verschil te zien bij die, welke wel „op het hout“ bespoten waren.

Op één perceel, eigendom van een der spuiters, werd met een 6% oplossing gespoten. 't Was opvallend dat hier direct aan het gewas gemerkt werd, dat de oplossing minder sterk was geweest. Zooals de eigenaar mij persoonlijk mededeelde, had hij hier, tengevolge van het gebruiken van die 6 % oplossing, 10 roode wormen tegen 1 in zijn andere frambozen, die met 8 % waren bespoten.

De meeste frambozenkweekers hebben de gewoonte om hunne frambozenpollen aan te hoogen. Dat doen ze meestal nadat de afgedragen stengels verwijderd zijn, in den herfst, met den ploeg. In het voorjaar wordt dan die aangehoogde grond met de hak teruggewerkt.

In de Decembermaand kunnen we al met spuiten beginnen; en nu heeft de ondervinding geleerd, dat het beslist verkeerd is, als de pollen reeds vóór het spuiten aangehoogd waren. Zijn de pollen als dat werk geschiedt, reeds aangehoogd, dan hebben we een te groote hoeveelheid vloeistof noodig, veel meer dan in aanplantingen, waar rondom de pol de aarde goed met de hand of met de hak is weggedaan. Willen we al vroeg met spuiten beginnen (b. v. Dec.), en onze pollen ook aanhoogen, dan is 't m. i. beter om maar met het aanhoogen te wachten totdat er gespoten is. Op aangehoogde perceelen bereiken we minder goede resultaten, want het is zeker dat die dikkere aardlaag het carbolineum zal tegenhouden, en menige „roode worm” blijft in leven, vooral als er geen grootere hoeveelheid vloeistof gebruikt wordt dan die, welke we noodig hebben voor pollen, die goed blootgezet waren. Deze kunnen met $\frac{3}{4}$ L. vloeistof voldoende vochtig gemaakt worden.

Ook werd op één perceel beschadiging door carbolineum gemerkt; dit is zeer zeker het gevolg geweest van een veel te laat uitgevoerde bespuiting. —

Over 't geheel genomen, zijn de resultaten die men bereikte bij het sproeien van de frambozen, goed.

Het nieuwe gewas is op de bespoten perceelen zeker zoo mooi als de onbehandelde.

De leden van de Zundertsche Tuinbouwvereeniging veilden samen \pm 43000 K.G. frambozen. Het aantal leden van die vereeniging, die hun tuinen bespoten hadden, bedroeg 29, waarvan er 6 zijn, die weinig frambozenpollen hebben of weinig geleverd hebben.

Deze 29 leden leverden samen aan de veiling 17000 K.G. en de andere 113 leverden samen 26000 K.G. Dit is zeer zeker wel een aardig bewijs van het voordeelige van het spuiten.

Bij onderzoek blijkt me, dat het aantal pollen per hoofd ongeveer gelijk is, zoodat het per hoofd meer plukken bij de

29 leden geen gevolg is van de aanwezigheid van een grooter aantal pollen dan bij de andere 113 leden, die niet spoten.

De schade, die sommige van deze kweekers leden, was zeer groot. Onder de niet-sputters is er een, die een aanplanting heeft van 7000 pollen, welke nog geen 50 K.G. vruchten leverde. Uit een aanplanting van 11000 pollen kon men maar een 125 K.G. oogsten.

Van de kweekers, die gespoten hebben, zijn er verschillende, die, mede tengevolge van den hoogen K.G. prijs, veel geld van hun frambozen maakten; b.v. een kweeker, bezitter van 3000 pollen, kreeg daarvan een opbrengst van 1600 gulden.

Dat de Zundertsche Tuinbouwvereniging voor het komende seizoen reeds 4000 K.G. carbolineum bestelde, is, dunkt me, wel een bewijs dat de kweekers vertrouwen stellen in carbolineum als bestrijdingsmiddel voor den rooden worm.

Buiten de vereeniging om is ook nog gespoten; de menschen die dit deden, achtten het niet noodig, om naar een lezing of naar het demonstratiespuiten te gaan. Zij bespoten de frambozenvelden volgens eigen idéé, zoodat de vloeistof niet in den voet van de pol gebracht werd, maar midden tusschen de rijen in. Dat men op die manier geen resultaten kreeg, was wel haast vooruit te zeggen.

Ook op andere plaatsen dan in Zundert heeft men getracht, het spuiten op goedkooper manier dan aangegeven was gedaan te krijgen; b.v. een frambozenkweeker op het Schijf, die door iemand, die het ook beneden zijn waardigheid achtte om naar een lezing of spuitdemonstratie te gaan, zijn frambozen, welke hij aan stokken teelt, voor een deel liet bespuiten.

De hoeveelheid vloeistof, die gebruikt werd, was onvoldoende; ook had men geen stengels en geen stokken bespoten.

't Gevolg was, dat er nog tamelijk veel *Lampronia* in voorkwam. In de onbehandelde pollen was dit nog veel erger.

Nu is het mogelijk dat de hoeveelheid vloeistof, die hij gebruikte,

niet voldoende was, om alle in de grond overwinterde rupsjes te doden; maar het is ook mogelijk dat deze diertjes overwinterden aan de stokken; aan ongeschilde stokken, zooals ze in deze aanplanting gebruikt worden, vinden ze goede overwinteringsplaatsen.

Bij dergelijke aanplantingen zou men de stokken zeker moeten bespuiten; 't kost wel wat meer aan vloeistof en aan arbeidsloon, maar 't is toch de zekerste manier om resultaten te hebben.

In Rucphen, waar een klein perceel gespoten werd, is de opbrengst voor 't grootste deel vernietigd door de frambozenkevertjes, die de bloemen vernielden.

In Etten, waar de frambozen zich op het bespoten veld zeer voordeelig ontwikkelden, werd later alles, zoowel 't blad als de bloem en de pas gezette vruchten, vernield door de lapsnuitor *Otiorynchus picipes*.

Op het demonstratieveld te St. Willébrord was de uitslag van het spuiten goed. De kweeker plukte van zijn bespoten struiken ongeveer $\frac{2}{3}$ van een normalen oogst tegen slechts $\frac{1}{3}$ van de onbehandelde rijen.

In Rijsbergen had de proefnemer het geheele perceel bespoten. Zijn frambozen waren niet best, wat de opbrengst aangaat; maar de proefnemer meent dat dit voor een deel te wijten is aan de lage ligging van het perceel.

In Sprundel meende men de frambozen wel te kunnen behandelen met carbolineum door de vloeistof er op te *gieten* inplaats van te *spuiten*. Een smid kreeg opdracht om aan een gieter een fijne broes te maken en met dat instrument werden in een paar tuinen een deel van de pollen behandeld.

't Resultaat was, volgens den proefnemer, vrij goed tot goed. Een deel van het veld was onbemest, de nieuwe scheuten op het onbemeste deel zijn beduidend korter dan op dat deel van het veld, dat wel gemest was. De roode wormen waren echter door het carbolineumgieten bestreden; de kweekers

zullen nu een meer geschikt instrument aanschaffen voor 't verdeelen van carbolineum-oplossingen. Ze willen pulverisateurs kopen.

Een van de frambozenkweekers in dat zelfde dorp had het opgeloste carbolineum met een emmer over de pollen verdeeld.

Hij had een oplossing gemaakt van 10 à 12 % en deze over een veel te groot aantal planten verdeeld. Iedere pol kreeg niet meer dan $\frac{1}{3}$ L. vloeistof. De rijen, die hij op deze manier behandeld had, waren volgens zijn meening tengevolge van het carbolineum veel later beginnen te groeien dan de andere, onbehandelde. De laatste rijen van het perceel staan het laagst; deze had hij van carbolineum voorzien, en nu vermoed ik dat de lage ligging van het land meer vertragend op den groei ingewerkt heeft dan het kleine beetje carbolineum wat er bij gebracht is. Het nieuwe gewas had een normale lengte gekregen.

Over 't geheel genomen zijn de resultaten van dien aard, dat de frambozenkweekers in dit deel van Noord-Brabant wel zullen doorgaan met het bespuiten van hunne frambozenaanplantingen.

De kweekers meenen dat het niet noodig is, om heel jonge aanplantingen, b.v. twee- en drie jarige pollen, te bespuiten. Ik meen dat dit even noodzakelijk is als het spuiten van de oudere pollen, en wel op grond van eigen waarnemingen.

Een kweeker te Zundert, die zijn oude frambozen bespoot en een jong gedeelte van het perceel oversloeg, plukte goede vruchten van de oude pollen en van de andere niets. Alle knoppen waren hier vernietigd door den „Rooden Worm”.

In Zeeland heeft men, ook op aanraden, een deel van een frambozenaanplanting met carbolineum bespoten; ook hier werd het rupsje van *Lampronia* ieder jaar zeer schadelijk.

De proefnemer bespoot, zooals aangegeven was, met dit resultaat: dat hij, niet tegenstaande 1916 een slechter frambozen-

jaar was dan 1915, toch 400 K. G. meer plukte. Ook hadden we gehoopt dat we met carbolineum het aantal frambozenkevertjes zouden kunnen verminderen. Van een inwerken van carbolineum op de kevertjes is alleen maar wat te merken geweest op dat perceel in Zeeland. Hier waren bijna geen kevertjes op het bespoten perceel.

K. ONRUST,

*Controleur bij den phytopathologischen dienst
te Oudenbosch.*

MESTKEVERS VAN HET GESLACHT APHODIUS ILL. ALS VIJANDEN VAN DE CHAMPIGNON-KULTUUR.

In de eerste dagen van September 1916 bracht mij de Heer IDE alhier een aantal kevertjes, waarvan sommige geheel zwart, de meesten echter zwart met roode dekschilden, welke hij had meegebracht van de champignonkweekerij „Aurora” van den Heer POLVLIET te Ugchelen bij Apeldoorn.

Volgens dezen Heer werden deze kevertjes voor zijne champignonkultuur vrij schadelijk, zoowel door het omwoelen van den paardemest, die voor de kultuur der champignons dient, als door het opeten van het daarin aanwezige zwamdradennet of mycelium, waaruit de vruchtlichamen of paddestoelen opgroeien, die onder den naam van „champignons” worden gegeten.

De kevertjes werden door mij dadelijk herkend als behoorende tot de zoogenaamde „mestkevers” van het geslacht *Aphodius Ill.*

De mestkevers worden gerekend tot de familie der *Plaatsprietigen* of *Lamellicornia*, waartoe o. a. de Meikever behoort. Hunnen naam ontleenen de mestkevers aan het feit, dat de vrouwelijke kevers hare eieren leggen in mest, waarin de engerling-achtige larven leven en waarmee deze zich voeden, evenals de volwassen kevers zelve. Schadelijk aan planten worden de mestkevers gewoonlijk niet.

Het geslacht *Aphodius* omvat in 't algemeen kleinere mestkeversoorten. De kevertjes, die de Heer IDE meebracht, behooren voor 't meerendeel tot de soort *Aphodius fimetarius L.*, een geringer aantal behoorde tot de soort *Aphodius ater de Geer.*

Aphodius fimetarius varieert in lengte tusschen 5½ en 8 mM.; hij is zwart, zoowel aan de rugzijde als aan de buikzijde; de dekschilden echter zijn helderrood. 't Is eene zeer algemeen voorkomende soort, die vooral in paardemest en koemest wordt gevonden.

Aphodius ater heeft een lengte van 5—6 mM. en is geheel zwart. Zij komt volgens Everts („Coleoptera Neerlandica”, II, blz. 26) hoofdzakelijk voor in koe- en schapemest, maar ook in vette tuinaarde.

Daar de champignonkultuur in ons land niet bijzonder veel wordt beoefend, zijn de vijanden dezer teelt hier te lande ook minder bekend; en zoo wist ik dan ook niet dat deze plaag in champignonkulturen meer voorkwam. Toch bleek mij weldra dat men in Frankrijk met de schade, door *Aphodius fimetarius*, teweeggebracht, wel op de hoogte is. Zoo vond ik deze soort vermeld in Cauchois „Manuel du champignonniste” (Paris, Librairie Horticole; 5ième édition, bl. 53.), en wel onder den naam *le Suisse* (de Zwitser). Uit het feit, dat de kevertjes bij de champignonkweekers in Frankrijk een populairen naam hebben, blijkt wel, dat zij daar tamelijk vaak in den paardemest der champignonkelders voorkomen. Intusschen schijnt nog geen eenigszins afdoend bestrijdingsmiddel bekend te zijn. Bij hun wroeten in den mest, vallen er vele kevertjes in de paden tusschen de dijkjes van mest, in welke men de champignons teelt. Natuurlijk kan men, bij het opnieuw uitgraven der paden, de daaruit weggehaalde aarde, die soms wemelt van kevertjes, vermengen met ongebluschte kalk, die men door overgieting met water gaat blusschen. De aldus ontwikkelde hitte doodt de kevertjes.

J. RITZEMA BOS.

Mededeelingen der Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging.

Naar aanleiding van hetgeen ik op de laatste bladzijde van den vorigen jaargang schreef, heeft de Heer K. FENTENER VAN VLISSINGEN te Haarlem zijne bijdrage als donateur verdubbeld.

Verder traden als donateurs tot onze Vereeniging toe de Heeren A. W. INSINGER te Bennekom en G. VAN DER VEEN te Rotterdam.

J. RITZEMA BOS.

Nederlandsche phytopathologische Vereeniging

en

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Prof. Dr. J. RITZEMA BOS.

Drie-en-twintigste Jaargang. — 2e Aflevering. — Maart 1917.

Naamlijst van donateurs (82) en leden (351) van de
Nederl. Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging
(1 Maart 1917).

BESTUUR:

PROF. J. RITZEMA BOS, Voorzitter, Wageningen,

J. G. HAZELOOP, 2e Voorzitter, Alkmaar.

DR. H. W. HEINSIUS, Secretaris, P. C. Hoofstraat 144, Amsterdam.

DR. H. J. CALKOEN, Penningmeester, Leidschevaart 86, Haarlem.

D. K. WELT, Usquert.

H. LINDEMAN, Utrecht.

A. M. SPRENGER, Maastricht.

DONATEURS:

- 1 Mr. H. J. van Heijst, te Wijk bij Duurstede.
- 2 Pomologische Vereeniging te Boskoop, Penn.: P. Boer Gz.;
Secretaris: J. Dijkhuis, te Boskoop.
- 3 Hollandsche Maatschappij van Landbouw, te den Haag.
- 4 Hoofdbestuur der Friesche Maatschappij van Landbouw; Algemeen
Secretaris: C. Broekema, te Leeuwarden.
- 5 Noorder Afdeeling van de Groninger Maatschappij van Landbouw
en Nijverheid (Penningmeester: J. Doornbos Clevering te Rottum,
Secretaris: H. Wibbens Jr., te Usquert).
- 6 Afdeeling Meeden van de Groninger Maatschappij van Landbouw en
Nijverheid (Secretaris: J. L. Veenman, te Meeden).

- 7 Groninger Maatschappij van Landbouw en Nijverheid (Penningm.
E. H. Ebels, te Nieuw-Beerta; Secr.; J. O. Botjes, te Oostwold
(Oldambt).
- 8 Nederlandsche Entomologische Vereen. (Penn.: Dr. H. J. Veth,
Sweelinckplein 83, te den Haag).
- 9 J. E. Stork, te Baarn.
- 10 C. A. L. Smits van Burgst, entomologisch adviseur aan het Instituut
voor phytopathologie, te Ginneken.
- 11 Afdeling Leens van de Groninger Maatschappij van Landbouw en
Nijverheid (Secretaris: P. Dijkhuis, te Warfhuizen).
- 12 Afdeling Eenrum van de Groninger Maatschappij van Landbouw en
Nijverheid (Penn.: K. D. Stol, te Eenrum).
- 13 F. B. Löhnis, Oud-Inspecteur van den Landbouw, te Scheveningen.
- 14 Noord-Brabantsche Maatschappij van Landbouw (Penningmeester:
C. J. J. Daniëls, te 's Hertogenbosch).
- 15 Dr. J. Th. Oudemans, huize „Schovenhorst”, te Putten.
- 16 M. van Waveren en Zonen, „Leeuwenstein”, te Hillegom.
- 17 D. G. Montenberg, te Groesbeek.
- 18 C. J. H. van den Broek, Eindhovenstraat 24, te Haarlem.
- 19 H. J. H. Gelderman, huize „Kahlenpink” bij Oldenzaal.
- 20 Baron van Heeckeren van Wassenaer, te Twickel.
- 21 Maatschappij tot bevordering van Ooft- en Tuinbouw in het kanton
Oostburg (Secretaris: Iz. Steenhardt, te Oostburg).
- 22 Jacs. Smits, te Naarden.
- 23 Landbouw-Vereeniging Tjugchem (Secretaris: B. Haan, te Tjugchem
Prov. Groningen).
- 24 J. Hadders Azn., te Valthermond (Drenthe).
- 25 Mej. G. Wilbrink, te Cheribon (Java).
- 26 Dr. W. D. Cramer Jr., te Twello.
- 27 D. K. Welt, Oud-lid van de 1e Kamer der S. G., te Usquert (Gron.).
- 28 Vereeniging van Oud-leerlingen van den R. Landb. wintercursus te
Cortgene (Zeeland) „Vooruitgang”, Penningmeester: N. M. Tazelaar,
te Conlijnsplaat; Bibliothecaris: M. C. Maas, te Cortgene.
- 29 Geldersch-Overijselsche Mij. van Landbouw (Penningmeester: Jhr.
W. Prins, te Velp (G.), Secretaris: M. van Doorninck te Olst).
- 30 Afdeling Arnhem en Omstreken der Ned. Maatschappij voor Tuin-
bouw en Plantkunde (Pennngmeester: D. W. Bekking, Secretaris:
J. C. Koker, beiden te Arnhem).
- 31 Naamlooze Vennootschap „Zeeuwsche Fruitteltmaatschappij” te Goes
(Directeur: W. J. J. van den Bosch).
- 32 Vereeniging ter bevordering van Landbouw en Nijverheid, te Pieter-
buren (Gron.) (Penningmeester: O. Bouwman, te Pieterburen;
Secretaris: D. Bouwman, Wierhuizen bij Pieterburen).
- 33 „De Veldbode”, adres: Uitgever Leiter-Nypels, te Maastricht.
- 34 Maatschappij „Phytobie”, Molenstraat 15, te Den Haag.
- 35 Dr. W. Spalteholz, Kostverlorenvaart, te Amsterdam.
- 36 Vereen. „Akkerbouw”, te Andijk, Voorz.: W. Singer J.Jz., te Andijk.

- 37 B. W. G. Wttewaal van Wickenburgh, te Houten.
- 38 's-Gravenhaagsche Tuinbouwvereniging, Penningmeester: G. Snel,
Molenstraat 29, te Den Haag.
- 39 Nederl. Pomologische Vereeniging, Mariahoek 3, te Utrecht.
- 40 Eduard Nettesheim, te Venlo.
- 41 Afdeeling Groningen en Omstreken der Nederlandsche Maatschappij
voor Tuinbouw en Plantkunde.
- 42 Dr. J. G. de Man, te Ierseke.
- 43 F. Kakebeeke, te Goes.
- 44 M. de Koning, Houtvester der Ned. Heide Mij., van Pallandtstraat 80,
te Arnhem.
- 45 W. van der Vies, Villa „Hofstetten”, te Ellekom bij Dieren.*
- 46 A. de Goeijen, Huize „Bodenhof”, te Hattem.
- 47 Walter Kakebeeke, te Goes.
- 48 J. D. Fransen van der Putte, te Goes.
- 49 Afdeeling Beerta van de Gron. Mij. van Landbouw en Nijverheid
Secretaris: T. H. Stikker, te Oostwolderpolder (Gron).
- 50 Het Nederlandsch Landbouwcomité, Secretaris: van Genderen Stort,
Assendelftstraat 14, te den Haag.
- 51 Mr. L. H. D. de Vos tot Nederveen Cappel, te Velp.
- 52 Mevr. Wed. Generaal J. C. Smits-Heineken; Villa Veldheim, te Velp.
- 53 Alph. Boone, Notaris, te Turnhout (België).
- 54 G. S. H. Wendelaar, Huize Wychert, te Berg-en-Dal bij Nijmegen.
- 55 Proefstation voor Java-Suikerindustrie, te Passoeroean.
- 56 Vereeniging van Oud-leerlingen van de Rijkslandbouwwinterschool,
te Goes (C. J. Kostense te Kruiningen, Penn.; Bibliothecaris:
C. J. Snouck, te Goes).
- 57 Afdeeling „Amsterdam en Omstreken” der Ned. Mij. voor Tuinbouw
en Plantkunde, Penn.: A. de Zoeten, Reguliersbreestr. 5, te Amsterdam.
- 58 Landbouwkundig Bureau v. h. Kalisyndicaat, Directeur H. Lindeman,
te Utrecht.
- 59 „De Veldpost”, Lawicksche Allée C 76, te Wageningen.
- 60 P. Frentener van Vlissingen, Wilhelminapark 19, te Haarlem.
- 61 Mej. A. D. J. Ver Loren van Themaat, te Warnsveld.
- 62 L. Maes, te Dedemsvaart.
- 63 W. Jochems, Duindigt, te den Haag.
- 64 A. E. Kerkhoven, Loolaan, te Apeldoorn.
- 65 G. van Olden, Huize Calluna, te Bennekom.
- 66 J. C. van der Meer Mohr, Groote Kade, te Goes.
- 67 Maatschappij ter Bevordering van Landbouw en Nijverheid in 't
Westerkwartier, (Gron.); Secr.: J. W. Zantinga Jr., te Zuidhorn.
- 68 C. A. G. Spaan, Directeur Land- en Tuinbouwbureau der Deutsche
Ver. voor Ammoniakverkoop, Wilhelminapark 42, te Utrecht.
- 69 L. B. v. d. Slikke, Directeur v. h. Propaganda-bureau der Neder-
landsche Kunstmestfabrieken, van Hogendorpplein 18c, te Rotterdam.

- 70 Tj. v. d. Ploeg, Directeur Inlichtingsbureau voor chili-salpeter,
Van Limburg Styrumstraat 27, te den Haag.
- 71 Afdeeling „Amsterdam” van de Holl. Mij. v. Landbouw, Penn.:
E. E. Kronenburg, Wouwermanstraat 25, Amsterdam.
- 72 Mr. N. M. Lebret, Huize „Dennenkamp”, te Oosterbeek.
- 73 Vereeniging van Oud-leerlingen der R. L. W. S te Veendam,
Secretaris P. Hogen Esch, Pekelderweg, Stadskanaal (Gron.).
- 74 De Veenkoloniale Boerenbond, Secretaris J. T. Schuringa te Wilder-
vank, Penningmeester H. ter Borg, te Borgercompagnie.
- 75 Afdeeling Hulst der Zeeuwsche Landbouw-Maatschappij, Sec.-Penn.
L. J. Colsen, te Hontenisse.
- 76 Rotterdamsche Diergaarde, Kruisstraat 21, te Rotterdam.
- 77 Afdeeling Winsum van de Gron. Mij. v. L en N., Secr. W. Hekma
Wierda, te Winsum.
- 78 Afdeeling Uithuizermeeden van de Gron. Mij. v. L. en N., Secr.
N. Coolman te Roodeschool.
- 79 Afdeeling 't Zandt van de Gron. Mij. v. L. en N., Secr. J. Coolman,
te Leermens.
- 80 W. A. Insinger, Oostereng, te Bennekom.
- 81 G. van der Veen, Directeur der N. V. Nederl. Kaliasch Mij.
Coolsingel 68, te Rotterdam.
- 82 Afd. Leeuwarden, - c. a. der Fr. Mij. van Landbouw, W. de Jong,
Spanjaardslaan 80, Leeuwarden.

L E D E N.

A.

- J. H. Aberson, Leeraar R.H.L.T. en B.School, te Wageningen.
- K. Admiraal Mzn., boomkweker en bloemist, lid van de firma Gebrs.
Admiraal, te Rijp (N.-H.).
- Amsterdamsche Superfosfaatfabriek, afd. Propaganda „Tuinbemesting”,
te Amsterdam.
- J. G. Arendts, St. Annastraat 168, te Nijmegen.
- R. Armbrust, landbouwonderwijzer, te Stadskanaal.
- W. F. v. Asselt, p. a. C. v. d. Brink, Molenweg, te Laren (N.-H.).
- G. van Asten, landbouwer, te Heeze.
- C. J. Augustijn, controleur bij den Phytop. Dienst, te Aalsmeer.

B.

- P. Baardse Mz., tuinbaas Huize „Oosterbeek”, Haagsche Bosch, te den Haag.
- Afdeeling Baflo der Gron. Mij. v. Landb. en Nijverheid, Secr. P. H. Doorn-
bosch, Rosquert, Gem. Baflo.
- J. W. Bakkes, Leidsche kade 56, te Amsterdam.
- W. Balk Wz., vruchtenkwekerij „Pomona”, te Zwaag.
- K. C. van den Ban, landbouwer, te Nieuw-Helvoet.
- J. van den Berg, Voorkade 33, te Boskoop.
- A. van Best, fabrikant, te Valkenswaard.

- T. van den Beukel Az., te Monster.
 J. H. Beursgens, bloem- en boomkweker, te Sittard.
 F. J. Bevort, Hoofd der School, te Berg-en-Dal.
 P. H. Beijer, Kon. Houtvester, Amersfoortscheweg 1, te Apeldoorn.
 Bibliotheek der R.H.L.T. en B.School, te Wageningen.
 G. Bleeker, Da Costastraat 17, te Amsterdam.
 S. Bleeker, directeur der G. A. v. S. Tuinbouwschool, te Frederiksoord
 D. Bloemsma, wnd. Rijkstuinb.leeraar voor Zeeland, te Middelburg.
 C. Blokker, Landbouwk. Journalist, te Eerbeek.
 H. Boerema, Hoofd der School, te Enumatil.
 Hendrik Boot Hzn, kweekerij „Multiflora”, te Valkenswaard.
 A. Booij, te Ochten.
 G. Bos, sergeant 3, 21 L. W. I., te Den Helder.
 Dr. H. Bos, leeraar R. H. B. S., te Wageningen.
 Prof. Dr. J. Ritzema Bos, te Wageningen.
 K. Bottema, te Honselersdijk.
 David Breen Azn., te Goedereede.
 Joh. de Breuk, te Haarlem.
 M. van den Broek, directeur R. K. Landbouwschool, te Boxtel.
 L. Broekema, leeraar R. H. L. T. en B. S., te Wageningen.
 Henri Broekman, Cruys-Bergen, te Bussum.
 J. Broerse Jr. kweker, Mijdrecht.
 J. Broersma, p. a. den Heer S. Torren, Ludensweg 4, te Winschoten.
 H. B. Brommersma, landbouwer, te Maarhuizen, gem. Winsum (Gron.).
 H. Brouwer, land- en tuinbouwonderwijzer, te Winterswijk.
 F. de Bruyn, 30 Vossiusstraat, te Amsterdam.
 J. C. de Bruyn, te Boskoop.
 J. K. Budde, hortulanus, te Utrecht.
 Mejjuffr. Aa. Buddingh, te Herveld (Betuwe).
 C. Bulder, directeur R. L. W. S., te Sittard (Limburg).
 E. Busscher, te Midwolde (Gron. Oldambt).
 P. Bijhouwer, tulnbouwonderw., Amstelveensche weg 99, te Amsterdam.
 H. F. J. van Bijlevelt, te Westdorpe.

C.

- Dr. H. J. Calkoen, leeraar H. B. S., Leidsche vaart 86, te Haarlem.
 C. H. Claassen, Nassaukade 105, te Amsterdam.
 W. A. Caron, notaris, te Wamel.
 P. G. Copijn, tuinbouwkundige, te Groenekan (bij Utrecht).
 Mevr. Wed. A. N. Costerus, te Wageningen.
 Dr. J. C. Costerus, te Hilversum.
 Dr. J. E. Couvé, leeraar a. d. H. B. School, te Breda.
 Cultuurmaatschappij „Remmerden”, te Rhenen.

D.

- J. Dantuma, Controleur b. d. Phytopath. Dienst, te Wageningen.
 Dr. M. C. Dekhuijzen, leeraar R. Veeartsenijkundige school, te Utrecht.
 W. Dekker Pzn., landbouwer, te Wemeldinge.
 Directie Grondverbetering en Ontginning, Grootwezenland 28, te Zwolle.
 E. D. van Dissel, Inspecteur der Staatsb. en Ontginningen, te Utrecht.
 R. P. Dojes, landbouwer, te Uithuizen.
 R. Dojes, landbouwer, te Meeden (Gron.).
 J. Domnisse, landbouwer, te Biggekerke.
 J. A. Doortjes, leeraar R. L. W. S., te Tiel.
 M. van Dort, Land en Bosch, te 's Graveland.
 K. Drent, Hoofd der school, te Emmen (Zuid-Barge).
 A. Drieënhuizen, v. d. Lindenlaan 17, te Hilversum.
 C. Drieënhuizen, tuinbaas „Pampa Hoeve”, te Hilversum.
 J. Driezen Jr., p/a den Heer G. J. Koers, tuinb. „Zavelhoeve” bij Zwolle.
 J. Dijkhuis, te Boskoop.
 J. Dijkstra, Mil. Serg. 9de Reg. Inf. 2de Bat. 4de Div. Veldleger.
 K. J. Dijkstra, H. d. S., te Elsloo (Fr.).
 J. S. Dijt, landbouwer, te Texel.

E.

- J. H. Edelman, Hoofd der school en landbouwonderwijzer, te Kadijk
 (bij Terwolde).
 E. B. van Eldik, Kannenmarkt 17, te Nijmegen.
 J. Elema, Rijkslandbonwleeraar, Parallelweg, te Assen
 A. M. C. van der Elst, te Dedemsvaart.
 Afdeling Enkhuizen en Omstreken der Ned. Mij. v. T. en Pl., J. W. van
 Veen, S. v. L. Park 8, te Enkhuizen.
 Jhr. Dr. Ed. Everts, Oud-leeraar H. B. S., 1ste Emmastraat 28, te Den Haag.

F.

- Mr. H. Frima, Procureur, Jacobijnenstraat, te Groningen.

G.

- Jac. P. R. Galesloot, Huize „Klein Walden”, te Velzen.
 D. Geertsema, te Nieuwolda.
 J. van Gelderen R. Hzn., te Boskoop.
 M. H. Gelissen, Hoofd v/d Tuinbouwcurus, te Blerick bij Venlo.
 J. F. Geraerts, te Bladel.
 B. Gerritsen, adspirant-rijkstuinbouwleeraar, Hugo de Grootstraat 63, te
 Den Haag.
 Dr. E. Giltay, leeraar R. H. L. T. en B. S., te Wageningen.

- Jos van Glabbeek, firma A. H. van Glabbeek, bloemisterij, te Breda.
 P. Glas, hoek Julianastr., te Broek op Langendijk.
 P. Goedt, Chef van den Proeftuin, te Boskoop.
 Dr. J. W. Ch. Goethart, Witte Singel 39, te Leiden.
 P. van der Goot, Entomologisch assistent a.h. Proefstation Midden-Java,
 te Salatiga.
 R. Gouma, Hoofd der school, te Blesse.
 W. C. de Graaf, gemeente-apotheker, Roodenburgerstraat 5, te Leiden.
 J. M. van de Graaf, B. 395. te Lekkerkerk.
 T. van de Graaf, onderwijzer, te Papendrecht.
 G. Baron de Senarclens de Grancy, te Vucht.
 W. F. A. Grimme, Leeraar a. d. R. T. W. L., te Lisse.
 G. A. M. Groeneveldt, rentmeester Kroondomein, te Breda.
 R. Groeneveldt & Zoon, te Noordwijk-Binnen.
 Groenewegen & Zoon, boomkweekers, te de Bilt.
 N. Groot Sz., lid van de firma Sluis en Groot, teler en handelaar in
 bloem- en tuinzaden, te Enkhuizen.
 L. Groot Wassink, tuinbaas op „Zwanenburg”, te 's-Graveland.
 H. A. Groskamp, Alexanderstraat 5, te Hilversum.

H.

- C. Hagen, landbouwer, te Bruinisse.
 Dr. C. J. J. van Hall, te Buitenzorg (Java.)
 Fr. Hanckx, boomkweeker, te Wanssum.
 H. A. Hanken, directeur van den Wilhelminapolder te Wilhelminadorp
 (bij Goes).
 Dr. Ph. van Harreveld, directeur van het Proefstation voor de Java-
 suikerindustrie, te Pasoeroean.
 P. ten Have, Westerkade 2, te Groningen.
 J. G. Hazeloop, Rijkstuinbouwleeraar, te Alkmaar.
 J. C. Heeringa, tandarts, Marialaan A. 156, te Lochem.
 Dr. H. W. Heinsius, leeraar H. B. School, P. C. Hoofdstraat 144
 te Amsterdam.
 J. Hendriks, Tuinbouwonderwijzer, te Deurne.
 H. Heukels, Weesperzijde 81, te Amsterdam.
 N. R. J. Heijmeriks, Huize „Suideras”, bij Zutphen.
 P. M. Heijning, te 's-Gravenmoer bij Breda.
 G. M. Hobus, Swammerdamstraat 12, te den Haag.
 P. van Hoek, Direct. Gener. v d. Landbouw, te den Haag.
 C. J. den Hollander, onderwijzer, te Nieuwaal (bij Zalt-Bommel).
 Prof. S. Hoogewerff, „Kleinhuize”, te Wassenaar.
 J. J. van der Horst, Tuinbouwonderwijzer, te Oudenbosch.
 J. A. Huisman, Hoofd der School, te Sliedrecht.

- D. S. Huizinga, Directeur v. d. Landbouw, te Paramaribo, Suriname.
 Dr. F. W. T. Hunger, van Eeghenstraat 52, te Amsterdam.
 J. Hutter, „de Braak”, te Paterswolde (bij Groningen).
 E. M. J. W. Huijsmans, te Hilvarenbeek.

I.

- A. C. Ide, Rijkstuinbouwleeraar, te Wageningen.

J.

- G. de Jager, te Nieuwolda.
 A. Jansma, te Elst (O. B.)
 P. J. de Jong, Controleur b. d. Phyt. Dienst, te Boskoop.
 S. de Jong, H. e. S., te Hem (N.-H.)
 Geert Jongstra, bloemist, kwekerij Vijversbuurt, te Leeuwarden
 G. Joossens, Staatstuinbouwkundige, te Vilvorde (België).

K.

- I. G. J. Kakebeeke, Inspecteur v. d. Landbouw, Van Boetelaarlaan 90,
 te den Haag.
 L. van Keersop, landbouwer, te Dommelen.
 W. Keestra, directeur der Rijkszuivelschool, te Bolsward.
 Dr. C. Kerbert, direct. van den Kon. Zoöl. Gen. „Natura Artis Magistra”,
 te Amsterdam
 J. J. Kerbert, firma Zocher & Co., tuinbouwkundige, te Haarlem.
 P. A. Kies, te Berlicum (N. Br.)
 W. van Kleef, te Boskoop.
 J. L. Kleintjès, Huize „Kolthoorn”, te Heerde.
 A. A. van Klinkenberg, te Ochten (bij Kesteren.)
 Ch. Kloppenburg, H. A. A. College, Newport, Shropshire, England.
 J. Knobhout Hz., te Beusichem.
 C. E. Knoppers, Zandbergstraat 275, te Doesburg.
 Dr. J. W. Ph. Koch, arts, te Winterswijk.
 P. C. Koene, controleur b/d Phytopath. dienst, te Wageningen.
 J. D. Koeslag, leeraar Landbouw-Winterschool, te Groningen.
 J. C. Koker, Utrechtscheweg 110, te Arnhem.
 W. Koning Wz., te Rilland.
 J. van der Koogh, landbouwer, te Middelharnis.
 B. Koolhaas Jr., te Enkhuizen.
 A. Kooij Pz., Hasselaarsweg, te Heerhugowaard.
 Firma Koster & Co., te Boskoop.
 D. A. Koster, te Boskoop.
 M. Koster & Zonen, tuinbouwkundigen, te Boskoop.

- Dr. Kraay, te Ochten.
 W. Krabbe, de Meern, bij Utrecht.
 M. Kramer, Willem Lodewijkstraat 127 , te Leeuwarden.
 Ernst H. Krelage, te Haarlem.
 G. J. Krol & Co's, Kunstmesthandel, te Zwolle.
 E. E. Kronenburg, Wouwermanstraat 25, te Amsterdam.
 B. de Kruif Jzn., Kleverlaan 3, te Haarlem.
 G. Kruseman, te Houtrijk en Polanen.
 Sj. Kuiper, Agronom, Administrator, al Moşiei Michăileşti Vlaşca (România).

L.

- J. M. van Laar, Ommeren.
 Mr. A. R. van de Laer, te Gendringen.
 J. P. Lamfers, te Oostbroek, gem. de Bilt (Utrecht).
 Landbouwvereniging, Penningm. U. Sijbolts, te Hornhuizen.
 M. de Lange, adsp. rijkslandbouwleeraar, te Goes.
 W. A. Langhout, te IJzendoorn.
 A. J. van Laren, Hortulanus, Plantage Middellaan 2, te Amsterdam.
 W. A. F. Renardel de Lavalette, hoofd der school, te Ingen (Neder-Betuwe).
 J. Leendertz Czn., Rijkstuinbouwleeraar, te Utrecht.
 H. A. A. van der Lek, Assistent v. h. Instituut voor phytopathologie,
 te Wageningen.
 P. Lensselink, bloemist, te Laren (N.B.).
 A. J. van Leth, tuinman, te Leeuwen, in 't Maas en Waalsche.
 L. J. van Leusen, Rentmeester, te Woudenberg.
 P. Lindenbergh, landbouwer, te Wemeldinge.
 David Lodder Mz., te Goedereede.
 W. Lodder, Bloemist-Handelskweeker, te Hees bij Nijmegen.
 Pierre Lombarts, Boomkweeker, te Zundert (N.-B.).
 J. P. v. Lonkhuijzen, Dir. Ned. Heide Mij., Apeldoornsche weg 156, te Arnhem.
 J. van Loon Hzn., Secr. afd. Oostd. van de Fr. Mij. van Landbouw,
 te Metslawier.
 Dr. H. J. Lovink, Dir. v. h. Dept. v. Landb., Nijv. en Handel in Ned. O. I.,
 Celebesstraat 91, te den Haag.
 Abr. van Luyk Az., Theophile de Bockstraat 4, te Amsterdam.
 G. Lijftogt, Tuinbouwonderwijzer, Beekbergen.
 Baron van Lijnden van Nederhorst, Kasteel „Nederhorst“
 te Nederhorst-den-Berg.
 R. Lijsten, Directeur Ned. Pomol. Ver., Leidscheweg 8bis, te Utrecht.

M.

- H. Maarschalk, assistent aan het Instituut voor Phytopathologie,
 Bergstraat 25, te Wageningen.
 . Maarse, Fruitteler, te Schellinkhout.

- H. D. Mamming, landbouwer, te Ruigezand (Gron.).
 P. Man Dzn., te Aalsmeer.
 Dr. R. J. Mansholt, te Westpolder (Gron.).
 W. P. Markusse, onderwijzer, te 's-Heer-Arendskerke.
 Hans Matthes, bijenhouder, „Fluijtensteijn”, te Breukelen.
 Firma van Meerbeek & Co., bloemisten, te Hillegom.
 J. Th. Mercx, hoofd der school, te Woensdrecht.
 A. E. van der Meulen, te Drachten.
 H. K. Meijer te de Waarden, Grijskerk (Gron.).
 R. Meijer Gz., te Nieuw-Bocum, gem. Kloosterburen
 Prof. Dr. J. C. H. de Meijere, Oosterpark 68, te Amsterdam.
 Middelbare Landbouwschool, te Groningen.
 Afdeling Middelburg Z. L. M., Secr. J. Kraamer, Tramsingel, Middelburg.
 M. Mol, landbouwer, te Wolphaartsdijk (Zeeland).
 J. H. Z. Molewijk, Controleur b/d Phyt. Dienst, te Wageningen.
 Mej. L. Vaarzon Morel, te Dordrecht.
 J. N. J. van Mourik, te Kerk Avezaath.
 F. de Muinck, landbouwonderwijzer, Oranjestraat 7, te Assen.
 L. L. Mulders, landbouwonderwijzer, te Denekamp (Ov.).
 C. C. Muller „de Overbosch”, te Diepenveen.
 G. Murman, landbouwer en steenbakker, te Geldermalsen.

N.

- Nederlandsche Heidemaatschappij, te Arnhem.
 A. A. Neeb, R.landb.leer., Heemraadsingel 213a, te Rotterdam.
 D. van Nes, te 's-Graveland.
 J. Nicola, opzichter, te Ter Apel.
 W. Niemeijer, te Paterswolde.
 G. E. H. Tutein Nolthenius, rentmeester van het Kroondomein,
 te Apeldoorn.
 H. Noordhuis, te Eenrum.
 P. van Noort & Zonen, te Boskoop.

O.

- Ochtsche Fruitweek-vereeniging, Secr. A. J. Angelino, te Ochten.
 W. van Ommeren Ez., te Ommeren bij Tiel.
 K. Onrust, Controleur v/d Phytopathol. dienst, te Oudenbosch.
 Frans Oomen, te Oosterhout
 A. Overeem, Bloemstraat 28, te Hilversum.

P.

- W. H. ten Hoet Parson, 1ste van Blankenburgstraat 36, te den Haag.
 Dr. L. Peeters, S. J., St. Ignatius College, Hobbemakade, te Amsterdam.

- W. J. Pieper, Tuinbaas R. H. L. T. en B. S., te Wageningen.
 Dr. O. Pitsch, Directeur v. h. Instituut v. Veredeling v. Landbouwgewassen,
 te Wageningen.
 B. A. Plempers van Balen, leeraar R. H. L. T. en B. S., te Wageningen.
 N. van Poeteren, Afdelingschef aan het Instituut voor Phytopathologie,
 Lawicksche-allée C 89, te Wageningen.
 H. Polman Mooy, Bloembollenkweekerij, Kl. Houtweg 10, te Haarlem.
 S. Pool, tuinbaas, Esschilderstraat 1f, te Haarlem.
 F. J. J. Poort, fruitkweeker, Marconistraat 77, te den Haag.
 G. J. van Poppel, landbouwer, te Gilze.
 J. Pouw, Turfpoortstraat 383, te Naarden.
 G. Prummel, te Wolfhezen.

Q.

- Dr. H. M. Quanjer, leeraar R. H. L. T. en B. School, te Wageningen.

R.

- Ch. Rauwenhof, te Tongeren (bij Epe, Gelderland).
 G. Rebel, Brinklaan 66, te Bussum.
 H. van Ree, hoofd der school, te Aardswoud.
 W. Reede, tuinbaas Volkssanatorium, te Hellendoorn.
 M. Reidsma, onderwijzer, te Firdgum (Fr.).
 R. Reindersma, onderwijzer, te Appingedam.
 B. Reijnvaan, Kapt. Inf. Comm. 1ste C., 3e B., 16e R. Inf. Veldleger.
 A. G. M. Richard, boomkweeker en bloemist, te Bussum.
 H. F. van Riel, Valeriusstraat 170, te Amsterdam.
 Mevr. wed. Iz. Risseeuw—van Cruyningen, te Zuidzande.
 J.-J. Roeper, „Veen” op Texel.
 Jan Roes, Heerenweg, te Heemstede.
 J. van Roosmalen, Tuinbouwconsulent van den Noord.-Br. Tuinbouwbond,
 te Drunen.
 A. van Rossum, Agentuur en Commissiehandel, te Ooltgensplaat.
 B. Ruys, zaadhandelaar, te Dedemsvaart.
 K. Ruijterman, onderwijzer, te Hauwert, (N. H.)
 Rijkslandbouwproefstation, te Goes.

S.

- R. Sasburg, H. d. S., te Benningbroek (bij Hoorn).
 R. H. Sauerbier „Adelshoeve”, te Apeldoorn.
 W. v. d. Schans, leeraar R. T. W. S., te Boskoop.
 P. J. Schenk, Controleur bij den Phytopath. Dienst, te Naarden.
 M. M. Schepman, Huis ter Heide, (Utrecht).

- J. W. Schiff, Ned. Ind. Handelsbank, Lange Houtstr. 2, te den Haag.
 W. W. Schipper, leeraar H. B. S, te Winschoten.
 F. Schoenmaker, te Oosterhout bij Lent (Geld.).
 T. A. C. Schoevers, assist. Instituut voor Phytopathologie, te Wageningen.
 Prof. N. Schoorl. Pharmaceutisch Labor. der Universiteit, te Utrecht.
 C. v. Schouwen, huize „Elzenhagen”, te Poeldijk.
 Jac. van Schouwen Cz., landbouwer, te Sommelsdijk.
 Prof. Dr. W. Schutter, te Groningen.
 A. Schuttevaër, te Nijkerk.
 A. Sevenster, landbouwer, te Wier bij Berlikum (Fr.).
 Dr. M. J. Sirks, Odijkerweg, Bunnik bij Utrecht.
 N. Slagter, s.f. „Ketangoengan”, west Tandjong, Tegal, Java.
 J. Slangen, H. d. S., te Maasbree (L.).
 K. van der Slikke, te Wolfaartsdijk, Zeeland.
 N. Sluis, lid van de firma Sluis en Groot, telers en handelaars in bloemen tuinzaden, te Enkhuizen.
 A. Smeets, Land- en Tuinb. Ond., te Harenkarspel.
 B. Smit, Am.-Conc. Instituut voor Phytopathologie, te Wageningen.
 P. J. Smulders, Wilhelminapark, te Breda.
 W. C. Smuling, kweekerij „Greynwijck”, te Baambrugge.
 E. Snellen, Rijkstuinbouwleeraar, te 's-Hertogenbosch.
 F. W. Snepvangers, Houtvester, te Malang, (Java).
 A. M. Sprenger, Rijkstuinbouwleeraar, te Maastricht.
 Leonard A. Springer, Alexanderstraat 16, te Haarlem.
 N. V. Vruchtenkweekerij „Stammershoef”, te Vianen a. d. Lek.
 J. A. van Steijn, Intendant Paleis en Domein, te Het Loo.
 E. Th. v. d. Stok, boomkweker, te de Rijk (N.-H.)
 W. Struikmans, te Hemelum (Fr.)
 L. Swart, Galgesteeg 842, te Naarden.
 Dr. B. Sijpkens, te Sneek.
 J. Sijpkens, secret. van de Maatschappij van Landb. en Nijverheid in de provincie Groningen, te Winschoten.

T.

- Van Helden Tucker, Straatweg D 4, te Hillegersberg.
 P. Teunissen, Linnaeusstraat 47a, te Amsterdam.
 Afdeling Tilburg en Omstreken der Ned. Mij. v. T. en Pl., Secretaris
 Hubt. Stokkermans, te Tilburg.
 G. Trouw, Vruchtenkweker, Huize „Lent”, te Lent (O.-B.)
 Tuinbouwwintercursus, te Haarlem (adres C. H. Geevers, Nic. van de
 Laanstraat, te Haarlem).
 H. Tutertien, te Wageningen.

U.

- F. P. Uil, land- en tuinbouwonderwijzer, Hoogklei 1, te Winschoten.
H. D. J. Uniken, te Oude Schans.

V.

- Dr. Th. Valeton, Oegstgeesterlaan 21, te Leiden.
Jean H. Vallen, kasteel „Hullenraedt”, te Swalmen.
R. v. d. Veen, adsp. Rijkstuinbouwleeraar, te Tiel.
G. Azings Venema, Hoofdassistent a. h. Instituut v. Veredeling v. Land-
bouwgewassen, verbonden a. d. R. H. L. T. en B. School, te Wageningen.
Vereeniging „de Proeftuin”, te Zwaag.
Vereeniging van Oud-leerlingen der Tuinbouw-Cursussen „Gooi- en
Eemland”, te Hilversum; Secr. A. Drieënhuizen, Schuttersweg 13,
te Hilversum, Penn. M. v. Dort, Land-en-Bosch, te 's-Graveland.
Vereeniging van Oud-Leerlingen van den Landbouwwintercursus, te ten
Boer; Secr. W. Schutter, Penn. J. Wigboldus Pz., te ten Boer.
Vereeniging van Oud-Leerlingen van den Tuinbouw cursus, Penningm.
B. Oele; Secretaris S. Glas, te Kapelle bij Goes.
Vereeniging van Oud-Leerlingen van Tuinbouw cursussen, te Naarden-
Bussum, Secretaris Jb. Gersie Jr., Brinklaan 22B, te Bussum.
A. Verëll, bloemist, te Hoorn.
Dr. E. Verschaffelt, hoogleeraar, Oosterpark 58, te Amsterdam.
M. Verschoor, zandhandelaar, te Hilversum.
P. Verseput, landbouwer, te Zonnemaire.
Firma Visser, landbouwkantoor, Damrak 36, te Amsterdam.
H. Visser, Leeraar R. L. W. S., te Schagen.
Nederlandsche Maatschappij tot bevordering van Vlasindustrie, Secretaris
A. R. van Nes, te Rijsoord.
E. Vogelenzang, Prins Hendrikstraat 18a, te Zwolle.
P. Volker, opziener der Domeinen in Noord-Brabant, te Breda.
K. Volkersz. Directeur R. T. W. School, te Lisse.
H. W. A. Voorhoeve, boomkweker, te Veur (Z.-H.)
Mej. H. Vos, Riouwstraat 175, te den Haag.
A. Heerma van Voss, boomkweker, te Rozendaal (N.-B.)
U. J. Heerma van Voss Czn., tuinbouwkundige, te Rozendaal (N.-B.)
Dr. M. F. Vranken, arts, te Weert (Limburg).
D. de Vries, Landbouwonderwijzer, te Oostwoud.
Prof. Hugo de Vries, te Lunteren.
O. de Vries, Horstermeer, te Nederhorst den Berg.
P. de Vries, Directeur der Rijkstuinbouwwinterschool, te Aalsmeer.
A. J. Vruchte, bloemist, te Hilversum.
C. van Vrijberghe de Coningh, firma Vrijberghe de Coningh & Co., te Lisse.

W.

- P. J. van der Weele, te Giesen-Nieuwkerk.
 Prof. Dr. F. A. F. C. Went, te Utrecht.
 P. Westbroek, Directeur der Gem.-plantsoenen, te den Haag.
 H. Westra, boomkweeker, te Naarden.
 M. Wiergersma, Hoofd der School, te Hoorn op Terschelling.
 Prof. P. van der Wielen, Alexanderlaan 19, te Hilversum
 K. T. Wieringa, Nederl. Landb.kundige, Karreweg, te Groningen.
 K. Wiersma, directeur der Rijkstuinbouwwinterschool, te Naaldwijk.
 J. F. Wilke, hortulanus der Diergaarde, te Rotterdam.
 Herman Willemsen, te Warfum.
 F. van de Wissel, te Epe (Gelderland).
 J. Woldendorp, te Veendam.
 H. L. Gerth van Wijk, des Présstraat 1, te Amsterdam.
 J. Wijnhoven, Onderwijzer, te Venray (L.)

Z.

- J. Zeelen „Heide Hoeve”, te Rijsbergen.
 S. Zeeman, koolbouwer, te Zuid-Scharwoude.
 H. D. Zelders, leeraar a/d Rijkslanbouwwinterschool, Kastanjelaan 11,
 te Zutphen.
 Dr. H. H. Zeijlstra Fzn., Directeur Kol. Landb. Museum, Zwolscheweg 65
 te Deventer.
 H. C. Zwart, hoofdopzichter bij de beplantingen van Amsterdam,
 te Watergraafsmeer.
 Jac. Zwartendijk, Control. v. d. Phyt. Dienst, te Boskoop.
 H. Zwijze Gzn., te Gramsbergen (Overijssel.)
-

DE MUSKUSRAT, BISAMRAT OF ONDATRA (FIBER ZIBETHICUS L.)

In de 10e aflevering van den loopenden jaargang van het „Tijdschrift der Nederlandsche Heidemaatschappij” (bl. 331—337) vestigt de Heer H VONK, onder den titel „Een dreigend gevaar?”, de aandacht op het knaagdier, welks naam aan het hoofd van dit artikel staat. In 1906 heeft vorst COLLEREDO—MANSFELD acht stuks muskusratten uit Canada in Dobrisch (Bohemen) ingevoerd, en sindsdien hebben zich deze dieren daar zoodanig vermeerderd, dat het aantal thans in Europa in 't wild levende muskusratten op meer dan 50 millioen wordt geschat. Deze vermeerdering ging uitteraard gepaard met de verbreiding over een veel grooter gebied, zoodat tegenwoordig niet alleen over geheel Bohemen muskusratten zijn verbreid, maar deze knaagdieren ook reeds worden aangetroffen in Moravië en Neder-Oostenrijk, in verschillende gedeelten van Saksen, in Neder-Beieren en het distrikt Regensburg. Wanneer zich geen omstandigheden voordoen, die aan de verdere vermeerdering en uitbreiding paal en perk stellen, dan zal zich de muskusrat over eenige jaren misschien over een belangrijk gedeelte van Europa verbreid hebben; want de verspreiding, die dit dier in Amerika heeft, toont dat het zoowel in landen met een warm als in landen met een koud klimaat kan leven, als maar rivieren, kanalen, meren of plassen niet ontbreken. En dat de muskusrat zich dan vrij gemakkelijk ook naar Nederland zou kunnen verbreiden, is duidelijk. Van de Donau zal zij allicht na korteren

of langeren tijd via het Donau-Mainkanaal in de Main komen, van daar in den Duitschen Rijn en zoo naar Nederland; terwijl zij ook van uit Saksen, via het stroomgebied van de Elbe, de Noord-Duitsche laagvlakte zou kunnen bereiken en zich van daar uit gemakkelijk naar Nederland zou kunnen verbreiden. Of zij in de Noord-Duitsche laagvlakte en in Nederland de gegevens zal vinden om er zich thuis te gevoelen, evenals zij die in Bohemen vond, valt natuurlijk niet a priori te zeggen, maar waarschijnlijk lijkt het wél. In ieder geval heeft de Heer VONK een goed werk gedaan door de aandacht op het dreigende gevaar te vestigen; en gaarne voldoe ik aan een tot mij gericht verzoek, om dit ook te doen in het „Tijdschrift over Plantenziekten”, te meer daar ik in staat ben, eene goede afbeelding van de muskusrat aan mijn artikel toe te voegen, ontleend aan een werkje van DAVID E. LANTZ, getiteld „the Muskrat” (Farmer’s Bulletin 396 of the U. S. Department of Agriculture, Washington, 1910), waaraan ik ook vele bijzonderheden omtrent dit knaagdier ontleen.

De *Muskusrat*, *Bisamrat* of *Ondatra*, in Amerika „*Muskrat*” en door de Indianen *Musquash* genoemd, sluit zich aan bij de familie der *Woelmuizen*, hoewel zij zich van de in Nederland inheemsche vertegenwoordigers dezer familie door sommige kenmerken onderscheidt. (Vgl. „Tijdschrift over Plantenziekten”, deel XVII (1911), bl. 62). Men kan haar a. h. w. beschouwen als eene zeer groote woelrat (Vgl. „Tijdschrift over Plantenziekten”, deel XVIII (1912) bl. 16), echter met een langen staart en met breede achterpooten. Het volwassen mannetje kan eene maximumlengte van 58 c.M. bereiken, waarvan de staart ongeveer de helft inneemt; de afmetingen van de meeste exemplaren echter zijn aanmerkelijk geringer, inzonderheid die van de wijfjes, welke — zooals bij ratten en muizen in ’t algemeen het geval is — kleiner zijn dan de mannetjes. De kop is rondachtig, tamelijk

kort en breed, de snuit dik, afgestompt, de bovenlip gespleten en aan den kant met lange snorharen bezet. De ooren zijn kort, behaard en bijkans geheel onder de pels verscholen; zij kunnen worden gesloten, als het dier onder water duikt. De oogen zijn klein. De romp is stevig, gedrongen van vorm. De achterpooten zijn langer dan de voorpooten. De laatsten hebben vier teenen, terwijl de duim door een wrat vervangen is. De achterpooten hebben vijf teenen, die alleen aan hunne basis door een kort zwemvliesje verbonden zijn; zij dragen vrij lange klauwen. De geheele buitenrand van de achtervoeten, van de teenen zoowel als van den middenvoet, is met lange, dicht bijeenstaande haren bezet, welke de oppervlakte van de achtervoeten breeder maken, en meer dan de korte zwemvliesjes er toe bijdragen om ze voor het zwemmen geschikt te doen zijn. Het hoofdorgaan voor het zwemmen echter is de staart, die van links naar rechts is samengedrukt, en aan het uiteinde zelfs een vrij scherp bovenkant en onderkant heeft. (Pl. III). Door den staart in 't water heen en weer te slaan, beweegt het dier zich zwemmende vooruit. Dit zwemorgaan wordt daarbij echter tevens slangvormig heen en weer gebogen. De staart is met kleine schubbetjes bezet, tusschen welke korte, tamelijk ver van elkaar ingeplante haartjes staan. Behalve als hoofdorgaan voor 't zwemmen dient hij nog als steunsel, wanneer het dier zich op de achterpooten verheft, om rond te kijken of wel een tak te bereiken, waar het anders niet bij kan.

De zachte, glimmende vacht bestaat uit dicht aaneengesloten haren; de wolharen zijn buitengewoon teer, fijn en kort; de dekharen zijn dubbel zoolang als deze, dikker en zeer glimmend. De bovenkant der vacht is doorgaans bruin, soms geelachtig; de onderkant is grijs, soms meer of minder roodachtig getint; de staart is zwart, de zwemharen langs de teenen en den middenvoet zijn wit, de teenen roodachtig horenkleurig.

In de nabijheid van de geslachtsorganen bevindt zich eene

klier van de grootte eener kleine peer, die naar buiten uitmondt, en eene witte olieachtige, naar muskus ruikende vloeistof afzondert, waardoor het geheele dier meer of min naar muskus ruikt, en waaraan het ook zijnen naam ontleent. Vooral in den zomer is de muskusreuk vrij sterk.

De bisamrat bewoont een zeer groot gedeelte van Noord-Amerika, van 30^o tot 69^o N.B. en van den Atlantischen tot den Grooten Oceaan. Het meest komt zij voor in Aljaska (bovenal Noordelijk van het schiereiland van dien naam) en in de waterrijke streken van Canada, ook veel in Labrador; verder vooral in Minnesota en in Arizona. Zij schijnt te ontbreken in de kuststreken van Zuid-Carolina, Georgia, Alabama en Texas, in geheel Florida en bijkans in geheel Californië. Zij komt nergens voor waar rivieren en meren ontbreken, en is het meest algemeen in waterrijke streken; ook aan de grazige oevers van groote meren en van breede, langzaam stroomende rivieren, van stille beken en van moerassen, maar het allermeest in de nabijheid van niet al te groote, met riet, biesen en andere waterplanten begroeide plassen en vijvers. De bisamratten wonen in zulke streken op bepaalde plekken in familiën of in grootere groepen bij elkaar. In 't algemeen kan men zeggen, dat zij niet zijn uitgeroeid of zelfs maar teruggedrongen door de uitbreiding van de blanke bevolking en van de door deze gebrachte verandering in den aard van het landschap. Integendeel zij vermeederen zich daardoor vaak zelfs sterker, voornamelijk tengevolge van de omstandigheid, dat in de meer in kultuur gebrachte streken hare natuurlijke vijanden (roofdieren) op groote schaal worden uitgeroeid; zij vermeederen zich daar sterk, niettegenstaande er juist in meer bevolkte landstreken uitteraard veel meer jacht op hen wordt gemaakt dan in weinig bevolkte streken; want de bisamrat levert eene vacht van tamelijk veel waarde op. Volgens HORNADAY heeft men dit dier zelfs niet in het groote

park midden in de stad New-York (het Central Park) kunnen uitroeien; en toen drie moerassen in het nieuwe zoölogische park aldaar (in het Bronx park) werden uitgegraven en in vijvers werden veranderd, kwamen zich daar spoedig de bisamratten van uit de Bronxrivier vestigen, en zij zijn daar sedert dien tijd gebleven, niettegenstaande zij er aan de waterleliën en andere waterplanten veel schade doen en dus stellig nog al vervolgd zullen zijn geworden ¹⁾).

Terwijl men vroeger alle bisamratten tot eene en dezelfde soort bracht, heeft men later vijf verschillende soorten onderscheiden, nl. *Fiber macrodon* Merriam, *F. obscurus* Bangs, *F. occipitalis* Elliott, *F. spatulatus* Osgood en *F. zibethicus* L., terwijl men van de laatste soort nog onderscheidt acht ondersoorten of geographische rassen naast de typische soort ²⁾). Het heeft weinig nut, de kenmerken dezer soorten en rassen uit de literatuur op te diepen en die hier mee te deelen; ook LANTZ ²⁾ doet dit niet in zijn meervermeld werkje. Slechts ééne soort van muskusrat is door de kleur van hare vacht belangrijk van de anderen onderscheiden: 't is de *zwarte muskusrat* met een donkere, vaak bijkans zwarte vacht, die vooral in de streken van de Chesapeake en de Delaware wordt gevangen, maar ook in beperkt aantal elders voorkomt. De zwarte muskusrat levert eene vacht, die hooger in prijs is dan de muskusrat van de gewone kleur. De meeste der zwarte bisamvachten zijn afkomstig van *Fiber macrodon*, die in de kuststreken van den Atlantischen Oceaan van New Jersey tot Noord-Carolina voorkomt; toch schijnt ook bij andere soorten de vacht bij uitzondering zwart te zijn. Trouwens zoogenoemde „melanismen” (zwarte vormen) komen ook bij andere knaagdierssoorten (o.a. bij verschillende muizen en ratten) voor.

¹⁾ BREHM'S Tierleben, 4te Auflage von PROF. OTTO VON DER STRASSEN. Säugetiere, 2ter Band (1914), bl. 277.

²⁾ DAVID E. LANTZ, „The Muskrat”, bl. 10.

Wat hare levenswijze aangaat ¹⁾ vertoont de bisamrat veel overeenkomst met den bever. Is de oever hoog, dan zijn de woningen eenvoudige holen in den grond met verscheiden uitgangskanalen, die voor 't meerendeel onder water uitmonden. Is de oever laag, dan maken de bisamratten hooge burchten midden in een meer of plas, op den bodem van het water. Vooral die bisamratten, welke in zeer Noordelijke streken van Amerika leven, maken dergelijke burchten (Pl. IV); deze zijn bolrond of koepelvormig, en zijn gebouwd op een hoop slik, zoodat zij 2 tot 3 voet boven den waterspiegel uitsteken. De wanden van deze burchten zijn samengesteld uit riet, biezén, gras en andere deelen van waterplanten, — vooral uit de wortels, — die met slik aan elkaar gemetseld worden. Inwendig bevindt zich eene kamer, waarvan de diameter 40—60 c.M. bedraagt; van deze strekt zich een uitvoergang uit tot op den bodem van het water. Andere blinde gangen gaan daarvan uit en loopen verder een eindweegs onder den grond door; het zijn gangen, die leiden naar de wortels der waterplanten, en de bisamrat verlengt ze dus alnaar het noodig is. In den winter brengt deze aan den binnenkant van de kamer eene bekleeding aan van bladeren van waterleliën, gras en biezén; ten behoeve der luchtverversching zorgt zij — volgens AUDUBON — er voor dat zij den top van hare woning uitsluitend uit losjes dooreengestoken plantendeelen samenstelt, welke niet met slib aaneengehecht zijn, zoodat er lucht genoeg kan doorheen trekken. Zoolang het moeras of meer niet tot op den bodem bevriest, leeft de bisamrat heel genoeglijk in de warme, door eene dikke sneeuw-

¹⁾ Zie o.a. BREHM'S Tierleben, 4e druk, Säugetiere II, bl. 277—282. — E. NERESHEIMER „Die Bisamratte in Böhmen”, in „Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft”, 1916, Heft 2, bl. 54. — DR. H. A. MAIER, „Die Gefahr der Bisamratte für die deutsche Fischerei, Land-, Forst- und Wasserwirtschaft” in „Praktische Blätter für Pflanzenschutz”, Mai 1916, bl. 52; — alsmede het bovenaangehaalde werkje van E. LANTZ-

laag nog extra beschutte woning. Dringt de koude zoo diep door, dat de bisamrat geen vrijen uitgang uit het nest meer heeft, dan wordt de toestand bedenkelijk, en dan gaan er soms honderden te gronde, als het den dieren niet gelukt, uitgangsoopeningen, ademhalingsgangen, door het ijs heen te maken en deze door ze van binnen met slijk te bekleeden, gedurende langen tijd open te houden. RICHARDSON, die deze mededeelingen over de woningen van de bisamrat doet, voegt er aan toe dat de dieren alleen in zeer strenge winters werkelijk in nood geraken, want zij bouwen meestal in moerassen en in diepe plassen of wel in de nabijheid van bronnen: in 't algemeen op plaatsen, waar het water niet dicht vriest. — Is het water, waarin de woning zal worden gebouwd, te diep, dan wordt op die plaats de bodem eerst met slijk en aarde opgehoogd; is het weinig diep, dan wordt de bodem op die plaats uitgegraven. Daarbij zorgt de bisamrat er voor, dat zij ook voedsel kan krijgen in tijden van hooge overstroming; zij zoekt derhalve voor den nestbouw plaatsen op, waar de waterstand zoo gelijkmatig mogelijk is, en waar zooveel mogelijk waterplanten groeien. Want zij leeft bijkans uitsluitend van waterplanten, ofschoon men in de nesten van verscheiden bisamratten ook leeggevreten schelpen van zoetwatermossels heeft aangetroffen. Wanneer zich in de nabijheid van eene kolonie bisamratten tuinen of andere in kultuur zijnde gronden bevinden, gaan de dieren daar dikwijls heen en vernielen daar zeer veel. Zij vernielen veel meer dan zij opeten, omdat zij tusschen de wortels der planten diepe holen graven en aldus vele planten ontwortelen en omverwerpen. Over de schade, die de bisamrat teweeg brengt, zal echter nader worden gehandeld.

In de bovenbeschreven woningen, die deze dieren midden in het water bouwen, en welke daaruit als een burcht oprijzen, wordt vaak voor het koude jaargetijde wat voedsel opgehoopt; ook dienen zij voor verblijfplaats der dieren, vooral in den

winter; maar zelden werpt het wijfje daar de jongen. Zulke burchten vindt men in Amerika, met name in Canada; soms zijn zij bijzonder groot en dienen dan tot woonplaats voor verscheiden familiën. In Bohemen leeft gewoonlijk slechts één enkel paartje, eventueel met de jongen, in eene woning bijeen. En verder zijn deze woningen daar ook geen burchten, die midden uit het water oprijzen, maar eenvoudig holen in den grond, gemiddeld 50 c.M. in doorsnede, van waaruit talrijke, soms zeer lange gangen zich deels naar de oppervlakte van den grond begeven, deels zich door den bodem onder de wateroppervlakte verbreiden en daar ergens onder water uitmonden. De uitgangen, ook die aan de oppervlakte van den bodem, bevinden zich op goed verscholen plaatsen en zijn dus moeilijk te ontdekken. Men vindt derhalve de nesten zelve ook niet gemakkelijk, tenzij na hoog water sommige gedeelten der nesten instorten. — In Bohemen maakt de bisamrat ook nog meer eenvoudige nesten, waarin een wijfje hare jongen ter wereld brengt en verzorgt. —

Bisamratten zijn hoofdzakelijk nachtdieren. Zij zijn zeer levendig en speelsch, althans wanneer zij zich daar bevinden, waar zij thuis behooren, namenlijk in of nabij het water. Soms zitten zij bij nacht in grooten getale aan den oever van een plas of een beek, tot de eene vóór, de andere na, als een kikvorsch in 't water springt. Daar zwemmen zij dan langen tijd achtereen snel heen en weer; nu en dan klimt er een op een steen of een ander voorwerp, vanwaar zij gemakkelijk bij drijvende waterplanten kan komen, met welke zij zich gaat voeden, terwijl anderen zich bij het gras aan den oever van 't water ophouden om daarvan te eten. Soms ziet men eene bisamrat volkomen stil liggen aan de oppervlakte van het water, waarbij zij het geheele lichaam zoo vlak mogelijk uiteen breidt, — tot zij plotseling den staart beweegt en dan bliksemsnel onder de

oppervlakte van het water verdwijnt, om na tien of twintig Meter verder te zijn gezwommen, weer aan de oppervlakte te komen. Voor het verzamelen van voedsel graven de bisamratten de wortels van de meest verschillende soorten van planten aan den oever uit; zij leggen deze bij elkaar en brengen ze vervolgens naar een soort van opslagplaats. "Wanneer", schrijft AUDUBON, „men een geweer afschiet, terwijl zij op deze wijze bezig zijn, begint een geweldige vlucht en verwarring. Dozijnen ratten duiken bij den knal onder, anderen kruipen met een weergalooze snelheid in hare holen weg. Zelfs bij dag, hoewel zij dan slechts zeer onvolkomen zien, is het buitengewoon moeilijk, eene zwemmende bisamrat dood te schieten, omdat zij altijd ondergedoken is eer de hagel haar heeft bereikt”.

Boven schreef ik, dat de bisamratten hoofdzakelijk nachtdieren zijn. Toch ziet men ze, met name daar waar zij niet vaak gedood worden, dikwijls ook midden over dag, zelfs bij fellen zonneschijn, in beweging; vooral wanneer zij bezig zijn, hare winternesten te bouwen..

Van nature is de bisamrat vreesachtig; maar in de benaauwdheid kan zij zich krachtig te weer stellen tegen een hond, dien zij soms door hevige tegenaanvallen in 't nauw brengt, ook zelfs tegen den mensch. Gewoonlijk echter geven de bisamratten de voorkeur aan de vlucht. Wanneer bij nacht de uilen in de buurt hun eigenaardig geluid doet hooren of wanneer een vos of ander roofdier speurend naar prooi langs den oever van het water voortsliuift, dan heft die bisamrat van een troep, welke het eerst den vijand ontwaart, plotseling haar staart hoog op en slaat daarmee krachtig op de wateroppervlakte. Dit is blijkbaar een noodsignaal. De naburige bisamratten slaan ook den staart met een geweldigen slag op het water en waarschuwen de soortgenooten, die verder af zijn. En zoo verbreidt zich het signaal tot zelfs op verren afstand; en overal waar het gehoord wordt, duiken de dieren direkt onder water. —

Bisamratten, die als jonge dieren gevangen zijn, laten zich heel gemakkelijk temmen; en zelfs oudere jongen schijnt men met de hand te kunnen vangen zonder dat men wordt gebeten. Die, welke als volwassen dieren gevangen werden, laten zich niet meer temmen, zij worden nooit eenigszins vertrouwelijk tegenover den mensch: zij bijten hem, die ze wil aanraken. In houten hokken kan men ze niet houden, want zij knagen door het hardste hout heen: men moet het hout met blik bekleeden, om de gevangen ratten er in te houden.

De bisamratten zijn geen winterslapers; veel voedsel hoopen zij echter ook niet tegen den winter op, want zij blijven ook gedurende het koude jaargetijde voedsel zoeken.

In 't voorjaar, nadat de dieren hunne winterkwartieren hebben verlaten, grijpt de paring plaats. De zwangerschapsduur is ongeveer 3 weken. Het wijfje brengt, 't zij in het gewone nest of in eene daarvoor apart aangelegde holte in den grond, of ook wel in een eenigszins hoog gelegen nest, uit louter gras en droge bladeren gevormd, hare jongen ter wereld. Deze zijn bij de geboorte kaal en blind, maar ontwikkelen zich zeer snel. Gedurende den volgenden zomer en ook nog gedurende 't begin van den herfst leven de jongen in vreedzaam familieleven met hunne ouders bijeen, echter zonder dat deze zich heel veel aan hen laten gelegen liggen, anders dan dat zij hen waarschuwen als er gevaar dreigt. De jongen waden en plassen in de uitdrogende poelen en plassen; om te slapen, rollen zij zich tot een bruinen haarbal inéén. Dit doen zij dicht bij den rand van den oever, verscholen tusschen waterleliën of in het dichte riet, waar doorheen zij heele paden uitloopen, doordat zij altijd langs den zelfden weg gaan. In 't najaar verlaten de jongen hunne ouders. Zij zwerven dan een langen tijd heen en weer, 't zij alleen of wel verscheiden stuks bij elkaar. Hunne tochten strekken zich soms over groote afstanden uit, tot zij ergens op eene plaats, die hun lijkt



De muskusrat (naar LANTZ).

86^{B.}



Woning van de muskusrat in de Concord River, Mass.
(overgenomen uit het werk van LANTZ).

eene nieuwe burcht of een nieuw hol aanleggen. Evenwel gebeurt het ook soms, dat zij zoo'n woning, met welkér bouw zij zijn begonnen, in den steek laten, en weer verder trekken, tot zij eindelijk de plaats hebben gevonden, die hun het best voorkomt om er zich voor den wintertijd te vestigen. Dan leiden zij een vischachtig bestaan onder het ijs.

De opgaven aangaande de snelheid der voortplanting van de bisamratten zijn zoo verschillend, dat men wel schijnt te moeten aannemen, dat deze in onderscheiden streken zeer uiteenloopt. Ik laat hier volgen de opgaven, die ik dienaangaande aantrof in het meer vermelde werkje van DAVID E. LANTZ (bl. 13—15).

HARLAN beweert dat een wijfje per jaar 5 of 6 jongen voortbrengt.

RICHARDSON daarentegen zegt: dat op eene Noorderbreedte van 55° de bisamrat in een jaar drie worpen voortbrengt, terwijl iedere worp uit 3 tot 7 jongen bestaat.

AUDUBON en BACHMAN en verschillende andere schrijvers maken van eene ongeveer even sterke voortplanting melding; zij schijnen echter geen eigen waarnemingen te hebben gedaan, maar hunne opgave aan RICHARDSON te ontleenen.

AMOS W. BUTLER, die zijne waarnemingen in Indiana deed, schrijft dat hij er van overtuigd is, dat in die streek de dieren zich slechts éénmaal per jaar voortplanten, hoewel hij aanneemt dat er zeker uitzonderingen zullen bestaan. Hij geeft het aantal jongen per jaar op als 4 tot 6, en schrijft dat de zwangerschap ongeveer 6 weken duurt.

RODERICK MAC FARLANE, een van de hoofdagenten van den Hudson Bay Company, schrijvende over de zoogdieren van de streek der Mackenzie River, geeft op dat een wijfje het eerste jaar twee worpen ter wereld brengt, en in ieder volgend jaar drie, en dat het aantal jongen van een worp varieert van 8 tot 20. Zijne mededeelingen zijn afkomstig van opgaven van

Indiaansche jagers der bovenvermelde Maatschappij, die bekend zijn als juiste waarnemers.

DAVID LANTZ maakt nog melding van het resultaat van een onderzoek, in Amerika aan eenige zwangere vrouwelijke bisamratten ingesteld, waaruit blijkt, dat zich in één individu bevonden 13, in een ander 8, in een derde exemplaar 6 embryonen. Verder sprak LANTZ een groot aantal bisamrattenvangers in Dorchester County (Maryland), en vernam van hen, dat het aantal worpen daar bedraagt 3 tot 5 per jaar (meestal niet meer dan 3), en dat het aantal jongen van een worp daar varieert tusschen 3 en 12 of zelfs meer; dat het echter gewoonlijk 6 tot 8 bedraagt.

Uit de verschillende gegevens, die LANTZ heeft verzameld, kan worden geconcludeerd, dat — al is er in de voortplanting misschien in verschillende gedeelten van Noord-Amerika eenig verschil, — als regel kan worden gesteld: dat de eerste paring plaats grijpt in Maart en dat de eerste worp wordt geboren in April; dat een tweede worp volgt in Juni of het begin van Juli, en een derde worp in Augustus of September. In enkele jaren kunnen vier of zelfs vijf worpen per jaar elkander opvolgen.

LANTZ haalt enkele voorbeelden aan, waaruit blijkt, dat ook in zachte winters de voortplanting niet altijd stilstaat. Zelfs in Januari kunnen er jongen geboren worden, al is dit dan ook stellig een groote uitzondering. De worpen, die in 't heel vroege voorjaar worden geboren, bestaan gewoonlijk uit slechts 3, 4 of 5 jongen, terwijl het gemiddelde getal jongen van een worp 6 tot 8 stuks bedraagt. Men beweert, dat de jongen van de worpen, die in 't heel vroege voorjaar worden geboren, reeds in den herfst van het zelfde jaar weer werpen.

Uit het bovenstaande schijnt te blijken, dat er groote overeenkomst bestaat tusschen de voortplanting van de bisamrat en die van de gewone veldmuis. Van deze laatste is bekend, dat één enkel overwinterd hebbend paartje onder niet al te

ongunstige omstandigheden tegen het najaar een paar honderd nakomelingen kan hebben opgeleverd.

Soms verhuizen de bisamratten op groote schaal. Reeds sprak ik over de verhuizingen van de jonge dieren in 't najaar. Maar ook in het vroege voorjaar en gedurende langdurige droogte in den nazomer trekken de muskusratten over groote afstanden van de eene plaats naar de andere, over velden en wegen, tot zelfs ver van het water. Misschien staat het rondzwerven in 't voorjaar in verband met het geslachtsleven, evenals zulks bij zoovele andere diersoorten het geval is; over de oorzaak van de verhuizingen in andere tijden valt niets te zeggen. Wanneer de dieren bij gelegenheid van hunne verhuizingen zich ver van het water verwijderen, dan veranderen deze anders zoo vreesachtige wezens geheel van geaardheid; zij worden boosaardig en vallen zelfs menschen aan, die hun niets doen. Het moet in 't midden worden gelaten, in hoever de bisamratten in eene zekere streek alleen verhuizen, wanneer daarvoor eene bijzondere aanleiding is, of dat zij steeds op gezette tijden gaan *trekken*, meer of min op de wijze als de trekvogels doen. Dit laatste wordt wel eens beweerd; de dieren zouden dan in ongelooflijk groot aantal over de prairiën heen trekken.

De plaatselijke verhuizingen van de muskusratten, zoowel over land als te water, maken het moeilijk, kanalen, vijvers en andere wateren voor hunne invasie te vrijwaren. Soms treft men ze in irrigatiekanalen en op dijken aan, waar ze vroeger niet voorkwamen, en wel in eens over hunne geheele lengte, zoodat men niet kan aannemen, zij zich successievelijk van het eene einde van 't kanaal of van den dijk naar het andere verplaats hebben; men schijnt in zoo'n geval eerder te moeten denken aan groote troepen dieren, die op de terreinen, waarop zij voorttrokken, plotseling zoo'n kanaal of zoo'n dijk ontmoetten.

Trouwens het laatste woord schijnt er nog niet over te zijn gesproken, of de bisamratten werkelijk *trekken* of dat zij eenvoudig, als de omstandigheden zulks meebrengen, in grooter of kleiner aantal *verhuizen*.

Wat het *voedsel* betreft, het gaat met de muskusrat als met de meeste knaagdieren: het gewone voedsel is van plantaardigen aard, maar daarnevens wordt vaak ook voedsel van dierlijken oorsprong gebruikt. In den winter bestaat het hoofdvoedsel van de muskusrat uit de wortels of wortelstokken van waterplanten, zooals van waterleliën, van Arum-soorten, kalmoes, Typha's, riet en biezen, sekgrassen enz.; in sommige streken ook veel uit zoetwatermosselen, en ook uit karpers en andere trage visschen, die zich in het slik verscholen houden. Wanneer het water bevroren is, halen zij het voedsel, zoo mogelijk, onder het ijs van daan; in sommige gevallen echter verlaten zij het water, en zoeken planten, zooals grassen en sekgrassen, onder de sneeuw. In de met woud begroeide moerassen nabij Washington, D. C. schijnt het wintervoedsel van de bisamratten bijkans uitsluitend uit wortels en stengels van ééne enkele soort van waterplant, nl. *Orontium aquaticum*, te bestaan; bij New Richmond, Mich., voeden zij zich bijkans uitsluitend met de vleezige knollen van eene groote soort van biezen (*Scirpus fluviatilis*). Dikwijls gaan de bisamratten naar hare winterholen, om daar het voedsel te verorberen; maar vaak ook gaan zij eten op bepaalde plaatsen vlak bij gaten in het ijs, die opengehouden worden, doordat zij daar telkens uit- en ingaan. Door deze gaten heen trekken zij gras, wortels, bladeren en stengels van allerlei planten onder het ijs weg, zoodat er geheele hoopen gevormd worden, waarop de dieren gaan zitten te eten.

In den zomer is het menu van de muskusrat meer uitgebreid dan in den winter. Zij kan dan kiezen tusschen de wortels, stengels, bladeren en vruchten van allerlei waterplanten, en kan

verder nog planten halen uit de nabijgelegen velden of bosschen. Zij houdt veel van ongeveer alle gewassen van den groententuin, van kool, uien, penen, pastinaken, bieten, erwten, boonen, selderij enz. Gewoonlijk wordt het voedsel, al is het op 't land verzameld, toch aan den waterkant opgegeten; de rat gaat dan graag zitten op een paal, een hoop aarde of steenen of op eene andere verhevenheid. Ook in den zomer eten de bisamratten zeer gaarne zoetwatermosselen (Unioniden). AUDUBON bevond dat zij ook in gevangenschap graag zoetwatermosselen nuttigen. Van dunschalige schelpdieren beten zij de schelpen door; bij dikschalige mosselen wachtten zij tot deze zich van zelf openden om fluks het dier eruit te halen. Niet slechts in de nesten van bisamratten vindt men ophooping van mosselschelpen, maar vaak ook hier en daar langs den oever van een vijver, een plas, een meer of een rivier. De dunne schelpen zijn dan meestal gebroken en vertoonen de tandindrucksels der bisamrat; de dikke harde schelpen echter zijn heel gebleven, en men ziet er gewoonlijk in 't geheel geen tandindrucksels aan: de bisamrat heeft het dier levend opgegeten als het bijgeval de schalen opende, of het heeft de dikschalige exemplaren eenvoudig op een hoop laten liggen tot de dieren stierven, als wanneer de schalen van zelf opengingen, om daarna het doode dier op te eten. Verder eten de bisamratten ook in den zomer visschen. Vaak heeft men ze bezig gezien met het verslinden van doodgeschoten waterwild, dat door de jagers niet was gevonden en meegenomen. Soms wordt er een eend naar het nest gesleept en daar opgegeten. Kortom, naast plantaardige spijs, die toch altijd wel het hoofdzaak blijft, gebruiken de bisamratten allerlei dierlijk voedsel. Ja zelfs ontzien zij zich niet, gedoode, gewonde of in een val zittende soortgenooten aan te vallen; en in tijden van schaarschte eten zij zelfs de zwakke individu's van haar eigen soort op. —

Wat betreft de *schade*, door de bisamrat teweeggebracht,

deze kan van drieërlei aard zijn: 1°. schade aan gewassen, 2°. schade aan dijken en dammen, 3°. schade aan de visscherij en de vischteelt.

Schade aan gewassen. Deze is, volgens LANTZ, beperkt tot zeer bepaalde streken. Op laag gelegen velden, die aan water grenzen, tasten zij soms *maïs* en andere *granen* aan; maar gewoonlijk bepaalt zich — volgens hem — de schade tot plaatsen zeer dicht bij het water. Soms wordt het jonge gewas geheel tot aan den grond toe afgevreten; het meest echter wordt het aangetast wanneer de aren of maïskolven er reeds in zitten maar nog jong zijn. Dan bijten de ratten de halmen door, om bij de aren of kolven te komen, die zij naar haar nest brengen. Toch is in 't algemeen, volgens LANTZ, de schade, aan graansoorten teweeggebracht, slechts gering, met uitzondering van die, welke de *rijst* ondervindt. Waar in de Vereenigde Staten van Noord-Amerika rijst wordt geteeld, met name in Louisiana, doen de bisamratten zooveel nadeel aan de rijstvelden, dat men reeds in 1908 in dezen Staat eene wet heeft uitgevaardigd, die de gelegenheid opent om in streken, waar het noodig is, maatregelen te nemen om het uitroeien te keer te gaan van de alligators, waarop hevig werd gejaagd wegens de waarde van hunne huiden. De alligators nu vreten zeer vele bisamratten; en sinds deze reptielen zeer sterk verminderden, is de plaag der knaagdieren in Louisiana in bedenkelijke mate toegenomen. Op tweeërlei wijze doen de bisamratten aan de rijstvelden groot nadeel: èn doordat zij de jonge planten afvreten en de oudere planten doorbijten om de pluimen met de korrels machtig te worden, èn ook doordat zij de dijken en dammen op de rijstvelden doorwoelen en aldus kunnen veroorzaken dat het bevoeien zoowel als het ontwateren op den verkeerden tijd plaats vindt.

Volgens LANTZ is de schade, die de bisamratten aan *granen*

— met uitzondering dus van rijst — teweeg brengen, van minder beteekenis dan die, welke zij aan *warmoezerij*- en andere *tuinbouwgewassen* toebrengen. De zwarte alluviale gronden in de buurt van het water zijn bijzónder geschikt voor de teelt van groenten; en om vrij te zijn van den invloed der in sommige streken vooral van de Westelijke Vereenigde Staten langdurige zomerdroogte, kiest de teler daar juist meestal de streken nabij het water. Vaak komen muskusratten op zulke terreinen en vernielen daar alles. De Heer CHARLES DURY van Cincinnati, Ohio, schreef in een brief aan de „Biological Survey” van 7 Augustus 1906, dat hij verbaasd stond over de schade, door muskusratten teweeggebracht op een *koolveld* van verscheiden acres oppervlakte. De dieren hadden daar bijkans alle koolen afgeknaagd en weggesleept; en de paden, die van het koolveld naar hare holen liepen, waren duidelijk zichtbaar. — Af en toe hoort men van gelijksoortige berichten over het verlies van turnips, selderij, meloenen en andere groenten door de aanwezigheid van muskusratten. Ook afgevallen appels brengen zij naar hare holen.

In 't bijzonder moet ik hier nog melding maken van de schade, die de bisamratten in *tuinen*, *parken* en in *kweekerijen* van *waterplanten* teweeg brengen aan *waterleliën*. Deze knagers houden zeer veel van de gezwollen zeer zetmeelrijke wortels van deze planten. De *Nelumbo*-soorten met hare zeer vleezige zetmeelrijke wortels worden nog meer aangetast dan de *Nymphaea's* en verwanten. Toen in het New Yorksche Zoological Park drie moerassige plekken werden uitgegraven en aldus in vijvers veranderd, vestigden zich in deze vijvers dadelijk muskusratten, die van de Bronx River daarheen kwamen en weldra begonnen, de waterleliën en andere waterplanten uit te roeien.

Schade aan dijken en dammen. LANTZ maakt in de eerste plaats melding van de schade, door bisamratten teweeg gebracht

op *kwelders*. Langs de kust van den Atlantischen Oceaan bevinden zich, schrijft hij, uitgestrekte streken, die bij hoogen vloed door 't zoute wáter worden overstroomd, maar die toch heel wat gras produceeren, dat — hoewel het vrij hard en stug is — toch een goed voeder voor 't vee oplevert: vlakten dus, die te vergelijken zijn met onze *kwelders*. In sommige van deze *kwelders* heeft men dijken aangelegd om het onderloopen te beletten; op deze wijze wordt de qualiteit van het gras verbeterd, en het wordt dan mogelijk het te maaien. Er bevinden zich in deze dijken een soort van sluizen, die opengezet en gesloten kunnen worden, en waardoor het water kan worden tegengehouden of toegelaten, al naar men wil. De bisamratten nu graven gangen in de dijken en doen aldus de *kwelders* op ongewenschte tijden onderloopen; zij knagen ook gangen in de deuren der sluizen, waardoor deze haren dienst weigeren. LANTZ schat echter de aldus aan de *kwelders* toegebrachte schade niet heel hoog, en meent dat de bisamratten, die — als ze op doelmatige wijze beschermd werden — zich daar sterk zouden vermeederen, door hare vachten eene heel wat grootere waarde zouden representeren dan de waarde van het gras en hooi, dat de *kwelders* nu opleveren.

Ernstige schade echter wordt in vele andere gevallen aan dijken en dammen toegebracht. *Rivierdijken*, *irrigatiedijken*, *dammen*, *aangebracht in beekjes*, die molens in beweging moeten brengen, kortom alle mogelijke dammen, dijken en verdere *waterkeeringen*, kunnen door bisamratten duchtig worden beschadigd. Deze houden zich zeer veel op in het diepe water van kunstmatige waterreservoirs. Zoodra een kanaal wordt aangelegd langs eene ondiepe rivier, verlaten groote menigten bisamratten de rivier voor den nieuwen waterweg en doorgraven de kaden om er hare woningen in aan te leggen, waardoor zij aanleiding tot overstromingen kunnen geven, hoewel — volgens LANTZ — in dezen de bisamrat wel eens valschelijk beschuldigd

wordt, terwijl de oorzaak der vernieling moet worden gezocht in het werk van rivierkreeften, „pocket gophers” ¹⁾, mollen of gewone ratten. Bijna ieder jaar wordt wel eens de scheepvaart in het eene of andere van de voornaamste kanalen der Unie tijdelijk gestremd, omdat eene reparatie noodig is van door bisamratten beschadigde kaden.

Het Delaware- en Raritankanaal werd in 1899 nabij Trenton N. J. op deze wijze gedurende verscheiden dagen voor de scheepvaart onbruikbaar gemaakt; en in September 1894 veroorzaakten de bisamratten eenige enorme doorbraken in het Eriekanaal, zoowel in de buurt van Rochester als in de buurt van Brighton.

Over schade, in de Zuidelijke Vereenigde Staten aan de rijstkultuur toegebracht, werd reeds boven gehandeld. In de streken waar rijst wordt geteelt, worden bij hoogen waterstand in de rivieren niet alleen alle bouwlanden maar ook de steden door kostbare dijken voor overstroming behoed. En nu wordt, behalve door andere oorzaken, vooral door de muskusratten vaak groote schade aan deze dijken toegebracht. In den winter 1908—1909 werd de situatie in Plaquemines Parish zoo ernstig, dat eene vervolging op groote schaal tegen de genoemde knaagdieren werd ingesteld, tengevolge waarvan naar schatting een half miljoen exemplaren werden gedood. De vachten brachten omtrent 100,000 dollars op. In vele streken in de Westelijke Staten, waar irrigatie voor de bodemkultuur onmisbaar is, worden opzichters aangesteld, wier eenige taak is, de dijken en dammen geregeld te inspecteeren met het oog op beschadiging door bisamratten, „gophers” en andere dieren.

Overall waar stroomend water als beweegkracht wordt gebruikt, kunnen de bisamratten door het vernielen van dammen en dijken

¹⁾ „Pocket gopher” is een ander knaagdier (*Geomys bursarius* Shaw), iets kleiner dan de hamster, levende tusschen de Rocky Mountains en de Mississippi, tusschen 34 en 52° N.B.

éporne schade teweeg brengen, waaronder ondernemers, werklieden en de gansche gemeenschap lijden. Zoo werd in 't voorjaar 1904 nabij Thomaston Conn. door bisamratten eene schade van ettelijke duizenden dollars berokkend. — In April 1904 stroomde de Equality-mijn in Zuidelijk Illinois onder, tengevolge van de omstandigheid dat de Saline River buiten hare oevers trad; en dit kwam ook alweer doordat de dijk door bisamratten was doorgraven. Het leven van een honderdtal mijnwerkers werd in gevaar gebracht.

Ook zijn er voorbeelden genoeg van groote beschadiging door deze ratten aan dijken, waarover de spoorwegen loopen; en lange houten bruggen, zooals die soms in Amerika door moerasen worden gelegd, worden vernield, doordat deze knaagdieren onder den onderbouw daarvan graven en de brug doen verzakken.

Ten slotte nog komt het herhaaldelijk voor, dat grazende dieren een poot breken doordat zij stappen in een hol van een bisamrat. —

De schade, aan de vischvangst en de vischteelt toegebracht, schat LANTZ niet zoo bijzonder hoog. Hij zegt, dat de bisamratten soms visschen eten, maar in hoofdzaak de trage soorten, die vooral in 't slib wegkruipen; zelden de meer beweeglijke visschen, waartoe de meer waardevolle soorten behooren. Veel hebben de karpers, die van uit Duitschland in Amerika werden ingevoerd, ervan te lijden; maar LANTZ vindt dat niet heel erg: „This would not now be regarded as a serious loss”. In Duitschland zou men daar anders over denken: de smaken verschillen. — Aan de vischteelt doen de bisamratten — volgens LANTZ — eenig nadeel, doordat zij de vijvers beschadigen, en waarschijnlijk ook doordat zij het voedsel van de visschen, zooals kokerwormen en andere waterinsekten, vernielen. —

Nut. Thans moge, bepaaldelijk aan de hand van het werkje van LANTZ, hier volgen wat te vermelden valt omtrent het ge-

bruik, dat men van de gevangen muskusratten kan maken. Het vleesch kan worden gebruikt als voedsel, maar de vacht brengt een veel grooter voordeel op.

De muskusrat als spijs. Het vleesch van dit dier werd — zegt LANTZ — door de eerste blanke bewoners van Noord-Amerika in 't algemeen hoog geschat, voornamelijk in den winter. De kolonisten leerden het spoedig eten; zij kookten het, op de Indiaansche manier, met maïs („corn.”). Bijna alle strikkenzetters, jagers en Canadeesche schippers in het Noordwesten van Amerika noemden het vleesch zeer smakelijk, en aten het vaak geroosterd boven het kolenvuur in het kamp. FEATHERSTONHAUGH vermeldt, dat hij rondtrekkende kooplieden en ook Indianen bij Lac qui Parle, Minnesota, bisamratten zag drogen om ze als voedsel te conserveeren. Hij schrijft: „Daar het juist het seizoen der muskusratten was, hadden zij een buitengewoon groot aantal van deze dieren gevangen; zij vilden ze en droogden de gevilde dieren aan stokken, die boven een zwak vuurtje werden aangebracht. In 20 dagen tijds hadden zij er 1900 stuks gevangen en gedroogd.”

In lateren tijd hebben ook vele personen met meer verfijnden smaak het vleesch van de bisamrat gegeten; en zeer verschillende opinie is door hen uitgesproken over de smakelijkheid daarvan. Er zijn er, die beweren dat de muskussmaak het ongenietbaar maakt en dat niemand het zal eten behalve dan misschien menschen, die op 't punt zijn, van honger om te komen. Anderen verklaren dat de bisamrat een wildsoort is voor een lekkerbek, in smaak eenigszins overeenkomende met de wilde eend, die in dezelfde waterrijke streken leeft als zij. Verscheidenen vergelijken den smaak met dien van de beroemde landschildpad van de Chesapeake.

Over den smaak valt niet te twisten; maar een feit is het, dat de bisamratten op sommige markten in 't Oosten en ook wel in 't Westen in groot aantal verkocht worden. Op markten in

Philadelphia, Baltimore, Wilmington en andere steden worden zij verkocht onder den naam „marsh rabbits” (moeras konijnen), maar de verkoopers doen volstrekt geen moeite om den menschen te doen gelooven dat zij wat anders zouden wezen dan muskusratten. Zij worden gekocht en gegeten zoowel door lieden in goeden doen als door arme menschen. Daar zij eigenlijk gevangen worden om hare vacht, kan de prijs der gevilde dieren betrekkelijk laag zijn.

LANTZ vond in Februari 1908 op de markten te Baltimore bisamratten in verschillende stalletjes te koop aangeboden, tegen den prijs van 10 dollarcenten (25 cts.) per stuk. Hij vernam bij nader onderzoek dat verscheiden firma's ze geregeld van de Benedenchesapeake ontvangen. De markt in muskusratten begint ongeveer tegen Kersttijd en eindigt in 't midden van Maart. — In Februari 1907 werden gedurende het jachtseizoen door een koopman te Philadelphia ongeveer 3000 bisamratten per week voor de consumptie verkocht. Daar werden zij meestal van Salem N. J. aangevoerd.

Men zegt dat muskusratten in Delaware en Maryland zeer veel worden gegeten op maaltijden, gegeven vanwege kerkelijke vereenigingen; en dat dit soort van wild voorkomt op het menu van vele schuttersvereenigingen in het Westen. Ongeveer 12 jaar geleden, vertelt LANTZ, wenschte de Monroe Marsh Club te bewerken dat er eene wet in Michigan werd uitgevaardigd om de bisamratten te beschermen in de lage streken nabij de Groote Meren. Zij inviteerde het geheele wetgevende lichaam op een diner te Lansing. De hoofdschotel was bisamrat; maar niemand der gasten wist daar iets van; eerst aan het einde van het diner deelde de tafelpresident mee, dat de Club gaarne zou zien dat er in Michigan eene wet kwam op de bescherming van het delicioose wild, dat zij gegeten hadden, en dat niets anders was dan bisamrat. Een wetsontwerp in dien geest werd ingediend en ging er in de vergadering van het wetgevende

lichaam met vlag en wimpel door. Sindsdien heeft de Monroe Marsh Club elk jaar haar fijn bisamrat-diner.

Het vleesch van de ondatra is donkerrood van kleur, maar fijn van vezel en malsch. Naar de meening van LANTZ komt het minder gunstige oordeel van den onaangename muskusgeur slechts daarvandaan dat òf het koken òf het villen van het dier niet volgens de regels der kunst is geschied. Volgens hem is nl. de muskusreuk alleen in den zomer tot in het vleesch doorgedrongen, in den winter niet. De kunst is dan maar, dat men het dier op zoodanige wijze vilt, dat de haarkant van het vel niet in aanraking komt met het vleesch, en dat men de muskusklier, die gewoonlijk bij 't villen aan de afgestroopte huid blijft zitten, niet met het mes aanraakt. Ten overvloede kan, althans in den winter, de muskusreuk worden weggenomen, door het gevilde dier flink met water af te wasschen. Altijd laat men het vleesch minstens een uur lang in zout water liggen, vóór het in den pot of de pan komt. De meesten vinden, volgens LANTZ, den geur, dien de muskusrat altijd behoudt, lekker. Wie er op tegen mocht hebben, kan dien geur doen verdwijnen, door het gevilde dier een nacht over in zout water te laten staan.

LANTZ geeft verschillende recepten voor het koken, stoven en braden van bisamratten; ik zal het weergeven van deze recepten maar uitstellen tot de bisamrat in ons land vasten voet heeft gekregen, waar het gelukkig nog niet zoo dadelijk aan toe is.

Bij alwat LANTZ voor voortreffelijks mededeelt omtrent de bisamrat als voedsel, moet het bevreemding wekken, dat men in dezen oorlogstijd nergens in Duitschland of Oostenrijk tot het stelselmatig vangen van deze dieren voor voedsel schijnt te zijn overgegaan, terwijl toch volgens courantenberichten in de centrale rijken tegenwoordig heel wat vleesch van gewoonlijk niet voor de consumptie gebruikte huisdieren wordt gegeten, en de kraaien daar van overheidswege een uitstekend en smakelijk voedsel worden genoemd, zoodat soms „eine saftige Saatkrähe”

in de Deutsche restaurants wordt aangeprezen, als er om een vleeschschotel wordt gevraagd. Of smaken in Oostenrijk en in Duitschland de bisamratten anders dan in Amerika?

Bisamvachten. In verschen toestand is de vacht van de muskusrat dicht en zacht; zij heeft veel van een bevervacht; de haren zijn echter korter en staan wat minder dicht bij elkaar, en de pels is iets minder duurzaam. De kleur varieert al naar het jaargetijde en de lokaliteiten. Men zegt, dat de vachten uit Noordelijke streken het lichtst van kleur zijn, soms licht zilvergrijs, aan de onderzijde zelfs bijkans wit. Zeer donkere vachten, bijkans zwart, komen hoofdzakelijk uit New Jersey, Delaware en Maryland, maar bij uitzondering ook wel uit andere streken van de Vereenigde Staten en uit Canada.

Vergeleken met de meeste andere vachten van zoo kleine afmeting, zijn de bisamvachten van uitstekende qualiteit en van groote duurzaamheid; dat zij betrekkelijk goedkoop zijn, komt voornamelijk door het feit dat zij zoo overvloedig zijn. Het eerst zijn de vachten gebruikt geworden voor het vervaardigen van de zoogenoemde „kastoren” hoeden, n.l. toen de bevers schaarscher werden. Toen later voor de vervaardiging van die hoeden zijde werd gebruikt, werd de vraag naar bisamratten eerst veel minder. Maar weldra kwamen deze in zwang als imitatie van „sealskin” (robbevachten). Wanneer het praepareeren en het verven niets te wenschen heeft overgelaten, dan is het bont van bisamratten ook nauwelijks te onderscheiden van het echte „sealskin”; maar het is veel minder duurzaam. Overigens heeft de bontwerkerstechniek in den laatsten tijd de middelen gevonden om bisamvachten zóó te verven, dat zij bijkans alle meer kostbare soorten van pelswerk bedriegelijk imiteeren, en daardoor vooral is de vraag naar bisamvachten steeds grooter geworden.

LANTZ geeft een overzicht van de toename in den handel van bisamvachten, waaruit blijkt, dat in de laatste helft van de 18e eeuw per jaar gemiddeld niet meer dan 75.000 dergelijke

vachten naar Londen werden vervoerd; in de eerste helft van de 19e eeuw bedroeg dit gemiddelde getal meer dan 400.000, van 1850—1890 ongeveer 2.500.000; in de latere jaren steeg dit getal tot 4.000;000 per jaar. In 1900 bedroeg de totale uitvoer (dus niet alleen naar Londen) 5.285.000 stuks. In de laatste jaren blijft ook een gedeelte van de bisamvachten in Amerika, om daar te worden geprepareerd en geverfd; verreweg de grootste massa echter gaat nog naar Londen.

Hoe groot ook het aantal bisamratten is, dat in de laatste anderhalve eeuw in Amerika gevangen is, zoo schijnen deze dieren daar toch nauwelijks merkbaar te verminderen. Het aantal te Londen in den handel gebrachte bisamvachten bedroeg in 1905 5 millioen, in 1906 7 millioen, in 1907 $5\frac{1}{2}$ millioen, in 1908 3.800.000, in 1909 3.770.000. Daarbij moet echter niet vergeten worden, dat in de laatste jaren behalve de $3\frac{1}{2}$ à 5 millioen vachten, die naar Londen werden uitgevoerd, er nog een paar millioen naar Duitschland (vooral naar Leipzig) gingen en ongeveer evenveel in Amerika zelf verwerkt werden. De prijzen stijgen van jaar tot jaar, daar de vraag steeds sterker rijst dan het aanbod. —

Hoewel de bisamrat in Amerika ontwijfelbaar soms aanzienlijke schade teweeg brengt, valt in 't algemeen toch die schade in 't niet tegenover de groote voordeelen, die men er daar van heeft. Dat blijkt wel het best daaruit, dat in bijkans alle provinciën van Canada en in vele Staten van de groote republiek Amerika de bisamrat voor uitroeijing beschermd wordt door wetten, die bepalen dat het dooden en vangen van dit dier alleen geoorloofd is in bepaalde gedeelten van het jaar, n.l. in die maanden, in welke de voortplanting vrij wel stilstaat. In sommige Staten is de tijd van bescherming zeer lang, bijv. in Delaware van 20 Maart tot 1 December; in andere Staten veel korter, zooals in New York van 1 Mei tot 15 October. Nog op

andere wijze tracht men het aantal, dat er gevangen wordt, in sommige Staten te beperken, bijv. door de bepaling, dat men de dieren bij nacht niet mag schieten, dat men geen kunstlicht bij de vangst mag gebruiken, dat men geen vallen onmiddellijk bij het nest mag plaatsen, enz. — Daar echter in verscheiden streken de bisamrat zoowel door haar woelen in dijken en dammen als door het vernielen van kultuurgewassen plaatselijk veel nadeel teweeg brengt, wordt in de meeste Staten de vangst in verboden tijd toch toegestaan, wanneer zij ergens niet onbelangrijke schade veroorzaakt.

Aangezien echter in de berichten uit Amerika, vooral in die van meer dan een 12-tal jaren geleden, betrekkelijk weinig melding werd gemaakt van groote schade, door de bisamratten teweeggebracht, terwijl de uitvoer der vachten steeds stijgende was, lag het denkbeeld wel eenigszins voor de hand, om een pelsdier, waarvan men zooveel voordeel zou kunnen trekken, en dat toch met de moderne kultuur bestaanbaar scheen te zijn, in Europa te importeeren. Dit denkbeeld werd in 1906 in Bohemen tot uitvoering gebracht; maar eerst in den zomer 1909 kwamen daarover berichten in de couranten; en de Directie van het Domein Dobrisch van den Vorst van COLLOREDO MANSFELD deelde aan PROF. HECK op diens aanvraag daaromtrent mee: dat inderdaad op het initiatief van dezen Vorst vóór drie jaren Amerikaansche bisamratten waren ingevoerd en op het domein Dobrisch bij Praag, in de nabijheid van een groot meer, waren losgelaten, en dat deze knaagdieren daar zeer goed wilden aarden. — Het bleek dan ook al heel spoedig, dat de bisamratten zich daar zeer sterk gingen vermeerderen, zoodat in den tijd van 10 jaren het achttal oorspronkelijk ingevoerde bisamratten tot eenige millioenen was vermeerderd, die zich niet alleen over geheel Bohemen, maar ook over de aangrenzende gedeelten van Saksen en Beieren hadden verbreid.

Maar het bleek tevens maar al te zeer, dat de Vorst van

COLLOREDO MANSFELD door den invoer van de bisamrat in Bohemen zijn land geen dienst had bewezen, hoezeer hij gemeend had, dat wèl te doen. De poging van den „fürstl. Colloredo Mansfeld'schen Forsverwalter" BURSIK ¹⁾, om de tot den Vorst gerichte verwijten te ontzenuwen, door te verklaren, dat de bisamrat geen visschen eet, geen schade aan land- en tuinbouwgewassen doet en geen dijken en dammen doorwoelt, bleek te zijn niet anders dan een bewijs, dat het spreekwoord „Wiens brood men eet, diens woord men spreekt" soms een waar woord is. Immers, daargelaten nog al de klachten, die over de bisamrat worden aangeheven in Bohemen en aangrenzende landen, — reeds langen tijd wordt in Amerika, waar men overigens in 't algemeen maatregelen neemt om de bisamrat voor uitroeiing en zelfs voor vermindering in aantal te beschermen, het groote nadeel, dat dit knaagdier soms te weeg brengt, niet ontkend. — Het wordt door den Heer BURSIK van veel belang geacht, dat de bisamrat zeer veel zoetwatermosselen eet, die 't zelfde voedsel gebruiken als de karper, zoodat zij nuttig zou worden door de concurrenten van deze vischsoort uit te roeien. Men zou dit misschien eene zeer aanbevelenswaardige eigenschap van de bisamrat kunnen vinden, wanneer zij niet minsten even graag karpers als zoetwatermosselen at! — Op nog eene nuttige zijde van de bisamrat wordt door BURSIK met nadruk gewezen, waardoor, volgens hem; de „geringe schade", die zij mocht teweeg brengen door het verslinden van rivierkreeften en karperbroed, ruimschoots zou worden goedge maakt. Het is deze: dat zij vaak meren en vijvers, die vol zitten met biezen, riet, kalmoes en andere waterplanten, geheel reinigt. Uit die planten toch maakt zij, in ondiep-water althans, hare zomernesten. Een meer dan 10 Hektaren groote vijver in het

¹⁾ BURSIK, „Meine Beobachtungen über die Bisamratte", in „Oesterr. Fischerei Zeitung" 1914. No. 12 en „Ist die Bisamratte schädlich?" in 't zelfde blad. No. 17.

Vorstelijk domein, waarvan de eene helft bijkans was dichtgegroeid, werd door de bisamratten zoodanig gereinigd, dat nauwlijks de helft van de vroegere hoeveelheid riet overbleef. Het komt mij echter voor, dat waar het noodig mocht zijn, het riet op zulke plaatsen ook wel op andere manier kan worden opgeruimd; terwijl men in vele gevallen een flinken rietgroei gaarne ziet, wyl de jaarlijksche oogst daarvan, mits te juister tijde geschied, eene belangrijke waarde vertegenwoordigt. „Nur in Teichen” — aldus schreef de „Fürstl. Colloredo-Mansfeldsche Domänendirection Dobisch” aan Prof. HECK —, „nur in Teichen mit Dämmen ohne Steinverkleidung wird die Ratte durch ihren Bau, dessen unter dem Wasserspiegel befindliche Eingänge mit dem Wasserstande wechseln, *einigermaßen unangenehm*” (de cursiveering is van mij). Men ziet: de „Fürstliche Domänendirection” wil graag iets door de vingers zien, als het de bisamratten betreft.

Het baat niet of men al de schade, die dit knaagdier teweeg brengt, tracht te verkleinen. Het overbrengen van dit dier naar Bohemen blijkt een misslag te zijn geweest, al heeft Vorst COLLOREDO—MANSFELD het niet uitsluitend geïmporteerd om deze diersoort meer te hebben om er jacht op te maken, maar ook wel degelijk om aan de aldaar inheemsche fauna eene diersoort toe te voegen, die — wegens de groote waarde van de vacht — uit een oeconomisch oogpunt van groote beteekenis zou kunnen zijn.

De toestanden zijn nu eenmaal geheel anders in de meeste streken van Noord-Amerika dan in Bohemen en aangrenzende landen; en daarmee staat in verband, dat dezelfde diersoort, die in de eerstbedoelde landen om oeconomische reden bescherming kan verdienen, in de andere streek niet moest geïmporteerd zijn geworden. De meeste streken van Amerika zijn nog weinig bewoond; er zijn nog vele waterrijke, uitgestrekte vlakten, die weinig of niet in kultuur zijn, en waar de bisamratten zich onge-

stoord kunnen vermeederen, zonder dat zij de belangen van den mensch schaden. Hoe meer bisamratten er in zulke streken kunnen worden gevangen, des te voordeeliger, want iedere vacht vertegenwoordigt eene niet onbelangrijke waarde. Maar ook reeds in die streken van Noord-Amerika, waar de landbouwende bevolking dichter bijeen woont, waar dijken en dammen aangelegd zijn om het water binnen zekere grenspalen te houden of het in zekere richtingen te leiden, waar een bloeiende landbouw of eene intensieve groenteteelt op de lage landen bij het water wordt uitgeoefend, — ook reeds in zulke streken van Amerika zijn de bisamratten, blijkens al wat daaromtrent gemeld wordt, een ware landplaag, en daar worden zij dan ook zooveel mogelijk uitgerooid.

Geheel andere toestanden dan in de meeste streken van Noord-Amerika heerschen in Bohemen. Daar heeft men een dichte bevolking, en eene vrij hoog ontwikkelde en tamelijk intensieve bodemcultuur. Daar kan men de bisamrat eenvoudig niet dulden; overal waar zij in eenigszins aanzienlijk getal zich voordoet, komt zij met de belangen van den mensch in conflict. In Bohemen staat de vischteelt, inzonderheid de karperteelt, in hoogen bloei; men vindt er vele en uitgebreide vischvijvers; en de bisamrat, die een eerste vischdief is, die in water en in de onmiddellijke nabijheid daarvan leeft, vindt daar alles wat haar hart begeert. Bohemen is voor haar een waar paradijs; maar voor de vischkultuur moet zij daar wel uiterst schadelijk worden. Dat dit het geval is, blijkt uit vele berichten. Het meest heeft in de karpervijvers het broed te lijden; maar ook grootere exemplaren, en zelfs de allergrootsten worden aangegrepen en gedood. Daar echter de aard van dit tijdschrift zich minder leent voor een uitvoerige bespreking der schade, die de bisamrat aan de vischteelt toebrengt, verwijs ik hier naar de publicatie van SUSTA¹⁾

¹⁾ W. SUSTA, „Die Schädigung der Fischerei und Forstwirtschaft durch die Bisamratte“, in „Oesterr. Fischereizeitung“, 1914, No. 16.

en MOKRY ¹⁾). Ook de rivierkreeften worden in verschillende streken van Bohemen op groote schaal door dit knaagdier uitgerooid.

Van het vernielen van dijken en dammen worden uit Bohemen, het land der karperteelt, verscheiden gevallen vermeld. SUSTA schrijft daarover (1914): „Die meisten Teiche wurden in Böhmen vor 300 bis 400 Jahren erbaut. Das Werk unserer grossen Teichbauer stand unberührt durch Jahrhunderte da. Heute befinden sich in den druch *Ondatra* stark befallenen Gebieten nur mehr Ruinen der früher massiven Dämme, oder — was noch gefährlicher ist — von aussen zwar scheinbar intakte, in der Tat aber kreuz und quer angebohrte Dämme, welche bei den ersten grösseren Wasseranprall zusammenbrechen müssen. Keine Tarrassmauer ist fest genug, um den Wühlern stand zu halten; wenn auch die Steine so kunstfertig zusammengesetzt sind, dass die *Ondatra* keinen direkten Angriffspunkt findet, sucht sie den Weg von Teichgrunde in den Dammkörper hinauf und verästet hinter der Tarrassmauer ihre Gänge. Nicht einmal die unter der Teichsohle ligende Teichröhre ist sicher; wir fanden mehrere Fälle, wo auch diese und das umliegende Zapfenhaus von der Bisamratte durchgenagt und stark angegriffen wurden.” ²⁾

Over de schade, door de bisamrat aan den landbouw en de warmoezerij in Bohemen toegebracht, vind ik niet veel gegevens. MAIER meldt, dat zij zoowel in den zomer als voor het vergaderen van wintervoorraad veel graan, groenten en ooft (natuurlijk op den grond gevallen ooft) rooft; terwijl zij door het graven

¹⁾ TH. MOKRY, „Ueber durch die Bisamratte verursachte Schäden“, in „Oesterr. Fischereizeitung, 1915, No. 11, aangehaald in het bovenvermelde artikel van NERESHEIMER in „Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft“, Februari 1916.

²⁾ W. SUSTA, „Die Schädigung der Fischerei und Forstwirtschaft durch die Bisamratte“, in „Oesterr. Fischereizeitung“, 1914, No. 16.

in den bodem veel wortels van gewassen bloot legt en deze dan doet doodgaan. „Aehnliche Gefahren entstehen auch der Forstwirtschaft an gewässernahen Grundstücken” zegt MAIER. Hij maakt evenwel geen melding van het afknagen van wortels van land-, tuin- of boschbouwgewassen, zooals men dat in Amerika, althans bij landbouw- en warmoezerijplanten, heeft geconstateerd. Wel vermeldt hij het rooven van kippen en eenden en van waterwild; ook van eieren van fasanten.

Uit al het bovenstaande blijkt, dat de bisamrat in Bohemen precies dezelfde schade aanricht als in Amerika; maar dat hij tengevolge van de andere toestanden, daar in 't algemeen veel meer schade teweegbrengt dan in de Nieuwe Wereld. In weinig bewoonde en weinig in kultuur zijnde streken kan men haar dulden, en kan zelfs de schade in 't niet vallen tegenover de hooge opbrengst van de vachten; in dichter bevolkte landen, waar de bodem grootendeels voor land- of tuinbouw in gebruik is genomen, is de bisamrat een uiterst schadelijk dier en kan zij zelfs door het doorgraven van de meest verschillende waterkeeringen aanleiding geven tot groote rampen. Voor de vischteelt en de zoetwatervisscherij is zij altijd zeer schadelijk.

Herhaaldelijk werd beweerd, dat ook het bont van de Boheemsche bisamratten veel minder waard zou zijn dan dat van de Amerikaansche. Het is echter de vraag of zulks, in 't algemeen gesproken, juist is. Het is overigens zeer wel mogelijk; want terwijl de Amerikaansche vachten meest allen wintervachten zijn, daar in de meeste streken de bisamrat gedurende den zomer beschermd wordt, wordt dit dier in Bohemen het geheele jaar door gevangen.

Gelukkig is het terrein, waarover de bisamrat zich tot dusver in Europa verbreid heeft, vrij ver van Nederland verwijderd; maar, zooals ik in het begin van dit artikel deed opmerken, is de mogelijkheid volstrekt niet uitgesloten, dat zij zich vroeger

of later ook in ons land gaat vestigen. Waarschijnlijk zal zij ook hier te lande alle gegevens vinden om zich sterk te vermeerderen; want hare verbreiding in Amerika is van dien aard, dat wel blijkt, dat zij in koude zoowel als in warme streken goed aarden wil, en in streken met een zeeklimaat even goed als in streken met een vastelandsklimaat.

Het zou voor ons land een ramp zijn, wanneer zij zich hier vestigde. Allermeest met het oog op de dijken en verdere waterkeeringen; maar ook zou de groentenkuiluur in vele waterrijke streken in ons land er erg onder lijden. In hoever onze boomteelt er schade van zou kunnen ondervinden in dergelijke streken, zooals Boskoop en Aalsmeer, valt nog niet te zeggen; gerust ben ik er niet op. Voor de visscherij en de vischteelt zouden de bisamratten hier te lande zeer schadelijk worden. In ieder geval achtte ik het nuttig, in navolging van den Heer VONK, te wijzen op het gevaar, dat ons dreigt, al is het voorloopig nog niet van zeer nabij.

Wat de *bestrijding* betreft, zal ik voorloopig kort zijn. Het meest worden de bisamratten in vallen gevangen; de Indianen steken ze met een spies in hare winterkwartieren dood; ook kan men ze in hare nesten met vergiftige gassen dooden; eveneens door het neerleggen van vergiftigd aas; verder kan men ze doodschietsen. Ten slotte rijst de vraag, of men de bisamratten zou kunnen bestrijden door sommige exemplaren te infecteeren met eene bacteriesoort, die eene besmettelijke ziekte in 't leven roept, waardoor dan de bisamratten in eene geheele streek zouden worden besmet; m. a. w. of tegen dit dier eene bestrijdingswijze zou kunnen worden gevolgd als tegen de veldmuizen, met behulp van het middel van onze Rijksseruminrichting of van de Loefflersche bacil. Proefnemingen in 1913 in deze richting uitgevoerd door STEPAN ¹⁾, hebben slechts

¹⁾ W. J. STEPAN, „Resultate der bacteriologischen Infectionsversuche mit Bisamratten“, in „Oesterr. Fischereizeitung“ 1913, No. 17; geciteerd in het meermalen aangehaalde artikel van NERESHEIMER in „Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft“, 1916, Februari.

negatieve resultaten opgeleverd. Echter zijn in 1915 door BROZ ¹⁾ in de „K.K. Landwirtschaftlich-bakteriologische und Pflanzenschutzstation” te Weenen proeven ingesteld, die althans de hoop doen koesteren, dat hetzij dan met de Loefflersche bacillen, hetzij met de kulturen van DANYSZ, resultaten zullen kunnen worden verkregen, welke voor de bestrijding der bisamrat van beteekenis kunnen zijn. Daar de proeven nog slechts op enkele dieren zijn genomen, kan echter nog geen conclusie worden getrokken. Ook blijft het nog altijd de vraag of, waar het gelukt in den grond levende dieren als veldmuizen door het in 't aanzijn roepen van eene besmettelijke ziekte te dooden, — zulks ook even goed zal gaan bij een dier als de muskusrat, dat geregeld te water gaat.

Maar ik wil over de bestrijding der bisamratten hier niet uitweiden. Daarover uitvoerig te schrijven zal eerst noodig zijn, wanneer deze dieren zich nog veel verder in de richting naar Nederland toe verbreiden, zoodat het gevaar meer dreigend wordt. Ik hoop derhalve dat ik nooit een vervolg op dit artikel zal behoeven te schrijven.

J. RITZEMA BOS.

Wageningen, 12 Februari 1917.

¹⁾ OTTO BROZ, „Versuche über die Bekämpfung der Bisamratten mit Bakterien”, in „Oesterreichische Fischereizeitung”, 1915, No. 4.

Mededeelingen der Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging.

Sedert de laatste opgave (zie bl. 32 van dezen jaargang) trad als Donatrice tot onze Vereeniging toe: *de Afdeeling Leeuwarden c. a. der Friesche Maatschappij van Landbouw.*

In den winter 1916/1917 werden van wege de Nederlandsche phytopathologische (plantenziektenkundige) Vereeniging voordrachten gehouden:

door den Heer N. VAN POETEREN op 30 November te Poeldijk over bespuiting met carbolineum in kassen en buiten;

door den Heer T. SCHOEVERS:

op 15 December te Nijmegen over schadelijke dieren in kassen;
op 10 Januari te Groningen over ziekten en beschadigingen der ooftboomen;

op 11 Januari te 't Zandt (Gron.) over ziekten en beschadigingen van landbouwgewassen, die met zaad- en pootgoed kunnen worden overgebracht;

door den Heer H. MARSCHALK:

op 20 November te Tilburg over ziekten en beschadigingen van Warmoezerijgewassen;

op 14 Februari te Zelhem over ziekten en beschadigingen van ooftboomen;

op 20 Februari te Heelweg (bij Varsseveld) over ziekten en beschadigingen van ooftboomen.

J. RITZEMA BOS.

Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging

en

Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN

Prof. Dr. J. RITZEMA BOS.

Drie-en-twintigste Jaargang. — 3e Aflevering. — Juni 1917.

Verslag van de algemeene vergadering der Nederlandsche Phytopathologische Vereeniging te Amsterdam op 10 April 1917.

Naar aanleiding van de lezing der notulen van de vorige vergadering, te Wageningen gehouden ter herdenking van het 25-jarig bestaan der Vereeniging, wijst de Heer LINDEMAN op de wenschelijkheid, om een dergelijke vergadering met voordrachten en demonstraties, die immers zooveel belangstelling wekte, binnen niet te langen tijd te herhalen.

De Voorzitter deelt mede, dat de het vorig jaar aangenomen contributieverhooging niet geleid heeft tot het bedanken van een noemenswaard aantal leden; zelfs is het totale ledental nog wat aangegroeid, n.l. van 340 tot 350, terwijl dat der donateurs klom van 74 tot 83.

Het Tijdschrift is geregeld verschenen en heeft, niettegenstaande de hooge prijzen van den tegenwoordigen tijd, geen buitensporig bedrag vereischt, wat echter vooral te danken is aan de vrijgevigheid van den Heer LINDEMAN, die een groot aantal platen geheel kosteloos ter beschikking stelde; hem wordt hiervoor nog eens openlijk dank betuigd. Voor den volgenden jaargang zal echter op een hooger bedrag gerekend moeten worden.

Voordrachten zijn, van wege de Vereeniging, gehouden door den Heer VAN POETEREN te Poeldijk; door den Heer SCHOEVERS te Nijmegen, Groningen en 't Zand; door den Heer MAARSCHALK te Tilburg, Zelhem en Heelweg.

De rekening en verantwoording van den Penningmeester, reeds voorloopig door het Bestuur goedgekeurd, wordt nagezien door de Heeren DR. F. W. T. HUNGER en P. TEUNISSEN en, op hun voorstel, onder dankbetuiging voor het nauwkeurig beheer, goedgekeurd. Het kassaldo blijkt gedaald te zijn van f 380.10⁵ tot f 125.21.

Het door het Bestuur voorgestelde begrootingsontwerp voor 1917 geeft aanleiding tot zeer uitvoerige besprekingen betreffende de posten voor het Tijdschrift en voor voordrachten. Deze worden ingeleid door den Heer SPRENGER, die oordeelt, dat het betrekkelijk geringe ledental der Vereeniging voor een deel te wijten is aan den inhoud van het Tijdschrift, die op zichzelf zeer goed is, maar waaraan ontbreken kleinere artikelen met opvoedende kracht, ook geschikt voor minder hoog ontwikkelde lezers. Kwamen die er geregeld in voor, dan zou het ook geschikt worden bijv. voor de leerbibliotheken, zooals vele tuinbouw-cursussen die reeds bezitten, en deze zouden dan stellig als lid toetreden: er ontstaat tegenwoordig allerwegen op 't platteland meer en meer leeslust en dus ook behoefte aan geschikte, niet te zware lectuur op allerlei gebied van land- en tuinbouw. Daarentegen wordt door de voordrachten, hoe nuttig die ook mogen zijn, een te klein aantal personen bereikt. Hij stelt daarom voor, deze te laten vervallen en het daardoor beschikbaar komende bedrag te gebruiken voor uitbreiding van het Tijdschrift in bovenbedoelden zin; dezelfde personen, die anders voordrachten hielden, zouden wellicht bereid zijn, hiertoe mede te werken.

Verschillende andere aanwezigen sluiten zich hierbij aan, waarbij o.a. nog wordt opgemerkt, dat voordrachten over phytopathologie ook, in overleg met onze Vereeniging, kunnen ge-

houden worden op kosten van landbouwmaatschappijen en dergelijke. Ook wordt nog gewezen op de wenschelijkheid om in het Tijdschrift door het publiek gestelde vragen te beantwoorden, wanneer die beantwoording voor een ruimen kring van belang zou kunnen zijn.

Ten slotte wordt besloten, in de nog dit jaar te verschijnen afleveringen van het Tijdschrift een proef in de gewenschte richting te nemen; tegen het eind van het jaar kan het Bestuur dan beslissen, of het zal voorstellen, in 1918 op deze wijze voort te gaan, dan wel een andere wijze van uitgaaf te kiezen. Intusschen worden de land- en tuinbouwleeraren uitgenoodigd, in hun vergadering met de land- en tuinbouwonderwijzers dezen op den nieuwen vorm van het Tijdschrift opmerkzaam te maken; ook de aandacht van afdelingen der Land- en Tuinbouwmaatschappijen wordt gevestigd speciaal op de gelegenheid tot het stellen van vragen daarin.

Besloten wordt ook, dit jaar de voordrachten te doen vervallen.

De Heer TEUNISSEN betoogt nog, dat het denkbeeld van een rijkssubsidie voor een zoo altruïstisch werkende Vereeniging als de onze niet moet worden losgelaten.

Hierop wordt de begroting vastgesteld als volgt.

| O n t v a n g s t e n . | |
|---------------------------------------|------------------|
| Saldo 1916 | f 125.21. |
| Bijdragen donateurs | - 440.—. |
| „ leden | - 560.—. |
| Rente | - 7.—. |
| Verkoop Tijdschrift en advertenties | - 175.—. |
| | <hr/> f 1307.21. |
| U i t g a v e n . | |
| Tijdschrift | f 1050.—. |
| Onkosten Secretaris en Penningmeester | - 70.—. |
| Druk- en schrijfwerk | - 20.—. |
| Lantaarnplaatjes | - 40.—. |
| Vermoedelijk saldo | - 127.21. |
| | <hr/> f 1307.21. |

Als bestuurslid wordt herkozen Dr. H. J. CALKOEN, die onder bijvalbetuiging verklaart, de benoeming te aanvaarden. Gekozen wordt de Heer K. VOLKERSZ te Lisse; hem zal bericht van zijn benoeming worden gezonden ¹⁾).

Bij de rondvraag wenscht de Heer VAN LAREN te vernemen, of een blauwzuurbehandeling van kasplanten zou zijn aan te bevelen tegen de schildluis *Isaspis filiformis*. De Voorzitter antwoordt, dat deze behandeling niet altijd ongevaarlijk is voor teere planten, en bovendien niet steeds afdoende, daar de oude, door hun schild beschermde dieren veelal in leven blijven; alleen wanneer alle dieren nog jong zijn en nog geen schild hebben, worden ze zeker gedood.

Voorts vraagt de Heer VAN LAREN, of phytophiline wel een zoo afdoend middel is, als de verkoopers beweren. De Voorzitter zegt, dat in vele gevallen een zeepoplossing met spiritus even goede diensten kan bewijzen.

De vergadering wordt daarna gesloten onder dankbetuiging aan PROF. VERSCHAFFELT voor de verleende gastvrijheid.

DR. H. W. HEINSIUS,

Secretaris.

¹⁾ De Heer VOLKERSZ heeft de benoeming aangenomen. Tot ondervoorzitter heeft het Bestuur benoemd den Heer H. LINDEMAN.

**OVER HET VOORKOMEN VAN
„BIOLOGISCHE OF PHYSIOLOGISCHE RASSEN”
BIJ PLANTENPARASieten EN DE OECONOMISCHE
BETEKENIS DAARVAN. ¹⁾**

Het is mijne bedoeling U een en ander mede te deelen van de „biologische rassen” bij de zwammen (Fungi). Voor zoo ver mij bekend, heeft men het eerst bij de brandzwammen het eigenaardige verschijnsel opgemerkt, dat sommige soorten nauw aan bepaalde voedsterplanten gebonden zijn, of zooals DE BARY het uitdrukte, dat zij zulk een „streng keus” doen onder de voedsterplanten (1863). Vaak vond men dan op andere plantensoorten zwammen, die uitwendig volkomen gelijk waren aan de eerstgenoemde, terwijl toch in vele gevallen bleek, dat het onmogelijk was de eerstgenoemde parasieten op de laatstgenoemde voedsterplanten over te brengen, en evenmin de laatstgenoemde op de eerstgenoemde.

Het is nog geen vijf en twintig jaar geleden, dat ERIKSSON door zijne uitgebreide onderzoekingen over de specialisatie van het parasitisme bij de graanroestsoorten, de algemeene aandacht vestigde op het bestaan der biologische rassen. Sedert dien is ditzelfde verschijnsel ook in verschillende andere groepen van parasitische organismen, zoowel dierlijke als plantaardige, opgemerkt en de literatuur hierover en over tal van vraagstukken, die er mede samenhangen is enorm uitgebreid. Wanneer de vraag rijst of de tuberkelbacil van het rund op

¹⁾ Deze voordracht werd in ietwat beknoptere vorm gehouden voor de Controleurs der Phytopathologische dienst, gedurende hunnen wintercursus te Wageningen in Januari 1917.

den mensch over kan gaan, komt deze quaestie ter sprake; wanneer men onderzoekt of de bacteriën, die men in de knolletjes van verschillende Leguminosen vindt, alle tot één soort behooren, evenzeer; en, om een voorbeeld aan de dierlijke parasieten te ontleenen, eveneens, wanneer we nagaan of op grond, die sterk besmet is door roggestengelaaltjes, ook andere gewassen, b.v. boekweit, daarvan te lijden zullen hebben.

Sommige vraagstukken, die zich op dit gebied voordoen, zijn vrij ingewikkeld en de verschillende meeningen en opvattingen loopen vaak uiteen. Ik wil mij bepalen tot de h o o f d z a k e n en ik hoop er in te slagen, door een paar eenvoudige voorbeelden eenigszins uitvoerig te behandelen, U de h o o f d b e g r i p p e n duidelijk te maken. —

We zullen ons bijkans alleen met de zwammen bezighouden; alleen een eerste voorbeeld ontleen ik aan de parasieten onder de hogere planten nl. aan de Vogellijm of mistel (*Viscum album*). Deze is, zooals U bekend zal zijn, een z.g. half parasitaire plant; zij is bladgroenhoudend en kan dus voor een deel in haar eigen onderhoud voorzien. Het chlorophyll stelt haar in staat het koolzuur uit de lucht op te nemen en te ontleden; het water en de daarin opgeloste voedingsstoffen neemt ze echter op uit de plant, waarop zij woekert. Zij komt op verschillende loofboomen voor, op de een vaker dan op de andere. Vooral op appelboomen, populieren en eschdoorns; betrekkelijk zeldzaam op berk en eik. Voor zoover mij bekend heeft men ze bij ons te lande nooit op coniferen waargenomen; in andere landen, Duitschland, Frankrijk, Spanje, echter wel. In Duitschland b.v. treft men ze ook aan op sparren en dennen. Bij nader onderzoek ¹⁾ bleek nu, dat men drie rassen kan onderscheiden:

¹⁾ C. VON TUBEUF, „Die Varietäten oder Rassen der Mistel.”

E. HEINRICHER, „Beiträge zur Kenntnis der Mistel”; beide in: Naturw. Zeitschrift für Land- und Forstwirtschaft, 5e Jrg. 1907.

- 1). Loofhoutmistel, voorkomende op een groot aantal verschillende loofboomen,
- 2). Sparrenmistel, op zilverspar (*Abies alba*),
- 3). Dennenmistel, op den (*Pinus silvestris* en *P. Laricio*.) zeer zelden op spar (*Picea excelsa*).

Men vond verder, dat de mistel niet van den op loofhout, zelfs niet van den op spar, of van spar op den kan overgaan; wel kan de loofhoutmistel van appel op populier, of van noot op berk, overgaan, zij 't ook niet altijd even gemakkelijk. Hieruit blijkt dus, dat al zijn deze drie mistels oogenschijnlijk vrij wel gelijk, er toch een zeker verschil in moet zijn, maar dit verschil openbaart zich eigenlijk pas duidelijk in hun gedrag t.o. van verschillende voedsterplanten. Men had tot nu toe deze drie mistelrassen gewoonlijk als één soort opgevat, *Viscum album*, de mistel; maar men komt er nu toe drie biologische rassen (of zoo men wil soorten) te onderscheiden. Nu blijkt echter, dat als men ze eens goed gaat bekijken, er misschien ook wel uitwendige („morphologische”) verschillen te vinden zijn; zoo zijn de bladeren bij de dennenmistel opvallend smal, de bessen zijn vaak geel of geelachtig en kleiner dan bij de andere. Biologische rassen in den strengen zin zijn dit dan weer niet, want als er, behalve het verschil in voedsterplant, ook constante verschillen in vorm en bouw zijn, kan men ze eigenlijk met evenveel recht als ware soorten beschouwen. De dennenmistel, die het meest afwijkt, schijnt dan ook in Frankrijk reeds vroeger als een afzonderlijk soort (*Viscum laxum*) beschreven te zijn.

Zien we voor een oogenblik van deze kleine uitwendige verschillen af, dan kunnen we deze drie mistels beschouwen als biologische rassen van één soort. Vergelijken we ze met elkaar, wat betreft de keuze van hun voedsterplanten, dan merken we een groot verschil op: de loofhoutmistel heeft een groot aantal voedsterplanten; men zegt ze is *pluri-voor* of *pleophaag*; (beide

woorden beteekenen „velerlei-etend”), de dennenmistel leeft alleen op twee dennensoorten en bij hooge uitzondering op de spar. Zij is dus kieskeurig of sterk gespecialiseerd in haar parasitisme, en in nog hoogere mate is dit het geval met de sparrenmistel, die uitsluitend op de zilverspar is aangewezen.

Volkomen analoge verschijnselen kunnen we nu ook bij de zwammen waarnemen.

Onder de hoogere fungi hebben we b.v. de berk en zwam (*Polyporus betulinus*), uitsluitend op berk: sterk gespecialiseerd; de zadelszwam (*Polyporus squamosus*), op allerlei loofboomen: pluri-voor. Men zou zich nu de vraag kunnen stellen of bij deze laatste biologische rassen voorkomen. Kan b.v. de zwam van iep of eik overgaan, van beuk op kastanje enz.? Men zou dit kunnen onderzoeken door b.v. de sporen op te vangen van een zwam op een iep en te trachten daarmee een andere boomsoort te infecteeren, gesteld al dat dit laatste gemakkelijk ging, wat niet het geval schijnt te zijn.

Er is mij geen enkel geval bekend, waarin men een onderzoek ingesteld heeft naar het bestaan van biologische rassen bij een hoogere zwam. Waarschijnlijk zou dit ook een tamelijk moeilijk en tijdroovend werk zijn. Bepaald aanlokkelijk is een d.g. onderzoek niet. Het resultaat zou vermoedelijk negatief zijn en misschien van weinig practisch belang.

Onder de plaatszwammen hebben we b.v. het porceleinzwammetje (*Armillaria mucida*), uitsluitend op beuk: sterk gespecialiseerd; de honingzwam (*Armillaria mellea*), op velerlei loofboomen en op coniferen: plurivoor.

Bij deze laatste, die in sommige streken van de wereld buitengewoon schadelijk moet zijn voor de fruitteelt, zou het misschien de moeite loonen een nader onderzoek in te stellen of er ook specialisatie heeft plaats gehad b.v. of de zwam van coniferen op loofhout kan overgaan en omgekeerd; ook hier wijst er echter reeds veel op, dat vermoedelijk van specialisatie geen sprake is.

Na het voorafgaande zal nu de volgende omschrijving U wel duidelijk zijn:

Er zijn een aantal soorten van parasitische organismen, die men in verschillende biologische rassen kan onderverdeelen; deze zijn niet te onderscheiden naar uitwendige kenmerken, maar alleen naar de keuze van hun voedsterplant: hun infecteerend vermogen t.o.v. van bepaalde voedsterplanten is verschillend.

Ik hoop, dat het begrip U hiermede duidelijk is geworden; ik wil nu eerst even ingaan op de verschillende benamingen, die men er aan gegeven heeft. Dat zijn er nogal tamelijk veel en ieder van die termen kunt U wel eens tegenkomen, daarom is het goed ze te kennen.

Ik ben begonnen met te spreken van rassen, doch er zijn ook onderzoekers, die deze biologische verschillen groot genoeg vinden om van afzonderlijke soorten te spreken, dus van biologische soorten. Beide heeft zijn vóór en zijn tegen, maar het komt me tenslotte toch voor, dat men wel wat ver gaat, als men twee organismen, die in alle opzichten volkomen op elkaar gelijken, die geen enkel uitwendig verschil vertoonen, tot verschillende soorten brengt, alleen op grond van hun verschillende keus van voedsterplanten. Het lijkt me beter alleen dán van verschillende soorten te spreken, als er duidelijk waarneembare constante verschillen, óók in vorm of bouw zijn waar te nemen, en ik sluit me daarom liever aan bij diegenen, die van „biologische rassen” spreken, al is misschien hier ook veel op tegen, o.a. dit, dat sommigen bij „rassen” geneigd zijn te denken aan opzettelijk door cultuur verkregen vormen, zooals men die bij huisdieren en cultuurplanten heeft. Weer anderen spreken van „physiologische rassen” (of soorten), waarbij men dan meer het oog hierop vestigt, dat het verschillend infectievermogen zijn

grond moet hebben in bepaalde physiologische eigenschappen van den parasiet. ERIKSSON gebruikt vaak den term gespecialiseerde vormen („formes spéciales”), wat men ook niet bepaald gelukkig gekozen kan noemen voor dingen, die juist niet naar den vorm, maar naar innerlijke eigenschappen gespecialiseerd zijn. Ook heeft men wel eens voorgesteld: te spreken van *zustersoorten*.

Gewoonterassen bezigt men wel, als men tevens uit wil drukken, hoe men zich de verschillende rassen ontstaan denkt. In sommige gevallen n.l. zijn er feiten, die er op wijzen, dat verschillende biologische rassen afstammen van één meer plurivore type en dat de rassen ontstaan zijn, doordat er onder de nakomelingen één tak was, die zich speciaal gewende aan een bepaalde voedsterplant, terwijl een andere tak van de familie zich aanpaste aan weer een andere voedsterplant. Zoo zou men zich kunnen voorstellen, dat de mistel oorspronkelijk loofhout, dennen en sparren kon aantasten en naar willekeur van den een op den ander kon overgaan. Wanneer nu een mistel in een streek belandt, waar uitgestrekte dennenbosschen zijn, en uren in den omtrek geen loofhout te vinden is, dan laat het zich denken, dat ze zóó zeer aan de den gewend raakt (en zich daaraan zóó zeer aanpast), dat ze het vermogen verliest ook loofboomen aan te tasten. Uit de plurivore oermistel heeft zich dan de sterk gespecialiseerde dennenmistel ontwikkeld.

Soms schijnt het werkelijk zoo te gaan, maar zeker is het ook, dat men lang niet alle gevallen zoo verklaren kan. Men moet dus met het woord „gewoonterassen” voorzichtig zijn, omdat er een verklaringswijze in opgesloten ligt. Al de genoemde termen hebben éénzelfde gebrek, n.l. dat er niet in uitgedrukt is, waarin eigenlijk het verschil der rassen gelegen is. De meest gebruikelijke duiden alleen aan, dat de rassen zich onderscheiden door een biologische (of een physiologische) eigenschap. Het is echter zeer goed denk-

baar, dat er rassen bestaan van een schimmelsoort, die door een andere physiologische eigenschap van elkaar verschillen dan juist door de „keuze” van voedsterplant. Zoo kunnen b.v. twee rassen of stammen van eenzelfde soort van voedsterplant sterk uiteenloopen, wat betreft de hevigheid, waarmede zij andere planten van diezelfde of een andere soort aantasten. (Zij verschillen dan in „virulentie”). Dit bleek o a. bij het zorgvuldig en uitvoerig onderzoek, door den Amerikaanschen phytopatholoog SHEAR ¹⁾ ingesteld, naar de zwam, die het bitterrot van den appel veroorzaakt, *Glomerella cingulata*, (meer bekend in zijn conidiënvorm onder den naam *Gloeosporium fructigenum*). Deze fungus is in hooge mate plurivoor; SHEAR heeft haar op 34 verschillende plantensoorten waargenomen. Hij komt tot het resultaat, dat zij „hoogst veranderlijk is in al hare eigenschappen”. Wat haar pathogeniteit t. o. van de verschillende voedsterplanten betreft, komt hij tot deze conclusie:

„Uit de infectieproeven is gebleken, dat de meeste vormen afkomstig van verschillende voedsterplanten ook in staat zijn bij andere vruchten het karakteristieke *Glomerella*-rot teweeg te brengen. Ook bleek, dat er eene groote variabiliteit bestaat in de virulentie van verschillende rassen of stammen van den fungus afkomstig van dezelfde plantensoorten. Soms veroorzaakt een ras van de citroen, de druif of de vijg heviger gevallen van bitterrot bij den appel, dan de zwam van den appel afkomstig.”

Zulke rassen zou men eveneens met het volste recht „physiologische rassen” kunnen noemen. Het zou derhalve wel wenschelijk zijn, — „da der Mensch erziehungsgemäss gewaltig unter dem Einfluss des Wortes steht” —, dat er een goede, eenvoudige uitdrukking werd ingevoerd, om het begrip aan te duiden, waarmede wij ons heden bezighouden.

¹⁾ C. L. SHEAR and A. K. WOOD, „Studies of Fungous parasites belonging to the genus *Glomerella*“. U. S. Depart. of Agric., Bureau of plant industry. Bull. No. 252, 1913.

Ik wil nog even resumeerend herhalen, dat het kenmerkende onderscheid bij de biologische rassen gelegen is in de keuze van hun voedsterplanten. In de morphologische eigenschappen (vorm en bouw) vindt men geen of hoogstens héél geringe verschillen. Dit laatste zeg ik er bij, omdat ik er op wees, dat het kan zijn, dat men toch nog weer kleine verschillen ontdekt; men kan b.v. van ieder ras een groot aantal sporen gaan meten en dan vinden, dat de gemiddelde grootte van de sporen of de verhouding tusschen hun lengte en breedte bij de beide rassen iets verschilt. Soms ook zegt de een „er is verschil” en de andere „er is geen verschil”. In zulke gevallen kan men ze als afzonderlijke soorten beschouwen, of als biologische rassen van één soort. Scherpe grenzen zijn ook hier niet te trekken en het persoonlijk inzicht is hierbij vaak van overwegenden invloed.

We willen thans overgaan tot de vraag: „*Hoe ontdekt men zulke biologische rassen*, hoe komt men er achter, dat een soort zich laat splitsen in een aantal van d. g. rassen?”

In theorie is dit eenvoudig genoeg: men onderzoekt dit door z.g. kruisgewijze of wederkeerige infecties. Stel om een eenvoudig voorbeeld te nemen: men vindt een zelfde zwam op meidoorns en op appelboomen; uitwendig is er hoegenaamd geen verschil. Het blijkt, dat men gemakkelijk kunstmatig de zwam kan vermenigvuldigen, door sporen van de meidoornzwam op bladeren van diezelfde plantensoort te brengen of ook van de perezwam op perebladeren. Men bemerkt bij zijne proefnemingen, dat deze entingen bijna zonder uitzondering gelukken, dus infectie teweeg brengen. Doch tracht men nu door middel van sporen van de meidoornparasiet de peer te infecteeren, of omgekeerd, dan mislukt het. Het blijkt dan, dat we met twee biologische rassen te doen hebben.

Dit lijkt nu heel eenvoudig in dit geval, maar als we te doen hebben met een schimmel als b.v. *Erysiphe cichoracearum*, een meeldauwzwam, die, behalve op de cichorei nog op eenige honderden planten voorkomt, zoowel wilde als gekweekte, dan begrijpt men wel, dat het een zeer omvangrijk werk is, dit goed uit elkaar te halen. Daar komen bovendien nog verschillende andere complicaties bij.

Het spreekt wel haast van zelf, dat men de biologische rassen het eerst op het spoor gekomen is door waarnemingen in de natuur. Zoo trok het bij de zoeven genoemde zwam (*Erysiphe cichoracearum*) de aandacht dat men b.v. vlak bijeen vond: Slangenkruid (*Echium vulgare*) hevig aangetaast; bijvoet (*Artemisia vulgaris*) niet aangetaast en een ander maal juist andersom. Dit gaf aanleiding tot het doen van infectieproeven en het opsporen van biologische rassen.

De eerste waarneming van dien aard is van DE BARY in 1878¹⁾. In 1865 had deze uitnemende natuurvorscher aangetoond, dat bij sommige roestzwammen „gastheerwisseling” (*heteroecie*) voorkomt; hij bewees den samenhang tusschen de zwarte roest op het graan en de bekerroest op de berberis; wel hadden sommige practici en onderzoekers dit verband reeds lang van te voren vermoed, maar het exacte bewijs leverde DE BARY²⁾ eerst, door de geheele levensgeschiedenis van de zwam nauwkeurig te onderzoeken. Jaren later bestudeerde hij de bekerroest van de sparren, bekend onder den naam *Aecidium abietinum*; hij merkte op, dat die vooral dáár veel optrad, waar rhododendrons voorkomen, en ontdekte, dat de *uredo*-(roest)vorm van deze zwam zich op de rhododendrons

¹⁾ A. DE BARY, Sur l'*Aecidium abietinum*. Ann. Sc. Nat. 6. ser. 9. 1878 (Ook in Botan. Zeitung 1879).

²⁾ A. DE BARY, Neue Untersuchungen über die Uredineen, ins besondere die Entwicklung der *Puccinia graminis* und den Zusammenhang derselben mit *Aecidium Berberidis*. Monatsber. K. Akad. d. Wiss. Berlin 1865.

ontwikkelt. Ook vond hij, dat de rhododendronroest hoog in het gebergte voorkwam boven de boomgrens, en hij verklaart dit dáárdoor dat de zwam zich daar, door middel van de uredo-sporen op de rhododendron handhaaft, dus zonder gastheerwisseling. Maar de sparrenbekerroest vond hij ook lager in de vlakte, waar geen rhodo's meer voorkwamen. Het bleek hem nu, dat daar een andere plant van dezelfde familie (*Ledum palustre*) de rol van de rhododendron overneemt.

We hebben dus :

| | | | |
|-----------------|---|---------------------------------|------------------|
| In het gebergte | { | <i>Aecidium abietinum</i> , | op spar, |
| | { | <i>Chrysomyxa Rhododendri</i> , | op Rhododendron, |
| in de vlakte | { | <i>Aecidium abietinum</i> , | op spar, |
| | { | <i>Chrysomyxa Ledi</i> , | op Ledum. |

We zien hier dus, dat twee rassen van één zwam in één generatie gelijk zijn, n.l. als *Aecidium* op de spar, maar in de andere zich onderscheiden door de vo ed s t e r p l a n t. Toen dit nu eenmaal vaststond, ging men ook de aecidiën eens beter bekijken: het bleek, dat er toch tusschen het *Aecidium* in het gebergte (dus behoorend bij de Rhodoroest) en in de vlakte (dus behoorend bij de Ledumroest) wel eenige zéér fijne verschillen waren, doch zóó gering, dat men ze over het hoofd gezien had. Men spreekt dan ook tegenwoordig gewoonlijk van twee soorten. Doch DE BARY wees er al op, dat het eigenlijk „meer biologische dan morphologische soorten” zijn.

Niet altijd is het resultaat van de infectieproeven, dat men komt tot *splitsing van een soort*; in sommige gevallen leiden ze juist weer tot vereeniging.

De oude mycologen hadden veelal de gewoonte om iedere zwam, die ze vonden maar een naam te geven, ontleend aan de vo ed s t e r p l a n t waarop zij werd aangetroffen. Vonden ze een schimmel, laten we zeggen een roestzwam, op lelie, dan heette die *Uredo Lili*, vonden ze er een op asperge *Uredo Asparagi*, enz., zonder dat men er zich veel om bekom-

merde of dit misschien dezelfde zou kunnen zijn. Nu is het natuurlijk mogelijk, dat we in zoo'n geval met biologische rassen te doen hebben, maar evengoed kan het zijn, dat we met een plurivore zwam te doen hebben. Zoo is het b.v. gesteld met het bekende witroest (*Cystopus candidus*); deze zwam tast verschillende kruisbloemige planten aan; vooral veel wilde. Bijna iedereen heeft de witte, vaak verdraaide en gezwollen stengels van het herderstaschje (*Capsella bursa pastoris*) wel eens gezien. Ook gekweekte planten kunnen er door aangetast worden, b.v. kool, radijs, enz. Voor zoover men weet is deze zwam echter beslist plurivoor en gaat ze met het grootste gemak van de ééne crucifeer op de andere over. Het zou dus dwaasheid zijn een aantal soorten te onderscheiden naar de voedsterplanten, want deze zouden niet eens de waarde hebben van biologische rassen. Ik wil U ook al aanstonds wijzen op hetgeen hieruit voortvloeit voor de praktijk: Indien het b.v. gebleken was dat het witroest op het herderstaschje een ander biologisch ras was, dan dat op de kool, dan zou hier uit volgen, dat het voor een koolveld er niets toe zou doen al stonden rondom door witroest aangetaste herderstaschjes. Nu echter weet men, dat onkruiden, die door deze zwam zijn aangetast, wel degelijk een gevaar voor kruisbloemige planten kunnen opleveren. In dit verband wil ik ook *Exobasidium* noemen, de zwam, die de bladgallen veroorzaakt op verschillende planten van de familie der *Ericaceen* (Heideachtigen); men heeft er een aantal soorten van beschreven:

| | |
|-----------------------------|---|
| <i>Exobasidium Vaccinii</i> | op roode boschbes. |
| „ <i>Oxycocci</i> | op veenbes. |
| „ <i>Rhododendri</i> | op <i>Rhododendrum ferrugineum</i> en <i>R. hirsutum</i> . |
| „ <i>Azaleae</i> | op <i>Azalea indica</i> . |
| „ <i>Andromedae</i> | op <i>Andromeda</i> . |

Maar het is zeer de vraag, of dit werkelijk afzonderlijke soorten zijn, misschien zelfs is de zwam niet eens zóó gespecialiseerd, dat men van biologische rassen mag spreken.

Toch doet de parasiet zich op de diverse voedsterplanten nog al verschillend voor; of misschien juister: de gallen, de misvormingen, die zij veroorzaakt, zijn nogal uiteenlopend. Zoo b.v. schijnen ze bij *Andromeda* buitengewoon groot te zijn; het zijn misvormingen van jonge loten, holle, zakvormige gallen, die wel een lengte van 10 à 15 c.M. kunnen bereiken.

Het eenige middel om met zekerheid uit te maken of we hier met biologische rassen te doen hebben is: kruisgewijze infecties. Men heeft dit met enkele vormen gedaan ¹⁾ en o. a. aangetoond, dat men uitgaande van den gewonen vorm op de roode boschbes, de groote gallen op *Andromeda* kan teweeg brengen, en omgekeerd, dáárvan uitgaande, ook den gewonen vorm op boschbes. Hier is dus alle reden om *Exobasidium Vaccinii* en *Exobasidium Andromedae* tot één soort te vereenigen en het verschil in de wijze van aantasting toe te schrijven aan de uiteenloopende eigenschappen van de voedsterplant.

Men mag hier natuurlijk niet dadelijk de gevolgtrekking uit maken, dat alle *Exobasidium*-soorten op *Ericaceen* tot een en dezelfde soort behooren. Dit zou men eerst kunnen zeggen op grond van talrijke infectieproeven met de verschillende soorten van voedsterplanten. Dit schijnt echter niet zoo gemakkelijk te zijn; zoo levert het moeilijkheden op, dat de verschillende vormen op verschillende tijden van het jaar voor den dag komen en — wat hier waarschijnlijk mee in verband staat — de vatbaarheid van de voedsterplanten is ook verschillend naar den tijd van het jaar.

Een ander voorbeeld van ditzelfde verschijnsel kan ik ont-

¹⁾ H. M. RICHARDS, Notes on Cultures of *Exobasidium Andromedae* and of *Exobasidium Vaccinii*; Bot. Gaz. 21 1896.

lenen van mijn eigen waarnemingen op het gebied van onze inlandsche *Polyporeeën* (b u i s j e s z w a m m e n). Er komt bij ons, vooral op eiken een zwam voor, die niet ten onrechte den naam van *Fomes robustus* draagt. Deze zwam gelijkt veel op de veel meer voorkomende v u u r z w a m (*Fomes igniarius*), die men vooral op populieren veel aantreft. Het zijn beide volumineuse, zeer harde boomzwammen, die meerdere d.M. groot kunnen worden. *Fomes robustus* onderscheidt zich van *Fomes igniarius* door een andere kleur van het inwendige weefsel van het vruchtlichaam, en voorts door eenige microscopische kenmerken. Nu trof ik voor eenige jaren op talrijke plaatsen in de duinboschjes een zwam aan op d u i n d o o r n s t r u i k e n (*Hippophaës rhamnoides*), die ik onmogelijk kon determineeren. Ik zond haar naar BRESADOLA, een der eerste systematici op mycologisch gebied van den tegenwoordigen tijd. Deze schreef mij, dat het ongetwijfeld *Fomes robustus* was, doch dat de d u i n d o o r n als voedsterplant van deze zwam nog niet bekend was. Het microscopisch onderzoek liet echter geen twijfel, dat we hier met *Fomes robustus* te doen hadden.

Vergelijkt men de zwammen, zooals men die op den eik vindt, met die van den duindoorn, dan valt het op, dat de laatste ook iets eigenaardigs in hun uiterlijk hebben, doch dit laat zich gemakkelijk verklaren uit den invloed van de voedsterplant; zoo zijn de exemplaren van het „duindoornras” steeds aanmerkelijk kleiner, gewoonlijk niet meer dan enkele c M. breed. Ik spreek van het „duindoornras”, ofschoon het in dit geval nog niet is uitgemaakt of de vorm van eik en die van duindoorn ook in hunne physiologische eigenschappen uiteen loopen. Het is echter niet onmogelijk, dat zich in onze duinboschjes een lokaal ras, een „gewoonteras” heeft gevormd, zooals ik U dit beschreef bij de (hypothetische) onstaanswijze van de dennenmistel; een ras derhalve, dat zoozeer aan den duindoorn „gewend” geraakt is, dat zij niet of uiterst moeilijk andere houtgewassen kan infec-

teeren. Alleen door een nauwkeurig onderzoek met vele waarnemingen in de natuur en met infectieproeven zou men dit echter met zekerheid kunnen uitmaken.

Uit het voorafgaande volgt dus, dat men twee dingen goed moet onderscheiden:

Parasitische zwammen kunnen naar vorm en bouw volkomen gelijk zijn en toch van elkaar verschillende innerlijke eigenschappen hebben, wat zich uit in hun verschillend infectievermogen (*biologische* of *physiologische rassen*).

Een zelfde parasiet kan op verschillende voedsterplanten een eenigszins uiteenlopende gedaante aannemen, of misvormingen te weeg brengen, die onderling verschillen; door wederkeerige infectie blijkt dan echter dat we met éénzelfde organisme te doen hebben.

(Wordt vervolgd).

H. A. A. v. D. LEK.

HET STENGELAALTJE (TYLENCHUS DEVASTATRIX)
EN DE TEGENWOORDIG IN DE BLOEMBOLLEN-
STREEK HEERSCHENDE AALTJESZIEKTE
DER NARCISSEN.

I.

In de allerlaatste jaren is in het bloembollendistrikt eene daar vroeger onbekende narcissenziekte opgetreden, en wel met zoodanige hevigheid, dat daardoor de teelt van dit gewas groot gevaar schijnt te loopen. De oorzaak van de ziekte was alras ontdekt: het *stengelaaltje* bleek de parasiet te zijn, die haar in 't aanzijn roept, hetzelfde diertje, dat de oorzaak van het „ringziek” of „oudziek” der hyacinten is. Maar de ziekte, die het stengelaaltje bij de *narcissen* veroorzaakt, is in hare gevolge veel ernstiger dan de bovengenoemde *hyacintenziekte*, die nooit de kultuur der hyacinten bepaald in gevaar heeft gebracht. Het is een dringende eisch, dat ernstig worde getracht, middelen ter bestrijding of ter voorkoming van dit kwaad te vinden. Om kans te hebben dit doel te bereiken, scheen het mij zeer gewenscht, ja eigenlijk noodig, dat een wetenschappelijk gevormd persoon in de bloembollenstreek werd gestationeerd, die zich geheel op de hoogte stelde van de kultuur van het gewas, voortdurend in aansluiting aan zijn laboratoriumonderzoek, plaatselijk waarnemingen deed aangaande de ziekte, en er proefvelden aanlegde, die hij zoo te zeggen, dagelijks kon inspecteeren. Aan het Instituut voor phytopathologie te Wageningen zijn wel verschillende

Heeren verbonden, die deze taak op zich zouden kunnen nemen ; maar zij konden te Wageningen niet worden gemist. Daarom deed ik in 1914 aan den Directeur Generaal van den Landbouw het voorstel, te bevorderen, dat aan genoemd Instituut een wetenschappelijk gevormd persoon zou worden verbonden, die voorloopig te Lisse zou worden gestationeerd en daar geregeld, in samenwerking met het Instituut, aan het onderzoek van de aaltjesziekte der narcissen, en ook aan dat van andere, tot dusver onvoldoend bekende ziekten der bolgewassen, zijne krachten zou wijden. De Rijkstuinbouwleeraar in het bloembollendistrikt, de Heer K. VOLKERSZ, die steeds voor de ziekten der bloembolgewassen eene groote belangstelling toonde, bood aan, een lokaal van de Rijkstuinbouwwinterschool voor de te benoemen persoon beschikbaar te stellen, en hem de noodige voorlichting te geven aangaande de kultuur der bolgewassen en alwat daarmee in verband staat. De Regeering ging op mijn voorstel in ; maar het uitbreken van den oorlog was aanleiding dat de voor den te benoemen ambtenaar uitgetrokken post van de begrooting werd afgevoerd. Daar echter inmiddels de bovenbedoelde narcissenziekte steeds ernstiger begon op te treden, richtte zich het Hoofdbestuur der Algemeene Vereeniging voor Bloembollencultuur bij schrijven van 21 Nov. 1917 tot den Directeur Generaal van Landbouw, met het dringend verzoek, te bevorderen, dat er iemand aan het Instituut voor phytopathologie werd verbonden en te Lisse gestationeerd en belast met het onderzoek van de ziekten der bolgewassen. Mij werd advies omtrent deze zaak gevraagd, en dit luidde natuurlijk gunstig. En zoo kreeg ik dan de opdracht, te zoeken naar een persoon, die voor het bedoelde onderzoek geschikt werd geacht. Deze werd gevonden in den Heer Dr. E. VAN SLOGTEREN, die met ingang van 12 April benoemd werd, en inmiddels zijne betrekking heeft aanvaard.

Het kwam mij geschikt voor, bij deze gelegenheid een artikel te wijden aan het stengelaaltje, dat langen tijd een punt van

uitvoerig onderzoek van mijzelf heeft uitgemaakt, en in dit artikel op beknopte wijze bijeen te voegen al wat ons tot dusver omtrent dit diertje is bekend geworden. Zulks scheen mij te meer gewenscht, omdat wij omtrent het stengelaaltje vele dingen zijn te weten gekomen, die van 't hoogste belang zijn voor de nadere studie van de aaltjesziekte der narcissen. Inzonderheid de volgende feiten moeten uit dit oogpunt worden gereleveerd: 1^o. de eigenschap van het stengelaaltje om in zeer vele soorten van gewassen te kunnen leven en zich daar sterk te kunnen vermeerderen, 2^o. die van zich bijzonder te kunnen aanpassen aan het leven in ééne of in enkele bepaalde plantensoorten, 3^o. het vermogen van het stengelaaltje om, onder bepaalde omstandigheden, zonder voedsel op te nemen, te kunnen blijven voortbestaan, weliswaar zonder levensverschijnselen te vertoonen, maar toch zonder het vermogen om weer op te leven te verliezen.

Ik deel dit artikel in twee stukken; het eerste handelt over het stengelaaltje in 't algemeen; het tweede bevat hetgeen wij tot dusver weten van de aaltjesziekte der narcissen.

Gaarne had ik zelf de nadere studie van deze ziekte ter hand genomen. Deze had zich geheel kunnen aansluiten aan de vroeger door mij gedane onderzoekingen omtrent het stengelaaltje; maar aangezien mijne betrekkingen als Directeur van het Instituut voor phytopathologie, als Leeraar aan de Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool en als Hoofd van den phytopathologischen dienst mij niet veroorloven, voldoende tijd aan het onderzoek van de bedoelde ziekte te wijden, en niet gedoogen dat ik mij tijden lang achtereen in het bloembollendistrict vestig, zoo begreep ik dat het in 't belang der zaak was, de taak aan een ander over te laten. Hartelijk hoop ik, dat DR. VAN SLOGTEREN succès op zijn werk moge hebben, en dat dit belangrijke vruchten moge opleveren voor de bloembollenteelt, die, ook tengevolge van den oorlogstoestand, een zoo moeilijken tijd doormaakt.

Het *stengelaaltje* is een ongeleed wormpje uit de familie der *aaltjes* (*Anguillulidae*), waarvan de lengte varieert tusschen 0.94 en 1.73 m.M., gemiddeld 1.20 tot 1.55 m.M. lang; terwijl de lengte zich gemiddeld tot de breedte verhoudt als 40 à 45 : 1. Voor eene nauwkeuriger beschrijving verwijs ik naar mijne destijds in de „Archives Teyler” gepubliceerde onderzoekingen ¹⁾. Het leeft parasitisch in zeer verschillende soorten van planten, altijd in stengels of bladeren, of in plantendeelen, die tot een van deze twee hoofdorganen der plant kunnen worden teruggebracht: zoo b.v. in aardappels, die onderaardsche stengel-deelen zijn, alsmede in de schubben of den schijf van bollen, welke respectievelijk als bladeren en als stengel moeten worden beschouwd ²⁾.

Door de in de weefsels van eenig plantendeel binnengedrongen aaltjes wordt een prikkel uitgeoefend, ten gevolge waarvan de in de nabijheid gelegen cellen, waaruit dit plantendeel bestaat, veel grooter worden dan zij in normale omstandigheden zijn (hypertrophie). Soms gaan de aldus abnormaal vergroote cellen tot deeling over, waar zij dit anders niet zouden hebben gedaan.

¹⁾ RITZEMA BOS, „L'Anguillule de la Tige et les maladies des plantes, dues à ce Nematode”, verschenen in „Archives Teyler, Serie II. T. III, 2ième partie, id. 3ième partie, id. 7ième partie. (1888-1891.)

²⁾ Enkele gevallen zijn bekend geworden van het leven van stengel-aaltjes in wortels. Dit geldt slechts tot op zekere hoogte van het door mij in den XIVen jaargang (1908) van dit tijdschrift (bl. 66-77) beschreven „rot in de bieten”, daar toch de aantasting der bieten door het stengel-aaltje zich gewoonlijk tot het bovenste gedeelte van de biet beperkt, hetwelk immers in werkelijkheid een stengeldeel is; van daar uit echter gaan de aaltjes soms over in het benedeneinde van de biet, hetwelk uit den opgezwollen wortel bestaat. Er komt echter in Engeland eene ziekte in de hoppeplant voor, waarbij de bovenaardsche deelen der plant eigenaardige misvormingen vertoonen, terwijl in de schors der wortels een groot aantal stengelaaltjes leeft. (Zie J. PERCIVAL, „An Eelworm disease of Hops”, in „Natural Science”, March. 1895; zie ook mijn bovenaangehaald artikel in jaargang XIV van het „Tijdschrift over Plantenziekten”, bl. 69-72).

In elk geval grijpt opzwellling plaats van die gedeelten der plant, waarin aaltjes leven. Reeds een enkel aaltje of een zeer gering aantal van deze dieren kan in eene kleine plant, bijv. in eene kiemplant, eene niet onbelangrijke aanzwelling veroorzaken; die aanzwelling is echter in 't algemeen des te grooter, naarmate er meer aaltjes in een bepaald plantendeel aanwezig zijn. Hebben zich dus vele aaltjes in den eenen kant van den stengel gevestigd en zeer weinig of in 't geheel geene in den anderen kant, dan grijpt aan dien kant, waar zich vele aaltjes bevinden, eene sterke aanzwelling plaats, waarvan 't gevolg is dat de stengel zich kromt naar dien kant toe, waar zich geene of weinig aaltjes bevinden.

Zwellen de parenchymcellen door inwerking der aaltjes op, de vaatbundels in de door deze dieren bewoonde plantendeelen verlengen zich veel minder dan in normale omstandigheden. De aangetaste plantendeelen zijn dus in 't algemeen kort en dik, gedrongen. Soms blijft één stengellid kort, terwijl het volgende weer vrijwel de normale lengte bereikt, alnaarmate er zich veel aaltjes in bevinden of weinig. Op deze wijze kunnen de door stengelaaltjes bewoonde planten zeer eigenaardige, wanstaltige vormen krijgen, en wel zóó dat het ééne exemplaar van een zeker gewas een geheel anderen vorm vertoont dan het andere; terwijl de verschillende *soorten* van planten, die door het stengelaaltje zijn aangetast, al zeer uiteenloopende abnormaliteiten vertoonen: een door aaltjes aangetaste jonge uienplant ziet er geheel anders uit dan eene dito roggeplant, en deze, weer geheel anders dan eene aangetaste boekweitplant of klaverplant. Voor het door mij beoogde doel is het niet noodig, de karakteristieke kenmerken van de verschillende door stengelaaltjes aangetaste planten uitvoerig te behandelen ¹⁾.

¹⁾ Zie voor de ziekteverschijnselen, die zich bij de onderscheiden cultuurgewassen ten gevolge van de werking van het stengelaaltje vertoonen, o. a. RITZEMA BOS, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen”, 3e druk, deel III, 2e stuk, bl 186-201, alsmede mijn meer aangehaald artikel „L'Anguillule de la Tige” in de „Archives Teyler”.

Waar zich een buitengewoon groot aantal aaltjes in eene plant of een plantendeel bevindt, sterft dit af. In sterke mate aangetaste roggeplantjes blijven zeer klein en vertoonen een abnormalen vorm, maar gaan ook vroeg dood. En die gedeelten van de schubben van een hyacintbol, waarin zich een groot aantal aaltjes bevinden, gaan dood en worden bruin, zoodat men op de doorsnede van zoo'n bol bruine ringen waarneemt; van daar de naam „ringziek”. —

Het stengelaaltje heeft, evenals verschillende andere soorten van aaltjes, het vermogen om te kunnen overgaan in een toestand van *latent leven*, d. i. in een toestand, waarin het geen levensverschijnselen vertoont (dus geen voedsel opneemt, niet ademt en zich niet beweegt), maar toch onder gunstige omstandigheden tot het *actieve* leven terugkeert. Het kan geheel uitdrogen en jaren lang blijven verkeerden in uitgedroogden toestand, waarin het geen voedsel en geen zuurstof opneemt, zich niet beweegt en allerlei schadelijke invloeden, o. a. buitengewoon lage temperatuur, kan doorstaan, zonder het vermogen te verliezen, weer op te leven. Hoe lang het stengelaaltje in dezen toestand van latent leven kan blijven verkeerden zonder dat vermogen te verliezen, is niet bekend: blijkens door mij indertijd genomen proeven, minstens vier jaren lang; misschien echter veel langer, daar men van eene verwante soort weet, dat zij zelfs na 25 jaar in uitgedroogden staat te hebben verkeerd, weer door bevochtiging kan opleven ¹⁾. Echter bezitten de aaltjes niet in

¹⁾ Deze soort is het *tarweaaltje* (*Tylenchus scandens* SCHNEIDER), dat oorzaak is van het ontstaan van galachtige lichamen in tarwearen op de plaats der korrels. Zie TURBERVIL NEEDHAM, „Microscopical Observations on the worms, discovered in smuthy corn” in „Philosophical Transactions”, XII (1744), — M. ROFFREDI, „Mémoire sur l'Origine des petits vers ou Anguillules du „Blé Rhachitique” in „Journal de physique” V (1775), — F. FONTANA in „Journal de physique”, VII (1776), — F. BAUER in „Philosophical Transactions”, 1823, — BAKER (1771), volgens mededeeling in CLAUDE BERNARD, „Leçons sur les phénomènes de la vie commune aux animaux et aux végétaux” (1885), bl. 91.

alle ontwikkelingstoestanden in gelijke mate het vermogen om na uitdroging weer op te leven. Dat hangt af van de hoeveelheid reservestof, die in den vorm van sterk lichtbrekende droppeltjes in 't lichaam aanwezig is; hoe grooter die is, des te gemakkelijker grijpt het proces van weeropleving na uitdroging plaats. En geen wonder, want bij iedere herleving wordt eene zekere hoeveelheid van die reservestof verbruikt. De volwassen aaltjes nu bevatten weinig of niets van die stof, en missen dus het vermogen om na uitdroging weer op te leven; als zij uitdrogen, zijn zij voor goed dood. De larven en ook de eieren hebben dat vermogen wèl. Maar ook bij deze kan het spel van uitdrogen en weer opleven niet tot in het oneindige herhaald worden. Want bij iedere herleving wordt een gedeelte van de aanwezige reservestof verbruikt; is de reservestof op, dan treedt na nieuwe uitdroging geen herleving meer in. Groote droogte, lage temperatuur en ook de afwezigheid van zuurstof doen de aaltjes in een toestand van latent leven overgaan, waaruit zij weer door bevochtiging, door verhooging van temperatuur der omgeving of wel door aanvoer van zuurstof in 't actieve leven kunnen terugkeeren. De aanwezigheid van rottende stoffen doet de aaltjes in den toestand van latent leven overgaan, omdat zij de zuurstof wegnemen. Hoe langer de diertjes in den toestand van latent leven verkeerden, des langer hebben zij werk om weer op te leven ¹⁾.

Het vermogen van de aaltjes om door uit te drogen langen tijd zonder voedsel te kunnen bestaan zonder het vermogen om weer op te leven er bij in te boeten, is voor het blijven voortbestaan dezer wormpjes van groote beteekenis, zooals ik hier speciaal voor het stengelaaltje nader zal aantonen.

Begint de plant, waarin de stengelaaltjes leefden, teekenen

¹⁾ Over het „latende leven” van het stengelaaltje zie mijne onderzoekingen, getiteld „l'Anguillule de la Tige” in „Archives Teyler”, Serie II, Tome II, 2ième partie, bl. 86-94.

te vertoonen, dat zij zal gaan sterven, — 't zij dan dat zij aan het gewone einde van haar leven is gekomen of dat haar dood verhaast is door de inwerking der parasieten, — dan trachten de aaltjes de plant te verlaten en zich in den grond te begeven, waar zij — als de grond uitdroogt — in den toestand van latent leven overgaan. Die echter, welke niet spoedig genoeg den bodem kunnen bereiken, blijven in de afstervende stengels achter en drogen daar uit, maar behouden eveneens het vermogen om onder gunstige voorwaarden later op te leven; dit althans geldt van de larven, niet van de volwassen dieren. De eieren blijven natuurlijk in het stroo achter; zij drogen ook uit, maar kunnen later, in vochtige omgeving, weer opleven en zich verder ontwikkelen. Geraakt het geogste stroo in den mesthoop, dan blijven de aaltjes daar in den toestand van latent leven verkeerden, zooals zij dat altijd doen in eene omgeving van rottende organische stoffen; maar wanneer het stroo weer met den mest op het land is gebracht, dan leven zij weer op: uit de eieren ontwikkelen zich larven, en de jonge aaltjes gaan weer over in het kultuurgewas, dat op den akker is uitgezaaid; althans wanneer dit een gewas is, waarin het stengelaaltje kan leven; en anders betrekken zij wilde gewassen. Zoo kan dus een terrein, dat tot dusver vrij was van aaltjes, met deze dieren besmet worden, doordat in den mest stroo voorkomt, dat van besmette terreinen afkomstig is.

Die aaltjes, aan welke het gelukt is, bij 't afsterven van het gewas wèl den bodem te bereiken, vestigen zich in wilde planten of in opslag; wanneer daarvoor geen gelegenheid bestaat, blijven zij in den grond, waar zij in den toestand van latent leven overgaan, zoodra de bodem droog is. De stengelaaltjes zoeken dan ook altijd de bodemoppervlakte op, waar zij de meeste kans hebben om uit te drogen, als het droog weer is. Uit een bodem, die diep omgewerkt is, en waar zij dus weer in de diepte zijn gebracht, begeven zich de aaltjes steeds weer naar de drogere oppervlakte. Bij iedere regenbui leven zij weer op,

om later weer uit te drogen. En daar een aaltje niet een oneindig aantal malen kan uitdrogen en weer opleven, gaan er door herhaalde afwisseling van droog en nat weer een groot aantal dood.

Uit het bovenstaande volgt, dat op terreinen, waar een gewas gegroeid heeft, dat aan aaltjesziekte leed, de bodem gewoonlijk besmet is. Wanneer nu van dien besmetten bodem aarde wordt vervoerd naar een terrein, waar tot dusver de ziekte zich niet vertoonde, dan wordt ook dat terrein besmet. Zoo kan dus de besmetting op verschillende manieren worden overgebracht: menschen, die op het land loopen, kunnen besmette aarde met hun schoeisel overbrengen en paarden aan hunne hoeven, terwijl ook aan raderen van wagens en aan machines, aan spaden en harken, enz. de besmette aarde naar tot dusver onbesmette terreinen kan worden verbreid. De regen, die aarde van een hooger gedeelte van een akker naar een lager gedeelte meesleept, kan tot de verbreiding bijdragen; zoo ook de wind, wanneer die bij groote droogte den zandigen grond doet verstuiven.

Als regel vertoont zich de ziekte 't eerst op bepaalde plekken van een akker; dat zijn plekken, waar de aaltjes zijn heengebracht, hetzij met mest, waarin zich besmette plantendeelen bevinden, of met besmette aarde. Die plekken breiden zich dan gewoonlijk in volgende jaren steeds uit, althans wanneer gewassen worden geteeld, waarin de aaltjes kunnen leven. Voor eerst toch bewegen zich deze diertjes van uit de besmette plekken door den grond heen; en verder worden zij door de bewerking van dezen grond van uit de besmette plekken verbreid.

Ook over grootere afstanden kunnen de aaltjes verhuizen, nl. met aangetaste knollen en bollen, alsmede met aangetaste planten, die van het eene stuk land naar het andere of zelfs van de eene streek naar de andere worden vervoerd; ook met mest, een enkele maal met zaad. Er zijn mij geene voorbeelden bekend geworden, dat het stengelaaltje in het zaad overgaat, behalve alleen bij de

weverkaarde en bij de uien ; en bij 't laatstbedoelde gewas komt dat toch nog niet dan zelden voor. Ik bevond, dat in een bepaald geval uit eene partij uienzaad, afkomstig uit een streek, waar de aaltjesziekte („kroefziekte”) veel in de uien voorkomt, na uitzaaiing, 3 % van de opkomende plantjes duidelijk de verschijnselen van de ziekte vertoonden. In 't algemeen echter zal de verbreiding van het stengelaaltje door zaad van de door dit diertje bewoonde planten niet dan bij hooge uitzondering voorkomen; en wel omdat de planten, die door dit aaltje zijn aangetast, gewoonlijk zoodanig worden misvormd en zoo klein blijven, dat er van zaadvorming niets te recht komt. In het bovenvermelde geval zullen allerwaarschijnlijkst de voor zaad geteelde uienplanten eerst in het tweede jaar besmet zijn geworden.

Waar echter de aaltjes zich vestigen in planten, die bollen of knollen voortbrengen, welke 't volgend jaar weer worden uitgepoot, daar kunnen natuurlijk de aaltjes, die zich ook in deze reproductie-organen vestigen, daarmee naar andere streken worden vervoerd. Zoo kunnen zij met poot aardappelen, met bollen van hyacinten, Galtonia's, Scilla's en tulpen, alsmede met sjallotten, naar andere streken worden getransporteerd en op die wijze daar vasten voet krijgen. Eveneens kan dit geschieden met sierplanten, zooals Primula's, Phlox decussata, Anemone japonica, Aucuba japonica, die door stengelaaltjes kunnen worden aangetast. Misschien ook wel met mos, dat voor de verpakking van verschillende gewassen en van andere voorwerpen gediend heeft; want althans in één soort van mos kan het stengelaaltje ook leven. Ik stel mij voor, dat dit diertje, dat oorspronkelijk alleen in Noord- en Midden-Europa inheemsch schijnt te zijn (het wordt aangetroffen in Noorwegen, Zweden, Denemarken, Duitschland, Nederland, België, Frankrijk, Groot-Brittanie), naar Algerië, Zuid-Afrika en Australië werd gebracht met bollen, knollen en vaste planten, misschien een enkele maal met zaad.

Het stengelaaltje werd door JULIUS KÜHN in 1858 ontdekt in het asgedeelte van bloemhoofdjes der weverkaarde, het welk aan het benedeneinde was begonnen bruin te worden en te verdrogen, welk verschijnsel zich langzamerhand naar boven toe uitstreckte, tot het geheele mergweefsel bruin geworden en verschrompeld was, zoodat de as van het bloemhoofdje hol was geworden. Echter stierf het mergweefsel veel eerder af dan de vaatbundels, die derhalve nog water en voedsel bleven aanvoeren naar de bloemknoppen, welke aldus nog voedsel genoeg ontvingen voor eene karige ontwikkeling van de bloem en zelfs voor een, hoewel gebrekkige, vruchtvorming. In de vuchtjes zoowel als in den buitenkant van den algemeenen bloembodem hoopten zich eene menigte aaltjes op. Noch van den stengel noch van de bladeren der weverkaarden met aangetaste bloemhoofdjes werd door KÜHN een abnormale bouw geconstateerd. Het in de weverkaarde gevonden aaltje werd door den ontdekker onder den naam *Anguillula Dipsaci* beschreven ¹⁾.

Reeds aan SCHWERZ ²⁾ was het bekend, dat in 't begin der 19e eeuw in de omgeving van Kempen en Dahlen zeer algemeen eene ziekte voorkwam, die op bepaalde terreinen de klaver, maar ook de rogge, haver en boekweit aantastte, en waardoor de planten klein bleven, vaak spoedig dood gingen en in elk geval geen opbrengst leverden. Deze ziekte werd in de boven vermelde omgeving „Stock” genoemd. Eene nauwkeurige beschrijving van de ziekteverschijnselen, die de aangetaste planten vertoonen, geeft SCHWERZ niet. Wel vermeldt hij dat de ziekte zich door den grond voortplant: „Man hat zum Versuche rings um solche Stellen (d. i. rondom de plekken, waar de ziekte

¹⁾ JULIUS KÜHN, „Ueber das Vorkommen von Anguilluliden in erkrankten Blüthenköpfen von *Dipsacus fullonum* L.” in „Zeitschrift für wissenschaftliche Zoölogie”, IX (1858), bl. 129.

²⁾ SCHWERZ, „Anleitung zum praktischen Ackerbau”, 1825, II. S. 414.

zich vertoont) eine Rinne ausgegraben, und dadurch die Fortschritte der Krankheit von den benachbarten gesunden Stellen abgehalten, welches beweist, dass das Uebel sich durch Berührung fortpflanzt". — DR. KAMRODT ¹⁾, toenmaals Directeur van het landbouwproefstation te Bonn, was de eerste, die een groot aantal aaltjes in de door den „Stock" aangetaste roggeplanten vond. Zeer kort daarna, nog in 't zelfde jaar, vond ook KÜHN ²⁾ eveneens aaltjes in door deze ziekte aangetaste roggeplanten; hij onderzocht ze meer nauwkeurig, en bevond, dat zij onder het mikroskoop niet te onderscheiden waren van die, welke hij in de as van de bloemhoofdjes der weverkaarde ontdekte ³⁾. Bovendien bleek hem door infectieproeven, dat er geen verschil bestaat tusschen de aaltjes van de aan „Stock" lijdende rogge en die van de weverkaarde. Hij maakte een aantal inwendig verschrompelde en gebruinde kaarden fijn en vermengde het aldus ontstane poeder met aarde, waarin hij rogge zaaide. De daaruit opgekomen plantjes vertoonden na een zekeren tijd duidelijk alle verschijnselen van „Stock". In door gelijke ziekte aangetaste haver, klaver en boekweit vond KÜHN dezelfde aaltjes; hij vond nu den naam *Anguillula Dipsaci*, dien hij eerst aan deze diertjes had gegeven, minder juist voor eene diersoort, die in zoo verschillende gewassen parasiteert, en veranderde dezen naam in dien van *Anguillula devastatrix*. —

Sedert de onderzoekingen van BASTIAN ¹⁾ hadden aangetoond dat het aantal soorten van aaltjes zeer groot is en dat tusschen deze onderling zeer belangrijke verschillen in lichaamsbouw

¹⁾ KAMRODT, in „Zeitschrift des landwirthschaftlichen Vereins in Rhein-Preussen". 1867, No. 6, bl. 251 en 378.

²⁾ KÜHN, in „Zeitschrift des landw. Centralvereins der Provinz Sachsen", 1867, bl. 99.

³⁾ KÜHN, „Ueber die Wurmkrankheit des Roggens und über die Ueber-einstimmung der Anguillulen des Roggens mit denen der Weberkaarde", in „Sitzungsberichte für 1868 der naturforschenden Gesellschaft in Halle".

⁴⁾ BASTIAN, „Monograph on the Anguillulidae" in „Transactions of the Linnean Society of London", XXV, tom VI, 1865.

bestaan, bleek het noodzakelijk, het vroegere geslacht *Anguillula*, dat alle aaltjes omvatte, te splitsen in een aanzienlijk aantal geslachten. Deze onderzoeker bracht het aaltje van de weverkaarde en van de aan „Stock” lijdende rogge-, haver-, boekweit- en klaverplanten tot het geslacht *Tylenchus*. Hij noemde dit dus niet meer *Anguillula devastatrix*, maar *Tylenchus devastatrix* Kühn.

In 1882 ¹⁾ werd het eerst door mij de aaltjesziekte der rogge in ons land ontdekt; en het bleek weldra dat deze ziekte in die streken, waar of jaren achtereen de rogge zonder vruchtenwisseling voortdurend op denzelfden grond wordt verbouwd, of waar althans dit gewas veel te vaak op denzelfden bodem terugkeert, de rogge reeds sedert jaren in hevige mate van de aaltjesziekte had te lijden gehad. Dit bleek vooral het geval te zijn in sommige streken van Overijssel, in de Noordelijke helft van Limburg en in vele streken van Noord-Brabant. In Limburg is deze ziekte sedert lang onder den naam „reup” bekend, naar de dikke, knolvormige opzwellings, die men aan de stengelbasis der aangetaste roggeplantjes waarneemt; want „reup” (hetzelfde woord als het Deutsche „Rübe”) beteekent *knol*; en in de buurt van Oisterwijk noemt men deze ziekte dan ook „*knolziekte*”, elders „*dikkop*”.

In 1883 ²⁾ onderzocht BEIJERINCK jonge uienplantjes, afkomstig van Overflakkee, die lijdende waren aan eene in hevige mate heerschende ziekte, welke aldaar „kroefziekte” werd genoemd. Hij vond daarin een menigte aaltjes, die hij constateerde, de oorzaak te zijn van deze ziekte. Hij liet ze mij zien; en beiden kwamen wij tot de conclusie, dat zij, hoewel zeer nauw verwant aan *Tylenchus devastratrix* van de aan „reup” lijdende rogge, toch eenigszins ervan verschilden, met name iets

¹⁾ J. RITZEMA BOS, „De aaltjesziekte der rogge” in „de Nieuwe Landbouwcourant”, 1882, onder redactie van G. REINDERS.

²⁾ BEIJERINCK, „De oorzaak van de kroefziekte der jonge ajuinplanten”, in „Maandblad der Holl. Mij. van Landbouw”, 1883, No. 9.

grooter waren. BEIJERINCK gaf aan dit „uienaaltje” den soortnaam *Tylenchus Allii*.

Later zaaide ik op een terrein, waarop ik grond had gebracht, afkomstig van een perceel nabij Delden, waar sedert jaren de „reup” in de rogge heerschte, zaad van uien, gewonnen te Wageningen, waar de kroefziekte nooit voorkomt; en het bleek mij dat de uit dit zaad voortkomende uienkiemplantjes duidelijk de verschijnselen der kroefziekte vertoonden. Ook een meer nauwkeurige vergelijking tusschen een groot aantal aaltjes uit kroefzieke uienplanten en zulke uit aan „reup” lijdende roggeplanten had het resultaat, dat tusschen deze beide groepen van aaltjes geene doorgaande verschillen waren te constateeren. ¹⁾ De *Tylenchus Allii* BEIJERICK bleek dus niets anders te zijn dan de gewone *Tylenchus devaatrix Kühn*.

Reeds in 1881 had PRILLIEUX in de door bruingekleurde gedeelten van schubben van zieke Romeinsche hyacinten een groot aantal aaltjes aangetroffen, die hij als eene nieuwe soort meende te moeten beschouwen en onder den naam *Tylenchus Hyacinthii* beschreef. ²⁾

Hij vond de aaltjes alleen in de bruingekleurde gedeelten der schubben, en in de allernaaste omgeving daarvan, en leidde daaruit af, dat deze diertjes de oorzaak zouden zijn van de bruinkleuring en sterfte, die hij in de schubben der Romeinsche hyacinten constateerde.

Eene ziekte, dezelfde verschijnselen vertoonende als de door PRILLIEUX beschreven ziekte, was reeds sedert het midden van de 18e eeuw bij de hier te lande in 't groot geteelde hyacinten (*Hyacithus orientalis*) bekend, en werd door de kweekers

¹⁾ RITZEMA BOS, „Mitteilungen über landwirtschaftlich schädliche Thiere”, X, in „Landwirtschaftliche Versuchsstationen”, 1888.

²⁾ PRILLIEUX, „La maladie vermiculaire des Jacinthes”, in „Journal de la Société nationale d'horticulture”, 3ième Serie, III, 1881, bl. 253-260.

met den naam „ringziek” of „oudziek” aangeduid ¹⁾). SORAUER ²⁾ schreef deze ziekte toe aan het bij uitzondering parasitisch optreden van *Penicillium*, welke zwam anders alleen als saprophyt bekend is. De vatbaarheid van de hyacinten om door deze zwam te worden aangetast, wordt, volgens hem, in 't aanzijn geroepen door verwondingen, zoowel van de bol als van de bovenaardsche deelen der plant, en eveneens door het uit den grond nemen der bollen, wanneer deze nog niet volledig uitgerijpt zijn; daarom verklaart hij zich o.a. tegen de bij de hyacintenkultuur algemeen toegepaste sterke bemesting met stikstofrijke meststoffen (koemest). Van verschillende zijden werden de opvatting en de conclusies van SORAUER bestreden; deze had trouwens nooit de ziekte in 't aanzijn geroepen door hyacinten kunstmatig met *Penicillium* te besmetten ³⁾).

PRILLIEUX onderzocht niet alleen de bollen van ringzieke exemplaren van *Hyacinthus romanus*, maar ging vrijwel den geheelen loop der ziekte na; hem waren ook reeds de lichtgele vlekken op de bladeren bekend, die de eerste aanwijzing zijn van het optreden van ringziek; en hij vond in die plekken van de bladeren eveneens de aaltjes. Hij veronderstelde, dat deze later, tegen den tijd van 't afsterven van het loof, van uit de bladeren zich naar de bol begeven, en daar de verschijnselen in 't aanzijn roepen, die aanleiding gegeven hebben tot den naam „ringziek” der hyacintebollen.

HUGO DE VRIES ⁴⁾ onderzocht ringzieke exemplaren van

¹⁾ GEORGE VOORHELM, „Traité sur la Jacinthe”, Haarlem 1752, bl. 110-123; id. 2e édition; Haarlem, 1762, bl. 114-117, 3e édition 1773, bl. 129-132.

SAINT SIMON, „Des Jacinthes, de leur anatomie, réproduction et culture”; Amsterdam, 1768, bl. 151, 152.

²⁾ PAUL SORAUER, „Untersuchungen über die Ringelkrankheit und den Russthau der Hyacinthen”, Berlin u. Leipzig, 1878.

³⁾ J. B(ERKELEY), in „Gardeners Chronicle”, 1878, bl. 815.

J. H. KRELAGE, in „Gardeners Chronicle”, 1879, bl. 43.

⁴⁾ HUGO DE VRIES, „Het ringziek der hyacinthen”, Haarlem 1882.

Hyacinthus orientalis, en vond in aangetaste schubben van deze massa's aaltjes, zooals PRILLIEUX ze in *Hyacinthus romanus* had aangetroffen.

Het daarna door WAKKER ¹⁾ ingestelde onderzoek bevestigde in alle opzichten dat van PRILLIEUX; deze geleerde wees er ook nog op dat de bladeren der door ringziek aangetaste hyacinthenplanten niet alleen gele plekjes vertoonen, maar dat dit verschijnsel meestal gepaard gaat met krommingen van en scheuren in de bladeren, „waaruit blijkt, dat de oorzaak van de gele vlekken reeds in jongen toestand in de bladeren aanwezig is, en als dan een storende invloed op den lengtegroei van het blad uitoefent”.

WAKKER twijfelde er aan of PRILLIEUX wel recht had, de aaltjes der ringzieke hyacinthen als eene afzonderlijke soort te beschouwen. Zij stemmen toch volgens hem, bijna volkomen overeen met de door KÜHN beschreven *Tylenchus devastatrix*, die deze 't eerst in kaardebollen en later in aan „Stock” lijdende roggeplanten aantrof. WAKKER hoopte later door proeven de vraag te kunnen uitmaken of *Tylenchus Hyacinthi* wel als eene afzonderlijke soort mocht worden beschouwd. Het schijnt echter dat hij aan deze proeven niet toe is gekomen; want in zijne verslagen over 1884 en 1885 komt hij op deze quaestie niet terug.

Door mij was inmiddels een zeer groot aantal aaltjes uit de bollen zoowel als uit de bladeren van ringzieke hyacinthen aan een nauwkeurig onderzoek onderworpen; en ik vergeleek ze met een groot aantal aaltjes uit aan „reup” lijdende rogge en uit aan „kroefziekte” lijdende uienplanten. Het was mij niet mogelijk, constante — zij 't dan ook slechts kleine — verschillen tusschen de aaltjes uit de hyacinthen en uit de laatstgenoemde gewassen te constateeren. — In den herfst 1884 hakte ik een

¹⁾ J. H. WAKKER, „Onderzoek der ziekten van hyacinthen en andere bol- en knolgewassen”; verslag over 1883, bl. 24-28. (Uitgave der „Algemeene Vereeniging voor Bloembollencultuur”).

aantal ringzieke hyacintenbollen stuk, en vermengde deze stukjes hyacinten met humusrijk zand, dat ik over drie bloempotten verdeelde. In de eene pot zaaide ik uien, in de andere rogge, in de derde een mengsel van uien- en roggezaad. Het resultaat was als volgt ¹⁾: De kiemplanten der uien vertoonden in sterken graad de verschijnselen der kroefziekte. De roggeplantjes werden eerst iets later aangetast: aanvankelijk vertoonden zij geene of slechts onduidelijke symptomen, maar later werden die verschijnselen veel duidelijker. Dat de uit hyacinten afkomstige aaltjes de uien boven de roggeplanten verkiezen, maar toch ook deze laatsten aantasten, bleek uit de derde proef. In een pot, gevuld met aarde, besmet met hyacintenaaltjes, waarin rogge en uienzaad door elkaar heen gezaaid waren, werden de uienkiemplantjes ziek bijkans zoodra zij zich boven den grond vertoonden, en vele van deze plantjes gingen bijkans dadelijk dood. In de roggeplantjes echter kon ik, zoolang in den pot nog uienkiemplantjes over waren, bijkans geene aaltjes aantreffen; en eerst eenige weken later, nadat de uienkiemplantjes alle gestorven waren, werd de rogge zoodanig geïnfecteerd, dat de verschijnselen der aaltjesziekte duidelijk te zien waren. Uit bovenstaande proefnemingen bleek dat de aaltjes der ringzieke hyacinten niet specifiek verschillend zijn van die der kroefzieke uien en van die der aan „reup” lijdende roggeplanten. Over verdere conclusies, die uit boven vermelde proef kunnen worden getrokken, spreek ik eerst later.

¹⁾ J. RITZEMA BOS, „Onderzoekingen aangaande het ringziek der hyacinten en aangaande de daarmee verwante ziekten van eenige cultuurgewassen”, in „Het Nederlandsche Tuinbouwblad”, Groningen, 1885, no. 4. — J. RITZEMA BOS, „Ueber Aelchenkrankheiten verschiedener Kulturgewächse, verursacht von *Tylenchus devastatrix* KÜHN. „Vorläufige Mittheilung” in „die Landwirthschaftlichen Versuchsstationen”, uitgegeven door F. NOBBE, 1885.

Het zij mij vergund, er hier op te wijzen, dat reeds aan WAKKER ¹⁾ bekend was, dat ook *Galtonia candicans* door „ringziek” kan worden aangetast; hij twijfelde er niet aan of dit moest aan hetzelfde aaltje worden toegeschreven, dat de gelijknamige ziekte bij hyacinthen veroorzaakt. Dit werd door mij door infectieproeven bewezen, en tevens werd door mij aangetoond, dat ook *Scilla sibirica*, *Scilla campanulata* en *Scilla cernua* door het zelfde aaltje worden aangetast onder de gewone verschijnselen van het „ringziek” ²⁾.

Het schijnt dus dat het stengelaaltje eene bijzondere voorliefde heeft voor Liliaceeën of Lelieachtigen, waartoe niet slechts de hyacinthen, *Scilla*'s en *Galtonia* behooren, maar ook de zoo graag door het aaltje betrokken wordende uien. Niet alleen de gewone ui (*Allium cepa*) wordt door dezen Nematode aangetast, maar het gelukte mij ook, de kraailook (*Allium vineale*), bieslook (*Allium schoenoprasum*), alsmede *Allium proliferum* te doen aantasten, door de zaden resp. de jonge bollen, van deze gewassen op besmetten grond uit te zaaien. Echter gelukten dergelijke besmettingsproeven niet met de volgende Liliaceeën: *Allium Moly*, tulpen, witte lelie (*Lilium candidum*), keizerskroon (*Fritillaria imperialis*), blauwe druifjes (*Muscari botryoides*) en *Muscari comosum*. Het was in den tijd, toen ik mij met de onderzoekingen van aaltjesziekten der kultuurgewassen in 't bijzonder bezig hield (1884—'90), ook bij de bloembollenkweekers algemeen bekend, dat *Galtonia* en *Scilla*'s wèl door het „oudziek” werden aangetast, maar *Muscari*, *Fritillaria*, tulpen en leliën niet. Sindsdien zijn echter de tulpen niet onvatbaar gebleken te zijn voor de aantasting door het stengelaaltje, ofschoon gevallen van oudziek

¹⁾ J. H. WAKKER, „Onderzoek der ziekten van hyacinthen en andere bol- en knolgewassen”, verslag over 1883, bl. 27.

²⁾ J. RITZEMA BOS, „l'Anguillule de la Tige et les maladies des plantes dues à ce Nematode”, „Archives Teyler, Serie II, T. III, 3ième partie (1889), bl. 173, 174, 175.

bij tulpen toch tot dusver naar verhouding nog maar betrekkelijk weinig schijnen te zijn voorgekomen, en de ziekte zich ook slechts bij enkele variëteiten schijnt voor te doen.

Wat de familie der *Amaryllideeën* betreft, interesseeren ons hier meer speciaal de *narcissen*. In den tijd, waarvan ik sprak (1884—1890), en nog langen tijd later, stond het bij de praktische bloembollenkweekers vast, dat alle soorten en variëteiten van narcissen voor de aaltjesziekte onvatbaar waren. Ik heb in dien tijd in aarde, besmet met aaltjes van een veld, waar rogge geregeld aan „reup” leed, een aantal trompetnarcissen en tazetten of trosnarcissen uitgeplant: in geen der trompetnarcissen kon ik later aaltjes ontdekken; in de bollen van enkele der trosnarcissen vond ik wel eenige stengelaaltjes, echter in te geringen getale dan dat zij in staat waren, ziekteverschijnselen in ’t aanzijn te roepen ¹⁾. Des te meer opvallend mag het heeten, dat tegenwoordig juist de narcis het bolgewas is geworden, dat het meest aan de aaltjesziekte lijdt, en waarvoor deze ziekte zelfs noodlottig dreigt te worden. —

KÜHN beschreef in 1881 eene soort van *Tylenchus*, door HAVENSTEIN aangetroffen in zieke lucerne en roode klaver, onder den naam *Tylenchus Havensteinii* Kühn ²⁾. Hij meende te kunnen beweren, dat de aaltjes uit de lucerne en de klaver, behalve door eene iets grootere lengte en eene relatief geringere breedte, ook nog door andere standvastige kenmerken onderscheiden waren van *Tylenchus devastratrix* Kühn, die hij als oorzaak van de „reup” der rogge had leeren kennen. Nauwkeurige vergelijking van KÜHN’S beschrijving van zijn *Tylenchus Havensteinii* met een groot aantal exemplaren van

¹⁾ J. RITZEMA BOS, „L’Anguillule de la Tige et les maladies des plantes dues à ce Nematode”, in „Archives Teyler”, Serie II, T. III, 2ième partie, bl. 68, 69.

²⁾ JULIUS KÜHN, „Das Luzernälchen” in „Deutsche landwirthschaftliche Presse”, VII (1881), bl. 32.

Tylenchus devastatrix, afkomstig uit rogge, haver, uien en hyacinten, bracht mij tot de conclusie, dat er geen constante verschillen bestaan tusschen deze laatste soort en het door KÜHN beschreven klaver- en lucerne-aaltje. Toen ik roode klaver uitzaaide in aarde, besmet met stengelaaltjes van de rogge, en later de opgekomen plantjes onderzocht, bevond ik dat een aantal aaltjes zich in de klaver gevestigd hadden; maar ik vond ze daarin nooit anders dan in een betrekkelijk klein aantal. Ook vertoonden de klaverplanten later misvormingen van gelijksoortigen aard als die, welke KÜHN bij de klaverplanten, aangetast door zijn *Tylenchus Havensteinii* beschrijft; maar deze waren veel minder geprononceerd, wat natuurlijk in verband staat met het feit, dat KÜHN'S klaverplanten door een énorm groot aantal aaltjes bewoond werden, terwijl in mijne klaverplanten zich slechts betrekkelijk weinig aaltjes hadden gevestigd. Reden om het klaver-aaltje als een aparte, van *Tylenchus devastatrix* onderscheiden soort te beschouwen, bestaat er echter m. i. niet ¹⁾. —

Reeds in 1873 heeft BÜTSCHLI onder den naam *Tylenchus Askenasyi* eene soort van *Tylenchus* beschreven, die deze parasiteerend aantrof in eene soort van mos (*Hypnum cupressiforme*) op den Feldberg (Taunus), aan welke plant zij verschillende misvormigen veroorzaakte ²⁾. De „mosaaltjes" van BÜTSCHLI bereiken de grootste lengte, die naar mijne onderzoekingen, *Tylenchus devastatrix* bereikt; zij zijn verder iets breder en vertoonen nog enkele afwijkingen, die mij echter te gering toeschijnen om BÜTSCHLI'S *Tylenchus Askenasyi* als eene aparte soort te beschouwen ³⁾. —

¹⁾ J. RITZEMA BOS, „L'Anguillule de la Tige", in „Archives Teyler", Serie II, T. III, 2ième partie, bl. 53-56, — id. 3ième partie, bl. 178, 179.

²⁾ BÜTSCHLI, „Beiträge zur Kenntniss der freilebenden Nematoden", bl. 39 (Pl. II, fig. 8, a. g.) in „Nova acta der K. Leop. Carol. Academie der Naturforscher", deel XXXVI, no. 5.

³⁾ J. RITZEMA BOS, „l'Anguillule de la Tige", in „Archives Teyler", Serie II, T. III, 2ième, partie bl. 57.

Successievelijk werd *Tylenchus devastatrix* in nog een groot aantal planten uit de meest verschillende afdeelingen van het plantenrijk, zoowel in wilde als in gekweekte gewassen, aangetroffen, zoodat men nu dezen Nematode kent als levende in de gewassen, welke hieronder in eene lijst zijn bijeengevoegd. De namen van die planten, waarin het stengelaaltje slechts in geringen getale overgaat, zoodat de planten er dan ook maar weinig door misvormd worden, zijn cursief gedrukt.

Mosachtige planten: *Hypnum cupressiforme* ¹⁾,
Grasachtigen: *Setaria spec.* (Naalbaar) ²⁾.

Anthoxanthum odoratum (reukgras) ³⁾.

Holcus lanatus (meelraai) ³⁾.

Avena sativa (haver) ³⁾.

Hordeum vulgare (gerst). ⁴⁾

Lolium perenne (Engelsch raaigras). ⁵⁾

Poa annua (éénjarig beemdgras). ³⁾

Triticum vulgare (tarwe). ³⁾

Secale cereale (rogge). ³⁾

Lelieachtigen: *Allium cepa* (ui, ajuin). ³⁾

Allium proliferum (kroonui). ³⁾

Allium vineale (kraailook). ³⁾

Allium schoenoprazum (bieslook) ³⁾

¹⁾ BÜTSCHLI, „Beiträge zur Kenntniss der freilebenden Nematoden“, bl. 39, in „Nova acta der Leop. Carol. Academie der Naturforscher“, deel XXXVI, No. 5.

²⁾ Volgens LAGERHEIM. Zie KATI MARCINOWSKI, „Parasitisch und semiparasitisch lebende Nematoden“, in „Arbeiten aus der Kaiserl. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft“, VII (1910), bl. 175.

³⁾ J. RITZEMA BOS, „L'Anguillule de la Tige“, in „Archives Teyler“, Serie II, T. III, 2ième partie, bl. 66-69.

⁴⁾ Volgens KATI MARCINOWSKI, „Parasitisch und semiparasitisch lebende Nematoden“ in „Arbeiten aus der Kais. Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft“, Bd. VII (1910), bl. 174. De schrijfster haalt hier aan DARBOUX en HOUARD, „Catalogue systematique der zoöcecidies de l'Europe (1901).

⁵⁾ Volgens DARBOUX en HOUARD. Zie KATI MARCINOWSKI t. a. p., bl. 175.

⁶⁾ Volgens ROSTRUP. Zie KATI MARCINOWSKI, t. a. p., bl. 175.

- Allium ascalonicum (sjalot). ¹⁾
 Scilla sibirica. ²⁾
 Scilla campanulata. ²⁾
 Scilla cernua. ²⁾
 Hyacinthus orientalis (hyacith). ²⁾
 Hyacinthus romanus = H. praecox (Romeinsche hyacith.) ²⁾
 Galtonia candicans (Kaapsche hyacinth). ²⁾
 Tulipa Gesneriana (tulp). ³⁾
 Narcisachtigen (Amaryllideeën):
 Narcissus Pseudonarcissus (trompetnarcis). ⁴⁾
 Narcissus Tazetta (trosnarcis). ²⁾
 Orchideeën: Disa grandiflora. ⁵⁾
 Veelknoopigen: Polygonum fagopyrum (boekweit). ⁶⁾
 Polygonum lapathifolium (viltige duizendknoop). ⁷⁾
 Polygonum persicaria (perzikkruid). ⁷⁾
 Polygonum convolvulus (wilde boekweit, zwaluwtong). ⁷⁾
 Netelachtigen: Humulus Lupulus (hop). ⁸⁾
 Ganzevoetachtigen: Beta vulgaris (biet). ⁸⁾
 Spinacia oleracea (spinazie). ⁹⁾
 Muurachtigen: Spergula arvensis (spurrie). ¹⁰⁾

¹⁾ Volgens DARBOUX en HOUARD. Zie KATI MARCINOWSKI t. a. p., bl. 174.

²⁾ J. RITZEMA BOS, „l'Anguillule de la Tige”, in „Archives Teyler”, Serie II, T. III, 2ième partie, bl. 66—69.

³⁾ Zie „Tijdschrift over Plantenziekten”, XII (1906), bl. 183.

⁴⁾ Zie deze verhandeling; bl. 127.

⁵⁾ Zie KATI MARCINOWSKI, „Parasitisch und semiparasitisch lebende Nematoden”, bl. 175 (volgens SMITH).

⁶⁾ Zie deze verhandeling, bl. 128-130; zie J. RITZEMA BOS, l'Anguillule de la Tige”, in „Archives Teyler”, Serie II, T. III, 3ième partie, bl. 187 en 188.

⁷⁾ Zie „Mitteilungen des Vereins zur Förderung der Moorkultur im Deutsche Reiche”, Jahrgang IX, No. 7 (1891), bl. 113.

⁸⁾ Zie dit artikel, noot 2 op bl. 102.

⁹⁾ Jaren geleden trof het stengelaaltje aan in klein gebleven, misvormde spinazieplanten; ik kan mij echter niet meer herinneren, vanwaar deze afkomstig waren, en kan dit nergens in mijne aantekeningen vinden.

¹⁰⁾ J. RITZEMA BOS, „l'Anguillule de la Tige”, in „Archives Teyler”, Serie II, T. III, 2ième partie, bl. 66; id. 3ième partie, bl. 177.

Dianthus caryophyllus (anjelier). ¹⁾

Dianthus plumarius (grasanjer). ¹⁾

Ranonkelachtigen: *Anemone japonica*. ²⁾

Ranunculus acris (scherpe boterbloem). ³⁾

Kruisbloemigen: *Brassica Rapa* (turnip). ⁴⁾

Capsella bursa pastoris (herderstaschje). ⁵⁾

Ooievaarsbekken: *Geranium molle*

(zachte ooievaarsbek). ⁶⁾

Vlasachtigen: *Linum usitatissimum* (vlas). ⁷⁾

Kornoeljeachtigen: ? *Aucuba japonica*. ⁸⁾

Roosachtigen: *Fragaria elatior* (aardbei). ⁹⁾

Vlinderbloemigen: *Lupinus luteus* (gele lupine). ¹⁰⁾

Medicago sativa (lucerne). ¹¹⁾

Trifolium pratense (roode klaver). ¹¹⁾

¹⁾ M. J. B(ERKELEY), in „Gardeners Chronicle”, 1881, II, Nov. 19. — W. G. SMITH, in „Gardeners Chronicle”, 1881, II, Dec. 3. — J. RITZEMA BOS, in Nobbe's „Landwirtschaftliche Versuchsstationen”, 1890, bl. 150. — J. RITZEMA BOS, in „Tijdschrift over Plantenziekten”, X (1904), bl. 45.

²⁾ DR. OSTERWALDER, Leeraar a/d Tuinbouwschool te Wädensweil, zond mij in 1901 exemplaren van *Anemone japonica*, die te gelijk door *Aphelenchus olesistus* RITZ. BOS en door *Tylenchus devastatrix* waren aangetast. Zie o.a. „Tijdschrift over Plantenziekten”, VIII (1902), bl. 73. — Zie ook RITZEMA BOS, „Weitere Bemerkungen über von *Tylenchus devastatrix* verursachte Pflanzenkrankheiten”, in „Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten”, XIV (1904), blz. 149.

³⁾ J. RITZEMA BOS, „l'Anguillule de la Tige”, in „Archives Teyler”, Serie II, T. III, 2ième partie, bl. 66.

⁴⁾ E. A. ORMEROD, „A Manual of injurious insects, 2nd, ed, 1890, bl. 102: „I have myself infected turnips by sowing seed on earth in which I had burried tulip rooted oats or rye.” — Uit vele rapporten van Miss Ormerod blijkt, dat „tulip root” (aaltjesziekte) veel voorkomt bij haver, wanneer dit gewas volgt op turnips. Ik constateerde dit nooit.

⁵⁾ J. RITZEMA BOS, „l'Anguillule de la Tige”, in „Archives Teyler”, Serie II, T. III, 2ième partie, bl. 66.

⁶⁾ id. bl. 67.

⁷⁾ Zie „Tijdschrift over Plantenziekten”, IX (1903), bl. 47, id. X (1904), bl. 45.

⁸⁾ OSTERWALDER, „Nematoden als Feinde des Gartenbaus”, in „Gartenflora”, 50 Jahrgang (1901), bl. 337.

⁹⁾ Zie Verslag van het Instituut van Phytopathologie over 1914 (in „Mededeelingen der R. H. L. T. en B.school”, XI (1917), bl. 213.)

¹⁰⁾ MAYER GMELIN, in „Tijdschrift over Plantenziekten” XII (1906), bl. 93.

¹¹⁾ Zie dit artikel bl. 117. 133-135

Trifolium repens (witte klaver). ¹⁾

Trifolium incarnatum (inkarnaatklaver). ²⁾

Vicia sativa (voederwikke). ³⁾

Vicia faba (tuinboon, paardeboon). ⁴⁾

Pisum sativum (erwt). ⁵⁾

Phaseolus vulgaris (stamboon). ⁶⁾

Sleutelbloemigen: *Primula sinensis*. ⁷⁾

Lysimachia spec. ⁸⁾

Anagallis arvensis (Spaansch groen of guichelheil). ⁹⁾

Polemoniaceën: *Phlox decussata* (herfstsering). ¹⁰⁾

Phlox Drummondii (éénjarige Phlox). ¹¹⁾

Ruwbladigen: *Myosotis stricta* (vergeet mij niet) ¹²⁾

¹⁾ Zie Verslag van het Instituut voor Phytopathologie over 1909, in „Mededeelingen der Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool”, V (1912), bl. 140.

²⁾ Volgens DARBOUX en HOUARD, zie KATI MARCINOWSKI t. a. p., bl. 175.

³⁾ Zie „Tijdschrift over Plantenziekten“, XII (1906), bl. 93, enz.

⁴⁾ J. RITZEMA BOS, „l'Anguillule de la Tige”, in „Archives Teyler”, Serie II, T. III, 7ième partie, bl. 19; alsmede verschillende jaarverslagen van het Phytopathologisch laboratorium Willie Commelin Scholten (1895-1905) en van het Instituut voor phytopathologie te Wageningen (1905-1914).

⁵⁾ Zie o. a. beneden, bl. 124; ook RITZEMA BOS, „Drei bis jetzt unbekannte von *Tylenchus devastatrix* verursachte Pflanzenkrankheiten”, in „Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten”, XIII (1903), bl. 113.

⁶⁾ Zie „Mededeelingen der R. H. L. T. en B.school, V (1912), bl. 140.

⁷⁾ Zie RITZEMA BOS, „Neue Nematodenkrankheiten bei Topfpflanzen”, in „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten”, III, 1893), bl. 78.

⁸⁾ Zie Verslag van het Instituut voor phytopathologie over 1911, in „Mededeelingen der R. H. L. T. en B.school”, VI (1903), bl. 157.

⁹⁾ C. J. J. VAN HALL, in „Tijdschrift over Plantenziekten”, VIII (1902), bl. 144.

¹⁰⁾ J. RITZEMA BOS, „Twee tot dusver onbekende ziekten in *Phlox decussata*”, in „Tijdschrift over Plantenziekten” V, bl. 27. — Verslag van het Instituut voor phytopathologie over 1911; zie „Mededeelingen der Rijks Hoogere Land-, Tuin- en Boschbouwschool, VI (1913)

¹¹⁾ In Enkhuizen werd door mij een veld met *Phlox Drummondii* in erge mate aaltjesziek bevonden te zijn. („Tijdschrift over Plantenziekten”, X (1904), bl. 45.

¹²⁾ J. RITZEMA BOS, „l'Anguillule de la Tige”, bl. 67.

Nachtschaden: *Solanum tuberosum* (aardappel). ¹⁾

Leeuwbekachtigen: *Chelone glabra* ²⁾

Weegbreeachtigen: *Plantago lanceolata*

(smalbladige weegbree). ³⁾

Kaardeachtigen: *Dipsacus sylvestris* (wilde kaardebol). ⁴⁾

Dipsacus fullonum (weverskaarde). ⁴⁾

Saamgesteldbloemigen: *Bellis perennis*

(madeliefje). ³⁾

Centaurea cyanus (korenbloem). ³⁾

Centaurea jacea (knoopkruid). ³⁾

Sonchus oleraceus (melkdistel). ³⁾

Voorwaar eene lange lijst van plantensoorten, waarin het stengelaaltje kan leven; en ik durf niet stellig te verzekeren, dat dit diertje door anderen of door mij niet in nog enkele andere gewassen een enkele maal is aangetroffen. Daarenboven is het vrij zeker dat het blijkbaar zóó weinig kieskeurige stengelaaltje, dat immers in planten uit zeer verschillende familiën, zoowel van éénzaadlobbigen als van tweezaadlobbigen, en zelfs ook in mossen, zich kan ophouden, later in nog vele andere planten zal worden aangetroffen, waarin men het tot dusver nooit ontdekte.

Het aantal plantensoorten, in welke het stengelaaltje wordt gevonden, vermeedert echter niet alleen voortdurend tengevolge van voortgaand onderzoek, waardoor het wordt ontdekt in plan-

¹⁾ Over aaltjesziekte der aardappelen zie o. a. JULIUS KÜHN, „Die Wurmfäule“, in Mittheilungen des landw. Instituts Halle“, 1888; J. RITZEMA BOS, „l'Anguillule de la Tige“, in „Archives Teyler“, Serie II, T. III, 7ième partie, bl. 31; Verslag van het Instituut voor phytopathologie over 1911, („Mededeelingen der R. H. L. T. en B.school“ VI, 1913), en Verslag over 1908, („Mededeelingen“ III, 1910); „Tijdschrift over Plantenziekten“ VIII, (1902), bl. 69.

²⁾ OSTERWALDER, „Nematoden an Freilandpflanzen“, in „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten“, XII (1904), bl. 340.

³⁾ J. RITZEMA BOS, „l'Anguillule de la Tige“, bl. 66, 67.

⁴⁾ Zie dit artikel, bl. 109.

ten, waarin het tot dusver niet werd aangetroffen, — maar het schijnt ook dat in sommige tijden het stengelaaltje plotseling zich in grooten getale gaat vestigen en zich sterk vermeerderen in bepaalde gewassen, waarin het vroeger of niet voorkwam of slechts sporadisch werd aangetroffen, zonder zich daar sterk te vermeerderen en zonder zichtbare misvormingen bij de aangetaste planten te veroorzaken.

Een sterk sprekend voorbeeld daarvan levert de *erwt*. Vroeger werden door mij altijd onder de gewassen, welke op door het stengelaaltje besmette terreinen gerust konden worden verbouwd, de erwten genoemd, omdat deze op dergelijke bodems altijd goed gedijden. Uit de provincie Groningen, waar het stengelaaltje in vele streken een algemeen bekende plaag is, werden mij nooit aaltjeszieke erwten toegezonden; en waar juist in Groningen vele zeer intelligente landbouwers wonen, die geregeld aan het Instituut voor phytopathologie om raad vragen, wanneer zij eene hun onbekende ziekte bij eenig kultuurgewas ontdekken, kon wel dus met zekerheid worden geconstateerd, dat in de genoemde provincie de aaltjesziekte der erwten onbekend was; — tot mij in 1901 uit Warffum buitengewoon klein gebleven erwtenplanten werden toegezonden met zeer korte, dikke, soms verwrongen of verdraaid uitziende stengels, en ten deele kroeze, onvolledig uitgegroeide bladeren. Het onderzoek van deze planten leerde mij, dat zij een onnoemelijk groot aantal stengelaaltjes bevatten ¹⁾. In 1902 werden mij zieke erwtenplanten uit Loppersum toegezonden, die door hetzelfde aaltje waren aangetast ²⁾. In 1903 bleek aaltjesziekte bij de erwten voor te komen te Ruigezand, in den Westpolder, onder Eenrum, te Oostwolde en Meeden (al te gade plaatsen in Groningen), maar ook in den Groetpolder, bij Schagen en Sommelsdijk. ³⁾

¹⁾ Zie „Tijdschrift over plantenziekten”, VIII (1902), bl. 70.

²⁾ Zie „Tijdschrift over plantenziekten”, IX (1903), bl. 46.

³⁾ Zie „Tijdschrift over plantenziekten”, X (1904), bl. 44.

Sindsdien is de aaltjesziekte eene algemeen bekende ziekte der erwten geworden in al die streken van ons land, waar het stengelaaltje voorkomt en waar erwten worden geteeld. Met zoodanige hevigheid trad deze ziekte bij dit gewas op, dat reeds in 1904 en 1905, toen door den Heer J. H. OORTWIJN BOTJES en mij proeven werden genomen ter opsporing van middelen tot bestrijding van het stengelaaltje, met het oog op de énorme schade, door aaltjesziekte aan de erwten toegebracht, het nuttig werd geacht, op het proefveld ook erwten te telen, o.a. met het doel om uit te maken, welke erwtenvariëteiten het meest, welke het minst hebben te lijden onder den aanval van het stengelaaltje ¹⁾.—

Een ander voorbeeld van het plotseling in massa's overgaan van dit spoolwormpje in een gewas, waarin het tot dusver niet werd waargenomen, schijnt te zijn de aantasting van lupinen op een proefveld te Nunspeet, waarover de Heer MAYER GMELIN in 1906 waarnemingen deed ²⁾. Men had tot dusver altijd de teelt van *lupinen* op aaltjeszieken roggebodem aanbevolen, deels om den grond te verbeteren, waardoor de later weer te zaaien rogge sneller groeit, deels om eene voor aaltjes onvatbaar geoordeelde plantensoort op den besmetten bodem te verbouwen, waardoor de vermeerdering der parasieten zou worden tegengegaan. Voor de roggeteelt in besmette streken is het erg jammer, dat de tusschenteelt van lupinen nu ook al weer blijkt, tegen de aaltjesziekte der rogge weinig meer te geven. — Ik wil hierbij echter doen opmerken, dat het toch zeer goed mogelijk is, dat het stengelaaltje ook reeds vroeger in lupinen heeft geleefd dan in 1906, zoodat hier niet, als bij de erwten, sprake behoeft te zijn van een vrij *plotselingen* overgang van dat dier in de lupinen. Het komt nl. vaak voor, dat de lupinen mislukken: soms kan dit liggen in de afwezigheid van de bekende „wortelknolletjesbacteriën“, soms in de beschadiging door de made der *lupinen*—

¹⁾ Zie „Tijdschrift over plantenziekten“, X (1904), bl. 115, XI (1905), bl. 149.

²⁾ Zie „Tijdschrift over plantenziekten“, XII (1906), bl. 93.

vlieg (*Anthomyia funesta* Kühn, welke is gebleken te zijn dezelfde soort als *Anthomyia cilicrura* Rond, die ook sjalotten, uien en prei, asperges, koolplanten, stam- en snijboonen en pronkers aantast, en die ook in mest kan leven. ¹⁾ Misschien echter ligt deze mislukking der lupinen nog wel in andere oorzaken; en 't is zeer goed mogelijk, dat daarbij ook soms het stengelaaltje een rol heeft gespeeld. Terwijl vrij stellig kan worden aangenomen, dat in de jaren 1901 tot 1903 het stengelaaltje zich vrij plotseling aan het leven in *erwten*planten heeft geacomodeerd, is het derhalve niet zeker dat een dergelijke *plotselinge* overgang van dit diertje in *lupinen* in 1906 heeft plaats gehad. —

In de jaren 1902 en 1903 heeft het stengelaaltje, althans in de provincie Groningen, getracht zich te accomodeeren aan het leven in *vlas*. De Heer J. HEIDEMA te Groningen zond mij in 't voorjaar 1902 zeer jonge vlasplanten van 1—10 c.M. hoogte, afkomstig uit Middelstum en Kantens, waarvan de stengels eenigszins gezwollen waren, hier en daar gekronkeld en van zijscheuten voorzien, terwijl de bladeren breed, gekronkeld en soms abnormaal dik waren. Boven het verdikte en gekromde gedeelte van den stengel groeide deze verder normaal omhoog. In de gezwollen gedeelten van den stengel bevonden zich stengelaaltjes, maar nooit meer dan één of twee stuks in ééne plant. Blijkbaar kwamen zij in de vlasplanten niet tot vermeerdering. ²⁾ In 1903 vertoonde zich de hierboven beschreven kwaal der jonge vlasplanten meer algemeen in de provincie Groningen; de ziekte kwam zoo veelvuldig voor, dat men daar reeds een populair naam er voor had: men sprak van „krul” in het vlas ³⁾. Sindsdien schijnt het stengelaaltje weinig meer het vlas te hebben aangetast; want aaltjeszieke vlasplanten werden mij slechts bij uitzonde-

¹⁾ RITZEMA BOS, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen”, 3e druk (1916), III, 2e stuk, bl. 166.

²⁾ Zie „Tijdschrift over plantenziekten”, deel IX (1903), bl. 46.

³⁾ Zie „Tijdschrift over plantenziekten” deel X (1904), bl. 45.

ring weer toegezonden ¹⁾, en de Rijkslandbouwleeraren in Groningen berichtten er mij niets meer over. In elk geval is van een belangrijken en duurzamen overgang van aaltjes in vlas niets gekomen. —

Tulpen golden vroeger algemeen als onvatbaar voor aaltjesziekte. In 1905 echter ²⁾ werden mij uit Sassenheim tulpenbollen van de soorten „la Reine” en „Gele Prins” gezonden, die de kennelijke teekenen van het „ringziek” vertoonden en ook een groot aantal stengelaaltjes bevatten. Sindsdien werden nog enkele gevallen van deze ziekte bij de tulpen geconstateerd, altijd bij de variëteit „la Reine”. De tulp blijkt derhalve voor de aantasting door het stengelaaltje niet onvatbaar te zijn, maar schijnt toch weinig geschikt voor een sterke vermeerdering van dit diertje. —

Eigenaardig is ook het gedrag van het stengelaaltje tegenover de *narcissen* geweest. De ervaring der bloembollenkweekers was vroeger altijd deze: dat *alle* narcissen onvatbaar waren voor de aantasting door het stengelaaltje. Ik trof dan ook vroeger bij geen enkele op het veld verzamelde narcissenvariëteit de verschijnselen van het ringziek aan. Ik plantte indertijd zoowel trosnarcissen (*Narcissus Tazetta*) als trompetnarcissen (*Narcissus Pseudonarcissus*) in grond, besmet met aaltjes, afkomstig uit aan „reup” lijdende roggeplanten: later trof ik enkele aaltjes aan in de trosnarcissen, echter zonder dat deze een spoor van misvorming vertoonden; terwijl de trompetnarcissen in 't geheel niet geïnfecteerd bleken te zijn. ³⁾ De verschillende soorten van narcissen nu, die tot vóór zeer weinig jaren, althans in Nederland, in 't geheel niet aan aaltjesziekte leden, en waarin het stengelaaltje niet dan zeer occasioneel

¹⁾ n.l. in 1906 uit den Westpolder. Zie „Tijdschrift over plantenziekten”, deel XIII (1907), bl. 73.

²⁾ Zie „Tijdschrift over plantenziekten”, XII (1906), bl. 183.

³⁾ RITZEMA BOS, „l'Anguillule de la Tige et les maladies des plantes dues à ce Nématode”, in „Archives Teyler”, Serie II, T. III., 2ième partie, bl. 68, 70.

overging, zonder zich noemenswaardig daarin te vermeerderen en zonder zich blijvend daarin te vestigen, — juist de narcissen worden de allerlaatste jaren hier te lande in zóó sterke mate aangetast door het stengelaaltje, dat dit thans als verreweg de gevaarlijkste vijand der narcissteelt moet worden beschouwd, en dat men zelfs vreest, dat deze teelt er door te gronde zal gaan. Maar daarover meer in het tweede gedeelte van dit artikel. —

Het stengelaaltje is, zooals uit het boven meegedeelde blijkt, eene diersoort, die al zeer weing kieskeurig is wat zijne voedsterplanten betreft. Toch hangt de meerdere of mindere gemakkelijkeit, waarmee het in verschillende gewassen overgaat, in sterke mate af van het gewas of de gewassen, waarin het gedurende een zeker aantal generaties achter elkaar geleefd heeft. Er hebben zich bij het stengelaaltje a. h. w. *rassen* gevormd, die zich hebben geacomodeerd aan eene bepaalde plantensoort of aan bepaalde plantensoorten, en die slechts in enkele exemplaren in andere plantensoorten binnendringen, welke exemplaren dan nog voor 't meerendeel zich niet in dat nieuwe gewas voortplanten. Eerst de nakomelingen van de weinigen die dit wèl doen, schijnen dan in staat te zijn, het nieuwe gewas te besmetten en ziek te maken. ¹⁾

Eenige door mij genomen proeven, en verschillende ervaringen uit de praktijk zijn daar, om het bestaan van *aan zekere plantensoorten geacomodeerde rassen* bij *Tylenchus devastatrix* te bewijzen.

Ik besmette een stukje grond met aarde, afkomstig uit de buurt van Delden, en wel van akkers, waar sedert 25 jaar en langer de aaltjesziekte voorkwam in de rogge, die daar jaar op jaar op denzelfden grond geteeld werd, hoogstens met een enkel braakjaar er tusschen. Dat de bodem van mijn proefveldje te Wageningen door de vermenging met de aarde uit Delden goed

¹⁾ RITZEMA BOS, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen“, 3e druk, III, 2e stuk, bl. 180, 181.

besmet was geworden, bleek toen ik daar winterrogge gezaaid had, die de verschijnselen van de „reup” in zeer sterken graad vertoonde. Op denzelfden bodem nu, waar de rogge zoo erg aaltjesziek werd, zaaide ik ook boekweit uit, die — geheel tegen mijne verwachting in — geene waarneembare kenmerken der aaltjesziekte vertoonde. Een volgend jaar zaaide ik op datzelfde lapje grond weer boekweit; en toen vond ik er sommige duidelijk aaltjeszieke planten, ofschoon het geheele veldje boekweit nog volstrekt geen slechten indruk maakte. Toen ik echter voor de derde maal op hetzelfde terrein weer boekweit zaaide, werd deze ernstig ziek, zóó zelfs dat de opbrengst ongeveer nihil was. — Ik verklaarde mij deze zaak op de volgende wijze : op den bodem bij Delden, waar de besmette aarde vandaan kwam, werd meer dan 25 jaren achtereen voortdurend rogge verbouwd. Rekent men nu, dat in deze rogge ook maar 4 generaties van het stengelaaltje per jaar elkaar opvolgen, dan hadden minstens 100 generaties achtereen uitsluitend in rogge geleefd. De stengelaaltjes waren dus op dat land bij Delden volkomen aan het parasiteeren in dit gewas geacommodeerd ; en slechts enkelen van hen hadden het vermogen behouden, om ook nog in andere planten dan rogge over te gaan. Toen nu op den grond, waarheen deze aaltjes waren overgebracht, geen rogge maar boekweit was gezaaid, ging in dit laatstgenoemde gewas niet dan een betrekkelijk heel gering aantal aaltjes over, zoodat de boekweit geene waarneembare ziekteverschijnselen vertoonde. Van de weinige aaltjes echter, welke wel in de boekweit overgingen, leverden sommigen nakomelingschap in verschillende generaties, waarvan althans een aanzienlijk aantal, in de boekweitplanten geboren en daarna in den grond teruggekeerd zijnde, ook wel weer in staat waren, in dit gewas over te gaan. Toen derhalve voor het tweede jaar op hetzelfde terrein boekweit gezaaid werd, ging een veel grooter getal aaltjes in de boekweit over dan in het vorige jaar 't geval was, zoodat dit gewas nu kennelijk ziek werd. Het volgende

jaar ging van de in den grond aanwezige aaltjes, die zelven even als hunne voorouders sedert eenige geslachten, in boekweit geleefd hadden, een zóó groot aantal in dit gewas over, toen het ten derde male op hetzelfde terrein geteeld werd, dat bijkans alle planten ernstig ziek werden, en de oogst geheel mislukte. ¹⁾

De resultaten van de bovenvermelde proefneming en de door mij daarvan gegeven verklaring zijn geheel in overeenstemming met het feit, dat, terwijl de boekweit niet kennelijk aangetast werd, wanneer zij voor 't eerst werd gezaaid op besmetten grond uit Delden, waarop meer dan 25 jaar achtereen rogge en nooit boekweit verbouwd werd, — in die streken, waar niet alleen rogge maar ook boekweit geregeld in het plan van bebouwing is opgenomen, ook dit laatste gewas op met stengelaaltjes besmetten grond geregeld aan „reup” lijdt. Zoo schreef mij de Heer HAAN van het Huis Hillen nabij de Duitsche grens in Limburg: „Niet slechts lijdt de boekweit zeer veel aan „reup”, maar de teelt van dit gewas schijnt ook de besmetting van den grond sterk te vermeerderen. Hetzelfde is, volgens HAVENSTEIN, het geval in de Rijnprovincie — ²⁾.

Eene andere proefneming, waaruit blijkt, dat het stengelaaltje zich accommodeert aan het gewas, waarin het sedert vele generaties heeft geleefd, en althans liever in een grooter getal dáárin overgaat dan in een ander gewas, wensch ik hier nog te vermelden. Ik nam twee potten met zandgrond uit Delden, waarop minstens 25 jaren achtereen rogge was verbouwd, en twee potten met kleigrond, afkomstig van Melissant, in welken grond het vorig jaar het uiengegewas aan „kroefziekte” leed. In de éénen pot met aarde uit Delden zaaide ik rogge en uienzaad dooréén gemengd, in den anderen pot alleen uienzaad. In de eersten pot waar de aaltjes de keuze hadden tusschen rogge en uienplantjes,

¹⁾ J. RITZEMA Bos, „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen”, 3e druk, III, 1 stuk, bl. 180, 181

²⁾ J. RITZEMA Bos, „l'Anguillule de la Tige et les maladies des plantes dues à ce Nematode”, in „Archives Teyler”, Serie II, T. III, 2ième partie, bl. 73.

vertoonden de roggeplantjes in sterke mate de verschijnselen van „reup”, en bleken zij bij nader onderzoek te wemelen van aaltjes; terwijl van de uienplantjes slechts heel enkele de verschijnselen van kroefziekte vertoonden: er bleken in de uienplantjes slechts zeer weinig aaltjes te zijn overgegaan. In de tweeden pot met aarde uit Delden, waar voor de in den grond aanwezige aaltjes geen keuze bestond tusschen rogge en uien, was een naar verhouding veel grooter getal uienplantjes kroefziek geworden; toch was dit met de groote meerderheid der uienplantjes het geval niet. — In den eenen pot met aarde uit Melissant zaaide ik rogge en uienzaad doorééngemengd, in den tweeden pot, met deze aarde gevuld, zaaide ik alleen rogge. In den eersten van deze twee potten vertoonden de uienplantjes alle dadelijk bij hun opkomen in sterke mate de symptonen van de kroefziekte; terwijl geen der roggeplantjes de verschijnselen van de „reup” ook maar eenigszins duidelijk vertoonde. Eerst toen de jonge uienplantjes tengevolge van de ziekte voor ’t meerendeel waren dood gegaan, was het mogelijk, eenige stengelaaltjes in de roggeplanten te ontdekken. maar zij vermeerderden zich daarin niet op zoodanige wijze, dat de plantjes ook maar eenigszins duidelijk de kenmerken van „reup” vertoonden ¹⁾). In den tweeden der potten, gevuld met aarde uit Melissant, waarin ik alleen rogge had gezaaid, gingen er naar verhouding wel wat meer aaltjes in dit gewas over; maar zij vermeerderden zich daarin slechts weinig, en ’t gewas vertoonde slechts in zeer geringe mate de verschijnselen van „reup”.

Uit de bovenstaande proefnemingen blijkt ook al weer dat aaltjes, welke gedurende een grooter of geringer getal generaties in een zeker gewas hebben geleefd, bij voorkeur in dat zelfde gewas overgaan en zich daar zeer sterk vermeederen, zoodat zij de planten in ergen graad ziek doen worden, terwijl zij in

¹⁾ Zie noot 2 op bl. 130.

andere gewassen doorgaans niet zoo gemakkelijk in grooter getal overgaan en er zich meestal niet sterk in voortplanten, zoodat van eene ernstige ziekte van bedoelde gewassen dikwijls geen sprake is. Dit wordt eerst het geval, wanneer het andere gewas eenige malen achtereen op den zelfden bodem geteeld werd.

Overigens is het eene gewas vatbaarder dan het andere om te worden besmet door stengelaaltjes, die sedert vele generaties aan het leven in eene bepaalde andere plantensoort geaccomodeerd waren. De laatstvermelde proef toonde aan, dat stengelaaltjes, geaccomodeerd aan 't leven in rogge, gemakkelijker overgaan in uien dan stengelaaltjes, geaccomodeerd aan 't leven in uien zulks in rogge doen.

In 't algemeen schijnt de ui een gewas te zijn, waarin stengelaaltjes, die aan 't leven in andere planten geaccomodeerd zijn, gemakkelijk overgaan. Zoo zaaide ik rogge en uienzaad dooréén in aarde, gemengd met fijn verdeelde, ernstig door ringziek aangetaste hyacinthen. De uien werden duidelijk kroefziek, de rogge vertoonde geen ziekteverschijnselen; bijkans alle uienkiemplantjes bevatten stengelaaltjes, in de roggeplantjes waren deze niet dan bij uitzondering te vinden. ¹⁾

Later bleek mij, dat ook de aaltjes, die in erwten, tuinboonen en klaver leefden, vrij gemakkelijk in uien overgaan: veel gemakkelijker dan in andere gewassen, die bekend zijn als vatbaar voor de aantasting van het stengelaaltje; zoodat ik ten slotte de uienplant ben gaan gebruiken als een soort van reagens op de aanwezigheid van stengelaaltjes in andere gewassen. Het is nl. niet altijd even gemakkelijk, bij mikroskopisch onderzoek de aaltjes in zieke planten te ontdekken, wanneer deze in slechts geringen getale daarin voorkomen. Om nu met zekerheid uit te maken of er in eene van aaltjesziekte verdachte plant stengelaaltjes voorkomen, wanneer het mikroskopisch

¹⁾ J. RITZEMA BOS, „L'Anguillule de la Tige" enz. in „Archives Teyler", Serie II, T. III, 2ieme partie, bl. 73.

onderzoek ze niet aantoon, maak ik de verdachte planten fijn, vermeng de aldus verkregen plantenmassa met een weinig aarde en zaai er uienzaad in. Bij aanwezigheid van stengelaaltjes vertoonen de uienkiemplantjes doorgaans spoedig de eigenaardige krommingen en opzwellingen, die voor de „kroefziekte” dezer kiemplantjes typisch zijn. Op deze wijze is men vaak zekerder, de aaltjes te vinden dan bij mikroskopisch onderzoek.

Dat de uienplant zoo geschikt is als reagens op de aanwezigheid van stengelaaltjes, ligt echter niet uitsluitend in het feit, dat deze diertjes, in welk gewas zij ook sinds meerdere generaties geleefd hebben, meestal toch gaarne in de ui overgaan; het ligt ook ten deele in de omstandigheid dat een uienkiemplantje reeds door de aanwezigheid van één enkel aaltje de bekende misvormingen vertoont.

Het eene gewas is vatbaarder om door het stengelaaltje te worden aangetast dan het andere; in 't algemeen echter kan worden gezegd dat dit diertje niet alleen eene groote voorliefde heeft voor *die* plantensoort, waarin het sedert verscheiden generaties heeft geleefd, maar dat verreweg de meeste exemplaren ervan zich uitsluitend in die plantensoort kunnen vestigen of althans uitsluitend daarin zoodanig tot vermeerdering komen, dat de planten, waarin zij overgaan, ziek worden. Dat is eene zaak, die voor de praktijk van 't grootste belang is. Zoo laat het zich dan ook bijv. verklaren, dat men soms op terreinen, welke in erge mate met stengelaaltjes besmet zijn, en waar de rogge en haver geregeld aan „reup” lijden, toch erwten en tuinboonen kan telen, zonder dat zij noemenswaardig ziek worden. —

In sommige streken schijnt zich het stengelaaltje, dat daar in de *roode klaver* resp. in de *lucerne* leeft, bijzonder aan dat gewas te hebben geacomodeerd, zoodat het niet best in andere plantensoorten kan aarden. Dat was zeker ook de reden, waarom HAVENSTEIN en KÜHN aannamen, dat het klaveraaltje als eene

afzonderlijke soort moest worden beschouwd. ¹⁾ HAVENSTEIN had geconstateerd, dat in de streek, waar de klaver aaltjesziek was, de rogge en de haver nooit de verschijnselen van „reup”

¹⁾ Het bovenvermelde feit, nl. dat er — om ze aldus te noemen — physiologische of biologische rassen van het stengelaaltje bestaan, die geacomodeerd zijn aan het leven in bepaalde planten, zonder dat zij zich morphologisch van andere vormen der zelfde soort onderscheiden, — dit feit komt bij parasitische organismen meer voor. Zoo heeft BEYERINCK („Over het Cecidium van *Nematus Capreae*“, in „Verslagen en Mededeelingen der K. Academie van Wetenschappen, afd. Natuurkunde“, 3e Reeks, deel II, 1886) omtrent de bladwesp *Nematus Capreae* de volgende waarneming gedaan. Men vindt de gallen van dit insekt algemeen op de wilg *Salix amygdalina*, maar ook soms op *Salix alba*. Er is tusschen de bladwespen, die uit de gallen van deze twee wilgsoorten te voorschijn komen, absoluut geen morphologisch verschil te constateeren; maar de wijfjes, die zich ontwikkelen uit gallen van *Salix amygdalina*, weigeren hare eieren te leggen in de bladeren van *Salix alba*, en omgekeerd weigeren die, welke uit *S. alba* te voorschijn zijn gekomen, hare eieren te leggen in de bladeren van *S. amygdalina*.

Bij de roestzwammen vindt men vele voorbeelden van physiologische rassen, die zich aan eene bepaalde soort van planten hebben geacomodeerd. Zoo kan de zwarte roest (*Puccinia graminis*), die zich op tarwe heeft ontwikkeld, wel weer tarwe besmetten, maar geen haver, gerst en rogge; de zwarte roest, welke zich op haver heeft ontwikkeld, besmet geen gerst, rogge en tarwe; die, welke zich op rogge heeft ontwikkeld, besmet behalve rogge, ook gerst, maar geen tarwe en haver. Echter zijn er onder het mikroskoop geen verschillen waarneembaar tusschen de zwarte roest van de rogge en die van de tarwe, van de gerst en van de haver. (Zie o. a. RITZEMA BOS, „Ziekten en Beschadigingen der landbouwgewassen“, 3e druk, II, 2e stuk, blz. 255). Het zijn ERIKSSON en HENNING geweest, die in hun uitgebreid werk „Die Getreideroste“ (Stockholm 1896) het voorkomen van zoogenaamde „physiologische of biologische rassen“ bij de graansoorten hebben aangetoond. Zie overigens ook het artikel van den Heer H. A. A. VAN DER LEK over dit onderwerp in deze aflevering (bl. 85).

Een en ander is geheel in overeenstemming met wat PASTEUR het eerst voor bacteriën heeft aangetoond en wat later telkens weer voor deze organismen is geconstateerd geworden: het feit nl. dat bij de bacteriën, welke als oorzaak van infectieziekten van mensch en dier optreden, het infectievermogen voor een bepaald organisme (de virulentie) vermeerdert naarmate zij gedurende een grooter aantal generatiën in dat organisme hebben geleefd.

Zoo zou men ook kunnen zeggen dat de virulentie van *Tylenchus devastatrix* voor rogge vermeerdert naarmate deze parasiet gedurende meer generatiën uitsluitend in rogge leeft; dat zijne virulentie echter daardoor voor andere gewassen vermindert.

Ook onder de dierlijke parasieten van den mensch en de huisdieren vindt men physiologische rassen, die zich aan het leven op eene bepaalde soort van hospes hebben geacomodeerd, en die niet op een anderen hospes kunnen overgaan, of althans geen vasten voet daarop kunnen krijgen, er niet of slecht op kunnen aarden; terwijl zij toch niet door morpho-

hadden vertoond. ¹⁾ Reeds boven (bl. 117) wees ik er op, dat de verschillen tusschen het aaltje uit de klaver, zooals KÜHN dit beschrijft, en dat uit aaltjeszieke rogge- en uienplanten, niet van dien aard zijn, dat men daaraan het recht zou ontleenen, van het klaveraaltje eene afzonderlijke soort te maken. Toch is het bekend, dat ook in verschillende streken van Groningen het klaveraaltje zich gedraagt als een physiologisch ras, dat meer speciaal aan het leven in klaver is aangepast, en dat in andere gewassen niet zoo heel gemakkelijk wil aarden. ²⁾ Daarentegen komt, volgens MISS ORMEROD en CHARLES WHITEHEAD, de „Cloversickness”, die in Engeland zooveel van zich doet spreken, en die — naar ik kon constateeren — altijd door het stengelaaltje wordt te weeg gebracht, juist veelvuldig voor op terreinen, waar de haver lijdt aan „tulip root”, welke ziekte insgelijks aan dit aaltje te wijten is. ³⁾

J. RITZEMA BOS.

Wageningen, April 1917.

logische kenmerken onderscheiden zijn van andere rassen van dezelfde soort van parasieten, die zich hebben geacomodeerd aan het leven op een anderen hospes. De groep der schurftmijten levert vele voorbeelden van dergelijke physiologische rassen van dierlijke parasieten. (Zie o. a. J. RITZEMA BOS, „De dierlijke parasieten van den mensch en de huisdieren, 1888, blz. 248 en 249.)

¹⁾ JULIUS KÜHN, „Das Luzenälchen“ in „Deutsche landwirtschaftliche Presse“, VII. (1881), blz. 31.

²⁾ Zie J. OORTWIJN BOTJES en J. RITZEMA BOS, „Rapport over het proefveld in den Nieuwlandschen polder ter opsporing van bestrijdingsmiddelen tegen het stengelaaltje, 1905“, in „Tijdschr. over Plantenziekten“, XI (1905), blz. 151—154.

³⁾ MISS E. A. ORMEROD, „Reports of Observations of Injurious Insects”, 1887, (bl. 1—9), 1889 (bl. 1—12), 1890 (bl. 21, 22).

CHARLES WHITEHEAD, „Third annual report on insects and fungi injurious in the crops of the Farm, the Orchard and the Garden“, 1889, bl. 55. Zie ook J. RITZEMA BOS, „L'Anguillule de la Tige“, Annotations, 2ième Serie, in „Archives Teyler“. Serie II, t. III. 7ième partie, bl. 16—19.

M E D E D E E L I N G E N

der Nederlandsche phytopathologische (plantenziekten- kundige) Vereeniging.

1. Als Donatrice trad tot onze Vereeniging toe de afdeeling Opmeer en Omstreken der Hollandsche Maatschappij van Landbouw.

2. In de vergadering van de Nederl. phytopathologische Vereeniging, op 10 April j.l. te Amsterdam gehouden, werd besloten dat voortaan aan elke aflevering een populair bijblad zal worden toegevoegd, waarin beknopte artikelen over plantenziekten en schadelijke dieren zullen worden opgenomen, die ook voor den zeer eenvoudigen man begrijpelijk zijn. Tevens werd gewezen op de wenschelijkheid, in het Tijdschrift ook door de lezers gestelde vragen op plantenziektenkundig gebied te beantwoorden, althans wanneer die beantwoording ook in ruimeren kring van belang zou kunnen zijn.

Het voornemen bestond, reeds aan de thans verschijnende aflevering een zoodanig bijblad toe te voegen; maar ten gevolge van den grooten omvang, dien deze aflevering reeds heeft gekregen, wordt de verschijning van het eerste bijblad uitgesteld tot de volgende aflevering.

Ik hoop dat door de toevoeging van het bijblad aan het Tijdschrift dit laatste voor een nog grooter aantal personen dan tot dusver geschikte en nuttige lektuur moge opleveren, en dat daardoor het aantal leden van onze Vereeniging moge toenemen.

Wat de *Vraagbus* betreft: Vragen op plantenziektenkundig gebied worden ingewacht bij den ondergeteekende.

J. RITZEMA BOS.

Nederlandsche Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging
en
Kruidkundig Genootschap DODONAEA te Gent.

Tijdschrift over Plantenziekten

ONDER REDACTIE VAN
Prof. Dr. J. RITZEMA BOS.

Drie-en-twintigste Jaargang. — 4e Aflevering. — Aug. 1917.

OVER HET VOORKOMEN VAN „BIOLOGISCHE OF PHYSIOLOGISCHE RASSEN” BIJ PLANTENPARASieten EN DE OECONOMISCHE BETEKENIS DAARVAN.

II.

De algemeene aandacht op het bestaan der biologische rassen is gevestigd door de uitgebreide onderzoekingen van ERIKSSON en HENNING ¹⁾ over de graanroesten o.a. over *Puccinia graminis*, de z.g. zwarte roest (1894). Deze graanroest komt op verschillende graansoorten voor, zooals rogge, tarwe, gerst, haver, maar bovendien op een aantal wilde grassen, b.v. zandhaver (*Elymus arenarius*), kropaar (*Dactylis glomerata*), gierstgras (*Milium effusum*) en vele andere. Het bleek nu, dat het in den regel niet gelukt, de roest b.v. van rogge op haver, of van kropaar op gerst over te brengen enz.; niet direct en óók niet door middel van de aecidiosporen, dus b.v. sporen van bekerroest (op Berberis) afkomstig van roggeroest infecteeren haver niet.

Bij deze en vele andere roestzwammen zijn de dingen nu

¹⁾ ERIKSSON und HENNING. Die Hauptresultate einer neuen Untersuchung über die Getreideroste. Zeitschr. für Pflanzenkrankheiten Bd. IV 1894.
Idem Die Getreideroste 1896.

eenigszins gecompliceerd door de „gastheerwisseling”, (h e t e r o e c i e); bij de tweede groote groep, waarbij men biologische rassen heeft gevonden, de *Erysipheeën* (meeldauwschimmels) is dit niet het geval. Bij deze beide groepen, brandzwammen en meeldauwschimmels, zijn de biologische rassen het best bestudeerd en er zijn reeds talrijke publicaties over verschenen, waardoor de aandacht er meer en meer op gevestigd is. Toch zou het onjuist zijn te meenen, dat het verschijnsel van deze rassensplitsing tot beide genoemde families beperkt is. Dit is ongetwijfeld niet het geval. Zoo is er voor eenige jaren een vrij uitvoerig onderzoek ingesteld, door een Zwitsersch arts, ROB. STAAGER, ¹⁾ naar de biologische rassen van het m o e d e r k o r e n (*Claviceps purpurea*). Hij kwam hierbij tot het resultaat, dat ook deze zwam duidelijk specialisatie vertoont, gecombineerd echter met een groote plurivorie. Op dit onderzoek wil ik nu in de eerste plaats wat dieper met U ingaan.

Het gewone moederkoren (*Claviceps purpurea*) komt, behalve op granen (rogge, tarwe, haver), nog op een groot aantal grassen voor. FRANK noemt er in zijn bekende handboek ²⁾ 36 op, waaronder ook het borstelgras (*Nardus stricta*) en de pijpestrootjes (*Molinia coerulea*). FRANK neemt aan, dat de zwam van deze grassen op het graan over kan gaan; hij zegt: „Langs de randen der velden, aan weg- en slootkanten zijn de gewone grassen, vooral het Engelsche raaigras (*Lolium perenne*) vaak overvloedig met moederkoren bedekt. De *Claviceps*-sporen kunnen derhalve (als honingdauw) van deze grassen op het graan overgebracht worden.

Behalve *Claviceps purpurea* kent men nog eenige andere soorten, waarvan *Claviceps microcephala* en *Claviceps nigricans* de belangrijkste zijn. *C. microcephala* komt voor op riet (*Phragmites*

¹⁾ ROB. STAAGER. Infectionsversuche mit *Gramineen* bewohnenden *Claviceps*-arten, Botanische Zeitung 1903.

²⁾ A. B. FRANK. Die Pilzparasitären Krankheiten der Pflanzen.

communis), pijpestrootjes (*Molinia coerulea*), op *Calamagrostis arundinacea*, borstelgras (*Nardus stricta*) en smeele (*Aira caespitosa*); *Cordyceps nigricans* op eenige bies-soorten (*Scirpus-species*). Deze drie soorten verschillen van elkaar door morphologische kenmerken; zij zijn dan ook reeds langen tijd geleden opgesteld. ¹⁾).

STAEGER heeft zich bij zijne onderzoekingen bepaald tot *Cordyceps purpurea* en *C. microcephala*.

Bij *C. microcephala* vond hij geen spoor van specialisatie; de zwam liet zich naar willekeur van riet op borstelgras, of van borstelgras op smeele enz. overbrengen. Deze infecties, waarbij hij gewoonlijk gebruik maakte van de conidiën der honingdauw, gelukten allen; daarentegen slaagde hij er nooit in met het conidiën materiaal van een dezer planten rogge, reukgras of een der andere talrijke voedsterplanten van *C. purpurea* te infecteeren. Hij komt dus tot het resultaat dat *C. microcephala* slechts een kleinen kring van voedsterplanten heeft, en dat zij daaraan „sterk is aangepast”; splitsing in biologische rassen binnen deze soort heeft echter niet plaats gevonden. Anders is het echter met *Claviceps purpurea* gesteld; hier vond hij wel degelijk een d.g. splitsing. Uit talrijke infectieproeven bleek hem dit, terwijl voorts ook waarnemingen in de natuur er soms al op wezen. Zoo vond STAEGER eens dicht bijeen op het rietgras (*Phalaris arundinacea*) veel honingdauw, terwijl het manna gras (*Glyceria fluitans*) vlak daarbij geen spoor daarvan vertoonde. Nu is deze afscheiding van honingdauw, (stempelvocht, dat onder invloed van de zwam zeer rijkelijk wordt afgescheiden en waarin zich talrijke sporen bevinden), een zeker kenmerk, dat de bloem door het moederkoren besmet is. Blijkbaar was dus hier het rietgras sterk

¹⁾ L. et R. TULASNE. „Mémoire sur l'ergot des glumacées.” Annales des sciences naturelles, 3e série tome 20, 1853.

geïnfecteerd, terwijl het mannagrass, in de onmiddellijke nabijheid gespaard was gebleven. Toch wordt ook dit laatste wel degelijk door *Claviceps* aangetast. Dit bracht den onderzoeker op het denkbeeld, dat hij hier met verschillende biologische rassen te doen had. Hij verzamelde nu in de natuur sclerotiën (moederkoren-korrels), die hij elders op het mannagrass aantrof, en overwinterde deze in potten met aarde; in het volgende voorjaar ontwikkelden zich uit deze korrels de kleine vruchtlichamen, die de ascosporen voortbrengen. Hiermede trachtte hij nu rogge en verschillende grassoorten te besmetten, doch bij geen van alle gelukte het; evenmin wanneer hij dit poogde te doen met honingdauw, (waarin zich conidiën bevinden) van mannagrass afkomstig. In het geheel trachtte hij zoo, behalve de rogge, een 16-tal grassen te infecteeren, doch steeds zonder resultaat. Besmette hij echter weer mannagrass, met ascosporen of met conidiën van deze grassoort afkomstig, dan was het resultaat positief, het gras begon na eenige dagen honingdauw af te scheiden en bracht later „moederkoren“-korrels, sclerotiën voort, een zeker teeken, dat de infectie gelukt was. Door deze proeven, die onder allerlei voorzorgen, met contrôle-planten enz. genomen werden, was dus het vermoeden bevestigd, dat het moederkoren van het mannagrass een afzonderlijk, sterk gespecialiseerd ras is, uitsluitend tot deze voedsterplant beperkt.

Nu deed zich echter hetzelfde voor, wat wij reeds zagen bij de dennenmistel en de bekerroest van de sparren. Bij nauwkeurig toezien, bemerkte de onderzoeker, dat er ook kleine (doch duidelijke en constante) morphologische verschillen bestaan tusschen het mannagrass-moederkoren en de gewone *Claviceps purpurea*, vooral gelegen in het aantal vruchtlichaampjes, dat een sclerotium voortbrengt, en in de lengte van hunne steeltjes. En evenals nu de dennenmistel in Frankrijk reeds al een afzonderlijke soort beschreven was, zoo

bleek ook, dat in Engeland reeds een *Claviceps*-soort op *managras* als een afzonderlijke soort beschreven was, onder den naam *Claviceps Wilsoni*.

Zoo ontdekte dus deze waarnemer, bij zijn onderzoek naar biologische rassen, in de eerste plaats het voorkomen van een soort, die tot nu toe in Duitschland over het hoofd gezien was, omdat de morphologische verschillen zoo gering zijn. Bovendien vond hij ook bij de echte *Claviceps purpurea* eenige min of meer duidelijk gespecialiseerde rassen. Het zou te ver voeren op alle bijzonderheden in te gaan; ik wil slechts enkele dingen nog aanstippen: het door FRANK geuite vermoeden bleek niet in alle opzichten juist te zijn. Zoo bleek b.v. het door FRANK genoemde Engelsche raaigras, (*Lolium perenne*), dat volgens hem een bron van besmetting voor de rogge zou zijn, in dit opzicht volkomen onschuldig. Deze veronderstelling, die later in verschillende handboeken werd overgenomen, is niet in overeenstemming met de feiten. In geen enkel geval gelukte het STAEGER met sporen van de raaigras-zwam rogge te infecteren en van de 14 andere grassoorten, kreeg hij alleen bij een viertal *Lolium*-soorten een beslist positief resultaat, terwijl deze parasiet zich bovendien in sommige gevallen op *Bromus erectus* liet overbrengen. Hij komt dus tot de conclusie, dat wij hier te doen hebben met een afzonderlijk ras, — men zou 't het *Lolium*-ras kunnen noemen —; morphologische verschillen zijn hier tot nu toe niet gevonden, zoodat het als een zuiver biologisch ras is op te vatten.

Hetzelfde schijnt het geval te zijn met het ras van het *stragras*, *Poa annua*, dat zich, volgens latere onderzoekingen ¹⁾ op geen enkele andere grassoort liet overbrengen.

Van verschillende andere grassen echter bleek de schimmel zonder de minste moeite op de rogge over te brengen en om-

¹⁾ R. STAEGER, Zur Biologie des Mutterkornes, Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde Abt. II Bd. 20, 1908.

gekeerd van de rogge op deze grassen. S. constateerde dit bij een zestiental soorten, waaronder b.v. gerst, spelt, kroppaar, (*Dactylis glomerata*), rietgras (*Phalaris arundinacea*), reukgras (*Anthoxanthum odoratum*).

Bij dit laatste kunnen we weder waarnemen, hoe de verschijnselen verschillend kunnen zijn, ook al hebben we met éénzelfde schimmel te doen — alleen door den invloed der voedsterplant. Het is voldoende bekend, dat de sclerotiën op de rogge vaak vrij groot worden, min of meer sikkelvornig gebogen, en dan een heel eind buiten de kafjes uitsteken. Brengt men nu de zwam van de rogge op het reukgras over, dan bemerkt men spoedig aan de overvloedige honingdauw-afscheiding, dat de infectie gelukt; bij onderzoek vindt men ook het mycelium (de z.g. *Sphacelia*), en de conidiën. Sclerotium-vorming s c h i j n t echter niet plaats te vinden; doch dit is meer schijn dan werkelijkheid. Onderzoekt men de zaak nauwkeuriger, dan blijkt vaak, dat men in plaats van een zaadkorrel, een zeer klein sclerotium vindt, echter geheel door de kafjes ingesloten; slechts bij uitzondering komt een klein puntje tusschen de kafjes naar buiten. Misschien, zegt S., is dit te wijten aan de hardheid van de binnenste kafjes; mogelijk beletten deze het zwamweefsel zich zoo sterk te ontwikkelen, als b.v. bij de rogge het geval is.

Het zou kunnen zijn, dat men op grond van deze uiterlijke verschillen, het moederkoren van het reukgras en van de rogge als twee afzonderlijke soorten wilde beschouwen. Uit de infectieproeven blijkt dan echter, dat dit onjuist is; immers men kan de zwam ook van het reukgras op de rogge overbrengen en dan vormt ze daar weer de typische welbekende sclerotiën.

Ik heb met opzet wat langer bij het moederkoren stilgestaan, omdat het bestaan van biologische rassen bij deze zwam nog niet van zoo algemeene bekendheid is. Het wordt thans echter tijd, ons ook eens met de andere groepen bezig te houden, in

de eerste plaats met de meeldauwschimmels. Nemen we als eerste voorbeeld: *Erysiphe graminis*, de „graanmeeldauw”, die men ook weet beter „graan- en grassenmeeldauw” zou kunnen noemen, want zij komt, behalve op granen, ook op een groot aantal grassen voor. Onderstaande tabel geeft een overzicht van eenige van de voedsterplanten:

Avena: haver (*A. sativa*) en eenige grassen,

Bromus: verschillende grassen, zg. „draviksoorten”,

Dactylis: kroopaar (*D. glomerata*),

Festuca: verschillende grassen, „zwenkgras”-soorten,

Hordeum: gerst (*H. vulgare*) en eenige grassen, b.v.

 kruipertje (*H. murimum*), veldgerst (*H. secalinum*),

Poa: verschillende grassen, „beemdgras”-soorten,

Saccharum: Suikerriet (*S. officinarum*),

Secale: rogge: (*S. cereale*),

Triticum: tarwe (*T. vulgare*), spelt, (*T. spelta*),

 ook grassen o.a. kweek, (*T. repens*).

Bij ons wordt de schimmel onder de granen vooral vaak op tarwe, onder de grassen op kroopaar aangetroffen. Zooals U bekend zal zijn, vormt deze meeldauw vooral aan de onderste halmleden een schimmelovertreksel, waardoor de planten vaak kwijnen, klein blijven en weinig opleveren.

Het onderzoek naar de biologische rassen van deze zwam met zijne talrijke voedsterplanten is zooals van zelf spreekt ook een werk, waar heel wat aan vast zit. Verschillende onderzoekers hebben er zich mee bezig gehouden, o.a. G. M. REED; ¹⁾ deze komt ten slotte tot dit resultaat:

Alle *Avena*-soorten, voor zoover dit nagegaan is, zijn in de zelfde mate vatbaar voor de haver-meeldauw, alle *Triticum*-soorten voor de tarwe-meeldauw (de vorm van *T. vulgare*), alleen sommige variëteiten van *Triticum dicoccum*

¹⁾ G. M. REED, The mildews of cereals, Bull. Torrey Bot. club XXXVI, no. 7, 1909.

(z.g. E merkoorn of T weekoorn) zijn vrijwel immuun, terwijl andere variëteiten van dezelfde *Triticum*-soort weer in hooge mate vatbaar zijn. Sommige *Hordeum*-soorten zijn onvatbaar voor de gerst-meeldauw en hetzelfde schijnt het geval te zijn met sommige soorten van *Secale* t.o. van de rogge-meeldauw. *Het schijnt dus wel, dat er onder normale omstandigheden tamelijk scherp gescheiden vormen zijn van Erysiphe graminis, respectievelijk voorkomend op een van de vier granen, die dus elk, behalve deze graansoort ook een aantal grassen van hetzelfde geslacht kunnen infecteeren. Ik wijs U hier nog even op in verband met één van de verklaringen, die men wel geeft van het ontstaan van deze rassen, nl. door het gewend raken aan één bepaalde, in grooten getale voorkomenden voedsterplant. Nu spreekt het wel van zelf, dat er haast geen Gramineeën zijn, die in zulke enorme hoeveelheden, op zulke uitgestrekheden dicht bijeen voorkomen, als juist de granen.*

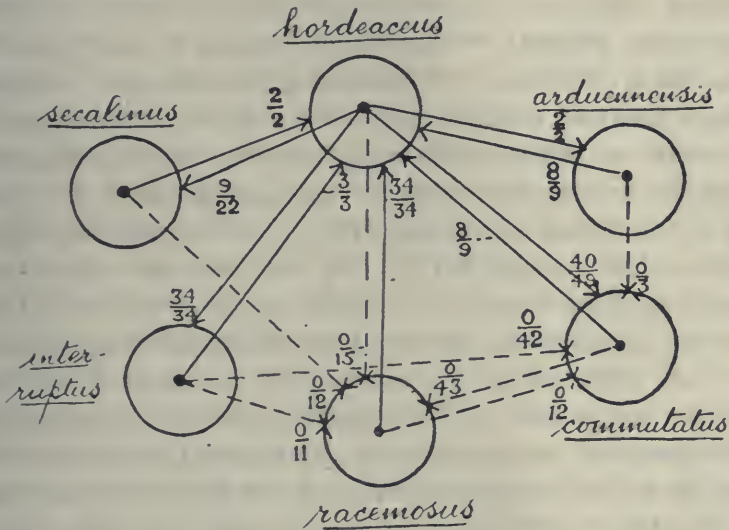
Het ontstaan van deze rassen zou men dan in dit geval misschien als een gevolg van de cultuur moeten opvatten. KLEBAHN heeft een geval beschreven, waarin men als 't ware het ontstaan van zoo'n gewoonteras (bij een roestzwam) onder invloed van de cultuur heeft kunnen waarnemen.

Bij sommige geslachten is men nog verder op de zaak ingegaan, en heeft men zeer nauwkeurige onderzoekingen ingesteld betreffende de specialisatie binnen één geslacht. Dit deed b.v. REED ¹⁾ in een uitgebreid onderzoek voor het geslacht *Triticum* en *Avena*, waardoor hij in hoofdzaak zijn vroeger verkregen resultaten kon bevestigen en bovendien aantoonde, dat er bij de verschillende soorten en variëteiten binnen één geslacht nog weer een groot verschil in vatbaarheid bestaat t.o. van een bepaald ras van de schimmel. SALMON ²⁾ deed hetzelfde voor

¹⁾ Zie Agricultural Experiment Station, Research Bulletin 23, Columbia, Missouri 1916.

²⁾ E. S. SALMON, Recent Researches on the Specialisation of Parasitism in the *Erysiphaceae*. „The New Phytologist”, Vol III 1904.

de verschillende dravik-soorten (*Bromus*-species) en hij heeft daarbij nog belangrijke dingen ontdekt, in de eerste plaats het bestaan van z.g. overbruggende soorten („bridging species”) onder de voedsterplanten. Wat wij hieronder hebben te verstaan kan ik het best toelichten aan een door SALMON gegeven diagram :



In dit diagram stellen de 6 cirkels even zooveel voedsterplanten voor (alle *Bromus*-soorten) van *Erysiphe graminis*. De verbindingslijnen brengen de resultaten der infectieproeven in beeld. Zoo geeft de volgetrokken pijl van *B. interruptus* naar *B. hordeaceus* aan, dat het mogelijk is om de schimmel van eerstgenoemde op laatstgenoemde over te brengen (door middel van enting met conidiën); de breuk $\frac{3}{3}$ drukt uit, dat van de 3 entingen (noemer) er 3 geslaagd zijn (teller). Ook omgekeerd laat de schimmel zich van *B. hordeaceus* op *B. interruptus* overbrengen: evenveel keeren als dit gepoogd is, is het ook gelukt (34!). Blijkbaar gaat het overbrengen van de ééne dravik-soort op de andere niet altijd zoo gemakkelijk: De

schimmel laat zich b.v. wel van *B. hordeaceus* op *B. secalinus* overenten, daarom is deze pijl eveneens volgetrokken; uit de breuk $\frac{9}{22}$ blijkt echter, dat er van de 22 infecties slechts 9 geslaagd zijn. Bij andere soorten is het echter geheel onmogelijk de schimmel over te brengen. Zoo b.v. van *B. racemosus* op *B. commutatus*. Dit gelukt noch in de ééne, noch in de andere richting, hetgeen is uitgedrukt door de stippellijnen tusschen deze beide soorten; de bijgevoegde breuken ($\frac{0}{43}$ en $\frac{0}{12}$) geven aan, dat er 43, respec. 12 entingen gedaan zijn, doch dat geen enkele daarvan infectie heeft teweeg gebracht. Tusschen *B. racemosus* en *B. hordeaceus* bestaat weer een andere verhouding: blijkbaar laat de zwam zich zeer gemakkelijk van *B. racemosus* op *B. hordeaceus* overbrengen ($\frac{34}{34}$!), in omgekeerde richting is het echter onmogelijk ($\frac{0}{15}$). Nu doet zich het volgende opmerkelijke verschijnsel voor: Treffen we de zwam in de natuur aan op *B. racemosus*, dan blijkt het onmogelijk met haar conidiën *B. commutatus* te besmetten; direct kan zij dus daar niet op over gaan. Op *B. hordeaceus* echter wel, en blijkens de infectieproeven zeer gemakkelijk; ontwikkelt zich nu de schimmel uit de *racemosus*-conidiën op *B. hordeaceus*, dan blijkt, dat de conidiën van de zwam op deze voedsterplant wel degelijk in staat zijn *B. commutatus* te infecteeren. De zwam kan dus van *B. racemosus* niet direct *B. commutatus* bereiken, doch wel langs een omweg, via *B. hordeaceus*. Deze laatste voedsterplant vormt dus als 't ware een brug, vndr. de term „overbruggende soort”. Uit het voorafgaande volgt b.v. dat, indien gezonde planten van *B. commutatus* omgeven zouden zijn door een aantal exemplaren van *B. racemosus*, behebd met *Erysiphe graminis*, zij daardoor niet besmet zouden worden; de aanwezigheid van een gezonde plant van *B. hordeaceus* zou echter onder deze omstandigheden voldoende kunnen zijn, om de planten van *B. commutatus* ziek te maken; immers dit ééne exemplaar zou

kunnen dienen als „brug”, voor de schimmel, als overdrager van de aantasting. Bezieet men het diagram nader, dan blijkt, dat *B. hordeaceus* ook in andere richtingen als brug kan werken b.v. van *B. interruptus* naar *B. commutatus*.

Overigens is het duidelijk, dat van een bepaalde splitsing in rassen t. o. van de verschillende soorten van het geslacht *Bromus* nog geen sprake is; wel is reeds specialisatie waar te nemen, doch er zijn in verschillende richtingen overgangen mogelijk. Misschien zijn hier biologische rassen in wording en zullen mettertijd rassen ontstaan, die streng op één voedsterplant zijn gespecialiseerd, doch het kan ook zijn, dat in zekeren zin juist het omgekeerde plaats vindt en dat aanvankelijk sterk gespecialiseerde rassen bezig zijn hun kring van voedsterplanten te wijzigen, uit te breiden (b.v. door middel van z.g. overbruggende soorten) en zoo weer en meer ineenvloeien.

Naar alle waarschijnlijkheid komen z.g. „bridging species” bij verschillende groepen van parasieten voor. MARSHALL WARD¹⁾, de bekende Engelsche phytopatholoog, heeft ze b.v. ook bij *Puccinia dispersa* aangetroffen. Het is een van de merkwaardigste feiten, die men in de laatste jaren op het gebied der parasitologie heeft ontdekt; er blijkt immers ten duidelijkste uit, dat ook het pathogene karakter der schimmels niet constant is, maar zich kan wijzigen. In dit geval is reeds de ontwikkeling van één generatie op een andere voedsterplant voldoende om de zwam in staat te stellen een plantensoort aan te grijpen, die er eerst volkomen immuun voor was.

Ongetwijfeld is in deze richting een hoogst interessant gebied van waarnemingen en onderzoekingen te vinden; het ligt echter niet in mijne bedoeling hier thans diep op in te gaan.

¹⁾ H. MARSHALL WARD, Further Observations on the Brown Rust of the Bromes, *Puccinia dispersa* (Erikss) and its adaptive parasitism. Annales Mycologici, Bd. I. 1903.

Wellicht zal het U uit het voorafgaande reeds duidelijk zijn, dat men in deze richting doorwerkende de verklaring zal kunnen vinden, van veel wat tot nog toe raadselachtig was in het optreden van plantenziekten. Het zou onbillijk zijn bij d.g. werk steeds naar het onmiddellijk praktische belang te vragen. Onderzoekingen van dezen aard, die er in de eerste plaats op gericht zijn, ons inzicht te verschaffen in de verschijnselen, zijn broodnodig en dienen hun tijd te hebben. Het geduld en de concentratie, die er door geëischt worden van den onderzoeker, vorderen m.i. veeleer, dat hij althans tijdelijk zijn blik afwendt van de praktijk om zich geheel te verdiepen in de problemen, die zich voordoen.

Dit neemt niet weg, dat ook de praktijk, ten slotte weer hare eischen doet gelden, en dat ook voor den phytopatholoog zelf zijn werk in waarde stijgt, wanneer er belangrijke toepassingen uit voortvloeien. We willen daarom thans dan ook weer het meer theoretisch gebied verlaten, om nog eens nader deze vraag onder de oogen te zien:

„Hebben deze onderzoekingen betreffende de biologische rassen bij de schimmels ook nut voor de praktijk? Is het waarschijnlijk, dat in de toekomst hunne oeconomische beteekenis nog grooter zal worden?”

Het is, naar ik veronderstel, bijna overbodig U er op te wijzen, dat het noodig is een parasitiesch organisme goed te bestudeeren, wil men op rationeele wijze een daardoor veroorzaakte ziekte voorkomen of bestrijden; en dan is zeker zijn infectievermogen juist wel een van de eigenschappen, die men in de eerste plaats moet kennen. Stelt men nu een onderzoek in naar biologische rassen bij een schimmel, dan doet men niet anders dan zoo nauwkeurig mogelijk dit infectievermogen t.o. van verschillende plantensoorten nagaan, zoo ook de verschillende besmettingsmogelijkheden.

Ik wees er U b.v. reeds op, dat kool en andere kruisbloemige cultuurgewassen weldegelijk besmet kunnen worden door w i t r o e s t (*Cystopus candidus*) op wilde Cruciferen, dat het m o e d e r k o r e n (*Claviceps purpurea*) van het reukgras wèl, van het Engelsch raaigras niet op rogge kan overgaan. Dergelijke dingen doen zich ook in andere gevallen voor.

Sphaerotheca Humuli is een meeldauwschimmel, die voorkomt op h o p, komkommer, spiraea's, rozen, aardbeien en vele andere cultuurplanten en onkruiden. De vraag is nu gerezen in hoeverre de meeldauw op de onkruiden gevaar oplevert voor de cultuurplanten, zoo b.v. voor de hop, die in sommige streken o.a. in Engeland op grooten schaal gekweekt wordt.

Meermalen is erop gewezen, dat het noodzakelijk was deze onkruiden in de hoptuinen te verwijderen, of als ze aangetast waren te besproeien, omdat zij een bron van besmetting zouden kunnen zijn ¹⁾. Het is echter gebleken, dat deze vrees ongegrond is. De schimmels op de onkruiden leveren geen gevaar op voor de hop, omdat zij tot andere biologische rassen behooren, die de hop niet kunnen aantasten ²⁾.

Men mag dit natuurlijk niet aanstonds generaliseeren en zonder meer aannemen, dat dit b.v. ook voor de aardbeien geldt. Er zijn onder de wilde voedsierplanten van *Sphaerotheca Humuli* verschillende, die tot dezelfde familie als de aardbei behooren. Hieronder kunnen er zijn van waar de schimmel wèl op de aardbei kan overgaan; er zijn wel dingen die hierop schijnen te wijzen, zoo b.v. het feit, dat de zwam op de aardbeien gewoonlijk later optreedt dan op andere gewassen. MASSEE ³⁾, volgens wien de zwam op de aardbeien geen

¹⁾ MYRICK, The Hop, 1899; PERCIVAL, Agricultural Botany, 1902.

²⁾ E. S. SALMON, Noten on the Hop mildew (*Sphaerotheca Humuli*) The Journal of Agricultural Science Vol. II (1907—'8).

³⁾ G. MASSEE, Diseases of cultivated plantes and trees p. 152.

peritheciën vormt, neemt dan ook aan, dat zij dit doet op één van de vele (± 20) onkruiden, waarop zij in Engeland voorkomt, en dat zij van daar op de aardbeiplant overgaat. Alleen door een nauwkeurig onderzoek van de specialisatie van deze schimmel kan men d.g. questies echter met zekerheid oplossen. STEINER ¹⁾ b.v. onderzocht de specialisatie bij de op *Alchemilla*-soorten voorkomende rassen van *Sphaerotheca Humuli* en vond hierbij dat deze geen andere planten kunnen aantasten. Binnen dit kamilleras trof hij zelfs nog verdere specialisatie aan, waardoor hij er toe komt „kleine biologische soorten” te onderscheiden, waartusschen weer kleine verschillen in infectievermogen bestaan. Men krijgt derhalve wel den indruk, dat de specialisatie bij deze zwam zeer ver doorgevoerd is.

Een andere vraag, die zich b.v. kan voordoen is deze: Is de nabijheid van een haag, sterk geïnfecteerd met *Nectria ditissima*, de kankerzwam, gevaarlijk voor een appelboomgaard? Reeds jaren geleden heeft men een en ander ontdekt van specialisatie bij deze parasiet. ²⁾ Ascosporen van de zwam op appel, zouden b.v. niet in staat zijn paardekastanje te infecteeren, doch wel beuk of eschdoorn (*Acer pseudoplatanus*); omgekeerd kan men met sporen van de beukzwam de appel infecteeren.

Voor zoover mij bekend, is er nooit een nader onderzoek ingesteld naar specialisatie bij deze belangrijke parasiet, zoodat een vraag, zooals de daareven gestelde niet met zekerheid te beantwoorden is.

Toch moet men, ook wanneer het parasietisme van een schimmel en de event. specialisatie zoo nauwkeurig mogelijk onderzocht zijn er op bedacht zijn, dat men wel eens voor verrassingen kan komen te staan.

¹⁾ J. A. STEINER, Die Spezialisierung der Alchemillen bewohnenden *Sphaerotheca Humuli*, Centralblatt für Bakt. und Parasitenkunde. Abt. II, Bd. 21, 1908.

²⁾ Goethe, Landw. Jahrbücher IX, 1880.

In de eerste plaats kunnen er overbruggende soorten bestaan; ook bastaardeering van voedsterplanten kan aanleiding geven tot het vormen van bruggen, waarlangs de parasiet weer nieuwe prooien weet te bereiken. Overigens zijn er ook een aantal gevallen bekend van het aangrijpen van nieuwe voedsterplanten, waarbij men geen reden heeft het bestaan van „bruggen” van welken aard ook aan te nemen. Vooral bij het importeeren van planten uit den vreemde, heeft men meermalen waargenomen, dat zij zonder slag of stoot werden aangetast door parasieten, die in het land van herkomst niet voorkomen. Gewoonlijk beschouwt men d.g. gevallen alleen van de zijde van de voedsterplant; het geïmporteerde gewas kan b.v. van de voor hem nieuwe parasiet ernstig schade lijden en men zoekt naar middelen om dit te bestrijden. Aan den anderen kant dient men er op bedacht te zijn, dat echter ook de zwam beïnvloed kan worden, door het parasiteeren op de nieuwe voedsterplant. Uit hetgeen wij zagen bij *Erysiphe graminis* t. o. van de verschillende *Bromus*-soorten blijkt hoe juist het infectievermogen wijziging kan ondergaan onder invloed van de voedsterplant. Het invoeren van een nieuwe voedsterplant zou derhalve het evenwicht kunnen verbreken, dat er bestaat tusschen de parasiet en de inheemsche plantenwereld.

Wij komen echter hiermede weer op het terrein der speculatie en zullen dit derhalve verder laten rusten, om nog even een andere zaak van groote oeconomische beteekenis te noemen, waarbij men met de specialisatie van het parasietisme rekening dient te houden, nl. h e t k w e e k e n v a n i m m u n e r a s s e n. Het is niet mijne bedoeling hierop diep in te gaan, daarvoor ligt dit te ver van mijn eigenlijke onderwerp voor heden. Ik wil slechts in dit verband nog enkele dingen aanstippen, die er onmiddellijk mede samenhangen.

Het is U ongetwijfeld bekend, dat bij ieder gewas, dat veel door een ernstige ziekte geteisterd wordt, het streven er op ge-

richt is een ras te kweken, dat immuun voor of althans in hooge mate resistent tegen deze ziekte is. Ik herinner U b.v. aan den ontzaggelijken arbeid, die men er aan besteed heeft aardappelvariëteiten te kweken, resistent tegen *Phytophthora*-aantasting. Ook in dit opzicht is de studie van deze aardappelziekte — zoo ontzettend als het kwaad zelf in sommige tijden in zijn gevolgen was — van het grootste belang geweest voor de ontwikkeling der wetenschap.

Het kweken van d. g. immune variëteiten van een cultuurgewas is om zoo te zeggen wel de ideale wijze van het bestrijden der plantenziekten, immers, volgens het oude gezegde, is het beter een ziekte te voorkomen, dan die te genezen.

Het is echter reeds herhaaldelijk gebleken, dat men er volstrekt niet op kan rekenen, dat de immuniteit van blijvenden aard is; integendeel: reeds meermalen is het voorgekomen, dat variëteiten, die aanvankelijk in hooge mate resistent waren, later weer zeer vatbaar werden, waarbij het dikwijls moeilijk is uit te maken, welke factoren zich wijzigden. Vaak ook is het winnen van een d. g. immune variëteit een uiterst moeilijk op te lossen probleem. Men heeft bij het kweken van nieuwe rassen met zoovele factoren rekening te houden; somtijds verkrijgt men immune rassen, die echter door andere eigenschappen ongeschikt zijn voor de cultuur, terwijl het bijkans onmogelijk blijkt de immuniteit met de andere gewenschte eigenschappen in één ras te vereenigen. Maar er is reeds veel gewonnen, als men er in slaagt een resistent ras te kweken, dat ook overigens goede eigenschappen bezit.

Immuniteit en resistentie worden vaak met elkaar verward, doch het is noodig deze beide begrippen goed uit elkaar te houden. Men noemt een plant immuun (onvatbaar), voor een bepaalde parasitaire aantasting, wanneer het den parasiet onder normale omstandigheden nooit gelukt, in die plant binnen te dringen, noch haar ook maar in de geringste mate te doen

lijden. Van *resistentie* spreekt men, wanneer een plant, of een gewas niet bepaald onvatbaar is, maar een zeker „weerstand-vermogen” heeft, zoodat de aantasting in den regel geen ernstigen vorm aanneemt en dus ook de aangerichte schade niet groot is. *Immunitet*, zou men dus kunnen zeggen, is een volkomen resistentie, waardoor reeds iedere aanval van den parasiet in zijn eerste begin gestuit wordt. Zoo is (zie het diagram p. 145) *Bromus racemosus* immuun voor het ras van *Erysiphe graminis* op *Bromus hordeaceus*, daarentegen is *Bromus hordeaceus* in hooge mate vatbaar voor de schimmel op *Bromus racemosus*; de hop is immuun voor *Sphaerotheca Humuli* op de onkruiden enz. Bij de onderscheiding der biologische rassen hebben we dus hoofdzakelijk met *immunitet* te maken. Vragen we nu waardoor de eene *Bromus*-soort onvatbaar is voor de meeldauw van de andere, waardoor de rogge wel vatbaar is voor moederkoren van het reukgras en niet van het raaigras, waarom het witroest (*Cystopus candidus*) zonder eenige bezwaren van de eene kruisbloemige plant op de andere overgaat, dan moeten we er op antwoorden, dat we daar nog zéér weinig van weten.

Ik zeide U reeds in den aanvang, dat men ook wel spreekt van *physiologische rassen*. Van *biologie* spreekt men vooral dan, als men een organisme beschouwt in betrekking tot zijne omgeving en 't oog vestigt op eigenaardigheden in zijn bouw, die het geschikt maken voor die omgeving en vooral ook op betrekkingen tot andere levende wezens, (denk b.v. aan de biologie der bloemen, bestuiving door insekten enz); en omdat nu de verhouding van parasiet tot voedsterplant ook een d.g. betrekking is, spreekt men van „*biologische rassen*”.

Physiologie noemt men de wetenschap, die in de eerste plaats hare aandacht wijdt aan het organisme zelf en de krachten, die er in werkzaam zijn. Spreekt men van *physiologische rassen*, dan bedoelt men derhalve, dat de *physiologische eigen-*

schappen dezer rassen verschillen moeten, dat er verschil moet zijn b.v. tusschen de werking van de schimmel, die *Bromus racemosus* aantast, en diegene, die *Bromus commutatus* aantast. Wat dat zijn voor eigenschappen, waarin die werkingen bestaan, dit is iets waar men nog zeer weinig van weet. Zooveel is wel reeds gebleken, dat de e c h t e i m m u n i t e i t, waarmede wij bij de specialisatie van het parasitisme te doen hebben, niet afhangt van allerlei uitwendige factoren, zooals dikte van de opperhuid, dichtheid van beharing en d. g. Weliswaar kan een bepaald ras door min of meer toevallige omstandigheden aan een ziekte ontsnappen (b.v. tijd van den bloei), of wel door zekere eigenaardigheden in zijn bouw. Zoo is b.v. openbloeiende gerst vatbaar voor stuifbrand, gesloten bloeiende niet; er is vaak beweerd — hoogstwaarschijnlijk wel ten onrechte —, dat aardappelen met een dikken schil minder vatbaar zouden zijn voor *Phytophthora infestans*, dan die met een dunne, en zoo al meer. Met echte immuniteit heeft dit alles echter weinig te maken.

Een fraai voorbeeld van hetgeen ik hier bedoel, vinden we in de volgende door FREEMAN ¹⁾ meegedeelde proeven:

Men onderzocht in hoeverre of de alkaliteit van den bodem van invloed was op de vatbaarheid van gerst voor roest. Hiertoe werd een bepaalde variëteit van gerst gekweekt in gronden van verschillende alkaliteit. Men infecteerde de planten door ze te besproeien met water, waarin de roestsporen verdeeld waren en vond nu, dat in het algemeen de gerst van de gronden met hoogere alkaliteit meer roest vertoonde dan die van de gronden met lagere alkaliteit. Toch werden ook deze, wáár de infectie gelukte, in hevige mate aangetast. Het bleek nu, dat de geringere aantasting ongetwijfeld hieraan toegeschreven moest worden, dat zich bij de gerst, in den sterk alkalischen bodem de wasachtige stof op de bladeren sterker ontwikkelde, zoodat het

¹⁾ E. M. FREEMAN, Resistance and Immunity in Plant Diseases, Phytopathology Vol. 1, 1911.

water met de sporen er meer afrolde, waardoor natuurlijk veel infectiemateriaal verloren ging. We zien in dit geval, dat oogenschijnlijk de vatbaarheid voor de roestaantasting minder werd door de hogere alkaliteit; dat dit toch feitelijk niet zoo is, en dat men niet eens zou kunnen spreken van een meerdere resistentie, blijkt daaruit, dat de roest zich — als de infectie gelukte — bij hogere alkaliteit even sterk ontwikkelde als bij de lagere.

Hiermede is natuurlijk niet gezegd, dat de bemesting niet van invloed zou kunnen zijn op de meer of mindere vatbaarheid der planten voor bepaalde schimmelziekten; volgens algemeene ervaring houdt men het er voor, dat dit inderdaad wel het geval is en onderzoekingen, hebben dit bevestigd. Zoo heeft o.a. RIVERA ¹⁾ een interessant onderzoek ingesteld naar de oorzaken, die de granen vatbaar maken voor de aantasting door *Erysiphe graminis*. Hij komt tot de conclusie, dat de kiembuizen vooral dan naar binnen dringen, wanneer door een of andere oorzaak de turgor in de bladeren afneemt. „Wanneer graanculturen, met of zonder bemesting, in een zeer vochtige omgeving gehouden worden, waarin hun turgor niet kan afnemen, is het onmogelijk deze planten te infecteeren met de meeldauw; indien we vervolgens de culturen blootstellen aan een plotselinge en aanzienlijke temperatuursverhooging, zullen de planten, voorzien van een complete bemesting, eene vermindering van turgor en ten slotte verwelking vertoonen, terwijl de niet bemeste, zelfs wanneer ze geteeld zijn in gronden, die zeer arm zijn aan voedingszouten, turgescerent en recht op blijven, wanneer althans de stijging in temperatuur niet te buitensporig is”. Volgens RIVERA is dit verschil hieraan toe te schrijven, dat de planten die bij rijkelijke bemesting zijn grootgebracht, een veel minder

¹⁾ V. RIVERA, Ricerche sperimentali sulle cause predisponenti il frumento alla „nebbia” (*Erysiphe graminis* D. C.). Memorie della R. Stazione di Patologia Vegetale, Roma, 1915.

ontwikkeld wortelsysteem hebben, dan diegene, die in armen bodem zijn opgegroeid, terwijl juist het bovenaardsche deel van de eerstgenoemde veel méér ontwikkeld is. Dientengevolge wordt bij deze planten het evenwicht tusschen wateropname en verdamping veel eerder verbroken; het gevolg is verslapping, vermindering van de turgor, en juist hierdoor worden zij vatbaar voor de meeldauwinfectie.

Andere onderzoekers weer hebben verband gezocht tusschen de chemische eigenschappen van het celvocht en de meerdere of mindere vatbaarheid. Volgens AVERNA-SACCA ¹⁾ b.v. wordt de resistentie van verschillende variëteiten van druiven voor meeldauw en *Peronospora* in de eerste plaats bepaald door de zuurgraad van het celvocht; uit zijne onderzoekingen blijkt dat deze bij de resistente variëteiten aanzienlijk hooger is dan bij de vatbare.

Het is echter wel zéér waarschijnlijk, dat de echte immuniteit, waarmede wij bij de biologische rassen te doen hebben, door andere factoren bepaald wordt en noch door beharing, anatomische structuur, dikte van de epidermiswand, noch door fysieke of chemische eigenschappen van het celvocht zich laat verklaren. Waaraan haar echter dan wel toe te schrijven?

Het onderzoek van deze dingen is nog in zijn beginstadium, maar men heeft toch al een aantal waarnemingen gedaan, die hier licht op werpen. Zoo b.v. heeft men opgemerkt, dat de kiembuizen van sporen van brandzwammen bij verscheidene planten door de huidmondjes naar binnen dringen, zonder dat de infectie verder ging. Deze werd dus feitelijk door een werking van de planten gestuit. Blijkbaar berust dus het geheele probleem van de infectie op zeer gecompliceerde betrekkingen tusschen den parasiet en de voedsterplant; men heeft dit wel zoo

¹⁾ R. AVERNA-SACCA, L'acidità dei succhi della piante in rapporto alla resistenza contro gli attacchi dei parassiti. Staz. sper. agr. it. XLIII, 1910.

uitgedrukt: ¹⁾ Infectie en immuniteit hangen af van het vermogen van het protoplasma van den parasiet om de weerstand te overwinnen, die de levende cellen van de voedsterplant bieden. Vermoedelijk werkt de parasiet hierbij met giftstoffen (enzymen, toxinen), en de voedsterplant scheidt eveneens stoffen af, waarmee ze tracht de door de schimmel afgescheiden stoffen onschadelijk te maken.

We hebben al gezien, dat er gevallen zijn waargenomen, waarin een verzwakte plant vatbaar werd door infectie met een schimmelras, waarvoor de gezonde plant volkomen immuun was.

Maar ook het tegengestelde heeft men waargenomen: gevallen, dat een begonnen infectie (door roestzwammen) *niet* verder ging, als men de plant in minder gunstigen toestand bracht, b.v. door de wortels sterk af te koelen, of door haar 't noodige koolzuur te onthouden. Dit lijkt nu op 't eerste gezicht wel vreemd, maar er blijkt toch eigenlijk alleen uit, dat de schimmel ook haar eischen stelt en dat er tusschen parasiet en voedsterplant, eigenaardige, nauwe betrekkingen bestaan, waar men nog weinig van weet.

Het spreekt vrijwel van zelf, dat ook waar het er om te doen is immune of resistente rassen te kweken, een grondige kennis van deze betrekkingen van groot belang is. In het bijzonder ook zal het steeds noodzakelijk zijn, een nauwkeurig onderzoek in te stellen naar een mogelijk aanwezige specialisatie bij de parasiet, als men door exacte proeven zich een oordeel wil vormen omtrent de meer of mindere resistentie of wel de immuniteit van een nieuw gekweekt ras.

Overigens behoort het winnen van d.g. rassen meer op het gebied der plantenteelt en zaadveredeling, dan wel van de phytopathologie en ik wil dit dan ook verder laten rusten.

¹⁾ Zie o.a. H. MARSHALL WARD, Recent Researches on the Parasitism of Fungi; Annals of Botany, Vol. XIX, 1905.

Ik hoop U hiermede een denkbeeld gegeven te hebben van het verschijnsel der biologische rassenvorming bij de zwammen, van eenige vraagstukken, die daarmede samenhangen en van hunne oeconomische beteekenis. Het spreekt van zelf, dat het onderwerp hiermede nog lang niet is uitgeput. Vele dingen werden slechts even in het voorbijgaan aangeroerd, andere zelfs niet aangestipt.

Slechts op een vraagstuk wil ik nog even terugkomen, nl. dit: „Hoe kan men het optreden dezer biologische rassen verklaren?”

Deze vraag behoort feitelijk tot het gebied der evolutieeler; deze is het immers, die zich in het algemeen met de vragen betreffende het ontstaan der soorten bezig houdt. Weliswaar heb ik zoo even gezegd, dat het mij gewenscht voorkomt in dit geval niet van soorten maar van rassen te spreken — tenslotte is dit een questie van ondergeschikt belang; een feit is het, dat we hier in vele gevallen te doen hebben met verschillende scherp onderscheiden organismen. Het verschil in hun organisatie is hier niet uitgedrukt in de grove, uitwendig waarneembare, kenmerken; daarentegen komt het in hun infectievermogen — een voor een parasitair organisme zoo uiterst belangrijke eigenschap — des te duidelijker voor den dag.

In het algemeen kan men wel zeggen, dat alle soorten van planten en dieren aangepast zijn aan hunne omgeving, d.w.z. dat hun organisatie beantwoordt aan de talloze in die omgeving werkzame factoren, al kan men het ontstaan van de verschillende organismen nog niet door directe aanpassing daaraan verklaren. Tot de belangrijkste factoren, die de ontwikkeling der parasieten bepalen, behooren uit den aard der zaak, die physiologische eigenschappen der verschillende voedsterplanten, (en wel in het bijzonder, de p r o t o p l a s m a-eigenschappen) die in het spel komen bij de verdediging van de plant tegen de aanvallen der parasieten. Wellicht mogen wij aannemen, dat het juist deze

ééne factor is (en uitsluitend deze ééne), die voor de verschillende biologische rassen van één soort verschillend is; indien dit zoo is, dan behoeft het ons niet te verwonderen, dat deze rassen zich onderling ook uitsluitend door physiologische, daarmee corresponderende, eigenschappen onderscheiden. Wel mag men aannemen, dat in de fijnere protoplasmastructuur dit verschil tusschen de physiologische eigenschappen zich zal afspiegelen, dit ontsnapt echter aan de waarneming. Overigens deed ik U reeds opmerken, dat we een onafgebroken reeks kunnen opstellen, van rassen met niet of nauwelijks waarneembare uitwendige verschillen tot duidelijk, ook door morphologische kenmerken onderscheiden soorten.

Het spreekt van zelf, dat deze overwegingen het ontstaan der biologische rassen nog niet verklaren, hun optreden wordt er ons wellicht echter wat minder raadselachtig door.

Ik heb zeer terloops de vraag naar het ontstaan der biologische rassen al een paar maal aangeroerd en U er op gewezen, dat we ons in sommige gevallen kunnen voorstellen, dat het gespecialiseerde parasietisme is voortgekomen uit een toestand van plurivorie; in andere gevallen daarentegen zagen we weer, dat de parasiet den kring zijner voedsterplanten uitbreidde, zoodat in zekeren zin het tegengestelde plaats vond. KLEBAHN, de Duitsche onderzoeker, die zich jarenlang met de studie der brandzwammen heeft bezig gehouden, komt dan ook, wat dit punt betreft, tot deze conclusie ¹⁾:

„De menigvuldigheid van de biologische soorten en rassen schijnt door afwisselend optredende verruiming en vernauwing van den kring der voedsterplanten ontstaan te zijn. Deze veranderingen, in het bijzonder die van de vernauwing der kring, worden weliswaar door aanpassing en selectie beïnvloed, maar toch wijze vele waarnemingen erop, dat innerlijke ontwikkelings-

¹⁾ H. KLEBAHN, Die wirtswechselnden Rostpilze (p. 167.) 1904.

tendenzen, die ons in hun wezen nog onbekend zijn, de richting der ontwikkeling bepalen". U ziet, we komen hiermede geheel op het gebied der evolutieeler — en van de speculatie. Ik zou dit onderwerp dan ook nu niet verder aangeroerd hebben, indien er hier ook niet eenige zeer interessante waarnemingen en exacte proefnemingen gedaan waren, die eenig licht op de kwestie werpen en die het vermoeden doen opkomen, dat een voortgezet onderzoek in deze richting zoowel voor de algemeene parasitologie als voor de evolutieeler van groot belang zou kunnen zijn.

De waarnemingen, die ik hier bedoel, hebben betrekking op een roestzwam (*Puccinia Smilacearum-Digraphidis*), die op rietgras (*Phalaris arundinacea*) voorkomt en hare aecidiën op een aantal *Liliaceen* vormt: *Convallaria majalis*, *Polygonatum multiflorum*, *Majanthemum bifolium* en *Paris quadrifolia*.

KLEBAHN had nu uit Engeland materiaal van deze zelfde zwam ontvangen, afkomstig van een eilandje (in een meer bij Bowness); toen hij met dit materiaal ging experimenteren bleek hem, dat deze zwam alleen op *Convallaria* aecidiën kan vormen; op *Polygonatum* bracht ze hoogstens bruine vlekken teweeg, op de andere had zij in het geheel geen vat. Bij onderzoek kwam nu aan het licht, dat op het eilandje van al de genoemde voedsterplanten alleen het lelietje van dalen voorkomt. Klaarblijkelijk was hier dus een biologisch ras van deze zwam ontstaan; gedurende vele generaties had zij uitsluitend op het lelietje haar aecidiën gevormd en was daar zoo zeer aan „gewend”, dat zij het vermogen verloren had, de andere *Liliaceen* aan te tasten. Wanneer ik spreek van „gewend aan” of „aangepast aan”, zijn dit natuurlijk slechts vage, min of meer figuurlijke uitdrukkingwijzen. Misschien zou men het scherper zoo kunnen formuleeren: Het lijdt wel geen twijfel, dat het complex van enzymen, hetwelk de zwam af moet scheiden om b.v. dalkruid (*Majanthemum bifolium*) aan te tasten eenigszins anders moet zijn, dan voor het lelietje. In dit geval was derhalve

dit complex zoozeer gespecialiseerd voor *Convallaria*, dat het ongeschikt was geworden om de andere voedsterplanten aan te grijpen. En in dit geval bleek deze eigenschap reeds zoo sterk als een erfelijke eigenschap te zijn gefixeerd, dat het volslagen onmogelijk was (in de proeven van KLEBAHN) om de andere aan te tasten. De bruine vlekken bij *Polygonatum* bewezen, dat de giftwerking der kiemende sporen niet geheel ontbrak; zij was echter onvoldoende om het weefsel plaatselijk zoo te verzwakken, dat de schimmel zich verder kon ontwikkelen.

Hoeveel generaties zouden er wel noodig zijn om een d.g. specialisatie tot stand te brengen? Men is licht geneigd te denken, dat hier een zeer groot tijdsverloop voor noodig is en er behoort moed toe een d.g. vraagstuk experimenteel aan te vatten, temeer waar SALMON'S onderzoekingen (zie pag. 146), waaruit bleek hoezeer het infectievermogen beïnvloed kan worden door de voedsterplant, nog niet verricht waren. KLEBAHN bezat echter dezen moed en slaagde er op die wijze in een hoogst belangrijke waarneming te doen. Hij stelde zich de vraag, of het mogelijk zou zijn een biologisch ras van deze zwam te kweken, of ze dus, wanneer ze gedurende eenige generaties op één bepaalde voedsterplant gekweekt was, het vermogen verloren zou hebben de andere aan te tasten. Hij verzamelde hiertoe in 1892 materiaal uit aecidiosporen van *Polygonatum multiflorum* en infecteerde hier het volgend jaar het r i e t g r a s mede; ieder volgend jaar werd dit herhaald, steeds dus werd alleen het materiaal uit de aecidiën op de salomonszegel gebezigd om het rietgras te infecteeren. Op deze wijze hoopte hij een zwam te verkrijgen, die alleen nog slechts *Polygonatum* zou kunnen aantasten, echter niet 't lelietje, dalkruid of *Paris*, een zusterras derhalve van hetgeen op het eilandje in Engeland aangetroffen was.

De waarnemingen — zegt KLEBAHN — bij den aanvang der proeven wezen niet bepaald op de mogelijkheid. Op de oorspronkelijke vindplaats van de zwam vindt men nl. aecidiën zoowel

op *Polygonatum* en *Convallaria* als op *Majanthemum*, maar *Paris* ontbreekt binnen 15 K.M. afstand, en het is derhalve onwaarschijnlijk, dat de voorvaderen van de zwam ook op *Paris* eens in de aecidiumvorm geleefd hebben. Desniettegenstaande infecteerde het materiaal *Paris* nog, nadat het reeds driemaal alleen op *Polygonatum* zijn aecidium gevormd had, in den zomer van 1895. Toch bleek uit de proefnemingen in den loop der volgende jaren, dat de zwam wel degelijk den invloed ondervindt van het voortdurend doorkweken op eenzelfde voedsterplant. Dit blijkt het beste uit de volgende tabel, waarin KLEBAHN in zeer korten vorm het resultaat der infectieproeven heeft uitgedrukt. Men bedenke dus hierbij, dat alle infectieproeven geschieden met materiaal van de zwam, die sinds 1892 uitsluitend op salomonszegel (en rietgras) was voortgekweekt:

| | <i>Polygonatum</i> multiflorum | <i>Convallaria</i> majalis | <i>Majanthemum</i> bifolium | <i>Paris</i> quadrifolia |
|------|-----------------------------------|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|
| 1895 | rijkelijk | rijkelijk | rijkelijk | zwak |
| 1897 | " | matig | zwak | niet |
| 1898 | " | " | slechts sporen | " |
| 1902 | " | zwak | " " | " |
| 1903 | " | " | matig | " |

De resultaten van 1903 zijn, nader omschreven deze :

Polygonatum: alle bladeren met talrijke geïnfecteerde plekken; alle aecidiën ontwikkelen zich goed en worden rijp. *Convallaria*: 30 plaatsen geïnfecteerd, waarvan er 9 rijp worden. *Majanthemum*: op bijna 100 plaatsen geïnfecteerd, doch alle blijven klein, slechts weinige worden rijp. Terecht, zegt KLEBAHN, dat het verschil tusschen 1895 en 1902 en '3 zóó opvallend is, dat de invloed van de tienjarige beperking tot één voedsterplant (*Polygonatum*) op het infectievermogen niet te miskennen is. Alleen t.o. van deze voedsterplant is dit krachtig gebleven, t.o. van de andere zeer verzwakt. De specialiseerende invloed van de voedsterplant op de parasiet is dus zodoende empirisch vastgesteld. Het kwam

mij voor, dat deze proeven belangrijk genoeg waren om nog even hier te vermelden; niet alléén zijn zij interessant, omdat zij eenig licht werpen op het ontstaan der biologische rassen; ook in verband met de veelbesproken vraag of nieuw verworven eigenschappen erfelijk zijn, zijn zij van belang. Het lijkt mij niet onwaarschijnlijk, dat een dieper gaande studie van de specialisatie in het parasietisme van beteekenis kan worden voor het geheele evolutievraagstuk. —

Ik wil mijne voordracht niet eindigen, alvorens U er op te wijzen, dat ook deze oogenschijnlijk zeer theoretische questies toch ook alweer niet geheel zonder verband zijn met de vragen van de praktijk. Ten einde dit te illustreeren kan ik niet beter doen, dan U nog eene waarneming van KLEBAHN mede te deelen, eveneens betrekking hebbende op de bovengenoemde zwam, *Puccinia Smilacearum-Digraphidis*. Het geldt hier een geval van een half kunstmatige, half natuurlijke specialiseering, waarbij onder invloed van de cultuur ook het *Convallaria*-ras van deze zwam ontstaan was, het zelfde dus wat op het eilandje bij Bowness in geheel natuurlijke omgeving was opgetreden. KLEBAHN verhaalt hoe bij „Curslak in den Vierlanden bei Hamburg”, de teelt van groenten, ooft en bloemen ten behoeve van Hamburg, de cultuur der landbouwgewassen bijna geheel verdringt. Men vindt er b.v. groote velden uitsluitend beplant met *Convallaria majalis*. Het vruchtbare land ligt laag en is tamelijk vochtig; talrijke sloten zijn gegraven om het te draineeren. Langs deze sloten groeit het rietgras weelderig en zoo vindt onze zwam hier de mooiste gelegenheid om zich rijkelijk te ontwikkelen. Daar echter *Polygonatum* evenmin als *Majanthemum* en *Paris* hier voorkomen, is de zwam geheel aangewezen voor de aecidiën-generatie op *Convallaria*. Het is dan ook niet verwonderlijk, wat bij onder-

¹⁾ H. KLEBAHN, Kulturversuche mit Rostpilzen; Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten, Bd. XV, 1905.

zoek bleek, dat de zwam reeds sterk op *Convallaria* gespecialiseerd was en de andere planten niet of slechts zeer zwak kon aantasten.

In deze streek had zich de zwam — tengevolge van de uitgebreide *Convallaria*-cultuur, in verband met het algemeene voorkomen van het rietgras — tot een ware „Calamität” voor deze bloemencultuur ontwikkeld.

Bijzonder opvallend was een geval, waarbij op een half-cirkelvormig veld \pm alle planten sterk aangetast en gedood waren. Bij onderzoek vond men, ongeveer in het middelpunt van dit veld, aan de slootkant, een vegetatie van rietgras, hetwelk dicht met de Uredo-vorm der zwam bezet was. Ook dichter bij Hamburg vond men geheele velden met lelietjes beplant. Hier is echter de bodem droger, rietgras is er weinig te vinden, zoodat de zwam hier zich niet in die mate kan ontwikkelen en weinig kwaad doet.

In een geval als dit ligt de aangewezen bestrijding der ziekte voor de hand, als men zich op goede wetenschappelijke gronden rekenschap heeft gegeven van de oorzaken van haar optreden. Het is wel overbodig U er op te wijzen, dat dit lang niet altijd het geval is en dat de meest nauwkeurige en wetenschappelijke kennis van een plantenziekte en van de factoren, die haar optreden bepalen, ons nog niet altijd de middelen verschaft haar te bestrijden. Het getuigt echter van kortzichtigheid en oppervlakkigheid, als men de wetenschap daarom zou gering schatten; ook om haar zelf moet zij beoefend worden, de toepassingen in de praktijk blijven dan op den duur niet uit. Het zal mij genoeg doen, als ook deze voordracht iets tot dit inzicht heeft bijgedragen.

H. A. A. VAN DER LEK.

NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-
KUNDIGE) VEREENIGING EN KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP
DODONAEA TE GENT

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
PROF. DR. J. RITZEMA BOS

Drie-en-twintigste Jaargang — 5e Aflevering — November 1917

*Aan
de Lezers van het „Tijdschrift over
Plantenziekten”.*

Wegens moeilijkheden ter drukkerij van den Heer F. E. HAAK, o.a. in de levering van het papier, is de 4e aflevering, die 1 Augustus had moeten verschijnen, eerst in het allerlaatst van October in circulatie gekomen. Het artikel van den Heer SCHOEVERS in het *Bijblad* over de wormstekigheid van appelen en peren was opzettelijk in de Augustus-aflevering opgenomen, om tijdig een goeden raad te kunnen geven bij de bestrijding van deze plaag. In dat artikel nu wordt bij de bespreking van het aanleggen van vangbanden gezegd, dat het bij het verschijnen van het artikel daarvoor hoog tijd was; door het drie maanden te laat uitkomen der aflevering was dit dus niet meer juist: het was toen voor het aanleggen van vangbanden natuurlijk veel te laat.

Ook het artikel van den Heer SCHENK in het *Bijblad* zou in Augustus up to date geweest zijn; nu verscheen het eveneens te laat en heeft het alleen waarde voor een volgend jaar.

Ik vond den Heer H. VEENMAN te Wageningen bereid, het verder drukken van het „Tijdschrift over Plantenziekten" midden in den loopenden Jaargang over te nemen. Deze taak werd hem pas in het allerlaatst van October opgedragen. Toch hoopt hij te zorgen, dat de twee nog resteerende afleveringen van deel XXIII spoedig worden gedrukt en nog in dit jaar verschijnen.

De vijfde aflevering zal in November het licht zien en de zesde aflevering in December.

Om de verschijning van deze aflevering zooveel mogelijk te bespoedigen, is door mij niet gewacht op het gereed komen van een nog in bewerking zijnd artikel van den Heer VAN DER LEK. Deze vijfde aflevering is derhalve iets kleiner van omvang dan de andere afleveringen. Trouwens de tweede en derde aflevering hadden een aanzienlijk grooteren omvang dan 2 vel druks.

De Redacteur:

J. RITZEMA Bos.

HET STENGELAALTJE ALS TABAKSVIJAND.

Reeds vele malen is de hierboven genoemde kleine parasiet het onderwerp geweest van verhandelingen in dit tijdschrift; in de vorige aflevering nog heeft Prof. RITZEMA BOS een aanvang gemaakt met een uitvoerig artikel er over, naar aanleiding van de in de laatste jaren in de bloembollenstreek plotseling zoo hevig opgetreden aaltjesziekte der narcissen. Het is juist de ook hieraan ten gronde liggende eigenschap van het stengelaaltje, om zich nl. opeens in hevige mate als het ware te werpen op een gewas, dat vroeger niet als vatbaar voor aantasting bekend stond, die mij er toe brengt een en ander omtrent deze nematode als vijand van de tabak te boek te stellen. ¹⁾

Zooals men weet, is de tabakscultuur in ons vaderland al van ouden datum; reeds in 1615 is men begonnen er zich op toe te leggen; er zijn tijden geweest, dat in verschillende streken de tabak een der belangrijkste gewassen was, niet zoozeer wegens de uitgebreidheid der daarmee bezette gronden, als wel wegens de waarde van het produkt, welks verbouw voornamelijk op kleine perceelen van tal van eigenaars plaats vond, zoodat vooral de kleine man er van profiteerde. Zoo vindt men vermeld, dat in de eerste helft der 18e eeuw b.v. rondom Amersfoort alle landen, die hoog genoeg voor

¹⁾ Met te meer genoegen doe ik dit, omdat de tabakscultuur wegens mijn vroegere werkzaamheid in Deli mijn volle belangstelling heeft, zoodat ik zelden een tabaksveld of -schuur passeer zonder even een kijkje te nemen; nergens elders dan in de omgeving van Deest, trof ik nog de beschadiging aan, die hieronder uitvoerig beschreven wordt.

de teelt lagen, met tabak beplant waren; reeds in de helft van de zeventiende eeuw gaf de teelt in den omtrek van Nijkerk, Barneveld, Elburg en Wageningen aan honderden brood. Op dit tijdperk van bloei volgde volgens den gewonen gang van zaken een periode van verval, en ofschoon daarna wel weer betere tijden kwamen, schijnt de cultuur toch niet meer geheel dezelfde hoogte te hebben bereikt. Toch was zij een 40tal jaren geleden weer zeer belangrijk geworden, om daarna weer snel achteruit te gaan, zoodat zij in de laatste 25 jaren maar heel weinig meer beteekende. In de allerlaatste jaren is de cultuur weer toegenomen, onder den invloed van de abnormale omstandigheden, door den wereldoorlog veroorzaakt, die de prijzen van de inlandsche tabak tot ongekende hoogte deden oploopen.

Daar het zich laat aanzien, dat ook na den oorlog de omstandigheden niet zoo dadelijk zullen veranderen, kan de tabak voor vele landbouwers in het Land van Maas en Waal, de Over-Betuwe en de streek om Amerongen, Rhenen enz. weder een belangrijke creditpost op het budget gaan vormen. Dit is te eerder te verwachten, omdat de tabak h. t. l. weinig van ziekten en plagen te lijden heeft, zoodat mislukking van het gewas, anders dan tengevolge van hagel of storm, zelden voorkomt. De gevreesde slijmziekte komt hier niet voor; de mozaiekziekte, ofschoon het eerst in Holland waargenomen, treedt heel weinig op; van aantasting door *Phytophthora*, de z.g. bibitziekte van Deli, hoorde ik nimmer. Rupsenplagen, zooals in Deli, zijn hier geheel onbekend; een enkele ritnaald of aardrups mag eens wat last veroorzaken, maar van andere dierlijke vijanden heeft men tot nu toe weinig schade ondervonden. Gezien het feit, dat men bij voorkeur jaar in jaar uit op dezelfde perceelen tabak teelt, is het zeker vreemd, dat niet sommige parasieten zich op die perceelen sterk vermeerderd hebben; de z.g. „moehheid” van den grond, dat

nog niet verklaarde verschijnsel, dat sommige gewassen na een paar jaren op denzelfden grond verbouwd te zijn geweest, daarop niet meer voort willen, zonder dat van parasitaire aantasting sprake is, komt bij tabak niet voor, althans niet hier te lande. Integendeel, volgens de planters wordt een perceel, waarschijnlijk dank zij de bewerking en bemesting, pas goed, als er een jaar of wat tabak opgestaan heeft. Men kan hier dus bijna spreken van een ideaal toestand; het is van harte te hopen, dat deze toestand bestendig blijft, en daarom is het van het grootste belang voor alle tabaksplanters, dat zij bekend worden met het gevaar, dat het stengelaaltje hunne gronden voor de tabakscultuur, zooal niet geheel, dan toch voor verscheidene jaren onbruikbaar zou kunnen maken. En dat dit gevaar niet denkbeeldig is, blijkt uit de boven reeds genoemde plotseling opgekomen bedreiging der narcissencultuur; het is dus voor alles zaak, dat besmetting van de tabaksgronden, die nu nog, met uitzondering van een aantal velden in Deest, vrij schijnen te zijn, voorkomen wordt.

Reeds in October van het vorige jaar zond de heer THEIJSEN, hoofd der school te Deest (bij Druten in het Land van Maas en Waal) een zieke tabaksplant naar het Instituut, waarin toen ook stengelaaltjes werden aangetroffen. Dit werd den heer T. bericht, maar verder werd niet op de zaak ingegaan, totdat dit jaar de heer W. ARIENS ons een plant toezond, waarvàn het onderzoek mij werd opgedragen.

Het was een flink ontwikkelde, dikke stam, met goed ontwikkeld wortelstelsel; de ziekteverschijnselen bij deze plant waren typisch voor de aangetaste planten, zooals mij later bleek, waarom ik ze hier in bijzonderheden beschrijf. Vlak boven den grond was de bast tot op een hoogte van \pm 15 cM. ernstig ziek; bij den wortelhals was zij geheel verdwenen; hooger op hingen nog rottige resten langs den stam' terwijl nog verder naar boven de bast donker bruin tot zwart was geworden; op dat gedeelte verkeerde

zij in vochtig rottenden toestand; bruinachtig zwarte strepen liepen hier en daar langs den stam naar boven, maar een 30 cM. boven den grond was de bast weder groen en gezond, met uitzondering van een voor de aantasting zeer kenmerkend verschijnsel. De stam was n.l. over de geheele lengte bezet met kleinere en grootere, soms wat geel gekleurde knobbels. Bij het onderzoek vond ik in het onderste, sterk rottende gedeelte een groot aantal humusaaltjes, waartusschen echter enkele exemplaren, die door het bezit van een mondstekel verrieden, dat zij tot een voor planten schadelijke soort behoorden. Verder naar boven, waar de rotting nog niet zoo ver geïjnd was, en in de knobbels, trof ik uitsluitend deze aaltjes aan, die allen bleken te behooren tot de soort *Tylenchus devastatrix* KÜHN, het beruchte stengelaaltje. Op Pl. VII, fig. 1, is een zieke stam afgebeeld; de boven beschreven verschijnselen zijn duidelijk te zien. De bladeren waren reeds van deze plant geogst, maar enkele bladeren van de uitloopers, de z.g. dieven, die er nog aan zaten, vertoonden geelgroene vlekken, die in den regel aan drie kanten door nerven waren begrensd, maar aan de vierde zijde, in de richting naar den bladrand, geleidelijk overgingen in het normale weefsel; op het gevoel waren deze vlekjes duidelijk verdikt en veel stijver dan het gezonde weefsel. Op het meest rechtsche blad van de onderste dief in fig. 2, pl. VII zijn twee zulke vlekjes te zien. Ook in deze vlekjes waren stengelaaltjes in alle ontwikkelingstoestanden, eieren, larven en volwassen mannetjes en vrouwtjes, aanwezig.

De zaak leek mij ernstig genoeg om eens een onderzoek ter plaatse naar de hevigheid van optreden en de verbreiding van de kwaal, en dus van de aangerichte schade, te gaan instellen, vooral ook omdat tot dusver nergens in de phytopathologische literatuur iets van aantasting van tabak door het stengelaaltje is te vinden.

De heer THIEJSEN was zoo welwillend mij te begeleiden

naar eenige tabaksplanters, op wier perceelen, naar hem bekend was, de kwaal optrad. De schade was plaatselijk zeer groot; het meest in het oog vallend verschijnsel was de slechte ontwikkeling der uit de oksels der bladeren ontstaande uitloopers of „dieven”, die bij zieke planten soms in het geheel niet tot ontwikkeling waren gekomen, of zoo zij er al waren, dan toch niet zelden een zeer abnormaal voorkomen hadden. Het bij aantasting door het stengel-aaltje gewoonlijk optredende verschijnsel, hypertrophie van de aangetaste weefsels ¹⁾, kwam nl. bij zulke dieven in zeer hevige mate voor; zij waren sterk opgezwollen, soms tengevolge van de ongelijke verdeling van het aantal aaltjes in de weefsels geheel gedraaid, meestal zeer kort gebleven. Een dief van slechts eenige c.M. lengte had niet zelden reeds een bloemtros voortgebracht, die dan vaak horizontaal in plaats van vertikaal stond; de bladeren waren zeer klein en smal, min of meer lancetvormig, geworden. Zie Pl. VII, fig. 2. Was de zieke plant er in geslaagd een enkelen dief voort te brengen, dan was deze eveneens, dikwijls tot dicht bij den top, met de boven voor de stammen beschreven knobbels bezet. De middelste plant van de foto op Pl. VIII laat duidelijk deze knobbels zien; rechts van die plant ziet men een zieken stam, die niet meer bij machte was een behoorlijken dief te vormen, links ter vergelijking een gezonde plant met twee krachtige dieven. Deze planten zijn allen afkomstig van den heer W. ARIËNS, op wiens boerderij zij werden gefotografeerd, waarbij de heer A. alle mogelijke medewerking verleende. Is dus dit verlies van de dieven reeds een groot nadeel, vooral nu ook daarvoor bovenmatig hoge prijzen worden betaald, daarbij

1) Hieronder verstaat men eene abnormale vergrooing der cellen, soms gepaard met eveneens abnormale celdeling, dus vermeerdering van het aantal cellen, tengevolge waarvan het plantendeel sterk opzwellt, een en ander als gevolg van een door de aaltjes uitgeoefende prikkel, waaromtrent niets naders bekend is.

blijft het niet. Een bijkomend verschijnsel is nl. de groote zwakheid van den voet der zieke planten; een lichte duw doet ze afbreken, en bij sterken wind kan het gebeuren, dat een groot deel der planten van een aangetast veld daardoor afknapt, hetgeen in 1916 inderdaad het geval is geweest.

Dit seizoen heeft men daarvan minder last gehad, en wel omdat de ziekte dit jaar eerst meer op het laatst, in de maand September, zoover was voortgeschreden, dat de planten aan de voet verrot waren. Vermoedelijk is dit te danken aan den warmen zomer; het was toch van Mei tot en met Juli, en ook nog in een deel van Augustus, bijzonder gunstig weer voor de tabak. In 1916 was de zomer kouder en natter, de planten groeiden dus minder goed en leden daardoor meer. Toen ik de tabaksvelden te Deest bezocht, in de eerste dagen van October, was de pluk der bladeren al bijna overal afgeloopen; men vertelde mij echter, dat het blad der zieke planten ook zulke vlekjes had gehad als die, welke ik boven beschreef voor het blad der dieven; bovendien was het blad veel te vroeg, voordat het behoorlijk was uitgegroeid, geel geworden en daarom geplukt moeten worden, waarna bij het drogen wankleurige vlekken optraden; het blad wilde niet snel drogen en ging gemakkelijk in rotting over. De bladstelen waren uiterst los van weefsel geweest; bij het splijten om er de stokken, waaraan zij gedroogt worden, door te steken, was er a. h. w. meel uit de stelen gekomen. Men wist in de droogschuur nog enkele van die bladeren voor mij te vinden; inderdaad was het inwendige van den steel met een korrelige, losse massa gevuld; bij onderzoek op het laboratorium bleek deze massa uit niets anders dan iets gehypertrophieerde cellen te bestaan, wier wanden slechts in zeer los verband aan elkaar sloten. Daartusschen waren vele honderden aaltjes, soms in kluwens bijeen, te vinden.

Zooals gewoonlijk bij het optreden van een voor ons nieuwe ziekte, was de kwaal reeds lang bekend, zonder dat

170



Fig. 1.

Fig. 2.

Foto B. Smit.



Foto B. Smit.

men er veel aandacht aan had geschonken; het eerste geval schijnt wel reeds een 15tal jaren geleden te zijn waargenomen. Op sommige perceelen heeft men wegens dit „ongemak”, zooals men te Deest ziekte in het gewas noemt, de tabakscultuur reeds moeten opgeven. Waarschijnlijk heeft het stengelaaltje zich reeds heel wat jaren ongestoord op de tabaksvelden kunnen vermenigvuldigen, voordat het zulke ernstige ziekteverschijnselen, als ik boven uitvoerig beschreef, heeft kunnen veroorzaken. Het is dan ook niet meer na te gaan, hoe men aan de plaag gekomen is; misschien is deze in Nederland sterk verbreide parasiet met mest, met een aangetaste aardappel of hoe dan ook bij een der tabakstelers terecht gekomen; daar men nu de gewoonte heeft, ingeval men wat plantgoed te kort komt, dit tekort met planten van bekenden, die een overschot hebben, aan te vullen, is het mogelijk, dat met die plantjes de wormpjes mede zijn overgebracht. Het is echter ook niet onmogelijk, dat wij hier weer te doen hebben met een plotselinge aanpassing „en masse”, zooals die vroeger reeds bij de erwt en de lupine en in de laatste jaren bij de narcis heeft plaats gehad. Hoe dit zij, op het oogenblik heeft men te rekenen met het feit, dat de plaag bestaat, en dus moeten er maatregelen beraamd worden om haar te breidelen, zoo mogelijk uit te roeien en in elk geval de verdere verbreiding tegen te gaan. Daartoe is het noodig, dat men bekend is met de levenswijze van den parasiet, die de ziekte veroorzaakt. ¹⁾

Zooals de naam reeds aanduidt, zijn stengelaaltjes kleine wormvormige diertjes, die bij voorkeur in de stengels, soms ook in andere bovenaardsche plantendeelen leven, ook een

1) Ik zou kunnen volstaan met hiervoor te verwijzen naar het meergenoemde artikel van Prof. RITZEMA Bos, aangevangen op blz. 99 van dezen jaargang. Ik meen echter voor hen, die alleen dit opstel te lezen krijgen, zeer in het kort een en ander over het wormpje te moeten mededeelen; ik doe zulks alleen om van dit artikel voor zulke lezers een afgesloten geheel te maken.

enkele maal in onderaardsche stengeldeelen of verdikte penwortels, doch nimmer in de eigenlijke wortels. (In deze laatste organen leven het bieten- of haveraaltje en het wortelaaltje.) Het stengelaaltje tast allerlei kultuurgewassen aan, zooals rogge, haver, uien, klaver, lucerne, erwten, aardappel, boekweit, tuinboonen, stamboonen, spinazie, anjelier, primula, tabak, phlox, weeverkaarde; verder ook allerlei wilde grassen en onkruiden, als reukgras, beemdgras, kraailook, bieslook, witbol, guichelheil, herderstaschje, korenbloem, melkdistel, weegbree, duizendknoop, ooievaarsbek, vergeet-mij-niet.

De volwassen aaltjes zijn palingvormig, 1 à 1½ mM. lang en slechts $\pm \frac{1}{25}$ mM. breed, zoodat zij met het bloote oog bijna onzichtbaar zijn. In de mondholte bevindt zich een holle stekel, die dient om de plantencellen aan te steken en het sap er uit te zuigen. De aaltjes worden in de plant volwassen, paren daar, leggen eieren en sterven. Een tijd lang voor de plant sterft, hetzij in den herfst op normale wijze, hetzij door de werking der aaltjes, trekken de kleine parasieten er uit en in den grond. Vinden zij daar niet voldoende voedsel, en is de grond niet vochtig, maar droog, dan kunnen zij geheel uitdrogen, en in een toestand van latent leven overgaan, waarin zij minstens 4 jaren kunnen verblijven, misschien wel langer. Indien de planten snel zijn afgestorven, zoodat de aaltjes geen tijd hadden er uit te trekken, kunnen deze in de plant uitdrogen, en dus kunnen droge plantenresten aaltjes in latenten levenstoestand bevatten. Zoo kunnen b.v. de aaltjes met stroo, dat in den mest zit, op andere akkers worden overgebracht.

Door proeven is gebleken, dat aaltjes, die geruimen tijd in een bepaald gewas geleefd hebben, niet gemakkelijk op groote schaal een ander gewas aantasten.

Zoo zal dus b.v. haver na rogge die hevig door stengel-aaltjes heeft geleden, in den aanvang niet zoo heel erg worden aangetast, doch na eenige generaties hebben de

aaltjes zich meer en meer aangepast en neemt dus ook de aantasting toe.

De besmetting kan plaats hebben, doordat de aaltjes zelf door den grond kruipen, vandaar dat de plekken in de akkers steeds grooter worden. Veelal wordt zij van den eenen akker naar den anderen overgebracht door de menschen; in kluiten aarde n.l., die aan de schoenen of klompen, aan gereedschap en werktuigen, aan de hoeven der paarden en de wielen zijn blijven zitten, kunnen zich aaltjes bevinden, welke met die aarde worden overgebracht op de akkers, waar men zich van de besmette akkers heen begeeft. Deze wijze van besmetting moet men dus voorkomen; tegen overbrenging met stroomende waterloopjes, die bij zware regens op de akkers kunnen ontstaan of door den wind, die op zandgrond aaltjes van de oppervlakte kan opnemen, is natuurlijk niets te doen.

Een der eerste vragen, die gedaan worden, wanneer men verneemt, dat de grond besmet is met een of anderen parasiet, in dit geval met aaltjes, is: of er geen middel is om den grond mede te behandelen, dat de aaltjes doodt?

Ongetwijfeld zijn er wel chemische stoffen, die de aaltjes niet kunnen verdragen, maar het aanwenden van deze in den grond op eenigszins groote schaal brengt groote moeilijkheden mede. Natuurlijk moet men een stof kiezen, die geen nadeelige werking uitoefent op den lateren plantengroei. Om den grond er zoodanig mede te drenken, dat werkelijk alle aaltjes er mede in aanraking komen, is een zoo groote hoeveelheid vloeistof noodig, dat niet alleen voor den aankoop van het chemische middel een vrij groot bedrag noodig is, maar bovendien ook de bewerking, de aanvoer van water, enz. veel werkloon eischen, terwijl de gesteldheid van den grond er niet beter op wordt. Met vaste stoffen, een poeder b.v., bereikt men nog minder, daar binnen in kleine aardkluitjes het poeder niet zal doordringen. Er blijft dus alleen over, gebruik te maken

van gasvormige middelen, of althans van stoffen, die in den grond een voor de aaltjes doodelijk gas doen ontstaan. Zulk een gas is b.v. ammoniak, dat men kan verkrijgen door in den grond kalk en zwavelzure ammoniak te brengen. Door Prof. RITZEMA Bos en Dr. QUANJER is in 1904 dit middel te Andijk tegen het stengel-aaltje bij uien beproefd; op 25 punten van iedere M². werden met een pootstok gaten van ± 1 d.M. diep gestoken, daarin ± 40 gram kalk gebracht, dit even ondergeharkt en daarna in elk gat 1 d.L. van een 10 % oplossing van zwavelzure ammoniak gegoten, waarna de gaten werden dichtgeharkt. Na 14 dagen werden uien gezaaid; het resultaat was het eerste jaar uitstekend, het tweede jaar echter werd weinig of geen resultaat verkregen. Bij een aantal potproeven, in 1916 door ondergeteekende met verschillende chemicaliën tegen het wortelaaltje (*Heterodera radicola*) in tomaten genomen, werd eveneens met kalk en zwavelzure ammoniak het meeste resultaat bereikt. Wil men dus ontsmetting van den grond probeeren, dan verdient het aanbeveling met dit middel een proef te nemen.

Het beste bestrijdingsmiddel is het toepassen van geregelde vruchtwisseling, liefst met gewassen, waarin het stengel-aaltje in het geheel niet leven kan, voor zoover tot nu toe bekend is, zooals wortelen, knollen, koolrapen, tarwe, gerst, koolzaad. Daartusschen door kan men dan, niet te vaak, erwten, boonen, vlas en aardappelen verbouwen, en eerst na meerdere jaren weer meer vatbare gewassen, zooals haver, rogge, klaver of in dit speciale geval tabak.

Nu wordt echter vruchtwisseling bij tabak gewoonlijk niet toegepast, zooals ik in den aanvang reeds zeide, deels omdat men met het oog op de behandeling de velden gaarne dicht bij de schuren heeft, maar ook omdat de grond in den regel hoe langer hoe beter schijnt te worden voor de teelt. Of het nu mogelijk zal zijn op besmette velden toch nog tabak te blijven telen, zal moeten blijken. Het komt mij voor, dat bij toepassing van den volgende maatregel

deze mogelijkheid niet uitgesloten is. Men moet daartoe breken met de gewoonte, de afgepluke stammen op het veld te laten staan uitdrogen tot het volgend voorjaar, wanneer zij voor brandstof worden gebruikt. Door deze handelwijze toch stelt men zoo ongeveer alle in de zieke planten aanwezige aaltjes in staat deze, naarmate de stronken afsterven, successievelijk te verlaten en zich in den grond te begeven; men kan er dan volkomen zeker van zijn, dat de grond, zooals men het wel noemt, vergeven wordt van de aaltjes, zoodat een vatbaar gewas het volgend jaar stellig wordt aangetast; in verband met het boven gezegde over het niet zeer groote aanpassingsvermogen der aaltjes, zal men direct inzien dat men door den voortdurenden verbouw van tabak voor deze diertjes den meest gunstigen toestand schept. Als men echter direct na den pluk der dieven de stronken uittrekt en liefst verbrandt, dan zal men ongetwijfeld millioenen aaltjes daardoor onschadelijk maken. De kans bestaat, dat uit het onderste rotte gedeelte der planten reeds aaltjes in den grond zijn getrokken, maar uit de aanwezigheid der wormpjes dicht bij den top der dieven blijkt wel, dat de neiging bestaat, zich nog steeds verder naar boven in de plant te verplaatsen. Het laat zich dus verwachten, dat zoo al niet alle, dan toch een groot deel der aaltjes op deze wijze verwijderd worden. In aansluiting hierbij moet men reeds tijdens den groei er voor zorgen, dat geen aangetaste bladeren of dieven achteloos op den grond tusschen de planten worden neergeworpen. Indien men de stronken niet direct kan verbranden, kan men ze desnoods op een plaats, waar de aaltjes niet veel kwaad kunnen doen, midden in een boomgaard b.v., neerwerpen om ze in het voorjaar te verbranden.

Een tweede maatregel, die echter alleen zal kunnen worden toegepast, als de aard van den ondergrond dit toelaat, is diep onderbrengen van den bovengrond; daardoor toch worden de aaltjes in de diepte gebracht, waar het

vochtig genoeg is om het hen onmogelijk te maken door uitdroging in den toestand van latent leven over te gaan, zoodat zij door gebrek aan voedsel moeten omkomen.

Met de bemesting zal wellicht ook iets te bereiken zijn; de ervaring heeft nl. geleerd, dat een sterke bemesting met kalizouten door aaltjes niet goed verdragen wordt. Weliswaar zijn hierover geen gegevens bekend ten opzichte van het stengelaaltje, maar het wortelaaltje, dat in Deli en andere streken wel in de wortels van de tabak leeft, waaraan het groote knobbelachtige opzwellingen veroorzaakt, wordt in Deli met succes op deze wijze bestreden. Het is dus ongetwijfeld aan te raden, naast de gebruikelijke krachtige bemesting met stalmest een flinke gift kalimest te geven.

Bij proeven vanwege het bekende Kalisyndicaat in Frankrijk genomen, is o.a. het resultaat verkregen, dat eene bemesting met 250 K.G. zwavelzure kali p. H.A. buiten 25000 K.G. stalmest eene aanzienlijk hoogere opbrengst tengevolge had. Bij ons te lande wordt evenwel heel wat meer stalmest gegeven, bij den aanleg tot 130000 K.G., later nog wel 70.000 K.G.; het is dus de vraag of bij zulke zware bemesting de extra kaligift evenveel uitwerking zal hebben. Men moet geen gebruik maken van chloorhoudende kalimeststoffen, daar de brandbaarheid daar van lijdt. Een kalkgift van een 1000 K.G. p. H.A. in den herfst zal misschien de werking van de kali verhoogen; op de aaltjes heeft kalk echter slechts weinig uitwerking.¹⁾

Het zal verstandig zijn over de keuze van de soort en de hoeveelheid der meststoffen in verband met de grondsoort overleg te plegen met den Rijkslandbouwleeraar; voor Maas en Waal is dat de heer F. D. SCHALIJ te Tiel.

Wanneer tijdens den zomer de groei van de tabak te

1) De Directeur v/h Landbouwkundig bureau v/h Kalisyndicaat te Utrecht zal over den invloed van kalibemesting op tabak ongetwijfeld gaarne nadere inlichtingen verstrekken.

wenschen overlaat, waardoor de planten nog ernstiger onder de aantasting zouden lijden dan bij gunstig weer, zal het goed zijn door toediening van wat chili-salpeter, 100 à 200 K.G. p. H.A. b.v., den groei zooveel mogelijk te bevorderen.

Een tweede maatregel, die in de groeiperiode eenig succes zal kunnen hebben, is het aanhoogen van de tabak. Hier te land geschiedt dit als regel niet; de tabaksplanten worden op verhoogde bedden geplant. Nu heeft het afsterven van den bast bij den voet der planten door de werking der aaltjes een sterke belemmering van den sapstroom tengevolge, waardoor de wortelwerkzaamheid voor een deel wordt opgeheven. De tabaksplant heeft de eigenschap gemakkelijk uit den bast nieuwe zijwortels te vormen; aardt men dus een plant zoo hoog aan, dat nog een gedeelte van den stam boven de zieke plek flink met aarde wordt bedekt, dan zullen er bij gunstig, niet te droog weer vele zijwortels worden gevormd, die het werk van de uitgeschakelde wortels ten deele zullen kunnen overnemen, hetgeen ongetwijfeld aan de ontwikkeling der dieven ten goede al komen. Deze aanhooving zou kunnen plaats hebben direct na den pluk van de onderste bladeren; ter wille van het aanhoogen zou men bij zieke planten dezen pluk misschien wel wat kunnen vervroegen.

Of al deze maatregelen, afzonderlijk of allen te zamen, inderdaad het gewenschte gevolg zullen hebben, zal alleen door proeven zijn uit te maken. Men zal goed doen de verwachting niet te hoog te stellen; de ziekte geheel uitroeien, zal wel onmogelijk blijken, maar als men er in slaagt van de besmette perceelen niettegenstaande de aantasting een gemiddelden oogst te verkrijgen, zou zeker al veel gewonnen zijn. De heer ARIENS is al vast voornemens, op een zijner akkers een proef te nemen. De akker wordt in drieën verdeeld. Op een derde gedeelte zullen de stronken dadelijk na den pluk der dieven worden uitgetrokken, op

het tweede derde deel blijven zij volgens de oude gewoonte tot het voorjaar staan, terwijl op het laatste derde deel de bovengrond twee steek diep zal worden ondergebracht.

Al het tot dusver gezegde geldt voor reeds besmette terreinen; het is voor hen, die nog niet met deze kwaal te kampen hebben, van het grootste belang er voor te zorgen, dat hun grond onbesmet blijft. Daarvoor moet men er streng voor waken, dat op geen der boven op blz. 175 genoemde wijzen aarde van besmette naar onbesmette perceelen wordt overgebracht; nimmer betrekke men planten van lieden, die de ziekte in hun gewas hebben. Ook de grond in de schuren, waarin aaltjeszieke bladeren zijn gedroogd, kan besmet zijn; de aaltjes in de bladstelen zullen ongetwijfeld tegelijk met deze uitdrogen; zij kunnen dan gemakkelijk op den drogen grond terecht komen, en daar in latenten toestand jarenlang aanwezig blijven. Het is dus niet onmogelijk, dat b.v. met stof, dat gehecht zit aan de ramen der broeibakken, die gewoonlijk in de schuren bewaard worden, aaltjes worden overgebracht naar de bakken. In dat geval bestaat de kans, dat reeds de jonge plantjes worden aangetast; plant men die dan uit op nog onbesmette velden, dan brengt men op die wijze de ziekte over. Op deze wijze van overbrenging dienen vooral die tabakstelers te letten, die, zooals de heer ARIENS, naast enkele zieke nog volkomen gezonde perceelen hebben liggen.

In de bovenstaande regelen heb ik alles neergelegd, wat mij in dit seizoen over deze nog niet eerder beschreven ziekte bekend is geworden; ik hoop in den volgenden zomer in de gelegenheid te zijn, door herhaalde bezoeken aan Deest, de ziekte van den aanvang af gade te slaan; waarschijnlijk zal het dan ook mogelijk zijn, de theoretisch uitgedachte bestrijdingsmaatregelen in de praktijk op bruikbaarheid en resultaat te toetsen.

Wageningen, October 1917.

T. A. C. SCHOEVERS.

NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-
KUNDIGE) VEREENIGING EN KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP
DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

Drie-en-twintigste Jaargang — 6e Afllevering — December 1917

RHIZINA INFLATA (Schäff) Sacc., een wortelparasiet van coniferen.

In Juli 1911 vond ik op het landgoed „De Grootte Meer,” nabij Ossendrecht (N.-B.), een aantal exemplaren van een zeer opvallende, eigenaardig gevormde zwam, die ik niet kende, en die — zooals mij later bleek — in ons land nog niet was waargenomen. De geur van de zwam, die sterk gelijkt op die der *Helvella's*, en ook haar geheele habitus deed mij vermoeden, dat ik hier met een fungus te doen had, die aan de *Helvella's* en *Morchella's* verwant was, dus met een *Discomyceet* (groep der *Ascomyceten*). Dit bleek inderdaad zoo te zijn; het kostte weinig moeite haar als *Rhizina inflata* te determineeren; de familie der *Rhiziniaceae* wordt onmiddellijk bij de *Helvellaceae* aangesloten.

Door verschillende schrijvers, o.a. PRILLIEUX en HARTIG, is er op gewezen, dat deze zwam, in tegenstelling met de andere groote *Discomyceten* (*Helvella*, *Morchella*, *Verpa*), die ongetwijfeld „onschuldige saprophyten” zijn, een gevaarlijke parasiet van verschillende coniferen is. Ik vestigde reeds indertijd de aandacht op haar voorkomen in ons land en op de wenschelijkheid haar in 't oog te houden en

zoo mogelijk haar verspreiding ten onzent na te gaan. 1)

De zwam is in Duitschland blijkbaar volstrekt niet zeldzaam, o.a. werd zij in Mecklenburg vaak waargenomen; ook in België (Brabant, Luik) heeft men haar aangetroffen. Ik achtte het derhalve waarschijnlijk, dat zij ook bij ons wel op andere plaatsen zou voorkomen. Intusschen zijn er verscheidene jaren verlopen, vóór ik hieromtrent zekerheid kreeg. Bij Ossendrecht heeft zij zich staande gehouden en volgens de waarnemingen van mijn broeder, zich uitgebreid, zoodat zij thans op verschillende plaatsen voorkomt. Eenige jaren geleden kreeg ik echter ook een exemplaar uit Lisse toegezonden, waaruit mij bleek, dat zij ook in onze duinstreek te vinden is. In den loop van dezen zomer ('17) berichtte mij mej. C. Cool, conservatrice der Ned. Myc. Vereeniging, dat zij de zwam bij honderdtallen had waargenomen op het landgoed Groenendael nabij Heemstede, en zij zond mij een exemplaar afkomstig van die vindplaats toe. Het staat dus wel vast, dat zij thans veel meer verbreid is dan men vermoedde. Nu bestaan er twee mogelijkheden: òf de zwam komt reeds geruimen tijd bij ons op verschillende plaatsen voor, zonder nog opgemerkt te zijn, òf wel, zij is bezig zich over ons land te verspreiden. De eerste veronderstelling ligt weliswaar het meest voor de hand, toch is misschien de tweede waarschijnlijker. Immers, we hebben hier te doen met een vrij groote en opvallende plant, die geen enkel botanicus licht voorbij zal zien. Bovendien behoort de duinstreek met haar bosschen wel tot de meest doorzochte deelen van ons land; in de omgeving van Haarlem heeft o.a. F. VAN EEDEN SR. jaren lang gebotaniseerd en deze hield zich gaarne ook met zwammen bezig en deed er b.v. vele afbeelden in de *Flora Batava*.

1) Zie „De Levende Natuur” 1912 en „De Nederlandsche Mycologische Standaardcollectie in 's Rijks Herbarium”. Mededeeling III der Ned. Myc. Vereeniging.

In de „*Flora Batava*” (Dl. XXIV) werd de zwam afgebeeld, (No. 1855).

Toch is het, bij het grillige, wat vaak aan het optreden der paddenstoelen eigen is, zeer moeilijk hieromtrent met zekerheid iets te zeggen. Hoe het zij, zij komt thans blijkbaar op verschillende plaatsen en soms zelfs in grooten getale voor. Het leek mij daarom gewenscht, nog eens de aandacht er op te vestigen en het belangrijkste, wat er van haar bekend is hier mede te deelen. Ik hoop, dat hierdoor meerderen, vooral ook zij, die in de boschcultuur werkzaam zijn, hun aandacht eraan willen schenken; hierdoor zullen wij wellicht meer gegevens krijgen, in de eerste plaats betreffende haar verspreiding, doch dan ook — en dit is zeker van niet minder belang — omtrent haar levenswijze, haar parasitair karakter en de door haar aangerichte schade. Want er zijn in onze kennis van dit organisme nog groote leemten; de meeningen der verschillende waarnemers loopen vrij sterk uiteen.

In 1908 schreef LINDAU ¹⁾: „Nach Lage unserer jetzigen Kenntnisse bedarf die Rhizina-krankheit einer erneuten kritischen Untersuchung”. Dit geldt ook nu nog.

De waarnemingen, die sedertdien in Frankrijk en Amerika gedaan zijn (trouwens zeer schaars), hebben vrijwel tegenstrijdige resultaten opgeleverd, en een hernieuwd onderzoek op breede basis is nog niet ingesteld.

De zwam is zeer karakteristiek en opvallend; de volgende beschrijving en de afbeeldingen (zie Pl. IX) zullen ieder in staat stellen, haar bij den eersten oogopslag te herkennen: Het is een donkerbruin, onregelmatig-bolvormig lichaam, met de bolle zijde naar boven gekeerd en de holte naar onderen; jonge, nog groeiende exemplaren zijn wat vlakker, fraai bruin van kleur, met een lichten rand en slechts eenige c.M. groot.

Als ze volwassen zijn, (ze kunnen ruim 1 d.M. groot worden) vertoonen ze meestal onregelmatige bulten en golvingen;

1) SORAUER-LINDAU, „Handbuch der Pflanzenkrankheiten”, 3e Auflage, Iler Band (1908) p. 309.

de kleur is dan vaak op zwart af. Niet zelden smelten er een aantal tot onregelmatige conglomeraten samen. Gras, mos, dennennaalden en d.g. kunnen zij bij den groei in zich opnemen, zoodat het soms lijkt, alsof de mosplantjes uit het zwamweefsel ontspruiten. Zeer kenmerkend is vooral ook de onderzijde: deze is geelachtig wit; een aantal wortelachtige strengen van dezelfde kleur bevinden zich in den hollen koevel en verbinden het vruchtlichaam losjes met den bodem.

Dit wat betreft het uiterlijk van de zwam; om althans in grove trekken ook den fijneren bouw te leeren kennen, maken we een dwarse doorsnede, loodrecht dus op het boloppervlak; beziet men deze bij een zwakke vergrooing (bv. \pm 50 maal), dan krijgt men het volgende beeld (Pl. IX fig. 3): Aan den bovenkant ziet men de *asci*, waarin de sporen gevormd worden; zij liggen dicht aaneengesloten in een laag en vormen zoo het *hymenium*, dat het geheele bovenvlak van de zwam bekleedt. In iedere ascus worden 8 sporen gevormd (Pl. X). Deze zijn lang-spoelvormig, aan de uiteinden wat verdikt en van een korte spits voorzien. In de sporen neemt men gewoonlijk twee groote en eenige kleinere oliedruppels waar. De sporen zijn 7—10 μ breed en 30 à 40 μ lang. Behalve uit *asci*, bestaat het hymenium uit *paraphysen*, celdraden, die naar boven toe verdikt zijn en tusschen de *asci* gelegen zijn. De *paraphysen* zijn hier donkerbruin van kleur; hierdoor kan men ze gemakkelijk van het omringende weefsel onderscheiden en waarnemen, dat zij uit de diepere lagen hun oorsprong nemen. Pl. X, fig. 4 vertoont *asci* en *paraphysen* bij sterke vergrooing. Onder het hymenium vindt men een dikkere laag van lossere myceliumweefsel. Van deze laag is op de photo (fig. 3) slechts een deel (\pm de helft) afgebeeld. Naar boven toe vormt dit mycelium een dichtere donkerbruine weefsel-laag, waarop het hymenium rust. Ook onder deze dichte laag treft men hier en daar ophooping van een donkerbruine kleurstof aan; op de photo doen deze zich voor als

zwarte vlekken. Bij onderzoek blijkt nu, dat de paraphysen uit de onderste lagen van het vruchtlichaam ontspringen. Zoolang dit groeit, worden er nog voortdurend nieuwe asci en paraphysen gevormd, die zich tusschen de oudere inschuiven. Op fig. 3 kan men zien, dat onderaan een aantal nieuwe paraphysen komen opduiken en zich een weg banen door het lossere mycelium.

Duidelijker is dit te zien bij sterker vergrooting. Fig. 6 geeft een vergroot beeld van het onderste deel van fig. 3. Men ziet hier eenige (zeer donkere) uiteinden van jonge paraphysen; men kan deze niet verwarren met de dwars doorgesneden paraphysen. Doordat zich op deze wijze nieuwe elementen tusschen de andere inschuiven, groeit het vruchtlichaam; niet alleen aan den rand, maar ook in het oppervlak zelf (een z.g. „intercalaire oppervlaktegroei”). Blijkbaar houdt zelfs de randgroei geen gelijken tred met den oppervlaktegroei; hieraan zal men toe moeten schrijven, dat het vruchtlichaam zich meer en meer gaat opbollen.

De beschrijving van deze waarnemingen geeft natuurlijk nog lang geen volledig beeld van de ontwikkeling dezer zwam. Voor zoover mij bekend, is daar echter ook nog geen diepergaand onderzoek naar ingesteld; wellicht zou dit belangrijke resultaten kunnen opleveren. *Rhizina* vertegenwoordigt vermoedelijk onder de *Helvellaceae* een vrij primitieven vorm; de hoogere, zooals b.v. de morieljes, hebben een meer gecompliceerd vruchtlichaam, dat door de differentiatie in „steel” en „hoed” eenigszins den vorm der hoogere *Basidiomycetes* (de echte paddenstoelen) nabootst. Door een nauwkeurige studie van deze zwam zou wellicht kunnen blijken of inderdaad deze groep zich bij de *Pezizales* laat aansluiten. ¹⁾

Wanneer de asci rijp zijn, schieten zij hun sporen omhoog

1) Zie o.a. G. F. ATKINSON, „Phylogeny and Relationships in the Ascomycetes”; *Annals of the Missouri Botanical Garden*, Vol II (1915), p. 315—376.

de lucht in; gewoonlijk schijnen een groot aantal asci dit gelijktijdig te doen. Men ziet dan plotseling een uiterst fijn „stofwolkje” uit de zwam opstijgen; het wordt onmiddellijk door de luchtstromingen gegrepen, zoodat de sporen verspreid worden. Dit „puffen” kan men bij verschillende *Discomyceten* opmerken; zeer fraai heb ik het o.a. ook waargenomen bij de apotheciën (bekertjes) van *Sclerotinia tuberosa*, den bekenden Anemonenparasiet, die in het bosch geheele plekken dezer bloemen kan doen afsterven en ook gekweekte vormen vaak aantast. —

Wat nu het parasitisme van *Rhizina* betreft, hierop is het eerst door PRILLIEUX¹⁾ de aandacht gevestigd. In Frankrijk, vooral in Sologne, was reeds lang een pleksgevijs afsterven van de zeeden, *Pinus maritima*, bekend, tengevolge van een ziekte, die zich kringvormig uitbreidend, vaak geheele bestanden verwoest. Men noemt dit „maladie ronde” of kortweg „rond”. PRILLIEUX trof op deze plekken zeer vaak de vruchtlichamen van *Rhizina inflata* aan en beschouwt ze als de oorzaak ervan. Hij vergelijkt ze met de beruchte honingzwam (*Armillaria mellea*), die dergelijke „Ronds” veroorzaakt in de bosschen van *Pinus sylvestris*. Wanneer men de zieke of doode boomen uit den grond neemt, ziet men, dat de wortels als 't ware omsponnen zijn met schimmelweefsel; uit de schors komen witte myceliumbundels, die zich vertakken en vereenigen tot een draderig zwamweefsel. Bij nauwkeurig onderzoek kan men den samenhang vinden tusschen dit mycelium en de strengen, die aan de onderzijde van de zwam ontspringen. Dit deed

1) PRILLIEUX, Compt. Rend. de la Soc. des Agriculteurs de France, t. XI (1880); idem, „Maladies des Plantes agricoles.” Tome II p. 460.

De oorspronkelijke verhandeling van PRILLIEUX heb ik, evenmin als die van HARTIG („Der Wurzelschwamm”, Forstl.-naturwiss. Zeitschrift. 1892) in handen kunnen krijgen. Zij zijn — als zooveel andere phytopathologische en mycologische literatuur — in ons land niet te vinden.

bv. JAMES R. WEIR¹⁾ door een aangetast boompje met de omringende vruchtlichamen voorzichtig uit te graven, het geheel in water te plaatsen en vervolgens den grond voorzichtig weg te spoelen. Het bleek nu duidelijk, dat de strengen, waarmede de zwammen aan den bodem bevestigd zijn, zich voortzetten in het mycelium, dat de wortels bekleedt. Verder vond WEIR, dat het inwendig mycelium, hetwelk zich in het schorsparenchym en in het bastweefsel uitbreidt, een voortzetting is van de uitwendige zwamvlok, welke laatste weer samenhang met de myceliumstrengen der vruchtlichamen.

Op deze of d.g. wijze heeft men herhaaldelijk het voorkomen van de zwam op doode of afstervende coniferen kunnen aantoonen. Zoo deelt b.v. EULEFELD²⁾ mede, dat bij Lauterbach het afsterven van „alle planten, zoowel van de aangeplante sparren als van alle bodemgrassen werd waargenomen, in een ringvormige gedaante. De ring had een breedte van 60 cM., was bijna zuiver cirkelrond, met een doorsnede van 12 M. Op den ring waren alle planten afgestorven, de bodem zag er verzengd uit. Het oppervlak, dat door den ring werd ingesloten, werd spoedig weer door de weelderig groeiende onkruiden ingenomen, zoo b.v. distels en kruiskruid (*Senecio vulgaris*). Deze planten volgden op ongeveer 1 M. breedte den ring.” Bij deze beschrijving, die overigens veel aan duidelijkheid te wenschen overlaat, zou men niet licht aan een aantasting door *Rhizina* denken, vooral, daar ook het afsterven van „alle bodemgrassen” vermeld wordt. Of wij uit de mededeelingen, dat de bodem als 't ware verzengd was, mogen afleiden, dat hier een brandplek aanwezig was, is ook twijfelachtig. Prof. VON TUBEUF onderzocht aangetaste sparren, die hem

1) JAMES R. WEIR, „Observations on *Rhizina inflata*”; Journal of Agricultural Research, Vol. IV (1915), p. 93.

2) EULEFELD, „Absterben in Fichtenkultur, veranlasst durch *Rhizina undulata*” (= *R. inflata*); Naturw. Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft, 8e Jhrg. 1910, p. 527.

toegezonden werden, en constateerde *Rhizina* 1). Ongetwijfeld zal deze zwam hier dus ook opgetreden zijn; of ze echter inderdaad de primaire oorzaak van het afsterven was, staat volstrekt niet vast. Het strikte bewijs, dat zij inderdaad de „ronds” veroorzaakt en dus een echte parasiet is, is door d.g. waarnemingen nog niet geleverd; in den laatsten tijd is dit dan ook weder ontkend. Immers het is zeer goed mogelijk, dat de „ronds” aan andere, nog onbekende oorzaken zijn toe te schrijven en *Rhizina* hierbij slechts als een secundaire parasiet of vaak zelfs geheel saprophytisch optreedt op de verzwakte of doode boomen.

De zaak is echter toch nog gecompliceerder. In Frankrijk schijnt men algemeen van meening te zijn, dat de „ronds” steeds ontstaan rondom plaatsen, waar brandjes in het bosch geweest zijn. „Het is een feit, dat goed geconstateerd schijnt te zijn,” zegt PRILLIEUX, „en dat door de eigenaars der bosschen in Sologne wordt erkend, dat het kwaad steeds zijn oorsprong neemt rondom de plaatsen waar houthakkers of zwervers een vuur gestookt hebben. Het geloof, dat de „ronds” in eerste instantie zijn toe te schrijven aan vuren, die in het inwendige of aan den rand der dennenbosschen zijn aangelegd, is zeer verbreid onder de boschbouwers van de Landes, zoowel als in Sologne.”

Het staat wel vast, dat *Rhizina inflata* een besliste voorkeur heeft voor d.g. plaatsen. Dit bleek mij reeds dadelijk, toen ik haar (in 1911) in Brabant vond: op den grond, waar de zwam groeide en in de onmiddellijke nabijheid, vond ik stukjes houtskool en halfverbrand hout; bij verscheiden exemplaren waren aan de onderzijde van de zwam kleine brokjes houtskool er mede vergroeid. In de Fransche literatuur wordt herhaaldelijk op dit feit gewezen. Zoo wordt b.v. vermeld, dat *Rhizina inflata* vóór 1892 zeer zeldzaam

1) Prof. VON TUBEUF deelde mij dezer dagen schriftelijk mede, dat hij *Rhizina* in Beieren vaak had waargenomen en dat er niet aan te twijfelen viel, dat zij zeer schadelijk is.

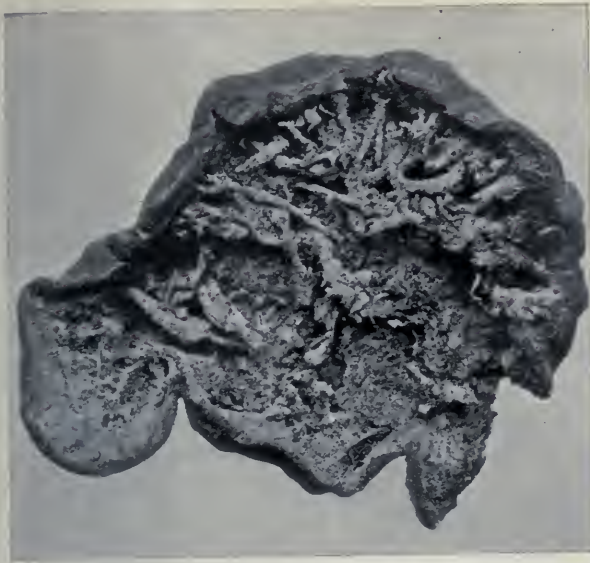


Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

188 B



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.

Van der Lek del.



Fig. 4.



Fig. 5.



Fig. 6.

was in het bosch van Fontainebleau. In dat jaar echter werd het bosch geteisterd door talrijke branden, waardoor vierhonderd hectaren van het woud verwoest werden, hoofdzakelijk van *Pinus sylvestris*; eenige maanden later kon men op de brandplaatsen duizendtallen van prachtige exemplaren verzamelen. In dit verband wil ik ook even vermelden, dat ik „Groenendael” bezocht eenige weken, nadat mej. COOL mij meldde, dat zij de zwam daar in grooten getale had waargenomen en ten bewijze daarvan er mij een toezond. Niettegenstaande ik het bosch in allerichtingen doorkruiste en nauwkeurig doorzocht, kon ik toen geen spoor van de zwam meer vinden. Wél echter trof ik op verscheidene plaatsen brandplekken aan; waarschijnlijk vermaakt de jeugd en zich nogal eens met het stoken van vuurtjes; (het is tegenwoordig openbare wandeling). Ongetwijfeld zijn er dus wel de voorwaarden voor de ontwikkeling van de zwam aanwezig.

De voorkeur van *Rhizina inflata* voor brandplekken zullen we ons vermoedelijk zóó moeten voorstellen, dat de zwam hier een geschikten bodem vindt voor de ontkieming harer sporen, door de bijproducten, die bij de verbranding ontstaan. Dit is trouwens geen op zichzelf staand feit:

Het is bekend, dat *Pyronema confluens*, eveneens een *Ascomyceet*, dezelfde voorliefde heeft voor brandplekken in bosschen en heiden. LOTSY ¹⁾ vermeldt, dat in den drogen zomer van 1904 het gras en de struiken, ter weerszijden van den spoorweg tusschen Wolfhezen en Arnhem, op vele plaatsen door het vuur der locomotieven in brand geraakt waren, en dat op de brandplekken langs den geheelen weg de roode vlekken der jonge vruchtlichamen te zien waren. Het is overigens volstrekt nog niet zeker, dat de verbrandingsproducten der planten hierbij een belangrijke

1) J. P. LOTSY, „Vorträge über Botanische Stammesgeschichte”, Bd. I bldz. 421.

rol spelen. H. MARSHALL WARD ¹⁾ vermeldt, dat *Pyronema confluens* bij hem geregeld optrad op potten met gesteriliseerden grond; hier was dus de verhitting van den bodem voldoende om deze voor de zwam geschikt te maken. — Verder wijzen ook de namen *Cantharellus carbonarius*, *Flammula carbonaria* e.a. op dezelfde voorliefde.

Het geheele proces van het ontstaan der „ronds” zou men zich dus als volgt kunnen voorstellen: op brandplekken ontkiemen de sporen der zwam; er ontstaat een mycelium, dat aanvankelijk saprophytisch in den bodem leeft, ook in de doode wortels en de stompen der verbrande boomen doordringt en zich daarmee voedt. Hierdoor groeiend en in kracht toenemend, begint het nu ook halfdoode en kwijnende boomen aan den omtrek van de brandplek aan te tasten, neemt meer en meer een parasitisch karakter aan en krijgt ten slotte ook vat op volkomen gezonde levenskrachtige boomen. Thans grijpt het kwaad snel om zich heen en uitgaande van de brandplek, ontstaat een groote afsterfingsplek in het bosch, die alleen tot staan gebracht kan worden door het graven van een greppel rondom de zieke plek, waarbij men nog eenige meters buiten den omtrek van de zichtbare verschijnselen moet gaan.

Deze beschouwing mag misschien zeer waarschijnlijk geacht worden, bewezen is nog allerminst, dat de zaak zich inderdaad zoo toedraagt; door opzettelijke proefnemingen zou men het eerst moeten aantonen.

De eenige, die — voor zoover mij bekend — een zij't ook ruwe infectieproef gedaan heeft is JAMES R. WEIR (zie het boven aangehaald artikel). Volgens WEIR komt de zwam overvloedig voor „in the forest-fire areas of the North-west.” (Noord-Amerika). In het voorjaar van 1912 vond hij in Idaho, op plaatsen, waar het struikgewas was weggebrand, kleine geïsoleerde plekken, waar jonge 3 à 5 jarige zaai-

1) H. MARSHALL WARD, „The nutrition of fungi, Presidential address to the British Mycological Society”, Worcester 1900.

lingen van verschillende coniferen afstierven (*Tsuga heterophylla*, *Larix occidentalis*, *Pinus monticola*). De wortels der zaailingen bleken dicht samengevlochten te zijn door een wit mycelium, waardoor er bij 't uittrekken veel aarde aan bleef hangen. Het mycelium was ook overal in het schors- en bastweefsel der wortels doorgedrongen; dit was doortrokken met hars, evenals dit bij aantasting door de honingzwam (*Armillaria mellea*) het geval is. Aan deze dacht men dan ook aanvankelijk. De plekken waren 2 à 4 voet in doorsnede en onregelmatig rond, alsof datgene, wat ze veroorzaakte, zich van uit een centrum had uitgebreid. Later in den zomer kwamen de vruchtlichamen van *Rhizina inflata* voor den dag.

Een eenvoudig onderzoek (zie bldz. 187) liet weinig twijfel over den samenhang. WEIR deed nu de volgende, wel is waar, vrij grove, doch daarom niet minder demonstratieve infectieproef:

In gekookt water werd een zekere hoeveelheid grond van een brandplek genomen, geschud en hierbij een groote hoeveelheid sporen van *Rhizina* gevoegd. De vloeistof werd uitgedoten aan den voet van verscheidene gezonde 3- à 4 jarige zaailingen van *Pinus monticola*, die op „verbranden grond” in een ander deel van het bosch groeiden. Dit gebeurde in den zomer van 1912. In het najaar schenen de boompjes reeds eenigszins verzwakt te zijn en in Juli 1913 waren zij geheel afgestorven. Hun wortels bleken geïnfecteerd te zijn door eenzelfde myceliummassa als boven beschreven. Stammen en naalden waren volkomen vrij van andere ziekten:

De zwam is volgens WEIR in Amerika waargenomen op *Pinus contorta*, *P. divaricata*, *P. monticola*, *P. ponderosa*, *Abies grandis*, *Larix occidentalis*, *Tsuga heterophylla*, *Pseudotsuga taxifolia*.

Deze proef van WEIR schijnt inderdaad wel een zekere bewijskracht te hebben wat betreft het parasitische karakter van de zwam. Alleen rijst er eenige twijfel of de boompjes

inderdaad gezond en levenskrachtig waren, daar WEIR vermeldt, dat zij op verbranden grond stonden. Men vraagt zich af *waardoor* hier een brandplek ontstaan was, en of inderdaad de boompjes niet dóór den brand geleden hadden.

De opvattingen van M. MANGIN ¹⁾ wijken nogal sterk van de gewone af en men krijgt den indruk, dat zij op goede waarnemingen berusten. In den zomer van 1911 hadden buitengewoon hevige branden gewoed in het bosch van Fontainebleau. MANGIN had nu tot taak de schade op te nemen, en moest hiertoe meer dan 500 hectaren van het naaldbosch doorkruisen om de boomen te merken, die gekapt moesten worden. Tijdens dit werk deed hij de volgende waarnemingen:

1e. De vruchtlichamen van *Rhizina inflata* waren buitengewoon overvloedig in bepaalde perceelen, waar alle boomen gezond waren en krachtig gegroeid, en waar nooit „la maladie des Ronds du Pin” was waargenomen;

2e. In bepaalde perceelen, waar voor den brand de verwoestingen, door de „Ronds” veroorzaakt, zéér groot waren geweest, was zoo goed als geen enkel exemplaar van *Rhizina* te vinden.

MANGIN houdt het voor een verkeerde interpretatie, als men een invloed, hoe gering ook, wil toeschrijven aan de vuren der houthakkers op het ontstaan en de ontwikkeling van de „Ronds du Pin.” Hij heeft talrijke plekken bestudeerd in de pijnbosschen van het Forêt de Fontainebleau, en het is hem duidelijk geworden, hoe moeilijk het is een „Rond” als zoodanig te herkennen in het eerste en zelfs in het tweede jaar van zijn bestaan. Men heeft, zegt M. de zaak omgedraaid; de ziekte richt hare verwoestingen aan, lang voordat men haar als „maladie des ronds” herkent, en vóór de houthakkers er hun vuren komen aanleggen; immers

¹⁾ MAURICE MANGIN, „Contribution à l'étude de la maladie des Ronds du Pin.”; Compt. Rend. de l'Acad. des Sciences, Tome 154 (1912).

deze komen eerst dan, als men begint met de eerst aangetaste boomen te vellen. Dán eerst vindt ook de zwam den voor haar meest geschikten voedingsbodem; MANGIN komt zoodoende tot deze conclusie:

Rhizina inflata is een vrij algemeene zwam in de naaldbosschen te Fontainebleau op zandbodem. De vruchtlichamen treden vooral dáár op, waar de ontwikkeling er van bevorderd wordt door de asch van branden, of van vuren van houthakkers, en overigens onafhankelijk van den toestand van het bosch. Men kan derhalve niet aannemen, dat de „maladie des Ronds du pin” veroorzaakt zou worden doordat *Rhizina* met haar mycelium de wortels der boomen aantast. Dit mycelieum treedt eerst op, wanneer de boomen ten offer zijn gevallen aan de „maladie des Ronds”, waarvan de eigenlijke oorzaak nog steeds onbekend is.

Uit het voorafgaande zal, naar ik veronderstel, duidelijk geworden zijn, dat onze kennis van *Rhizina inflata* nog zeer fragmentarisch is en dat er nog veel tegenstrijdigs zit in de waarnemingen der verschillende onderzoekers.

Dit staat wel vast, dat het gewenscht is, haar niet uit 't oog te verliezen en er acht op te blijven geven, of zij zich bij ons te lande aanzienlijk vermeerdert. Een hernieuwd onderzoek zal moeten plaats vinden; eensdeels zal dit moeten bestaan in exact werk (reincultuur van de zwam, infectieproeven), anderdeels zullen waarnemingen en proefnemingen in het bosch onmisbaar zijn. R. HARTIG's woord: „Die Erforschung der Krankheiten unserer Waldbäume wird selten zum Ziel führen, wenn wir nicht sorgfältige und ausgedehnte Beobachtungen und Untersuchungen im Walde selbst ausführen” is nog steeds van volle kracht.

Ik hoop daarom, dat mijn verzoek om medewerking hierbij niet te vergeefs zal zijn.

H. A. A. VAN DER LEK.

VERKLARING DER PLATEN

Plaat IX.

Fig. 1, volwassen exemplaar van *Rhizina inflata*, middelmatig groot, van onderen gezien; men ziet de strengen, waarmede het vruchtlichaam in den bodem bevestigd is (nat. gr.).

Fig. 2, jong exemplaar, van boven gezien (nat. gr.).

Fig. 3, dwarse doorsnede door het vruchtlichaam ($\pm 50 \times$ vergroot); aan de bovenzijde ziet men de asci en de daartusschen gelegen paraphysen. Rechts onderaan banen zich jonge paraphysen een weg door het losse myceliumweefsel.

Plaat X.

Fig. 4, asci en paraphysen ($\pm \times 270$), naar TULASNE, gewijzigd.

Fig. 5, sporen ($\pm \times 530$).

Fig. 6, een deel van het in fig. 3 afgebeelde praeparaat (onderaan rechts); bij sterker vergrooting ($\pm \times 150$); naar een microphotographie.

BESTRIJDING VAN DOPLUIS OP PERZIK EN DRUIF.

De zeer gunstige resultaten, die met het gebruik van carbolineum op verschillende gewassen, ter bestrijding van dierlijke parasieten (meest blad- en schildluizen en mijten) verkregen zijn, hebben het vertrouwen in dit middel bij de practische tuinbouwers zeer doen toenemen. Daardoor is het mogelijk geweest, door proefnemingen in de practijk op vrij ruime schaal na te gaan, of van de groote insectendoodende kracht ervan nog meer partij kon worden getrokken. Dat de practici zich daartoe bereid verklaarden is een zeer verblijdend teeken, en dit zal aan de snelle verbreiding der op deze wijze verkregen ervaring zeer ten goede komen.

Het aantal gewassen, dat op zijn gevoeligheid voor carbolineum beproefd is, is groot en telt vertegenwoordigers uit verschillende tuinbouwculturen, nl. vruchtencultuur, boomkwekerij en bloemisterij. Tot nu toe was echter het aantal gewassen, dat *onder glas* geteeld wordt en waarop proeven met carbolineum waren genomen, gering. Het lag thans op onzen weg te trachten, dit aantal uit te breiden.

Het eerst kwamen daarvoor in aanmerking de perzik en de druif, beide voor de glascultuur zeer belangrijke gewassen en waaraan door bepaalde insectensoorten belangrijke schade kan worden veroorzaakt. Indien het gelukte, voor deze vruchtboomen een onschadelijke behandeling met carbolineum vast te stellen, zou daarmede aan de practijk een groote dienst worden bewezen. De parasieten toch, die op deze gewassen vrij vaak voorkomen en onder deze vooral de dopluis, waren tot nu toe alleen door een jaarlijks uitgevoerde, zorgvuldige behandeling te bestrijden, en in verscheidene gevallen gelukte dit zelfs nog maar onvolkomen, waarschijnlijk door de onvoldoende insectendoodende kracht der gebruikte middelen.

Ook het zorgvuldig afborstelen (al of niet gecombineerd met insmeeren met kalk, zwavel of eenig ander middel)

leidde niet tot een afdoende bestrijding; en vooral bij de perzik was dit een zeer veel tijd eischend en daardoor kostbaar werk.

Te meer was de wenschelijkheid, om de bruikbaarheid van carbolineum op deze (in hoofdzaak) kasvruchten vast te stellen, groot, omdat de beroeringen met blauwzuurdamp, waarvan in den aanvang veel verwacht werd, geen voldoende resultaat hadden opgeleverd. De verwachtingen, die van dit laatste middel gekoesterd werden, waren groot en niet zonder reden, want in Amerika en speciaal in de Westelijke staten, wordt het in steeds toenemende mate en met groote succès, toegepast. In ons land onder leiding van Dr. Quanjer beproefd, heeft het aanvankelijk ook gunstig gewerkt, zoodat het als bruikbaar middel reeds was aangenomen en het gebruik ervan voor de bestrijding van plantenparasieten, in verband met zijn groote giftigheid voor mensch en dier, bij Koninklijk Besluit van 10 Juli 1912 Stbl. No. 215 geregeld werd. Verscheidene, met evenveel zorg als de eerste, later uitgevoerde beroeringen hebben echter een zeer onvoldoend resultaat opgeleverd, zoo zelfs, dat wij op dit oogenblik deze bestrijdingsmethode geheel hebben verlaten. Wat daarvan de oorzaak is, is ons nog niet bekend; en eigenaardig is het, dat een tweetal beroeringen tegen bladluizen op de bollen in een bollenschuur, wèl een zeer gunstige uitkomst hebben opgeleverd.

De onvoldoendheid van alle tot nu toe ter bestrijding van de dopluis gebruikte middelen blijkt wel uit het volgende. Een tuinbaas wilde aan zijn personeel voor het afborstelen van perzikboomen vijf gulden per stuk betalen, nadat in het voorjaar gebleken zou zijn, dat de boomen werkelijk geheel vrij van dopluis waren. Op die voorwaarde wilde echter niemand het werk uitvoeren!

Voor behandeling met carbolineum bestond dan ook bij eenige vooruitstrevende tuinders in het Westland veel belangstelling, daar omtrent de werking van dit middel op

de dopluizen geen twijfel bestond en de behandeling zelve zeer eenvoudig en zeer goedkoop zou zijn. De vraag was echter of de boomen de behandeling zouden verdragen, want vooral perzikboomen behooren tot de gevoelige gewassen.

Gelukkig waren er aanwijzingen, die deden verwachten, dat ook dit zou medevallen. Vooreerst was er reeds een enkele tuinder, die carbolineum gebruikte, maar dan in zeer verdunnen toestand (2 %). Maar anderen gebruikten reeds sedert eenigen tijd petroleum, dat ook een krachtig insectendoodend middel is. De wijze waarop dit werd aangewend, was echter vrij onvoldoende, zoodat van een betere uitvoering niet alleen beter resultaat, maar ook minder kans op beschadiging kon worden verwacht.

Na een drietal lezingen, in het najaar van 1915 door mij te Wateringen, Monster en Naaldwijk gehouden, en waarop ik de gunstige werking van carbolineum op besenstruiken en vruchtboomen besprak, verklaarden zich een zevental tuinders bereid, proeven met carbolineum te nemen op vruchtboomen in kassen. Bij allen werden perziken bespoten, terwijl een ook druiven en een ander pruimenboomen voor de proef beschikbaar stelde. De bespuiting bleef niet beperkt tot enkele boomen, maar in de meeste gevallen werd een geheele kas of een groot gedeelte ervan, ook wel meer dan een kas, behandeld. De bespuiting der druiven werd dadelijk op drie kassen toegepast.

In de meeste der behandelde kassen kwam dopluis (op de perzik *Lecanium corni* Plaat XI fig. 3 en op de druif *Pulvinaria betulae* fig. 2) in erge mate voor, soms zelfs zoo, dat de boomen in den zomer geheel bedekt waren met het „zwart” of roetdauw. Op enkele plaatsen was het minder de dopluis, dan wel het „spint” of ook de groene bladluis, die bestreden moest worden.

De uitvoering geschiedde in de meeste gevallen onder toezicht van een onzer; aan den heer Maarschalk, phytopatholoog

aan het Instituut voor Phytopathologie mag hier wel een woord van dank gebracht worden voor de zorg, die hij aan de uitvoering besteedde, waardoor de uitkomsten zoo gunstig konden zijn. zoodat hij het gebruik van carbolineum in kassen in het Westland zeer krachtig heeft bevorderd. De gebruikte oplossingen waren te sterkte van 2—5½% voor de perzik en van 4—8% voor de druif.

Bij de vermelding van de resultaten behoef ik niet in bijzonderheden af te dalen. Zij waren in alle opzichten zeer bevredigend en voor het nieuwe middel een volledig succès. Toch is het gewenscht hier eenige mededeelingen over te doen.

1. In een perzikkas, die „vergeven was door zwart” (zie dit artikel bl. 202), werd gespoten met een 5½% oplossing. Resultaat: dopluis gedood, zoodat de boomen zich prachtig ontwikkelden en zoo goed vruchten zetten, dat deze gedund moesten worden. In den zomer kon de eigenaar mij slechts twee kleine plekjes toonen, waar het zwart zich nog vertoonde. Deze waren gelegen in het laagste deel der boomen (leiperziken), en zeer duidelijk waren dit plekjes, die bij de bespuiting niet of minder goed geraakt waren. De groene luis was zoo goed las geheel verdwenen; spint was niet aanwezig.

2. In een kas bij een anderen eigenaar was gespoten met een 2% oplossing. Daar in deze kas reeds meermalen met carbolineum gespoten was, was dopluis afwezig. Het spint was echter niet voldoende bestreden.

3. Op een tuin waren perziken proefsgewijs bespoten met oplossingen, ter sterkte van 3, 4 en 5%, Geen enkele had geleden in den bloei, 3% en 4% bleken voor bestrijding van de bladluis niet voldoende, 5% wel.

4. Op een anderen plaats waren jonge perziken bespoten met 2, 3 en 5% oplossingen. Dopluis was niet aanwezig. De groene bladluis bleek met 2% onvoldoende, met 3% vrij goed en met 5% goed te zijn bestreden.

Perziken, tegen een muur geplaatst, waren bespoten met een 6% oplossing. Bladluis trad nog zeer weinig op, spint daarentegen veel. De boomen waren wel losgemaakt, vóór zij bespoten werden, maar de muur was niet bespoten. Blijkbaar heeft een aantal mijten, die het spint veroorzaken, in reten in de muur overwinterd of waren daarop eieren gelegd, die overgebleven zijn.

Bij denzelfden tuinder werden de druiven in 3 kassen bespoten. De boomen werden geheel losgemaakt en aan twee zijden bespoten met 4, 6 en 8% oplossingen. De 4% oplossing had weinig geholpen, de 6% veel beter en de 8% oplossing was afdoende. Op een boom, die blijkbaar overgeslagen was, trad de dopluis even sterk op, als vroeger in de geheele kas.

5. Op een anderen tuin werd met een 2% oplossing gespoten tegen de dopluis op de perzik. De bespuiting had wel eenige uitwerking, maar niet voldoende. Een 4% oplossing gaf daar veel beter resultaat, zonder dat de bloei of het uitloopen der boomen benadeeld werden.

Een Victoriapruim, door denzelfden tuinder met een 5% oplossing bespoten, bleef geheel vrij van luis.

6. Bij een anderen tuinder had een 2% oplossing tegen de bladluis op perzik geen resultaat gehad.

7. Ten slotte gaf een 5% oplossing op perzik tegen de dopluis een volkomen afdoend resultaat. De dopluis was geheel verdwenen. De bladluis kwam slechts op enkele takjes terug. De vruchtzetting was hier uitstekend.

Deze bespuitingen hebben dus geleerd:

1e. dat de perzik een 5% oplossing, zonder eenige schade kan verdragen en dat zelfs een nog sterkere oplossing niet schadelijk behoeft te zijn;

2e. dat een 5% carbolineumoplossing tegen de dopluis op perzik vrijwel afdoende resultaten geeft en dat ook de groene bladluis en het spint op zeer goede wijze daarmee worden bestreden. Minder sterke oplossingen geven duidelijk minder

resultaat. Een 2% oplossing is vrijwel zonder uitwerking;

3e. dat de druif een 6—8% carbolineumoplossing zonder schade kan verdragen en dat daarmee de dopluis afdoende kan worden bestreden.

Alle hierboven aangehaalde bespuitingen zijn uitgevoerd in het einde van December of in Januari. De gebruikte hoeveelheden vloeistof waren niet zeer groot, maar voldoende om de boomen flink te bevochtigen. 30—40 L. sproei-vloeistof waren voldoende tot bespuiting van een tweezijdige perzikkas van 32 M. lengte.

In de gevallen, waarin een boom (b.v. een druiveboom) blijkbaar was overgeslagen, werd de gunstige werking van het carbolineum eerst duidelijk gedemonstreerd. Bij latere proefnemingen is dit ook waargenomen en is het hier en daar voorgekomen, dat jonge, pas ingeplante boomen bij de bespuiting waren overgeslagen. De arbeider had blijkbaar al zijn aandacht aan de behandeling der oudere boomen gewijd en de jonge, die geen of weinig vrucht zouden voortbrengen, overgeslagen. Op deze kwam het zwart dan zeer veel voor, terwijl ook de naaststaande boomen met de overgelopen jonge dopluizen waren bezet en ook eenigszins met zwart waren bedekt. Om een afdoend resultaat te verkrijgen, mag dan ook geen plant en geen gedeelte van een plant zelfs worden overgeslagen.

Het is mij gebleken, dat in den winter 1915/16 nog meer proeven met carbolineum genomen zijn, dan hierboven zijn vermeld en in den afgelopen winter is dit aantal nog uitgebreid. De resultaten zijn van dien aard, dat velen thans met volledig vertrouwen hun perzik- en druiveboomen met dit middel bespuiten, en het laat zich aanzien, dat het gebruik nog algemeener zal worden. Ik juich dit zeer toe, daar er geen middel tegen verschillende dierlijke parasieten op deze boomen bestaat, dat meer afdoend en tegelijkertijd even goedkoop is. Het is echter gewenscht, dat allen, die het zullen toepassen, met de ervaringen, die onder andere

omstandigheden zijn verkregen, bekend zijn. Uit de hierboven genoemde proeven kunnen deze niet afgeleid worden, aangezien die zonder uitzondering zonder eenig nadeel voor de planten verliepen. Later uitgevoerde, afwijkende behandelingen hebben onze kennis echter uitgebreid.

Vooreerst is het *beslist verkeerd* gebleken, *druiveboomen* met een carbolineumoplossing *in te smeren*. Dit was mij uit een andere proefneming reeds bekend en op mijn lezingen in het Westland heb ik daarvoor uitdrukkelijk gewaarschuwd. Het insmeren van een druiveboom (met zwavel kalk) zit den Westlander echter in het bloed, zoodat een tuinder te Naaldwijk, ondanks een waarschuwing van den eersten proefnemer met druiven, zijn boomen toch *insmeerde* met carbolineum. Het gevolg was, dat zijn boomen onregelmatig uitliepen en vele knoppen bleven „zitten.”

Ook is het gewenscht, op de perzik geen oplossingen te gebruiken van een sterkte van meer dan 5 %. Proefgewijs of bij vergissing zijn op enkele plaatsen sterkere oplossingen gebruikt, b.v. $7\frac{1}{2}$ %, maar deze hadden meestal duidelijk een nadeeligen invloed op den bloei; de bloemknoppen waren beschadigd. Hetzelfde is het geval, als de bespuiting te laat wordt uitgevoerd. Zoodra er eenige werking in de bloemknoppen is gekomen en deze dus beginnen te zwellen, mogen perzikboomen niet meer met carbolineum bespoten worden. In de gevallen, waarin dit geschiedde, ontwikkelden de bladknoppen zich nog wel goed en groeiden de scheuten soms zelfs zeer goed, maar de bloem was verloren. Vroeger spuiten dan eind December is voor *late* perziken ook verkeerd.

Ten slotte moet men er goed op letten, dat men een goede carbolineumsoort voor deze bespuitingen gebruikt. Carbolineum dat men zelf oplosbaar maakt, is voor perzik en druif *ongeschikt*. Maar alle zgn. oplosbare carbolineum is ook nog niet te gebruiken. De soorten, die bij verdunning met water *niet* helderwit worden, dus bruin blijven, zijn

te wantrouwen, aangezien deze gewoonlijk op de boomen een bruine, glimmende laag achterlaten, die blijkbaar een schadelijken invloed op de ontwikkeling der knoppen uitoefent. Carbolineumsoorten die een helder witte oplossing geven, als men ze met water verdunt en die geen aanslag op de boomen achterlaten, zijn voor de bespuiting van perzik- en druiveboomen, volgens de opgedane ervaringen, wel geschikt. Een paar bruine droppeltjes, die soms op de overigens helderwitte vloeistof blijven drijven, zijn blijkbaar niet nadeelig.

Dat de bestrijding van dopluis met carbolineum zeer gunstig werkt, blijkt uit de kwaliteit der ge oogste vruchten. In kassen, waarin het „zwart" voorkomt, groeien vooral de perziken zeer onvoldoende uit en zijn zij bedekt met een roetachtige massa. De kwaliteit der vruchten is slecht. Druiven hebben, wat den groei betreft, gewoonlijk niet zoo veel te lijden als perziken, maar hier is het alweer het „zwart," dat de trossen onbruikbaar maakt.

De dopluizen zijn dan ook in tweeërlei opzicht schadelijk:

- 1o. onttrekken zij sappen aan de planten door haar zuigen;
- 2o. scheiden zij vloeibare uitwerpselen af, die eerst oorzaak zijn van het optreden van honigdauw en spoedig daarna van roetdauw of zwart.

Dit laatste is, zooals hierboven werd aangegeven, bijzonder schadelijk. De vloeibare uitwerpselen worden door de dopluizen (en ook door bladluizen) in droppeltjes afgescheiden. Deze droppeltjes vallen op de lager geplaatste deelen van den boom, bladeren, takken en vruchten, en overdekken deze met een vettig, doorschijnend laagje, den zgn. honigdauw. Nu vestigt zich gewoonlijk in dien honigdauw zeer spoedig een donkergekleurde zwam, die dus niet van de planten leeft, maar haar voedsel uitsluitend haalt uit die vloeibare uitwerpselen. Alle deelen, die met honigdauw bedekt zijn, worden dus ook door de groeiende schimmel

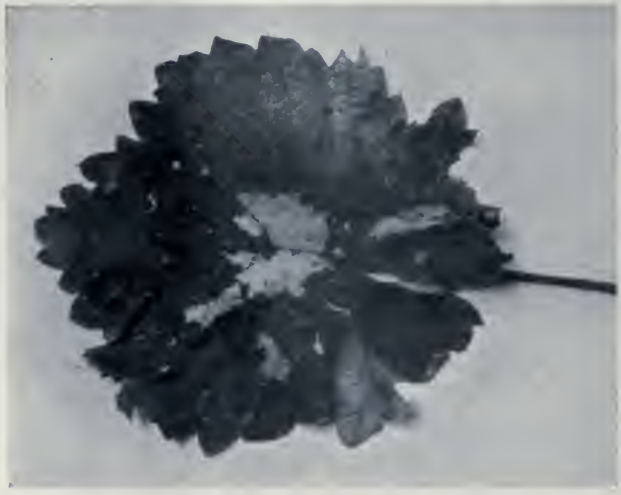


Fig. 1.



Fig. 2.

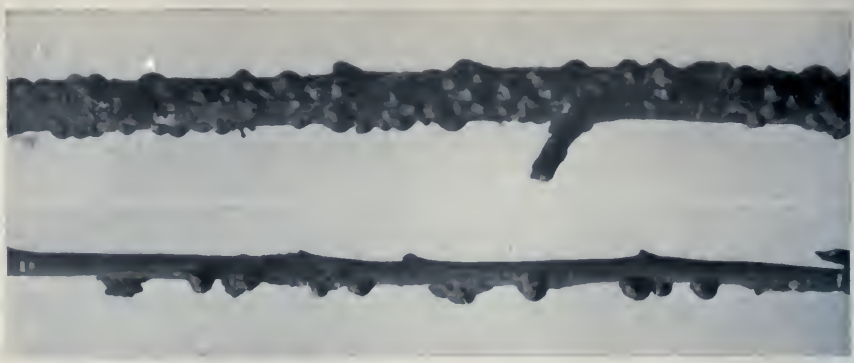


Fig. 3.

bedekt, vandaar dat overal een zwarte, roetachtige laag ontstaat, die wel van de vruchten en bladeren kan worden afgewreven, maar de eerstgenoemden toch zeer onooglijk maakt.

Op het blad oefent deze roetdauw nog vaak een zeer nadeeligen invloed uit. Is de zwarte laag dik, dan sluit deze het blad geheel van het zonlicht af. In vele gevallen verliezen plantendeelen, die in het donker verkeerden, hun groene kleur en worden zij voor de voeding van de plant (die alleen in het zonlicht mogelijk is) zonder waarde. Dit kan ook door den roetdauw veroorzaakt worden. Op plaat XI fig. 1 vindt men een druiveblad afgebeeld, dat grootendeels bedekt is met roetdauw. Alleen een deel van de rechterzijde en een plek op de linkerzijde (die iets lichter getint zijn) zijn ervan vrij. In het midden vooral is de zwarte laag dik. Deze is nu gedeeltelijk ervan verwijderd. Het blad daaronder is geheel geel (geëtioleerd) en heeft dit dus voor de voeding van de plant in het geheel geen waarde meer. Het is daarom duidelijk, dat een sterke bedekking met roetdauw den groei van den boom en vooral den aanleg van knoppen ten zeerste benadeelt en dus het kaalworden en afsterven van takken in de hand werkt.

N. VAN POETEREN.

Wageningen, November 1917.

VERKLARING DER AFBEELDINGEN

Plaat XI.

Fig. 1, Druiveblad, grootendeels met roetdauw (zwart) bedekt. In het midden is deze verwijderd; daaronder is het blad geel (de lichte vlekken).

Fig. 2, Druivetakje met dopluis (*Pulvinaria betulae*). De donkere stukjes op de witte wasdradenmassa's zijn pas uit het ei gekomen dopluisjes.

Fig. 3, Perziktakjes, bezet met dopluis (*Lecanium corni*).

MEDEDEELINGEN VAN HET INSTITUUT VOOR
PHYTOPATHOLOGIE EN
VAN DEN PHYTOPATHOLOGISCHEN DIENST.

Tot dusver verschenen van het **Instituut voor Phytopathologie** de volgende **vlagschriften**, verkrijgbaar op aanvraag bij den *Directeur van het Instituut voor phytopathologie te Wageningen* tegen toezending van 2 cts. per exemplaar.

- N^o. 1. April 1917 Bladluizen. (3de druk).
N^o. 2. April 1914 Schildluizen. (2de druk).
N^o. 3. Juli „ Bladaaltjes. (2de druk).
N^o. 4. Nov. „ Resultaten van proeven met Californische pap. (3de druk).
N^o. 5. Mei „ Sproeimachines. (2de druk).
N^o. 6. Juli „ Bereiding van Bordeauxsche pap. Normaal pappoeder. Het mengen van arsenicum-praeparaten onder Bordeauxsche pap. (2de druk).
N. 7. Juni „ Bereiding van Californische pap (en Scott'sche pap). Het mengen van arsenicum-praeparaten onder Calif. pap. (2de druk).
N^o. 8. Juli „ Bereiding van carbolineum voor besproeiing. Zeep-spiritusoplossing. Schweinfurter of Parijsch groen en loodarseniaat. (2de druk).
N^o. 9. Nov. 1917 Selderieziekten. (4de druk).
N^o. 10. Jan. 1916 Koolziekten. (2de druk).
N^o. 11. Juni 1914 Eenige Rhododendron-vijanden.
N^o. 12. Juni 1914 Eenige belangrijke rozenvijanden.
N^o. 13. Aug. 1916 De kankerziekte der ooftboomen. (2de druk).
N^o. 14. Juni 1914 De kleine wintervlinder.
N^o. 15. April 1915 De fritvlieg.
N^o. 16. Febr. 1917 De behandeling van zaaitarwe tegen schimmels, die de kiem aantasten.
N^o. 17. Mei 1917 De besenbladwesp.

Deze vlagschriften behandelen het onderwerp, in den titel van elk vlagschrift aangeduid, geheel met het oog op de praktijk, en wel in algemeen verstaanbaren en zoo beknopt mogelijken vorm.

Ook verschenen de volgende **mededeelingen van den Phytopathologischen Dienst**, verkrijgbaar tegen de bijgevoegde prijzen, op aanvraag bij *het Hoofd van den phytopathologischen dienst te Wageningen*.

- N^o. 1. De spuitvretter of knopworm der besenstruiken f 0.10, fr. p. p. f 0.12.
N^o. 2. De roode worm der frambozen f 0.10, fr. p. p. f 0.12.
N^o. 3. De trekmade f 0.18, fr. p. p. f 0.20.
N^o. 4. Steen- en stuifbrand v. tarwe en gerst fr. p. p. f 0.25.
N^o. 5. Dopluis op perzik en druif f 0.15, fr. p. p. f 0.17.

*De Directeur van het Instituut voor
Phytopathologie, Hoofd van den
Phytopathologischen dienst:*

J. RITZEMA BOS.

BIJBLAD.

WORMSTEKIGHEID IN APPELEN EN PEREN.

Verbreiding en Geschiedenis Van alle beschadigingen, die bij onze kultuurgewassen voorkomen, is de bovengenoemde wel de meest algemeen bekende. Misschien juist door die algemeenheid wordt er veel te weinig acht op geslagen; een ieder heeft wel eens een „worm” in een appel of peer aangetroffen, maar betrekkelijk slechts enkele personen weten iets meer van het diertje af; velen hebben er nimmer over gedacht, wat er van de wormpjes wordt, en evenmin er zich rekenschap van gegeven, hoe groot wel de schade is, die telken jare door dit insect wordt aangericht, nog minder gedacht over de mogelijkheid om deze schade, zool niet geheel te voorkomen, dan toch te beperken. Men is er eenvoudig aan gewoon geraakt, een deel van den oogst door deze aantasting te zien verloren gaan. Reeds de Romein CATO maakte omstreeks 200 j. v. C. melding van wormstekige appelen; de Hollander GOEDAERDT was echter de eerste, die omstreeks 1635 het insect zelf afbeeldde. Voor zoover bekend, is het oorspronkelijk afkomstig uit Zuid-Europa, doch nu is het over de geheele wereld, nl. overal waar appels geteeld worden, verbreid. In Amerika is het kort voor 1750 in de oostelijke staten ingevoerd, en van daar langzamerhand verder het Westen ingetrokken, om omstreeks 1874, dus ruim een eeuw na den invoer, Californië aan den Stillen Oceaan te bereiken.

Schade. Thans is de schade, die wordt aangericht, enorm; men schatte het verlies, dat dit kleine diertje in 1909 den Amerikaanschen ooftelers berokkende, op bijna 17 millioen

dollar, dus ongeveer 42 miljoen gulden, een bedrag, dat zelfs in onzen tijd, waarin helaas miljoenen en milliarden nutteloos verloren gaan, niet zonder beteekenis is. Van dit bedrag kwam $\frac{3}{4}$ op directe schade door het waardeloos worden der vruchten, het overige vierde gedeelte op onkosten voor de bestrijding gemaakt. In de Zuidelijke Staten en in de warmere streken der Westelijke Staten wordt in boomgaarden, waar men niets tegen de plaag doet, wel 60 tot 95 % der vruchten aangetast, in Noordelijke Staten wel minder, maar toch nog 25 tot 50 %. Ofschoon nu bij ons geen gegevens over de aangerichte schade bestaan, staat gelukkig toch wel vast, dat het hier te lande lang zoo erg niet is. Toch heb ik wel boomgaarden gezien, waar van sommige boomen zeker 15 % der appels was aangetast, terwijl een percentage van 5 % over den geheelen boomgaard genomen, in meerdere streken wel niet te hoog zal zijn geschat. Neemt men in aanmerking, dat ook vele peren worden aangetast, dan zal men toch de plank niet zoo ver mis slaan door aan te nemen, dat in doorsnede jaarlijks minstens 2 % van deze vruchten door de wormstekigheid wordt aangetast, waarvan stellig de helft, dus 1 % geheel verloren gaat, terwijl het andere 1 %, sterk in waarde vermindert, zoodat het verlies zoo ongeveer $1\frac{1}{2}$ % zal bedragen. Volgens de laatste gegevens, die ik tot mijn beschikking heb ¹⁾, werd in 1915 68.391.000 K.G. appels en 16.869.000 K.G. peren uitgevoerd; hoeveel in ons land verbruikt werd is moeilijk te schatten, veronderstellen wij, dat in totaal 100 miljoen K.G. appels en peren werd voortgebracht, dan zal dit wel niet te hoog zijn. De gemiddelde waarde van een K.G. appels of peren dooreen op het hout bedraagt stellig wel 6 ct.; de rups van de wormstekige appels en peren eischt dus volgens bovenstaande berekening per jaar $1\frac{1}{2}$ miljoen K.G. van deze

¹⁾ Verslag over den landbouw in Nederland over 1915. (Verslagen en Mededeelingen van de Directie v. d. Landbouw 1916, No. 3.)

vruchten ter waarde van f 90.000 voor zich op. Het is dus zeker wel de moeite waard, dit insect zoo rationeel mogelijk te bestrijden; daartoe is het noodig, dat men nauwkeurig met de levenswijze ervan op de hoogte is.

Levenswijze. De „worm” in de appelen en peren is heelemaal geen worm, maar een rups, een larve van een vlindersoort dus. Het rupsje, dat een rose kleur heeft, als het in appelen, een witte, als het in peren leeft, is tegen het rijpen van het ooft volwassen; het is dan 12—14 m.M. lang, heeft een roodbruin kopje, 3 paar borstpooten, 4 paar buikpooten en 1 paar pooten aan het achter-einde van het lichaam, de z.g. naschuiers, totaal dus 16 pooten; het lichaam is bezet met kleine grauwe wratjes waarop enkele haren staan. (Zie Pl.V, afb. 1). De rupsen kruipen dan uit de vruchten naar buiten, en laten zich gewoonlijk aan een spinseldraad op den grond zakken; sommige exemplaren kruipen langs de takken naar beneden. De rupsen, die in afgevalen vruchten mochten zitten, verlaten deze dan ook; dit zijn er echter maar weinige, daar de afgevalen vruchten meest die zijn, welke in jongen toestand zijn aangetast; de rupsjes verlaten deze gewoonlijk lang voor zij volwassen zijn om zich in nieuwe vruchten in te boren. Nadat zij uit de vrucht zijn gekropen, zoeken zij een schuilplaats voor den winter; zij vinden deze op eenigszins beschermde plekjes, aan de stammen in reten en onder schorschubben, onder de korstmossen, die dikwijls op de boomen groeien, aan steunpalen, in de reten van schuttingen en dergelijke meer; er zijn er ook, die eenvoudig in den grond kruipen. Hebben zij een geschikt plaatsje gevonden, dan knagen zij daar een kleine uitholling; vervolgens spinnen zij zich een witte cocon, waartusschen de afgeknaagde hout- en schorsdeeltjes of aardkorreltjes verwerkt worden, zoodat de cocon moeilijk van het hout of den stam te onderscheiden is. Daarbinnen schrompelen de rupsjes wat in en blijven verder den geheelen winter onveranderd zitten; eerst in Mei van het volgend jaar stropen zij

hunne huid af en veranderen in ± 1 c.M. lange geelbruine poppen. Zie Pl. V, afb. 1. In Juni — Juli schuiven deze poppen zich geheel of gedeeltelijk uit de cocon naar buiten en de vlinder verschijnt. Deze vlinder, die tot de bladrollers behoort en den wetenschappelijken naam van *Carpocapsa (Cydia) pomonella* L. draagt, is ± 10 m.M. lang en met uitgespreide vleugels 16—21 m.M. breed; de voorvleugels zijn grauwbrown van kleur, met vele onregelmatige blauwgrijze dwarslijntjes, terwijl de uiteinden een fraaien goudbronsglans hebben. In de rust houdt het vlindertje de vleugels dakvormig tezamen gevouwen; het zit overdag rustig tegen de boomen en is dan zoo smal en zoo weinig opvallend van kleur, dat het bijna niet te zien is. (Zie Pl. V, afb. 1). De vliegtijd duurt van Juni tot in Juli, zeer weinige verschijnen iets eerder. Zij vliegen 's avonds en 's nachts; dan heeft ook de paring plaats, waarna het wijfjesvlindertje hare eitjes legt. Deze worden elk afzonderlijk afgezet, de meeste op de jonge vruchten, enkele ook op de bladeren. Zulk een eitje is nog kleiner dan een speldeknop, eenigszins ovaal en afgeplat; het gelijkt op een klein kleurloos droppeltje; door het mikroskoop gezien, blijkt het met een fijn netwerk te zijn geteekend. Het aantal per wijfje variëert van ± 30 tot 100. Na minstens 8 tot hoogstens 14 dagen komt uit het eitje een klein, $1\frac{1}{2}$ m.M. lang, bijna doorschijnend rupsje, dat over de vrucht of over de bladeren wandelt, hier en daar wat knaagt, maar zich spoedig in de vrucht inboort. Dit geschiedt in meer dan 75 % van alle gevallen bij het neusje van de vrucht, in de daar aanwezige kelkholte, waarin het rupsje eerst nog eenigen tijd verblijf houdt en wat knaagt. Waar het zich ook naar binnen heeft gewerkt, bij den neus of aan de kanten, het begeeft zich direct naar het klokhuis en vreet de jonge pitten op. Uit het gangetje, waardoor het is binnengedrongen, komt de eerste dagen wat boorsel naar buiten, maar later is van dit uiterst kleine gaatje niets meer te zien. Als de pitten en ook wat van het omringende vruchtvleesch zijn verorberd, waarbij de vrucht

inwendig door de uitwerpselen op de bekende wijze wordt verontreinigd, vreet het rupsje zich gewoonlijk naar buiten om als het nog niet volwassen is, een tweeden, soms later nog een derden appel aan te tasten; de eerste valt dan meestal bij een flinken windvlaag af. Of en hoe lang een rupsje aan een vrucht genoeg heeft, hangt af van de grootte en het aantal der pitten; zijn er vele en voedzame pitten, dan legt het diertje niet zelden een gang naar buiten aan, om er de uitwerpselen door te verwijderen; deze gaten met de korrelige hoopjes excrementen er aan zijn velen bekend. (Zie Pl.V, afb. 1). De vreetperiode duurt minstens 30 dagen, waarna de rups volwassen is en op de boven beschreven wijze de vruchten verlaat. Er zijn gevallen waargenomen, waarbij dit eerst na 6 à 7 weken het geval was. Bij ons te lande komt dus slechts één generatie per jaar voor; van daar dat de schade hier, als in de Noordelijke Staten van Amerika, zooveel minder groot is dan in de Zuidelijke Staten van dat land, waar wel drie generaties per jaar voorkomen. Dat in enkele buitengewoon mooie zomers ook bij ons althans een deel der rupsen nog in hetzelfde jaar verpoppen, is niet onmogelijk, alhoewel niet vastgesteld; in Engeland, welks klimaat niet zoo heel veel van het onze verschilt, is dit wel waargenomen. —

Behalve in appels en peren, leeft *Carpocapsa pomonella* ook in kweeperen en een enkele maal (in Californië) in noten; in Australië heeft men het insect ook gevonden in abrikozen, perziken en pruimen; zelfs in tamme kastanjes en in gallen aan eiken zou het voorgekomen zijn. Wanneer het, zooals uit Amerika gemeld wordt, ook in de vruchten van meidoorn kan leven, zouden de meidoornhagen bronnen van infectie kunnen vormen; voor zoover bekend, is deze aantasting echter hier te lande nog niet waargenomen. Het zou zeer van belang zijn, indien de fruittelers, die veel last van wormstekigheid hebben, hierop eens wilden letten, en de eventueel gevonden aangetaste meidoornvruchten aan het Instituut voor Phytopathologie wilden opzenden.

Bestrijding. Om schadelijke insekten met succes te kunnen bestrijden, moet men gebruik maken van eigenaardigheden in hunne levenswijze, waardoor men, wat men noemt, vat op hen kan krijgen. Zooals boven beschreven is, zoeken de meeste rupsen een winterschuilplaats aan de stammen; men kan hun die nu aanbieden om ze later daarin of daarmede te vernietigen. Dit zijn de bekende *vangbanden*, die in haar eenvoudigsten vorm bestaan uit rolletjes van stroo of reepen stof, zakkengoed b.v., die om de boomen worden gebonden. Veel beter zijn de banden, uit speciaal voor dat doel in rollen in den handel gebrachte papierstrooken vervaardigd. Zulk een strook bestaat uit een reep van het bekende gegolfde dunne pakkarton, dat aan binnen- en buitenzijde door een omgeslagen strook geëlied papier wordt beschermd (zie Pl. VI, afb. 1). Op de plaats, waar de band bevestigd wordt, gewoonlijk ongeveer op borsthoogte, maakt men den stam wat glad, opdat het papier goed aansluit; na van de rol een stuk, dat iets langer is dan de omtrek van den te behandelen boom, te hebben afgeknipt, slaat men dit stuk er om heen, schuift de einden in elkaar (zie Pl. VI, afb. 2) en bindt er onder en boven een touwtje om; daarbij lette men er op, het onderste touw alleen om den uitstekenden rand van het oliepapier van de achterzijde te slaan; bond met het hooger, dan zou men de golfjes in het kánton dicht binden. Men heeft opgemerkt, dat de meeste rupsen hun cocon niet in verticale maar in horizontale richting bevestigen; daarom zijn in den laatsten tijd vangbanden in den handel gebracht, waarbij in plaats van van gegolfd karton gebruik is gemaakt van papier, waarin horizontale en verticale verdiepingen zijn aangebracht (zie Pl. VI, afb. 3). Het verdient dus alle aanbeveling bij het aanschaffen van vangbanden deze soort te kiezen.

Wil men met de banden succes hebben, dan moeten zij natuurlijk zijn aangebracht, voordat de meeste rupsen de wormstekige appels of peren hebben verlaten, dus liefst vóór

Augustus. Bij het verschijnen van dit artikel is het dus de hoogste tijd er voor. Het is goed niet alleen de vruchtboomen, maar ook andere eventueel in de nabijheid staande boomen en steunpalen van banden te voorzien; het stamgedeelte onder de banden moet verder duchtig worden afgekrabd, zoodat alle losse schorsstukjes e. d. verwijderd worden; de rupsen vinden daardoor lager dan de vangband geen geschikte plekjes voor hunne cocons en kruipen dus al zoekende omhoog tot in den band. Een niet te miskennen nadeel van de vangbanden vormt het feit, dat daarin naast schadelijke insekten ook vijanden van deze, dus nuttige dieren, zooals spinnen, lievenheersbeestjes, larven van gaasvliegen e. m. a. wegkruipen. Indien men echter de banden niet te laat in het najaar afneemt, zoeken deze, die dan nog niet in winterrust verkeerden, wel een goed heenkomen. Overigens moet in elk bijzonder geval beslist worden, hoe de verhouding tusschen de nuttige en schadelijke insekten is; heeft men veel last van wormstekigheid, dan zal allicht het nut het nadeel overtreffen; is dit niet het geval, dan late men de vangbanden achterwege, hetgeen te eerder kan geschieden, daar men de wormstekigheid nog op andere wijze kan bestrijden, waarover aanstonds meer. —

Gedurende den groeitijd moeten alle afgevallen vruchten, die meestal wormstekig zijn, worden verzameld en aan varkens opgevoerd of op andere wijze vernietigd worden; dit is vooral gewenscht na hevigen wind, daar dan tal van aangetaste appels nog met de rups er in afwaaien; door de boomen van tijd tot tijd eens licht te schudden, kan men dit afvallen bevorderen. Waar varkens in den boomgaard loopen, verrichten deze het opruimingswerk uit zich zelf. —

Ook in de bewaarplaatsen, waarin met het ooft, vooral met vroegrijpe soorten, vele rupsen worden overgebracht, kan men hen verschalken; zij verlaten daar de vruchten en kruipen dan ter overwintering gaarne weg in oude dekens, kleeden e.d., die

men liefst over latten tegen de muren moet hangen, waarin men de cocons gemakkelijk kan vinden. Wanneer men weet, dat in de bewaarplaatsen wormstekig ooft is opgeborgen geweest, moet men in den volgenden vliegtijd der vlinders, dus ruim gerekend van Mei tot Augustus, de ramen gesloten houden; men ziet dan de vlinders tegen de ramen, waar men ze kan dooden. —

Daar altijd een groot aantal rupsen de vruchten verlaten zullen hebben, voordat deze geoogst worden, en daar een zeker percentage, al heeft men vangbanden aangelegd, van deze geen gebruik zal maken, kunnen de aangegeven middelen er wel toe bijdragen, de schade te beperken, maar volkomen of zelfs maar grootendeels er voor vrijwaren doen zij niet, nog afgezien van de besmetting door vlinders, die uit naburige boomgaarden komen aangevlogen. In Amerika heeft men echter een middel gevonden, dat daar en in Engeland met groot succes is aangewend, doch waar bij ons te lande nog zoo goed als geen gebruik van wordt gemaakt. Dat middel is het *bespuiten der boomen met vergif*, om zodoende de rupsjes te dooden, voordat zij zich in de vruchten hebben ingeboord. Het succes van deze bespuiting is te danken aan de nauwkeurige studie van de levenswijze van het insekt, zoowel als van de gedragingen van de voedsterplant. Zooals boven gezegd, boort ongeveer 75 % zich door de holte bij den neus der jonge appelen, waar nog de kelkblaadjes zitten, naar binnen, na daar wat geknaagd te hebben. Het is dus vooral zaak, deze holte aan alle kanten met een dun laagje vergif te bedekken, maar nu komt een eigenaardigheid van de appelen een woordje mede spreken, om het juiste tijdstip van deze besproeiing te bepalen. Spoedig nadat de appelen uitgebloeid zijn, buigen nl. de tot ongeveer 10 à 14 dagen na het afvallen van de kroonbladeren naar buiten uitstaande kelkbladeren zich naar elkaar toe, en sluiten de holte vrijwel geheel af. Dit is voor het rupsje, dat pas later (zie blz. 4) uit het ei komt, geen bezwaar om er in binnen

te dringen, maar van de sproeivloeistof komt, indien men dan nog spuit, zoo goed als niets in die holte terecht *Deze bespuiting moet dus bij appels plaats hebben gehad, uiterlijk 10 dagen nadat de meeste bloembladeren zijn afgevallen.* Zie Pl. VI, afb. 4. Om de vloeistof goed in de holte te krijgen, moet men gebruik maken van een pulverisator, die met flinken druk werkt, dus de vloeistof met kracht uitwerpt. In Amerika gebruikt men veelal motorsproeimachines, doch deze ontbreken in ons land nog ten eenenmale. Van de handmachines is een z.g. automatische pulverisator te verkiezen, omdat men daarmee met veel grooter druk werkt dan met de oudere modellen met handbeweging. Het werk moet met groote zorgvuldigheid geschieden, men moet a.h.w. op elk appeltje mikken. Ofschoon dit met een z.g. straalverstuiver, waarbij de vloeistof in een spitsen kegel uittreedt, beter gaat dan met den gewonen nevelverstuiver ¹⁾, zal door de practici ook voor dit werk waarschijnlijk aan den laatste de voorkeur worden gegeven, omdat men daarmee sneller werkt. Voor het bespuiten van hooge boomen moet men natuurlijk gebruik maken van de bekende lange bamboeverlengstukken der sproeibuis; beter nog is het, als de besproeier gaat staan op een houten stellage van eenige meters hoog, die op een wagen is geplaatst.

Voor mij liggen talloze rapporten van proeven in Amerika en Engeland genomen; steeds was het resultaat, zelfs van een éénmalige bespuiting, buitengewoon gunstig; van onbespoten boomen was b.v. 33,1 % der vruchten wormstekig, van bespoten boomen 2,6 %; in een ander geval, in Engeland, waren deze cijfers niet minder dan 61,5 % en 15,5 %. Dat in een boomgaard, waar de rups zoo geweldig huishield, na ééne bespuiting de schade toch nog aanzienlijk was, is te begrijpen, maar toch

¹⁾ Voor nadere bijzonderheden hierover zie men vlugschrift 5 van het Instituut voor Phytopathologie: „Sproeimachines”, tegen toezending van 2 cts in postzegels bij den Directeur van het Instituut verkrijgbaar.

werd zij teruggebracht tot ongeveer het één vijfde deel. De bekende Amerikaansche entomologen QUAINANCE en SCOTT hebben in een in 1912 verschenen rapport de resultaten van een groot aantal proeven, in meerdere jaren en in verschillende staten genomen, gecombineerd; het bleek, dat gemiddeld in de onbespoten boomen der proefboomgaarden (die wel hevig van de plaag te lijden moeten hebben gehad) 57,79 % gezond was tegen van de slechts éénmaal, *maar dan ook op de juiste wijze en op den juisten tijd bespotene*, 90,64 %. Bij meer bespuitingen werd nog iets gunstiger resultaat bereikt, zooals verklaarbaar is, daar 25 % der jonge ruppen de appels op andere plaatsen dan bij den neus binnendringen: het vergif is dan van de zijden der appel al wat afgeregend, terwijl het in de gesloten holte is blijven zitten. Op grond van de aangehaalde, volkomen betrouwbare cijfers durf ik dan ook gerust ieder, die veel last heeft van wormstekige appels, aanraden eens te sproeien met vergif, maar dit dan te doen met de *grootst mogelijke zorg*. Dit is volgens de genoemde entomologen *het geheim van het succes bij de eenmalige besproeiing*.

De beste stof hiervoor te gebruiken is *loodarseniaat*. Parijsch groen is ook wel bruikbaar, maar loodarseniaat heeft voor, dat het langer blijft kleven en nimmer verbranding veroorzaakt. Het wordt als een dikke witte of groenwitte brij in den handel gebracht; hier te lande wordt het o.a. gefabriceerd door de Chem. fabriek v/h SPALTEHOLZ en AMESCHOT te Amsterdam en door de Tuinbouwmaatschappij Gelderland te Neede. Bij de Nederl. Pomologische Vereeniging en bij de bekende handelaars in tuinbouwartikelen is het in normale tijden te koop tegen een prijs van ongeveer f 1.— per K.G. Men gebruikt het, gemengd in water, en wel $\frac{1}{2}$ K.G. in 100 L. water, dus $\frac{1}{2}$ %. Werkt men met pulverisateurs van den gewonen inhoud, dat is \pm 15 L., dan is het 't eenvoudigst een afgewogen hoeveelheid van 75 gram in het een of ander oud kannetje of kopje te doen, en deze hoeveelheid door de

zeef naar binnen te spoelen; men behoeft dan niet telkens te wegen, doch kan, als eenmaal de maat door een kenteeken is aangegeven, het kannetje eenvoudig tot dat teeken vullen. Daar het loodarseniaat zwaarder is dan water, zinkt het betrekkelijk vlug naar den bodem; men moet dit voorkomen door onder het spuiten telkens de op den rug gedragen sproeier krachtig te schudden. Door er een paar groote stuiters in te werpen, die op den bodem blijven rondrollen, wordt het bezinken daarbij nog meer tegengegaan.

Een groot bezwaar, dat steeds geopperd wordt tegen het gebruiken van een vergif als loodarseniaat, is het gevaar. Ofschoon men er dikwijls overdreven bang voor is, kan niet ontkend worden, dat in handen van zorgeloozen inderdaad eenig gevaar bestaat. Men houde daarom zijn voorraad achter slot, en zorg, dat er geen kinderen of huisdieren bij kunnen komen. Voor het inademen van dampen of de aanraking met eventueele wondjes aan de handen behoeft men niet bevreesd te zijn: loodarseniaat is een maaggif en werkt alleen doodelijk, als het in de maag komt. Het eenige, wat het gebruik zou kunnen beletten, is de kans op vergiftiging van ondercultuur; wanneer onder de boomen vruchten of groenten staan, die binnen 5 weken na het spuiten geoogst zullen worden, mag men daarom dit middel niet aanwenden.

Waar men gras onder de boomen heeft zal men goed doen het vee een dag of 14, bij droogte iets langer, uit den boomgaard te houden, tot het gras weer is doorgegroeid.

Overigens zijn, naar bij opzettelijke proeven in Amerika gebleken is, althans schapen en paarden niet zeer vatbaar voor arsenicumvergiftiging; men zette deze dieren vast onder pas zwaar besproeide boomen, zoodat veel meer vloeistof op het gras was terecht gekomen, dan bij de gewone bespuitingen; zij aten van het nog vochtige gras zonder er eenige nadeelige gevolgen van te ondervinden.

Gevaar voor vergiftiging van bijen eindelijk bestaat niet, omdat men na den bloei spuit.

De besproeiing met loodarseniaat kan zeer goed gecombineerd worden met die met Bordeauxsche pap of Californische pap tegen de schurft der appelen en peren, daar het loodarseniaat in dezelfde verhouding als in water, ($\frac{1}{2}$ %) door deze beide stoffen kan gemengd worden. Waar voor de schurft meermalen gespreid moet worden, kan men telkens loodarseniaat toevoegen, daar men dan ook nog allerlei andere vretende insecten bestrijdt. Voor de *rups der wormstekige appelen* is echter de *eerste* besproeiing, voordat de kelkholte gesloten is, de *allerbelangrijkste*. De neus van elk vruchtje moet met vergif om zoo te zeggen gevuld worden. *Sproei daarom met de grootste zorg!* Laat dit werk niet over aan achtelooze werklieden!

Waar men des winters met *carbolineum* sproeit tegen blad- of schildluizen, spint e.d., moet men vooral de stammen, steunpalen enz. zeer degelijk en krachtig met deze stof bespuiten, opdat de spinseltjes van *Carpocapsa* er mede gedrenkt worden; de rupsen zullen dan ongetwijfeld sterven. Speciale proeven om de uitwerking van carbolineum tegen de wormstekigheid na te gaan zijn niet genomen; het is echter wel zeer waarschijnlijk, dat zulk eene bespuiting goede resultaten zal afwerpen. Is dit inderdaad het geval, dan zou dit wel de eenvoudigste en minst kostbare wijze zijn om met de rupsen uit den eigen boomgaard af te rekenen, en te verkiezen boven het eveneens aanbevelenswaardige afkrabben en afborstelen der stammen, omdat hierbij meer rupsen dan ontspringen dan bij een degelijke bespuiting. Zoolang echter dit middel niet algemeen wordt toegepast, zal de bespuiting met loodarseniaat noodig blijven om aantasting te voorkomen door overvliegende vlinders, uit boomgaarden van zorgelooze of onverschillige burens afkomstig.

Nut van meezen. Van groot nut in den strijd tegen de wormstekigheid zijn de vogels, met name de meezen; deze vogeltjes,

die zich door het opeten van allerlei eieren en overwinterende insekten hoogst verdienstelijk maken, verslinden een groot aantal der ingesponnen *Carpocapsa*-rupsen. Dit is ten duidelijkste gebleken in boomgaarden, waar men de vangbanden den geheelen winter liet zitten; overal pikten de meezen deze dan stuk om er de rupsen uit weg te halen. Niet genoeg kan dus worden aanbevolen deze vogels door het verschaffen van nestgelegenheid tot vestiging in den boomgaard te bewegen. Men zie hiervoor de brochure „Vogelcultuur”, door G. WOLDA, gratis verkrijgbaar bij de Directie van den landbouw te 's-Gravenhage.

Andere, op wormstekigheid gelijkende beschadigingen. Een beschadiging, die vaak met de echte wormstekigheid wordt verward, is die, veroorzaakt door de zaagwespen *Hoplocampa testudinea* KLUG. aan appel en *Hoplocampa brevis* HTG. aan peer. Deze wespjes zijn \pm 4 m.M. lang, de kleur is roodachtig geel met zwarte bovenzijde; zij hebben 4 doorzichtige vleugeltjes. De tijdens den bloei vliegende wijfjes leggen hare eieren op het vruchtbeginsel; na hoogstens 14 dagen komen er z.g. bastaardrupsen uit. Deze zijn te onderscheiden van echte rupsen door hun ronden kop en het grootere aantal buikpooten, nl. 6 paar. De kleur is roomwit, de kop bruinzwart. In de zeer jonge vruchtjes worden grootere gangen, eigenlijk holten, gevreten, die met de uitwerpselen gevuld zijn. (Zie Pl. V, afb. 2). Meestal vindt men één, maar dikwijls ook meerdere bastaardrupsen in een vrucht. De vruchten met de bastaardrupsen vallen af, of deze kruipen er uit en laten zich vallen; zij kruipen dan in den grond, spinnen een cocon, waarin zij overwinteren en verpoppen het volgend voorjaar. Andere bestrijdingsmiddelen dan vernietigen der aangetaste vruchtjes zijn niet bekend; met arsenicum bespuiting zijn nog geen proeven genomen.

Minder dikwijls vindt men in appels een vrij groot aantal fijne kronkelende gangen in het vruchtvliesch, veroorzaakt door de hoogstens 7 m.M. lange rupsjes van het appelmotje

Argyresthia conjugella ZELL.; deze rupsjes verlaten in den herfst evenals *Carpocapsa* de appelen om in den grond, aan het gras of aan afgevallen bladeren in een spinsel te overwinteren; overwintering aan den stam komt minder vaak voor. In de bewaarplaatsen verpopt het diertje wel in de vruchten. Het is in ons land eenige malen aangetroffen, maar schijnt toch bij ons betrekkelijk zelden de appelen aan te tasten.

Algemeener is de beschadiging van de jonge peertjes door galmuglarven; in de bultig opgezwollen vruchtjes („dikkoppen”) vindt men dan een aantal kleine, witte, poot- en koplooze maden. (Zie Pl. V, afb. 3.) Tegen deze plaag is nog geen afdoend middel gevonden.

Enkele malen worden tenslotte nog in appelen en peren de kromme, witte, pootlooze, doch van een bruinen kop voorziene larven van een paar snuitkeversoorten gevonden; deze schade is van weinig beteekenis.

Wie twijfelt, met welke plaag hij te doen heeft, zende eenige aangetaste vruchten met de diertjes er in naar het Instituut voor Phytopathologie.

T. A. C. SCHOEVERS.

Wageningen, Juli 1917.

Verklaring van Plaat V.

Afb. 1. *Carpocapsa pomonella* L. Rechts boven: vlinder; daaronder rups en pop. Links boven: „wormstekige“ appel met rups. Rechts onder: vlinder in rust en ledige pophuid. Links onder: pop in holte onder de bast. (Uit BREHMS Tierleben, 4te Auflage; Die Vielfüssler, Insekten und Spinnenkerfe.)

Afb. 2. Appeltjes, uitgehold door de appelzaagwesp.

Afb. 3. Jonge peer, waarin maden van de peregalmug; rechts galmug, zwak, en made, sterk vergroot.

2 en 3 naar v. D. BROEK & SCHENK „Ziekten en Beschadigingen der Tuinbouwgewassen“. Clichés welwil. afgest. d. J. B. Wolters' U. M., Groningen.



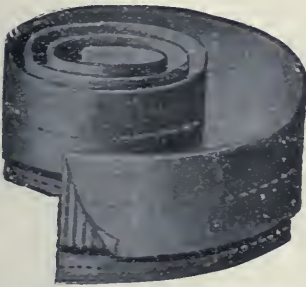
Afb. 1.



Afb. 2.



Afb. 3.



Afb. 1. Gewone vangband.



Afb. 2. Aanleggen van vangband.



Afb. 3. Nieuw model vangband.
(1, 2, 3 naar clichés, welwillend afgestaan door de Kon. Mij.
v/h BLASS en GROENEWEGEN te De Bilt).



Afb. 4. Links: het juiste stadium voor besproeien met loodarsenaat: de kroonbladeren zijn afgefallen, de kelkslippen nog wijd geopend. Rechts: Te laat voor bespuiting: de kelkslippen zijn naar elkander toegebogen, de kelkholte is afgesloten.
(Naar QUAINANCE, U. S. Dept. Agric., Washington).

HET WIT IN DE ROZEN.

Het zoogenaamde „wit” of „meeldauw” der rozen wordt veroorzaakt door een echte meeldauwzwam, die we kennen onder den naam *Sphaerotheca pannosa*. Ik zeg *echte* meeldauwzwam, omdat er ook *valsche* meeldauwzwammen zijn, waarvan er een eveneens op de rozen wordt gevonden, maar gelukkig heel wat zeldzamer dan de echte, omdat zij zóóveel moeilijker is te bestrijden.

Zonder zich te verdiepen in andere verschilpunten, kan de practicus deze beide schimmelgroepen hieraan onderscheiden, dat de echte geheel *buiten op* de aangetaste organen leven en daaruit slechts door middel van in de bladopperhuid doorgedrongen zuignapjes voedsel putten, terwijl de valsche meeldauwzwammen *in* de plantenorganen woekeren en alleen haar vrucht dragers daarbuiten vormen. Men voelt de practische waarde van deze onderscheiding: echte meeldauwzwammen zijn met bestrijdingsmiddelen heel wat beter te benaderen dan de valsche. Vroeger zei men dientengevolge, dat een echte meeldauwzwam met behulp van zwavel en een valsche met Bordeauxsche pap was te bestrijden. Dit gaat ook thans nog wel op, maar ik raad het gebruik van zwavel slechts zelden meer tegen het wit in de rozen aan, doch daarover straks.

Het wit wordt bij de rozen niet slechts op de bladeren gevonden, maar ook op scheuten, knoppen en bloemstelen en zelfs op kelkbladeren en bottels. Behalve bij polyantharozen, waar vaak de bloemknoppen het eerst dik in het wit zitten, worden gewoonlijk de bladeren het eerst aangetast. De eerste kenteekenen

van aantasting dezer organen zijn roodachtige plekje's op de bovenzijde en min of meer bultig uitgroeien der jonge blaadjes. Spoedig ziet men daarop zulke bladeren met het ragfijne witte zwamdradennet bedekt. Lang voordat de gezonde bladeren verwelken, zijn de aangetaste geheel verkleurd en gekruld afgevallen. Dit alles is het gevolg van het onttrekken van sappen aan het bladweefsel door de zwam, die daarvoor haar zuignapjes in de cellen had gezonden. Begrijpelijk is 't nu, dat jonge scheuten, die door de zwam worden aangetast, in hun groei worden gestoord. Oudere scheuten worden zelden meer ernstig beschadigd; men vindt daarop het wit gewoonlijk slechts om de stekels, voor zoover zij niet reeds jong werden aangetast, maar desnietteenstaande konden doorgroeien, wat bij geringe besmetting en sterken groei van de roos kan gebeuren.

Opmerkelijk is, maar daarom allerminst onbegrijpelijk, dat het wit vooral bij afwisselend warm en koud weer optreedt, als er overigens voldoende vocht in de lucht is om den groei van het zwamweefsel mogelijk te maken. Men ziet dit eigenaardige verschijnsel bij wellicht de meeste schimmels; en zelfs vele hoogere planten zijn in gunstigen zin gevoelig voor afwisselende temperaturen; het zaad van sommige harer stelt dit zelfs als eisch om voldoende te kunnen ontkiemen. Dit verschijnsel verklaart dan ook hoe het mogelijk is, dat juist in den laatsten tijd (dat is in de laatste twee weken van Juni) het wit in de rozen vrij sterk tot hevig gaat optreden, terwijl het vóórdien niet werd gezien. Véél regen echter spoelt de sporen weg, benadeelt het jonge zwamweefsel en houdt aldus de ziekte in haar verloop tegen.

Het weer mogen we daarom rustig rekenen tot een der voornaamste factoren, die het optreden van het wit bevorderen of tegenhouden. Behalve deze factor hebben echter nog enkele andere daarop min of meer grooten invloed. Daar is in de eerste plaats de bemesting. Een stikstofrijke bemesting, die oorzaak

is van het ontstaan van een geil gewas, zal het optreden van het wit niet weinig in de hand werken, terwijl daarentegen een ruime hoeveelheid kali en fosforzuur in den bodem een stevig gewas doet vormen, dat minder onder de ziekte lijdt. Niet overal is voorts de bodem in den meest gunstigen toestand en dient ook hieraan aandacht te worden geschonken. Een goede structuur en watercapaciteit zijn evenzeer noodzakelijk als een geëigende stand van het grondwater, dat ik liefst niet te hoog zie, want er groeien beter rozen op een ietwat hoogen dan op een te lagen en te natten grond. Een zure bodem is voor rozen zeer ongeschikt en dient door ontwatering en het toedienen van kalk te worden verbeterd. Rozen zijn overigens voor eene kalkbemesting in het algemeen dankbaar, zoodat we die meermalen kunnen toedienen, wanneer de bodemtoestand zulks toelaat.

Voorts wil men aan den onderstam invloed toekennen op de mate van vatbaarheid der rozen voor het wit. Eens is beweerd, dat rozen op bastaard-rugosa van den meeldauw niet zouden hebben te lijden. Dit nu is allerminst bewezen; en zelfs in hoeverre van eenigen invloed van den onderstam mogelijk inderdaad sprake zou kunnen zijn, is, zoover ik weet, tot heden niet onderzocht, en bij de groote massa variëteiten, die we onder de rozen kennen, ook niet gemakkelijk vast te stellen. Wat echter wèl geheel juist is, is dat de bastaard-rugosa zelf vrijwel onvatbaar is voor het wit, althans nimmer in eenigszins belangrijke mate door mij is aangetast gezien. En zoo zullen meerdere waarnemingen betreffende mindere of meerdere vatbaarheid van eenige soorten en variëteiten zijn te doen. Betrouwbare gegevens ken ik omtrent deze materie echter niet.

Gedurende den geheelen zomer heeft uitbreiding van de ziekte plaats door sporen, die op de aangetaste organen worden gevormd en gemakkelijk verstuiven. Bij voortdurend regenweer met grooten neerslag spoelen deze sporen gemakkelijk weg,

zoals ik boven reeds schreef en wordt de ontwikkeling der zwam en de vorming van sporen in het bijzonder tegengewerkt. Tegen het najaar worden vruchtlichamen gevormd (peritheciën), waarin sporen besloten zitten, die eerst het volgende voorjaar zullen ontsnappen. Aldus kan de zwam overwinteren. Dat is echter niet de eenige manier, want ook *Sphaerotheca pannosa* kan, evenals vele andere meeldauwzwammen, overwinteren door middel van zwamdraden, die tusschen de schubben der rozenknoppen een veilige schuilplaats vinden. Als uit deze knoppen in het voorjaar scheuten zich ontwikkelen, groeit de zwam meteen mee en tast de jonge bladeren aan. Gewoonlijk ziet men echter slechts enkele scheuten aldus vroegtijdig aangetast, wat heel sterk uitkomt bij het wit in appelboomen en bij den meeldauw in het eikenhakhout, waar vóór St. Jan van deze ernstige ziekte gewoonlijk weinig te zien is. We kunnen van de kennis omtrent deze eigenaardige overwinteringswijze echter eenig profijt trekken, door vroegtijdig de bestrijding ter hand te nemen en door de besmette organen zooveel mogelijk te verwijderen.

Sphaerotheca pannosa tast ook den perzik aan en in het jaarverslag over 1913 van het Instituut voor Phytopathologie vind ik melding gemaakt van het voorkomen van deze zwam op abrikoos. Practici, en ook ikzelf, hebben echter wel waargenomen, dat perziken, die groeiden in de nabijheid van door het wit aangetaste rozen, niet besmet werden en ook het omgekeerde is wel eens gezien. Ik kwam daardoor tot de vraag, of wellicht van rassen sprake kon zijn ¹⁾, waarop ik kort daarna een antwoord kreeg in een referaat in het „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten“, Heft 3—4, 1916, betreffende een onderzoek van N. WORONICHINE, waaromtrent deze in het „Bulletin trimestriel de

¹⁾ Zie afl. 3 van het Tijdschrift over Plantenziekten 1917, waar de heer H. A. A. VAN DER LEK schreef over biologische of physiologische rassen bij plantenparasieten.

la Société mycologique de France" 1914 berichtte. WORONICHINE dan onderscheidt naar aanleiding van *niet* geslaagde kruis-infectieproeven met *Sphaerotheca pannosa* van roos op perzik en omgekeerd, en op grond van kleine verschillen in den bouw der zwammen, twee variëteiten, die hij noemt *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae* en *Sph. pannosa* var. *persicae*. Volgens hem behoeven we dus niet bevreesd te zijn, dat perziken, staande in de nabijheid van meeldauwzieke rozen, door de nabijheid van deze eerder dan anders kans loopen door het wit te worden aangetast. —

Ik kom thans tof de bestrijding van het wit der rozen en ik haast me te verzekeren, dat deze lang niet moeilijk uitvoerbaar is en geenszins hopeloos, mits men er slechts ernst mee maakt. Boven zei ik reeds, dat ik zelden meer aanraad tegen deze ziekte zwavel te gebruiken, en zulks om meer dan een reden, n.l. 1e worden de rozen onoogelijk door het laagje zwavel, dat er op ligt, 2e werkt zwavel alleen bij gunstig weer, 3e moet na een hevige regenbui opnieuw worden gezwavelde, 4e zijn er beter werkende middelen en 5e bestrijdt men met zwavel alleen het wit en niet tevens de bladluizen en de cicaden, die beide vaak op rozen voorkomen.

Er zijn betere middelen: vooreerst Californische pap 1 : 35 tot 1 : 40, maar dit middel heeft met zwavel de boven onder 1, 2 en 5 genoemde nadeelen gemeen. Voorts zwavellever (ruw zwavelkalium), maar dit heeft nog de onder 2 en 5 genoemde nadeelen. Daarom verkies ik bijna steeds eene oplossing van 0.1 % (1 ons) salicylzuur in 1 % (1 liter) brandspiritus, die we gieten in een oplossing van 2 % (2 kilogram) groene zeep in 97 liter water. We hebben hierin een middel, dat tegen het wit in de rozen uitstekend helpt en bovendien onfeilbaar is tegen bladluizen en cicaden, zooals we die op de roos vaak aantreffen. Zijn die er niet, en wil men de kosten van den spiritus sparen, dan kan het salicylzuur worden opgelost in 1.5 liter heet water.

De zeep, die aan het middel de kleefkracht verleent, kan dan misschien meteen tot 1 % worden verminderd. Ik wil echter niet verzwijgen, dat ik wel iets voel voor zuinigheid, maar niet voor eene zóó geringe, die mogelijk zelfs een verkeerde kan blijken te zijn.

Tenslotte nog de waarschuwing, dat men bij het behandelen van het salicylzuur oplette, dat men de uiterst fijne en scherpe kristalletjes niet inademt, noch in de oogen of op andere gevoelige plaatsen krijgt. Men houde het dus ook buiten het bereik van kinderen; en ten opzichte van de planten geve men acht, dat geen onopgeloste kristalletjes op het loof terecht komen, want dat wreekt zich door brandvlekken.

Niettegenstaande aan het gebruik van salicylzuur bij de bespuiting van het wit in de rozen (*niet* van perziken, wijl deze het middel niet verdragen!) de voorkeur moet worden gegeven, wordt toch nog vaak zwavel aangewend. Hiermede rekening houdend, dient nog iets hieromtrent te worden gezegd.

De slechtste zwavel voor de bestrijding van het wit is ongetwijfeld bloem van zwavel, dat is gesublimeerde zwavel, die de kristallijne structuur van de gemalen zwavel mist en daardoor meer oopen plakt en aan de planten minder goed hecht. Maar ook is de gemalen zwavel, waarvan als zwamdoodend middel de fijnst-gezeefde de beste is, gewoonlijk fijner van korrel dan de bloem van zwavel, en daardoor geschikter voor verstuiving. We zwavelen bij voorkeur in den morgen van een zonnigen dag, als de planten reeds zijn opgedroogd van den dauw. In den morgen, opdat de zwavel althans een heelen dag haar werking kan uitoefenen; op een zonnigen dag, omdat zwavel, blijkens ervaring, des te krachtiger werkt, naarmate het warmer is; als de planten droog zijn, omdat dan de zwavel niet meer in dauwdruppels op klontjes kan gaan zitten.

Ook zij er op gewezen, dat we liever eenige keeren weinig zwavel op de rozen moeten brengen, dan ineens veel.

Een goede verstuiwer is voor de behandeling met zwavel noodig, en de fijnste zwavel is de meest geschikte. Daarom wordt de voorkeur gegeven aan de zoogenaamde ventilato-zwavel, dat is gemalen zwavel, waarvan de allerfijnste deeltjes door middel van een ventilator, die een luchtstroaming veroorzaakt, worden meegezogen, waarna de achterblijvende grovere korreltjes opnieuw worden gemalen

Californische pap wordt ook wel tegen het wit gebruikt, en wel in oplossingen van 1 : 35 tot 1 : 40. Men maakt deze door de in den handel verkrijgbare pap in water op de lossen. Men kan ook zelf uit zwavel en kalk de pap bereiden, maar hierover kan ik niet gaan uitweiden. Een voorschrift voor deze bereiding is tegen den prijs van 2 cent aan het Instituut voor Phytopathologie te bekomen. Uit de over de planten verspoten pap zet zich de zwavel in zeer kleine deeltjes af, zoodat de bespoten planten met een dus laagje van uiterst fijne deeltjes zwavel worden overtrokken, dat zeer langen tijd zijne gunstige werking blijft uitoefenen.

P. J. SCHENK.

Naarden, 2 Juli '17

V R A A G B U S.

Een perceel koolzaad is beschadigd door kevertjes en larven tijdens den bloei, is echter een goed gewas geworden. Op een perceel, daarvan slechts door een sloot gescheiden, wil ik koolzaad verbouwen. Is er gevaar dat het gewas in 1918 weer of zelfs meer zal worden aangevallen? Zoo ja, welke voorzorgen zijn er te nemen?

W.

P. L.

A n t w o o r d. Het insect, waarmee U te doen heeft gehad, is zonder twijfel de koolzaadglanskever (*Meligethes aeneus L.*) geweest. Dit is een 3 mM. lang, glimmend groenzwart kevertje, dat zich in 't voorjaar soms in zeer grooten getale in de bloemtrossen van koolzaad en mosterd, van bloeiende kool-, raap- en radijsplanten, maar ook van wilde kruisbloemigen vertoont, en eveneens op bloeiende boterbloemen, paardenbloemen en andere wilde gewassen leeft.

De koolzaadglanskever vreet zich in 't begin van het voorjaar in de bloemknoppen van 't koolzaad in; later vernielt hij de bloemen. Hij maakt gaten in de kroonbladeren, en vreet de meeldraden, het stuifmeel en den stempel op. De aangetaste bloemen schrompelen spoedig ineen. Soms vindt men 3 of 4 kevertjes in ééne bloem; honderden, ja duizenden op ééne plant. Spoedig legt het wijfje hare eieren aan de nog gesloten bloemknoppen; ieder eitje wordt afzonderlijk tusschen een paar kelkbladeren geplaatst. Een tot twee weken later vindt men de larfjes in de bloemen, eene of meer in iedere bloem. Deze larfjes, aanvankelijk $1\frac{1}{2}$ mM. lang, zijn in den toestand, waarin zij ter verpopping gereed zijn, $4\frac{1}{2}$ mM. lang, geelachtig wit met zwartbruinen kop; zij hebben drie paar korte borstpootjes en een

paar naschuiwers. Ieder lichaamslid heeft op de rugzijde twee donkere vlekjes. Gewoonlijk bereiken de larven hare volledige lichaams grootte in 4 à 5 weken. In den eersten tijd vindt men ze in de bloesems, en wel aan den bloembodem, waar zij de meeldraden en den stamper vernielen. Als zij deze vernield hebben, trekken zij naar eene andere bloem. Zijn er geene bloesems meer in de nabijheid, dan tasten zij de zich ontwikkelende hauwen aan, knagen aan den groenen wand van deze en vreten zich vervolgens in de hauwen in, waar zij de zadjes opeten.

Om te verpoppen, verlaten de larfjes de bloesems en kruipen in den grond weg; na 14 dagen komt de kever te voorschijn. Per jaar minstens twee, gewoonlijk drie generatiën. De schade, die de glanskevers, vooral in droge, maar gure, schrale voorjaren teweegbrengen, kan zeer groot zijn; in zulke jaren blijven de koolzaadplanten lang in een toestand verkeeren, waarin zij door de kevers en de larven kunnen worden beschadigd. Hoe sneller het koolzaad afbloeit, des te beter; daarom tele men liefst verscheidenheden, die laat in 't voorjaar in bloei komen, maar dan ook snel afbloeien. Ook een goede bemesting, waardoor de planten zich sneller ontwikkelen, werkt als een voorbehoedmiddel tegen glanskeverschade. Verder is het raadzaam, herik, boterbloemen en al die onkruiden, waarop de vijand zich zou kunnen ontwikkelen, zooveel mogelijk uit te roeien. —

Nu is de vraag: Is het raadzaam, op een perceel, gelegen naast een stuk land, waar dit jaar de schade, door den koolzaadglanskever teweeggebracht, aanzienlijk was, het volgend jaar weer koolzaad te verbouwen?

Ik geloof, dat daartegen geen overwegend bezwaar bestaat. Koolzaadglanskevers komen elk jaar op het koolzaad voor; maar belangrijke schade brengen zij alleen teweeg wanneer de groei der bloemstengels en de ontwikkeling der bloemknoppen en bloemen abnormaal langzaam geschiedt, zooals dat in buitengewoon droge, en in gure tijden het geval is. En ook dan kan, wanneer

tijdig het weer omslaat, de oogst toch nog zeer meevallen, zooals in het geval, waarover de Heer L. te W. schrijft.

Bovendien: het koolzaad wordt vroegtijdig in den zomer geoogst; en zoodra de bloeiperiode van dit gewas in afgelopen, begeven zich de koolzaadglanskevers van het koolzaadveld naar andere planten, zooals wilde kruisbloemigen (herik, krodde), boterbloemen, enz. waar zij zich weer voortplanten. Er is dus alle kans, dat er van de koolzaadglanskevers, die zich op een zeker koolzaadveld ontwikkeld hebben, slechts een betrekkelijk gering aantal op ditzelfde veld overwinteren.

Voor al dáárom acht ik het niet bijzonder gevaarlijk, koolzaad te verbouwen op een perceel, liggende naast een stuk land, waar het vorige jaar koolzaad groeide, dat erg van den koolzaadglanskever te lijden had.

J. RITZEMA BOS.

BIJBLAD

ROEST- EN VLEKZIEKTE VAN SNIJ- EN PRINSESSEBOONEN.

We hebben dit jaar weer ruimschoots gelegenheid gehad, de beide bovengenoemde ziekten waar te nemen. Ik wil trachten het wezen dezer algemeen bekende ziekten, de parasieten, die ze veroorzaken en haar voorkomen en eventueel mogelijke bestrijding meer bekend maken. Dit toch schijnt niet overbodig te zijn, gelijk ik herhaaldelijk in de gelegenheid was waar te nemen. En nu zou wellicht het schrijven van dit artikel voor den practischen kweeker, hetzij vakman of liefhebber, nog niet van overtreffend belang zijn, indien ik niet in staat was hem te wijzen op een feit, dat de zaak dan toch werkelijk voor hem belangrijk maakt.

Allereerst de *roestziekte*. Deze wordt veroorzaakt door een zwam, die we kennen onder den naam *Uromyces appendiculatus*. 't Is een roestzwam, en van de groep, waartoe de „roest” veroorzakende zwammen behooren, is bekend, dat zij niet steeds en uitsluitend op één gewas of op met elkander verwante planten leven, maar dat vele soorten van voedsterplanten verwisselen. Dit geschiedt dan zoodanig, dat op het ééne gewas een bepaalde vorm der zwam tot ontwikkeling komt, terwijl op een andere plantensoort weer een andere vorm kan worden waargenomen. Men heeft vroeger niet altijd geweten, dat deze in uiterlijk vaak zoo verschillende ziekten feitelijk door eene en dezelfde zwam worden veroorzaakt en gaf haar dientengevolge niet zelden twee verschillende namen. Zoo heet de zwam, die als „blaasroest” op de Weymouthsden (*Pinus Strobus*) bekend is, *Peridermium strobi*, terwijl zij op de zwarte bes, waarop dit jaar de roestziekte algemeen was, den

naam *Cronartium ribicola* draagt. Toch is het eene en dezelfde zwam, die èn de blaasroest van *Pinus Strobus* èn de roest op de bladeren van zwarte bessen veroorzaakt. Zij gaat n.l. over van *Pinus* op bes en van bes weer op *Pinus* enzovoort.

Niet alle soorten van roestzwammen echter verwisselen van voedsterplant, sommige leven steeds op hetzelfde gewas. Dit is bijvoorbeeld het geval met de roestziekte van rozen, en aldus is het ook bij de roest van boonen van het geslacht *Phaseolus*, waartoe onze snijboonen en prinsesse- of slaboonen behooren. Bij deze gewassen worden dus verschillende vormen, die aan de roestzwammen eigen zijn, op één en dezelfde aangetaste plant en vaak zelfs op hetzelfde zieke plantendeel gevonden. We willen dit bij de boonen eens nagaan, waar we dus met een éénhuizige roestzwam hebben te maken, terwijl de bovengenoemde *Peridermium strobis* tweehuizig is.

Allereerst vinden we aan de onderzijde der bladeren van boonen, die door *Uromyces appendiculatus* zijn aangetast, lichtgele of witachtige puistjes, die men in den tuinbouw niet vaak opmerkt, omdat zij weinig opvallen, terwijl het loof nog niet doet vermoeden dat het ziek is. Men noemt dezen vorm der ziekte het „kalk”. De puistjes zijn aecidiën, dat zijn vruchtlichamen, waarin zoogenaamde aecidiosporen worden gevormd, die eveneens wit zijn en die naar buiten komen als een wit stof en nieuwe besmetting kunnen veroorzaken.

Kort na het „kalk” zien we op dezelfde bladeren kaneelkleurige hoopjes verschijnen. Deze hoopjes bestaan uit zoogenaamde uredosporen, die men ook wel „zomersporen” noemt. Deze sporen kunnen evenals de aecidiosporen aanstonds nieuwe besmetting veroorzaken. De tuinbouwers in enkele streken noemen dezen vorm van de ziekte „snuif,” welke benaming gemakkelijk te verklaren is, evenzeer als die van „roest,” die meer algemeen gebruikelijk is.

Na verloop van eenigen tijd zien we op dezelfde bladeren zwarte stippen verschijnen. Dit blijken hoopjes teleutosporen te zijn, of zoogenaamde „wintersporen”, die dikker van wand zijn dan de uredosporen en daardoor beter bestand tegen invloeden van buiten. Zij zijn bestemd om te overwinteren, en hiermee is op de boonen de reeks vormen afgesloten. In den tuinbouw geeft men aan dit ziektebeeld wel den naam van het „zwart”.

Hoewel ik boven slechts sprak van het voorkomen der genoemde vruchtlichamen aan de onderzijde der *bladeren*, wil hiermee nog niet gezegd zijn, dat uitsluitend deze organen door de roestziekte worden aangetast. Integendeel, men vindt de „rôo” — een andere naam voor roest, die o.a. te Boskoop gebruikelijk is — ook op de stengels en op de peulen, maar gewoonlijk in véél mindere mate. Opmerkelijk is hierbij nog, dat men de ziekte vaker vindt op de peulen van prinsesseboonen dan op die van snijboonen, waarop ik ze dit jaar nog niet zag, terwijl ik reeds enkele malen slaboontjes met vrij groote, op wratten gelijkende hoopjes van teleutosporen vond. Ik kan hier overigens aan toevoegen, dat de vatbaarheid voor de roestziekte bij de verschillende bastaarden van *Phaseolus vulgaris*, de stamplant van de snij- en prinsesseboonen, uiteenloopt. Hierop is helaas te weinig nog gelet, *zoals trouwens in den tuinbouw nog maar al te vaak gebeurt. Bij het winnen van nieuwe variëteiten wordt aan het vraagstuk der vatbaarheid voor ziekten gewoonlijk bitter weinig aandacht geschonken, waarvan de gevolgen niet uitblijven.*

We kennen nu den levensloop van de roestzwam op boonen, zoodat ik tenslotte iets kan vertellen omtrent de bestrijding. De teleutosporen, die bestemd zijn te overwinteren, zitten op de stengels en de bladeren; aan de staken, waaraan de stokboonen groeien, kan allicht een gedeelte van deze plantendeelen blijven zitten. En hoewel de overwin-

terende sporen gewoonlijk niet van de plantendeelen loslaten, is het toch niet onmogelijk, dat dit met sommige geschiedt, die zich dan aan de stokken kunnen bevinden. Daarom is het raadzaam niet alleen het boonenstroo na den oogst zorgvuldig te verzamelen en te verbranden. Ook de stokken moeten eene behandeling ondergaan, als wij ze het volgende jaar wederom wenschen te gebruiken. Als deze stokken voor de eerste maal zijn gebruikt, zullen we in ieder geval goed doen ze te schillen. Dit gaat het gemakkelijkst als zij eerst eenigen tijd in het water hebben gelegen. Men meent wel eens, dat deze vaak gebruikelijke behandeling voldoende is om overwinterende sporen te doden, maar dit is niet het geval. We zullen dus de stokken onderdompelen in een bad van 2 % kopervitriool of ze door een vuurtje halen. Ook kan een oplossing van 10 à 15 % carbolineum worden gebruikt. Deze oplossing werkt 1e doodend op overwinterende sporen van zwammen en evenzeer op overwinterend ongedierte, b.v. spint en 2e conserveerend op het hout, dat er wel een jaar langer door meegaat.

MASSEY, „Diseases of cultivated plants and trees”, geeft nog aan vóór het optreden der roestziekte te spuiten met Bordeauxsche pap en na het waarnemen der ziekte met kalium-permanganaat. 't Wil mij voorkomen, dat men beter doet op de boven aangegeven wijze voorbehoedend te werken en in den groeitijd der boonen af te wachten, wat er van terecht komt. Men kan nog de kans op weinig ziekte vergrooten, door de rijen zoodanig te leggen, dat de veelvuldigst waaierende winden tusschen de planten door kunnen strijken. Dit houdt haar droog, verhoogt haar weerstandsvermogen en scheidt ongunstiger groeivoorwaarden voor de zwam. —

Van welken invloed dit alles is, blijkt heel duidelijk bij de vlekziekte van de sla- en snijboonen, die wordt veroorzaakt door de zwam *Gloeosporium (Colletotrichum) lindemuthianum*. Ik zag dezen zomer en het vorig jaar een hoek stamsnijboonen, waarvan eerst goede, maar later niets dan

zieke boonen konden worden geplukt. De ziekte komt dan ook verreweg het meest voor bij stamboonen, hetzij dat dit prinsesse- dan wel snijboonen zijn. Zeer sterk zag ik de ziekte voor enkele jaren optreden bij een paar bakken met laat gezaaide prinsesseboonen, waarvan de teler na afloop van den pluk van alle andere boonen een mooien oogst dacht te halen. In de bakken stonden de planten ongetwijfeld te goed beschut tegen den wind, zoodat daarin vooral in den nazomer van opdrogen weinig sprake kon zijn, wat tengevolge had, dat niet één boontje werd geplukt. 't Is dus wel zaak om eraan te denken, hoe de rijen worden gelegd.

Gloeosporium tast voornamelijk de peulen aan, zoowel van snij- als van prinsesseboonen, hoewel ik meer dan eens meende op te merken, dat de eerste méér last hebben van de ziekte dan de laatste. De peulen worden gewoonlijk aangetast als zij ongeveer half volgroeid zijn; hoewel ik ook meermalen nog kleine boontjes zag, die geheel met vlekken waren bedekt. We zien op de peulen bruinachtige vlekken met een roodachtig gekleurden rand, die min of meer rond van vorm zijn en 2 tot 10 millimeter in doorsnede halen. De grootste vlekken ontstaan vaak door samenvloeiing van een paar kleinere, waardoor zij meer onregelmatig van vorm worden. De zieke plekken zijn ingezonken en bezitten een opstaanden rand. In de vlekken verschijnen later zwarte puntjes: daar zitten onder de opperhuid schotelvormige zwamlichamen, waarin tallooze, kleine conidiëndragers zijn opgehoopt. De opperhuid van de peul wordt naar boven gedrukt en barst tenslotte open, waarna de conidiëen vrij komen. Deze zijn in slijm gehuld en 't zijn naast den regen, dieren, welke deze sporen van de eene plaats naar de andere sleepen. Nu we dit weten, begrijpen we ook waarom deze ziekte juist zoo goed in een regenrijken tijd en bij stamboonen op vochtigen grond voortwoekert.

Men zal wel eens hebben opgemerkt, dat de zieke plekken

in de peulen zich tot in de zaden daarbinnen uitstrekten. De zwam dringt dan inderdaad in de boonen binnen. Zaaïen we nu in het voorjaar zulke boonen uit, dan zal de jonge plant, die er zich uit ontwikkelt, reeds vroeg door de ziekte worden aangetast. Men vindt de eerste kenteekenen dan aan de eerstgevormde bladeren en aan het stengeltje. De zwam tast dus niet uitsluitend de peulen aan, maar wel degelijk ook stengels, bladeren en bladstelen, wat eveneens bij oudere planten is waar te nemen.

Als de jonge kiemplanten hevig zijn aangetast, gaan zij gewoonlijk door afrotting kort boven den grond verloren. Indien zij echter dezen eersten aanval kunnen doorstaan, dan groeien zij verder, terwijl de zwam op de zieke plek sporen gaat vormen, die later oorzaak worden van besmetting der peulen. Indien dus zulk een plantje, ontstaan uit een zieke boon, niet spoedig geheel aan de ziekte ten offer valt, dan is zij toch oorzaak van een later plaatsgrijpende besmetting van peulen en later gevormde bladeren.

We leeren hieruit, dat het zeer gewenscht is, absoluut gezonde boonen, waarop geen vlekken te zien zijn, als zaaizaad te gebruiken. Wie voor eigen gebruik zaad wint, mag daarvoor geen enkele peul nemen, waarop ook maar één vlekje zit. Zaaiboonen uit den handel moet men zorgvuldig sorteeren en alle vlekkige exemplaren onherroepelijk verwijderen. *'t Ware gewenscht, dat de handelaren in zaaizaad dezen maatregel wilden nemen en in het algemeen meer wilden medewerken aan de bestrijding van plantenziekten door ziektevrij zaad te leveren. 't Is de zaak der koopers, dit te eischen.*

MASSEE zegt in zijn boek, dat volgens Prof. HALSTED *Gloeosporium lindemuthianum* ook komkommers, watermelen, pompoen aantast. DR. APPEL schrijft in Flugblatt 60 der Kaiserlichen Biologischen Anstalt für Land- und Forstwirtschaft, dat de zwam ook op doode plantendeelen leeft. En hoewel geen hoogere vruchtvormen dan boven-

genoemde conidiën zijn gevonden, die kunnen overwinteren, wijst toch alles er op, dat hetzij zulke vormen in de natuur voorkomen, dan wel dat mycelium of conidiën op het land overwinteren. Men ziet n.l. de ziekte ook bij gebruik van gezond zaaigoed optreden op zulke plaatsen, waar zij ingeburgerd is. Dat men vooral met deze laatste mededeeling rekening moet houden, spreekt vanzelf.

Overigens kunnen ter bestrijding nog verschillende maatregelen worden genomen. Ziek boonenstroo dient te worden verzameld en vernietigd; vochtige grond en een dichte stand dienen te worden vermeden. COLLINGE raadt aan met Bordeauxsche pap te besproeien en wel voor de eerste maal zodra de twee eerste bladeren zijn verschenen, 14 dagen later nogmaals en een derden keer kort nadat de bloemen zich beginnen te ontwikkelen. Ik kan dezen raad niet herhalen, want ik wil veel meer sterk aandringen op voorkoming van de allereerste besmetting door het gebruik van absoluut gezond zaad, gelijk ik boven reeds uiteenzette. Kan men niet sorteeren of wil men ten overvloede het te gebruiken zaad nog ontsmetten, dan kan dit geschieden door het gedurende 10 minuten in 0.1 % formaline of een half uur in 1% Bordeauxsche pap onder te dompelen. Dr. APPEL zegt evenwel, dat slechts met kwikzilverhoudende middelen eenigermate goede resultaten werden bereikt. Hij is echter bevreesd voor deze zeer giftige stoffen en zegt er verder niets van. Aan de Versuchsanstalt Augustenberg in Baden heeft men goede resultaten verkregen door onderdompeeling gedurende een uur in 0.25% uspulun, eveneens een kwikzilverpraeparaat.

Ik wil het hierbij laten, maar kom thans nog eens terug op de verschillende vatbaarheid van de talrijke afstammelingen van *Phaseolus vulgaris* voor roest en vlekziekte. DR. GEORG LAKON te Hohenheim schreef daarover in Heft 2 van het „Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten“, jaargang 1916, een artikel naar aanleiding van door hem gedane waar-

nemingen bij *Phaseolus vulgaris*, waarvan de snij- en prinsesseboonen afstammen en bij *Phaseolus multiflorus*, de pronkboon. Er bestaan zeer vele variëteiten: ALEFELD beschreef er in 1866 reeds 124 van *Ph. vulgaris* en 5 van *Ph. multiflorus*. De stamboonen worden tot eene groep *nanus* van de soort *Phaseolus vulgaris* gebracht.

DR. LAKON vond in den Hortus te Hohenheim verschillende variëteiten aangeplant, welke hij nauwkeurig op haar vatbaarheid voor roest onderzocht. De verkregen resultaten stemden geheel overeen met hetgeen hij op verschillende plaatsen in kweekerijen — zij het bij minder variëteiten — had waargenomen.

Hij zag 37 variëteiten van den rankenden vorm van *Phaseolus vulgaris*; deze waren alle zeer sterk aangetast. Voorts zag hij 24 variëteiten van den laagblijvenden vorm van *Ph. vulgaris* (stamboonen = *Ph. vulgaris nanus*) en vond, dat van 8 variëteiten alle exemplaren waren aangetast, van 3 andere variëteiten waren slechts enkele planten ziek, terwijl van 13 variëteiten geen enkele plant roest bleek te hebben.

Hij zag verder 7 variëteiten van *Phaseolus multiflorus*, de pronkboon, waarvan geen langblijvende vorm bekend is, en vond aan 2 planten van 2 variëteiten elk één blad met roest. Alle andere planten waren absoluut vrij van roest.

Uit deze waarnemingen trekt de schrijver de slotsom, dat de variëteiten van *Phaseolus multiflorus* praktisch onvatbaar zijn voor boonenroest. De vraag naar het waarom laat hij niet geheel onbeantwoord, ofschoon hij geen positieve uitspraak kan doen. Hij meent n.l. te hebben waargenomen, dat de sterke aantasting der boonen verband houdt met een inzettend afstervingsproces. *Phaseolus vulgaris* sterft veel vroeger af dan *Ph. multiflorus*, die hij tegen einde October nog groen zag. Het heeft daarom den schijn alsof deze boonen tegen den aanvang van den winter nog steeds niet in den uitputtingstoestand verkeeren, die voor de aantasting door roest noodzakelijk is. — Ik kan

echter niet nalaten op te merken, dat reeds in het begin van den groeitijd der boonen de aecidiën worden gevonden en dat in den besten tijd der boonen de uredosporen vaak talrijk aanwezig zijn.

Dit neemt echter niet weg, dat de bovenbedoelde waarnemingen van DR. LAKON voor de praktijk veel waarde hebben. Ik heb op grond hiervan en naar aanleiding van reeds oudere eigen waarnemingen elders herhaalde malen aangeraden, de voor roest en voor vlekziekte zoo vatbare snijboonen te vervangen door de zooveel sterkere pronkboonen, die in elk jaar een goeden oogst vermogen te geven, ook al is het weer zeer ongunstig. Want niet alleen zijn de pronkboonen praktisch onvatbaar voor roest, ook door de vlekziekte zag ik ze nimmer aangetast. Zij hebben dus in dit opzicht alles boven de snijboonen van de soort *Ph. vulgaris* vóór, alleen zij zijn niet zoo lekker als deze. Men vergete echter niet, dat dit in hoofdzaak een kwestie van smaak en gewoonte is, want de witbloeiende pronkboonen doen volgens velen voor snijboonen niet onder. Met een aanbeveling voor het veredelen en het verbouwen van pronkboonen kan ik besluiten.

Naarden, 8 Sept. '17.

P. J. SCHENK.

Naschrift: Opmerkelijk is, dat „Massee *Colletotrichum lindemuthianum* „pod scab of scarlet-runner” noemt en zegt, dat de zwam groote schade kan berokkenen aan de kweekers van „scarlet runners” en dat ook „french beans” soms worden aangetast. Volgens de woordenlijst in „De Flora van Nederland” door HEUKELS is „scarlet runner” *Phaseolus multiflorus* en „french bean” *Ph. vulgaris*. Hier wordt dus juist de pronkboon als zeer vatbaar voorgesteld, terwijl de gewone snijboon „soms” zou worden aangetast. Ik heb zoover ik mij herinner, nimmer pronkboonen met vlekziekte gezien en DR. LAKON weet nog mede te deelen, dat

uit de literatuur mag worden geconcludeerd, dat *Gloeosporium* evenmin als *Uromyces* de pronkboonen zoodanig aantast, dat dit van eenig belang is.

**NADERE TOELICHTING VAN PL. VI, BEHOORENDE BIJ HET
ARTIKEL: „WORMSTEKIGHEID IN APPELEN EN PEREN”.**

Het is mij gebleken, dat Afd. 3 Pl. VI minder gelukkig gesteld is, waardoor de inrichting van den vangband met horizontale verdiepingen niet aan alle lezers duidelijk is geworden. De plaat stelt een stukje van een vangband voor, in de breedte er uitgeknipt. Men ziet den binnenkant van den band; de rand rechts op het plaatje is de bovenzijde; men denke zich dus de afbeelding 90° omgewenteld met de rechterzijde naar boven.

T. A. C. SCHOEVERS.

**WAT IN ACHT TE NEMEN, OM GEZONDE KOOL TE KRIJGEN,
DIE NIET WORDT AFGEVRETEN?**

Om flinke kool te telen, is het in de allereerste plaats noodig, dat men daarvoor de geschikte *plaats* en den geschikten *grond* uitkiest.

Wat de *plaats* aangaat: men plante nooit kool (boerekool, spruitkool, inmaakkool, savoyekool, roode kool noch bloemkool of welke koolsoort dan ook) in de nabijheid van huizen of schuren, van boomgaarden, van schuttingen of muren; want dan heeft men groote kans dat de rupsen in den nazomer en den herfst de kool opvreten. De witjesvlinders nl., die hunne eieren op koolplanten leggen en daardoor aanleiding geven tot het ontstaan der algemeen bekende „koolrupsen”, kiezen daarvoor nooit koolplanten uit, die zich op eenigszins belangrijken afstand van huizen, muren en schuttingen of bijeenstaande boomen bevinden. De oorzaak daarvan is deze: dat de koolrupsen, welke uit de eieren der

koolwitjes ontstaan, als zij volwassen zijn, de koolplanten verlaten om tegen een of ander voorwerp op te kruipen en daar te gaan verpoppen; waar zich in de nabijheid geen huizen of schuren, schuttingen, muren of boomen bevinden, kunnen zij dat niet doen, en de wijfjes der witjesvlinders leggen dan ook daar hare eieren niet op de kool. Als men er 20 à 30 Meter van af blijft, heeft de kool gewoonlijk weinig of niet van koolrupsen te lijden.

Wat verder de *plaats* betreft, waar men het geschiktst kool teelt, zij nog opgemerkt, dat dit het best geschiedt op openliggenden, niet beschutten grond, waar de wind flink overheen kan waaien. Op in de luwte gelegen terreinen heeft men het meest last van de zoogenaamde *draaihartigheid*.

Ook op een geschikten *grond* komt het veel aan, wil men goede kool oogsten en voor mislukking zooveel mogelijk gevrijwaard zijn. De boerekool met zijn krachtig wortelgestel is wat den bodem betreft, heel wat minder kieskeurig dan de meeste andere koolsoorten. — Op klei- en zavelgrond groeit de kool in 't algemeen veel beter dan op zandgrond; vooral op hoogen en drogen zandgrond wil dit gewas slecht. Al te vochtig moet de bodem echter ook weer niet zijn; dan is de groei wel krachtig, maar de koolen worden dan niet stevig en er is veel kans dat zij bij vochtig weer barsten. Terwijl de kool op hoogen zandgrond in 't algemeen in natte jaren het best gelukt, heeft men in de Langendijker koolstreek veel liever een drogen zomer.

Verder moet de grond kalkhoudend zijn: op kalkarmen grond heeft men veel last van *knolvoeten*. Dit is een van de redenen, waarom kool op kleigrond beter wil aarden dan op den kalkarmen zandbodem. —

Wat de *bemesting* aangaat: kool eischt wel een vruchtbaren bodem, maar het gebruik van verschen stalmest verdient afkeuring op gronden, waar kool zal worden geteeld: het wortelstelsel wordt op zoodanigen bodem te teer,

en vatbaar voor aantasting door verschillende zwammen, die zich in de wortels vestigen. Ook werkt bemesting met verschen stalmest de aantasting door de *koolmade* in de hand. —

Ten slotte is het een eerste vereischte, dat men *niet te vaak met kool op denzelfden bodem* terug komt. Wel heeft men hier en daar, in 't bijzonder aan den Langendijk, vele jaren achtereen op denzelfden grond met succès kool verbouwd, soms zelfs twee keer in één jaar (vroegte bloemkool en daarna late bewaarkool); maar ten slotte heeft men toch ook daar ondervonden dat op die wijze verschillende ziekten in zoodanige mate toenamen, dat de koolteelt veel minder voordeelig werd, zoodat men gedwongen was tot *wisselbouw* over te gaan. En op zandgrond mag men hoogstens om de drie of vier jaren met kool terugkomen.

In 't bijzonder moet men op de *kiembedden* of *kiembanen*, waar kool wordt uitgezaaid, een geregelden wisselbouw in acht nemen; daar moet men zelfs liefst niet vaker dan éénmaal in de vijf jaren kool zaaien. Vele ziekten tasten de jonge plantjes reeds op de kiembedden aan; en men brengt ze daarvan daan op het veld over.

Later zullen eenige beknopte mededeelingen volgen aangaande de belangrijkste koolziekten en beschadigingen, van welke in het bovenstaande reeds enkele vermeld werden.

J. RITZEMA BOS.

BIJBLAD

VIJANDEN VAN BLADLUIZEN

't Is mij bij mijn ambtelijke bezoeken aan kweekerijen en tuinen meer dan eens overkomen, dat ik moest wijzen op de aanwezigheid van bepaalde dieren, hetzij volkomen insecten of hun larven, die bezig waren zich te goed te doen aan bladluizen. Soms waren deze insecten reeds opgemerkt geworden, maar men kende ze niet en beschouwde hen gewoonlijk als schadelijk voor de planten. Ik heb zelfs gezien voor eenige jaren terug, toen nog wat minder aandacht aan plantenparasieten werd geschonken dan thans het geval is, dat de larven van lievenheersbeestjes werden gedood, omdat men vermoedde, dat zij oorzaak waren van het grauw worden van planten, waarop zij voorkwamen. In werkelijkheid echter veroorzaakten bladluizen de verkleuring der planten, maar deze boosdoeners waren reeds grootendeels door de larven der lievenheersbeestjes verorberd, toen de grauwe kleur der planten de aandacht trok. In plaats van de boosdoeners werden dus de „politieagenten der natuur” — zooals ik ze wel eens heb hooren betitelen — vervolgd en gedood. Ondank is 's werelds loon!

Er zijn dus dieren, die leven ten koste van andere, en onder deze vinden we heel veel vijanden onzer cultuurgewassen. 't Ligt in mijn bedoeling hier enkele van gene dieren uit de klasse der insecten de revue te laten passeeren, voor zoover zij zich voeden met of parasiteeren in bladluizen.

Deze bladluisvijanden dienen dus te worden beschermd. Men zal de opmerking maken, dat wellicht verder kan worden gegaan en dat de cultuur der nuttige insecten kan worden ter hand genomen, om ze bij het optreden eener plaag der gewassen ter beschikking te hebben en dan tegen de plantenparasieten los te laten. Inderdaad kan zulks, en

reeds is, vooral in de Vereenigde Staten van Noord-Amerika, heel wat werk in deze materie verricht en in eenige gevallen zijn ook heel mooie resultaten verkregen. 1) Ik kan daarop evenwel hier niet verder ingaan om de gestelde grenzen niet te overschrijden en kom daarom aanstonds tot de eerste groep van vertegenwoordigers der nuttige insecten, n.l. tot de *lievenheersbeestjes*. (Zie Pl. XII, fig. 1 en de verklaring op bl. 45).

Reeds vroeg in het voorjaar zijn de bekende kevertjes present. De wijfjes leggen weldra haar geelachtige, spitse eitjes temidden van bladluizen op de plantendeelen. Men vindt ze daarop in hoopjes bijeen en op een der spitse einden staande. De in ons land meest algemeen voorkomende soort, *Coccinella septempunctata*, legt 20 tot 30 eitjes en er verschijnen twee tot drie generaties per jaar. De larven zijn langwerpig eirond van vorm, van achteren spits, gewoonlijk met wratten of dorentjes en haren bezet en meestal evenals de kevers bont gekleurd. Zij zijn grooter dan deze en ook vraatzuchtiger. Zij moeten er trouwens ook nog van groeien, gelijk men van veel etende kinderen zegt. De bladluizen worden stuk voor stuk aangegrepen en uitgezogen, maar er zijn lievenheersbeestjes, welker larven haar prooi met huid en haar verslinden. Behalve bladluizen worden ook schildluizen, plantenmijten en larven van wantsen en andere insecten aangevallen. We bezitten dus in de lievenheersbeestjes zeer goede vrienden, die het goed is te sparen en die gelukkig ook algemeen bekend zijn en ik zou haast zeggen geëerd worden, waarop de volksnamen in de Nederlandsche, Fransche, Duitsche

1) DR. H. M. QUANJER, „Over nuttige insecten en over de zoogenaamde Amerikaansche methode ter bestrijding van insectenplagen,” in „Tijdschrift over Plantenziekten,” jaargang 1909, bl. 28 e. v.

T. A. C. SCHOEVERS, „Eenige pogingen tot bestrijding van schadelijke insecten door middel van hun natuurlijke vijanden,” in „Tijdschrift over Plantenziekten,” jaargang 1913, bl. 91 e.v.

en Engelsche taal wijzen. De larven evenwel zijn veel minder goed bekend en toch moeten ook deze in de bescherming deelen.

In een minder goeden roep mogen zich de zoogenaamde *Sint Jansvliegen* (Pl. XII, fig. 2; zie ook de verklaring op bl. 45), verheugen, hoewel vele tuinlieden reeds voor en na hebben opgemerkt, dat ook deze dieren tot hun vrienden moeten worden gerekend. Zij behooren tot de familie der *Zachtschildkevers* en zijn dus geen vliegen, maar kevers of torren van het geslacht *Telephorus*. Men ziet de oranjekleurige, bruinroode en soms zwart gekleurde, langwerpige kevers omstreeks St. Jan verschijnen, waarmee hun naam verklaard kan worden, maar men ontmoet ze verder ook gedurende een goed deel van den zomer. Zij vliegen in den zonneschijn van plant tot plant en voeden zich met insecten, waaronder ook bladluizen. De larven leven in den grond en zijn voor den tuinbouw van weinig belang.

De zachtschildkevers schaden wel eens aan bloemen en in het voorjaar heb ik ze wel bezig gezien jonge scheuten van eikenhakhout en heesters te verwonden, opdat zij zich konden laven met het uit de wonden vloeiende zoete sap. Zij houden blijkbaar van zoetigheid, want zij zijn ook wel aangetroffen op kersen. Zoover mij bekend, openbaart zich deze snoepzucht later in het jaar niet meer.

Verscheidene goede vrienden vinden we onder de *Gaasvliegen*, (Zie Pl. XII, fig. 3 en de verklaring op bl. 45); geen eigenlijke vliegen, waarvan een der kenmerken is, dat zij slechts één paar vleugels bezitten, maar eene familie uit de orde der van twee paar vleugels voorziene Netvleugeligen. Hier zijn het niet de volkomen dieren, die op de bladluizen azen, maar de larven. Van vele soorten van gaasvliegen leggen de wijfjes hare eitjes op lange, dunne, maar toch zeer stevige steeltjes op planten, waarop bladluizen leven. Deze steeltjes worden opgetrokken uit een vloeibaar uit het moederdier naar buiten tredend klierpro-

duct, dat, aan de lucht blootgesteld, snel verhardt. Aanstonds als het steeltje lang genoeg is, wordt er een eitje op gelegd, dat dus aan de verhardende stof zit vastgehecht.

De larven der gaasvliegen zijn vrij breed van lichaam en voorzien van een drietal paren flink ontwikkelde pooten.

Zij zijn zeer roofzuchtig en voeden zich met andere insecten, vooral met bladluizen, die zij aangrijpen en uitzuigen met behulp van een orgaan, dat ongeveer den vorm heeft van eene ouderwetsche kandijnschaar. De beide knijpers van die schaar zijn doorboord: zij bezitten in hun inwendige een buis, die aan den eenen kant naar buiten uitmondt en aan den anderen kant in den slokdarm eindigt. Eene mondopening is niet aanwezig en de lichaamssappen van het dier, dat tusschen de beide knijpers der schaar gegrepen is, vloeien door de kanalen van die knijpers rechtstreeks in den slokdarm. Zoo zuigen de gaasvlieg-larven bladluizen en andere insecten uit, totdat er niets dan een velletje is overgebleven.

De larven van sommige gaasvliegen, voornamelijk die van het geslacht *Hemerobius*, hebben de eigenaardige gewoonte, de huidjes der uitgezogen bladluizen en anderen rommel op den rug te laden en zich daardoor zoodanig te vermommen, dat zelfs een mensch zich somtijds moet afvragen, wat hij voor zich ziet. De gaasvliegen van het geslacht *Chrysopa* (dat wil zeggen „goudoog”) zijn te herkennen aan de goudgroen glanzende oogen en de meestal groen geaderde vleugels. 't Zijn sierlijke diertjes, die men in den zomer vaak genoeg kan aantreffen en die zich op warme dagen ook gemakkelijk laten vangen, want dan zijn zij lui en vadzig. Waarschijnlijk verschijnen er in den loop van een zomer twee generaties. De larven leven te midden van bladluizen en zuigen deze de eene na de andere uit. Somtijds worden ook wel andere insecten aangevallen en uitgezogen.

Wat ik boven schreef van de Gaasvliegen, nl. dat we

onder die familie verscheiden goede vrienden aantreffen, geldt evenzeer voor de *Zweefvliegen*, (Pl. XII, fig. 4 en 5; zie ook de verklaring op bl. 46), eene familie uit de orde der Tweevleugeligen, zoodat we in haar een echte vliegengfamilie ontmoeten. De zweefvliegen of staande vliegen ontleenen haar naam aan een eigenaardigheid der volkomen dieren, die met verbazend snellen en daardoor onzichtbaren vleugelslag in de lucht op een en dezelfde plaats kunnen „staan” of „zweven,” om daarop met een ruk weg te schieten. Men ziet de vaak fraai geteekende en allermint griezelige vliegen in den zonneschijn in grooten getale boven bloemen, liefst boven zulke met openliggenden honing, dien zij met stuifmeel als voedsel gebruiken. In den nazomer zag ik ze heel vaak boven asters, herfstasters en bloeiende *Hedera arborea*.

De vliegen leggen haar kleine witte eitjes op planten, liefst te midden van bladluizen, welke straks de prooi zullen worden van de vraatzuchtige larven, die we maden noemen. Brehm beschrijft deze larven en haar wijze van voeden als volgt: „Wormpjes, die door hun vorm en bewegingen veel op bloedzuigers gelijken, grootendeels groen van kleur (sommige zuiver groen, andere weer grijsachtig), ziet men in den zomer op de met bladluizen bedekte bladeren zitten; het zijn de maden van zweefvliegen. Lenig en behendig kunnen zij het lichaam naar voren uitstrekken, maar ook zoo sterk samentrekken, dat het bijna den vorm heeft van een ei; dit geschiedt wanneer men haar aanvat. Met de weeke wratten aan het achterlijf houden zij zich vast, terwijl het grootste, voorste deel van het lichaam, tastend en steeds dunner wordend, door de lucht wordt bewogen. Aan het voorste uiteinde merkt men alleen twee hoornachtige haakjes en daartusschen een hoornplaatje met drie spitsen er op. Met de haakjes houdt de made zich vast; het plaatje is als het ware de vork, waarmede de buit wordt opgepikt. Als de zuiger van een pomp beweegt het voorste deel van het lichaam zich naar voren en naar

achteren en pompt het slachtoffer leeg, Alleen het leege huidje blijft over."

„Opmerkelijk is het, dat deze schijnbaar ongewapende made zulk een geweldige slachting aanricht onder de arge-looze en weerlooze bladluizen, die kalm blijven zuigen naast het roofdier, dat zooeven 20 of 30 van hare makkers nauwelijks voldoende achtte voor een zijner talrijke maaltijden."

„Het leegzuigen van eene luis duurt niet langer dan 1—1.5 minuut, zoodat een paar dozijn in een half uur verorberd wordt."

„Slechts weinige weken, nadat het vraatzuchtige monster hier als ei werd neergelegd, zoekt het, geheel volwassen, de onderzijde van een blad, den top van een dennenaald, een naburigen stengel of grashalm op, waar men het kort daarna vervangen vindt door een bruinachtig groen, peer-vormig tonnetje, dat met de binnenzijde aan een dezer rustplaatsen is vastgelijmd. Dit tonnetje, de ineengekrompen larvehuid, bevat een vrije pop, waaruit na eenigen tijd het geslachtelijke insect te voorschijn komt."

Er verschijnen dientengevolge in den loop van een zomer meerdere generaties, waarvan het aantal afhankelijk is van het weer en van de hoeveelheid voedsel, die onder het bereik der larven is. Eigenaardig is, dat de vraatzuchtige larve langen tijd kan vasten, namelijk gedurende wel een heele week. Trouwens, dit is eene eigenschap van meerdere van roof levende dieren, die haar ongetwijfeld af en toe van zeer veel nut zal zijn.

De zweefvlieg-larve pompt haar prooi uit, gelijk we boven zagen. Dit geschiedt volgens DR. OUDEMANS op tweeërlei wijze. Zij buigt zich namelijk over de luis heen en drukt haar als het ware tegen het blad aan, òf zij houdt haar hoog in de lucht, terwijl zij haar eigen lichaam schuin opricht. De eerste manier wordt vooral bij kleinere bladluizen gevolgd, de andere bij groote exemplaren. Ook rupsen

worden wel door de vraatzuchtige zweefvlieg-larve aangevallen en uitgezogen.

Ik kom thans tot de *Graafwespen*, waaronder er eenige zijn, welker larven zich met bladluizen voeden. Hoewel de levenswijze dezer insectengroep tot de meest interressante behoort, zijn de dieren onder de kweekers en plantenliefhebbers zeker lang niet de meest bekende. De vrouwelijke wespen begraven door een angelsteek verlamde rupsen, kevers, vliegen, spinnen, bladluizen enz. en leggen bij deze prooi eitjes, waaruit larven te voorschijn komen, die zich met de verlamde dieren voeden. Dat de prooi niet gedood maar slechts verlamd wordt, heeft het voordeel dat zij niet tot bederf overgaat, maar langen tijd in frisschen toestand ter beschikking der larven blijft.

Ik kan niet nalaten nogmaals eenige regels uit een boek over te nemen, ditmaal uit „De Nederlandsche insecten” van DR. OUDEMANS: „Het is vooral aan de Craboniden, dat de levensgeschiedenis der Fossores (= graafwespen) bestudeerd is. De één- of meercellige nesten worden op de meest verschillende plaatsen aangelegd en met zeer verschillende proviand voorzien; de meeste grootere soorten graven inderdaad gangen in den grond, in vergaan hout of in merghoudende stengels, doch vele kleinere nestelen in holle stengels, in rietstoppels enz., en maken dus gebruik van bestaande holten. De prooi wordt door één of door een aantal steken (dan in verschillende segmenten)[lichaamsleden], meer of min geparalyseerd (= verlamd) en dikwijls bovendien in den nek met de kaken gekneusd. (malaxatie). Ook wordt de prooi door sommige soorten gedood, wat vooral met Diptera (= vliegen en muggen) gebeurt. In de behandeling der prooi verschillen niet alleen de soorten; wellicht handelt zelfs hetzelfde individu ook niet altijd op dezelfde manier. De slachtoffers (gewoonlijk zijn het er verscheiden) worden door de wespen in hun nest gebracht en daarna wordt een ei er bij of er op gelegd, dat spoedig uitkomt. De larve groeit

snel, is in een tot twee weken volwassen en spint zich dan gewoonlijk een cocon."

Vervolgens worden door DR. OUDEMANS eenige soorten genoemd, welk lijstje ik nog overneem.

Psen pallipes Ps. (*atratus* F.) nestelt in braamstengels, dekriet enz. De prooi bestaat uit bladluizen.

Mimesa bouwt in gaten, in hout, in riet enz., doch ook in den grond. Prooi: bladluizen en cicadellinen.

Pemphredon nestelt in gaten, in hout, in holle stengels enz. Prooi: bladluizen.

Diodontus. Prooi: dezelfde. Graaft in den grond. —

Een eenigszins afwijkende levenswijze hebben de *Sluipwespen*, waarvan eenige soorten in bladluizen parasiteeren. De sluipwespen leven op of in andere dieren, bijna uitsluitend insecten, die in den regel in het larvenstadium worden geïnfecteerd, somtijds echter ook in den ei- of poptoestand, zeldzaam in dien van volkomen insect, wat het geval is bij enkele kevers en bij de bladluizen.

Tusschen gezonde, groene luizen kan men niet zelden exemplaren aantreffen, soms zelfs vele, die geelachtig van kleur zijn en dikker dan de groene luizen. Zij bewegen zich heel weinig en zijn grootendeels reeds dood, als wij ze waarnemen. In den rug bevindt zich vaak een rond gaatje. (Zie Pl. XII, fig. 6 en de verklaring op bl. 46.) Deze luizen werden geïnfecteerd door een sluipwespje, dat een eitje in haar prooi legde; uit het eitje kwam een larfje te voorschijn, dat de bladluis van binnen opat en daarna in het leeg omhulsel verpopte. Na het eindigen van den poptoestand verscheen uit de pop een sluipwespje, dat een rond stukje uit de opgedroogde bladluishuid sneed en door het aldus gevormde ronde gaatje naar buiten kwam.

Wie deze nuttige wespen wil leeren kennen, moet maar eens een paar blaadjes met geparasiteerde bladluizen in een fleschje doen en een paar dagen laten liggen. Tien tegen één dat er zich een of meer sluipwespjes uit geïnfecteerde

luizen ontwikkelen. Op rozen b.v. kunnen we zulke bladluizen met sluipwespen heel vaak vinden.

Ik kan hiermee volstaan, maar mag niet nalaten tenslotte nog even er aan te herinneren, dat de bladluizen niet alleen onder de insecten vijanden bezitten, maar gelukkig ook onder de hogere dieren. Ik noem daarvan slechts de vogels en wijs gaarne op het nut, dat de veel vervolgdde musch verricht ten opzichte van het verorberen van bladluizen. Ook mag ik dan niet vergeten vooral de meezen te noemen, die in den winter heel wat overwinterende bladluizen en bladluseieren opzoeken en nuttigen. Deze grootere vijanden der bladluizen echter zijn beter bekend dan de boven beschrevene en 't was er mij juist om te doen om aan deze wat meer bekendheid te geven.

P. J. SCHENK.

Naarden, 12 November '17.

VERKLARING DER FIGUREN IN PLAAT XII.

Fig. 1. Het zevenmaal gestippelde lievenheersbeestje (*Coccinella septempunctata*). *a* = larve; *b* = pop, van terzijde gezien; *c* = pop van de buikzijde gezien; *d* = kever. *b* en *d* zijn op natuurlijke grootte geteekend, *a* en *c* zijn vergroot: de werkelijke grootte wordt aangegeven door de streepjes naast de figuren.

Fig. 2. Een zachtschildkever, (*Telephorus fuscus*); rechts een larve, die een regenworm aantast; links een pop. Zwak vergroot.

Fig. 3. Een gaasvlieg (*Chrysopa perla*). *a* = het volkomen insect; *b* = larve; *c* = pop van de buikzijde, *d* = idem van terzijde gezien; *e* eierliggende gaasvlieg; *f* = een ei op 't steeltje; *a* en *e* zijn op natuurlijke grootte weergegeven, *b*, *c*, *d* en *f* in verschillende mate vergroot; bij *b* is door het gebogen streepje de ware grootte aangegeven.

Fig. 4. Larve van de zweefvlieg *Syrphus nitidicollis* bezig een bladluis uit te zuigen. Vrij sterk vergroot.

Fig. 5. Een zweefvlieg (*Syrphus pyrastris*). *a*, *a* = twee volkomen insecten, onderscheidenlijk in „staande” of „zwevende” houding en zittend op een blad; *b* = pop; *c* = pophuid, waaruit de vlieg naar buiten kwam: zie het door de vlieg verwijderde dekseltje; *d* = larve. Heel weinig vergroot, de werkelijke grootte van de vliegen wordt aangeduid door het streepje.

Fig. 6. Boven de huid van een bladluis (larve), waarin de larve van een sluipwespje van het geslacht *Aphidius* parasiteerde. Nadat deze larve zich tot een volkomen insect had ontwikkeld, sneed dit een rond dekseltje uit de huid der inmiddels gestorven luis, om zich door het aldus gevormde gaatje naar buiten te begeven. Onderaan het sluipwespje. Vergroot.

De clichés der figuren 1—5 zijn door de Firma J. B. Wolters' Uitgeversmaatschappij, Groningen — Den Haag, welwillend ter beschikking gesteld uit haar fonds. Figuur 6 is vervaardigd naar Buckton.

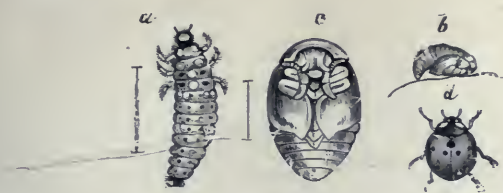


Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 6.



Fig. 4.

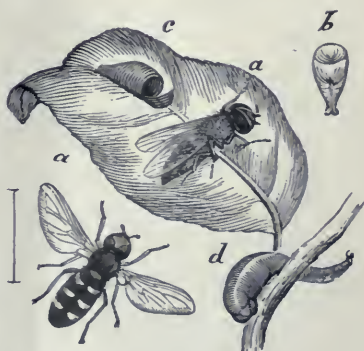


Fig. 5.

HET ONTSMETTEN VAN BOONENSTAKEN.

Het zij mij vergund een kleine opmerking te maken naar aanleiding van het zeer lezenswaardige artikel van den Heer P. J. SCHENK in het Bijblad bij de vorige aflevering over „Roest- en vlekziekte van snij- en prinsesseboonen.”

De Heer SCHENK raadt aan, ter bestrijding van de roest der snijboonen en prinsesseboonen en ook van het spint, de boonstaken onder te dompelen in eene 10 tot 15 procentige carbolineum-oplossing. Dit is zeker een vrij afdoend middel om de staken te ontsmetten. Echter meen ik hier de opmerking niet achterwege te moeten houden, dat men het met eene minder sterke Carbolineum-oplossing ook wel doen kan, nl. met eene van 5 tot 6 procent. En vooral in dezen tijd, nu men honderd gulden en meer voor 100 K.G. goede Carbolineum moet betalen, is het raadzaam, zoo spaarzaam mogelijk met deze stof om te gaan. Voor het doden van aan de staken zittende eieren of mijten is een 5 à 6 procentige oplossing sterk genoeg. De onderdompeling der staken moet echter, èn met het oog op de bestrijding van de roest, èn met het oog op die van spint en andere dierlijke vijanden, eenige uren duren, opdat de vloeistof goed in alle retsen en spleten indringe.

De zuinigste wijze van handelen is de volgende. Men maakt een houten bak, die goed dicht is, waarin men 's morgens een aantal staken legt, die men overgiet met eene 5—6 procentige carbolineumoplossing, totdat zij geheel ondergedompeld zijn. Men laat deze staken er in liggen tot tegen den avond, en legt er dan weer andere staken in, terwijl men die, welke er uit zijn genomen, boven over den bak heenlegt of rechtop daarin zet om af te druipen. Daardoor toch kan heel wat carbolineum worden uitgespaard. Den volgenden morgen haalt men de stokken, die gedurende den nacht in de carbolineumoplossing hebben gelegen, weer uit den bak en vervangt ze door nieuwe.

En zoo gaat men door met elken morgen en elken avond de ondergedompelde staken door andere te vervangen. Daar altijd wel wat carbolineumoplossing verloren gaat, zal het noodig zijn, nu en dan eens weer wat van de oplossing bij te gieten.

Dat niet altijd het spint wegblijft, wanneer men staken gebruikt, die in eene 5 à 6 procentige carbolineumoplossing zijn ondergedompeld geweest, ligt niet daarin, dat de oplossing te zwak was, maar in de omstandigheid, dat soms de mijten niet in den een of anderen vorm aan de staken overwinteren, maar onder afgevallen bladeren of ruigte, waarmee de grond bedekt is.

J. RITZEMA Bos.

I

NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE VEREENIGING EN
KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN

PROF. DR. J. RITZEMA BOS,

DIRECTEUR VAN HET INSTITUUT VOOR PHYTOPATHOLOGIE
. TE WAGENINGEN.

24

VIER EN TWINTIGSTE JAARGANG,

MET VIER PLATEN.

Het tijdschrift is in den Boekhandel verkrijgbaar à f 2.50;
voor het Buitenland à f 3.00.

Betalingen aan Dr. H. J. CALKOEN, Penningm. der Ned.
Phytopathologische Vereen., Leidsche Vaart 86, Haarlem.

(Afzonderlijke afleveringen worden niet verstrekt).

1/2

THE UNIVERSITY OF CHICAGO
LIBRARY

1950

1950

1950

1950

INHOUD.

| | Blz. |
|--|------|
| Naamlijst van Donateurs (83) en Leden (365) van de Nederl. Phytopathologische (Plantenziektenkundige) Vereeniging, op 1 Februari 1918. | 1 |
| P. J. SCHENK. De Erwtkenver | 15 |
| J. RITZEMA Bos. Lantarenplaatjes betreffende ziekten en beschadigingen van Landbouwgewassen | 25 |
| J. RITZEMA Bos. De Eekhoren (<i>Sciurus vulgaris</i> L.) en zijne oeconomische beteekenis (met 2 platen). | 29 |
| H. W. HEINSIUS. Verslag van de algemeene vergadering der Ned. Phyt. Vereeniging, gehouden op 3 April 1918 te Wageningen, met bijlage: Verwelkingsziekten bij cultuurgewassen | 77 |
| N. VAN POETEREN. Bestrijding van den Eikenmeeldauw | 83 |
| H. A. A. VAN DER LEK. Over de zoogenaamde „kwade harten” of „zwarte pitten” der erwten (met 1 plaat) | 102 |
| C. A. L. SMITS VAN BURGST. De oeconomische beteekenis der Sluipwespen | 116 |
| T. A. C. SCHOEVERS. Iets over wortelknobbels en andere kankerachtige uitwassen bij planten, I | 123 |
| T. A. C. SCHOEVERS. Iets over wortelknobbels en andere kankerachtige uitwassen bij planten, II | 133 |
| P. J. SCHENK. In en op den bodem levende plantenvijanden I | 149 |
| J. RITZEMA Bos. Boekaankondiging | 160 |
| J. RITZEMA Bos. De egel en zijne oeconomische beteekenis | 161 |
| J. RITZEMA Bos. Boekbespreking | 199 |
| J. RITZEMA Bos. Mededeelingen betreffende het Tijdschrift en betreffende de Nederl. phytopathologische vereeniging | 204 |
| H. A. A. VAN DER LEK. Over de z.g. „Verwelkingsziekten”, in het bijzonder die, welke door <i>Verticillium alboatrum</i> veroorzaakt worden (met 1 plaat) | 205 |
| J. RITZEMA Bos. Boekbespreking | 220 |

BIJBLAD.

| | |
|---|----|
| C. S. WENNINK. De gevolgen der Bladrolziekte bij aard-appelen | 1 |
| J. RITZEMA Bos. Eene opmerking voor hen, die grasland scheuren om het te bebouwen | 5 |
| T. A. C. SCHOEVERS. De bloedluis (<i>Schizoneura lanigera</i> Haussmann) | 7 |
| A. M. SPRENGER. Levert het snoeien gevaar op voor het ontstaan van ziekten? | 17 |
| A. M. SPRENGER. <i>Gloeosporium Lindemuthianum</i> in prinsesseboonen | 20 |
| A. M. SPRENGER. De bestrijding van insecten met arsenicumpraeparaten en het gevaar voor de bijenteelt | 21 |
| J. RITZEMA Bos. Ziekten bij kool (I knolvoet) | 26 |
| J. RITZEMA Bos. Aardvlooiën | 36 |
| T. A. C. SCHOEVERS. Een middel om mollen uit broeibakken te weren | 41 |
| D. STIELTJES. De bestrijding van aardvlooiën | 43 |
| H. MAARSCHALK. Musschen en appelbloesemkevers | 45 |
| N. VAN POETEREN. Verdelging van ratten | 47 |
| J. RITZEMA Bos. De gevolgen van een fout bij het snoeien van laanboomen | 49 |



NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-
KUNDIGE) VEREENIGING EN KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP
DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

Vier-en-twintigste Jaargang — 1e Aflevering — 15 Februari 1918.

NAAMLIJST VAN DONATEURS (83) EN LEDEN (365) VAN
DE NEDERL. PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTEN-
ZIEKTENKUNDIGE) VEREENIGING. 1 FEBRUARI 1918.

Bestuur:

PROF. J. RITZEMA Bos, Voorzitter, Wageningen.
H. LINDEMAN, 2e Voorzitter, Utrecht.
DR. H. W. HEINSIUS, Secretaris, P. C. Hoofdstraat 144, Amsterdam.
DR. H. J. CALKOEN, Penningmeester, Leidschevaart 86, Haarlem.
D. K. WELT, Usquert.
A. M. SPRENGER, Wageningen.
K. VOLKERSZ, Lisse.

Donateurs:

- 1 Mr. H. J. van Heijst, te Wijk bij Duurstede.
- 2 Pomologische Vereeniging te Boskoop, Penn.: P. Boer Gz.,
Secretaris: J. Dijkhuis, te Boskoop.
- 3 Hollandsche Maatschappij van Landbouw, te den Haag.
- 4 Hoofdbestuur der Friesche Maatschappij van Landbouw;
Algemeen Secretaris: J. van der Meer, te Leeuwarden.
- 5 Noorder Afdeeling van de Groninger Maatschappij v. Landbouw
en Nijverheid (Penningmeester: J. Doornbosch Clevering te
Rottum, Secretaris H. Wibbens Jr. te Usquert).
- 6 Afdeeling Meeden van de Groninger Maatschappij v. Landbouw
en Nijverheid (Secretaris J. L. Veenman te Meeden).
- 7 Groninger Maatschappij van Landbouwen Nijverheid (Penning-
meester E. H. Ebels, te Nieuw-Beerta; Secr.: J. O. Botjes,
te Oostwold (Oldambt)).

- 8 Nederlandsche Entomologische Vereen. (Penn.: R. van Eecke, Leiden).
- 9 J. E. Stork, te Baarn.
- 10 C. A. L. Smits van Burgst, entomologisch adviseur aan het Instituut voor phytopathologie, te Ginneken.
- 11 Afdeeling Leens van de Groninger Maatschappij van Landbouw en Nijverheid (Secretaris P. Dijkhuis te Warfhuizen).
- 12 Afdeeling Eenrum van de Groninger Maatschappij van Landbouw en Nijverheid (Penn.: K. D. Stol, te Eenrum).
- 13 F. B. Löhnis, oud-inspecteur van den Landbouw te Scheveningen.
- 14 Noord-Brabantsche Maatschappij van Landbouw (Penningmeester: C. J. J. Daniëls, te 's Hertogenbosch).
- 15 Dr. J. Th. Oudemans, huize „Schovenhorst”, te Putten.
- 16 M. van Waveren en Zonen, „Leeuwenstein”, te Hillegom.
- 17 D. G. Montenberg te Groesbeek.
- 18 C. J. H. van den Broek, Eindhovenstraat 24, te Haarlem.
- 19 H. J. H. Gelderman, huize „Kahlenpink” bij Oldenzaal.
- 20 Baron van Heeckeren van Wassenaer, te Twickel.
- 21 Maatschappij tot bevordering van Ooft- en Tuinbouw in het kanton Oostburg (Secretaris: Iz. Steenhardt, te Oostburg).
- 22 Jacs. Smits, te Naarden.
- 23 Landbouw-Vereeniging Tjugchem (Secretaris B. Haan, te Tjugchem, Prov. Groningen).
- 24 J. Hadders Azn. te Valthermond (Drenthe).
- 25 Mej. G. Wilbrink, te Cheribon (Java).
- 26 Dr. W. D. Cramer Jr., te Twello.
- 27 D. K. Welt, Oud-lid van de 1e Kamer der Staten-Generaal te Usquert (Gron.).
- 28 Vereeniging van Oud-leerlingen van de R. Landb. wintercursus te Cortgene (Zeeland) „Vooruitgang”, Penn. N. M. Tazelaar, te Colijnsplaat; Bibliothecaris M. C. Maas te Cortgene.
- 29 Geldersch-Overijselsche Mij. van Landbouw (Penningm.: Jhr. W. Prins, te Velp (G.), Secretaris: M. van Doorninck te Olst).
- 30 Afdeeling Arnhem en Omstreken der Ned. Maatschappij voor Tuinbouw en Plantkunde (Penningmeester: D. W. Bekking, Secretaris: J. C. Koker, beiden te Arnhem).
- 31 Naamlooze Vennootschap „Zeeuwsche Fruitleeltmaatschappij” te Goes (Directeur W. J. J. van den Bosch).
- 32 Vereeniging ter bevordering van Landbouw en Nijverheid, te Pieterburen (Gron.) (Penningmeester: O. Bouwman te Pieterburen; Secretaris: D. Bouwman, Wierhuizen bij Pieterburen).
- 33 „De Veldbode”, adres: Uitgever Leiter-Nypels, te Maastricht.
- 34 Maatschappij „Phytobie”, Molenstraat 15, te Den Haag.
- 35 Dr. W. Spalteholz, Kostverlorenvaart te Amsterdam.
- 36 Ver. „Akkerbouw”, te Andijk, Voorz.: W. Singer J. Jz., te Andijk.

- 37 B. W. G. Wttewaal van Wickenburgh, te Houten.
- 38 's-Gravenhaagsche Tuinbouwvereniging, Penningmeester:
G. Snel, Molenstraat 29, te Den Haag.
- 39 Nederl. Pomologische Vereeniging, Mariahoek 3, te Utrecht.
- 40 Eduard Nettesheim, te Venlo.
- 41 Afdeeling Groningen en Omstreken der Nederlandsche
Maatschappij voor Tuinbouw en Plantkunde.
- 42 Dr. J. G. de Man, te Ierseke.
- 43 F. Kakebeeke, te Goes.
- 44 M. de Koning, Houtvester der Ned. Heide Mij., van Pallandt-
straat 80, te Arnhem.
- 45 A. de Goeijen, Huize „Bodenhof”, te Hattem.
- 46 Walter Kakebeeke, te Goes.
- 47 J. D. Fransen van der Putte, te Goes.
- 48 Afdeeling Beerta van de Gron. Mij. van Landbouw en Nijver-
heid Secretaris: T. H. Stikker, te Oostwolderpolder (Gron.).
- 49 Het Nederlansch Landbouwcomité, Secretaris: van Genderen
Stort, Assendelftstraat 14, te den Haag.
- 50 Mr. L. H. D. de Vos tot Nederveen Cappel, te Velp.
- 51 Mevr. Wed. Generaal J. C. Smits-Heineken, Villa Veldheim,
te Velp.
- 52 Alph. Boone, Notaris, te Turnhout (België).
- 53 G. S. H. Wendelaar, Huize Wychert, te Berg-en-Dal bij
Nijmegen.
- 54 Proefstation voor Java-Suikerindustrie, te Passoeroean.
- 55 Vereeniging van Oud-leerlingen van de Rijkslandbouw-
winterschool te Goes, (C. J. Kostense te Kruiningen, Penn.;
Bibliothecaris: C. J. Snouck, te Goes).
- 56 Afdeeling „Amsterdam en Omstreken” der Ned. Mij. voor
Tuinbouw en Plantkunde, Penn.: A. de Zoeten, Reguliers-
breestr. 5, te Amsterdam.
- 57 Landbouwkundig Bureau v. h. Kalisyndicaat, Directeur
H. Lindeman, te Utrecht.
- 58 „De Veldpost”, Lawicksche Allée C 76, te Wageningen.
- 59 P. Fentener van Vlissingen, Wilhelminapark 19, te Haarlem.
- 60 Mej. A. D. J. Ver Loren van Themaat, te Warnsveld.
- 61 L. Maes, te Dedemsvaart.
- 62 W. Jochems, Duindigt, te den Haag.
- 63 A. E. Kerkhoven, Loolaan, te Apeldoorn.
- 64 G. van Olden, Huize Calluna, te Bennekom.
- 65 J. C. van der Meer Mohr, Groote Kade, te Goes.
- 66 Maatschappij ter Bevordering van Landbouw en Nijverheid
in 't Westerkwartier, (Gron.); Secr.: J. W. Zantinga Jr.,
te Zuidhorn.
- 67 C. A. G. Spaan, Directeur Land- en Tuinbouwbureau der
Duitsche Ver. voor Ammoniakverkoop, Wilhelminapark 42,
te Utrecht.

- 68 L. B. v. d. Slikke, Directeur v. h. Propaganda-bureau der Nederlandsche Kunstmestfabrieken, van Hogendorpplein 18c, te Rotterdam.
- 69 Tj. v. d. Ploeg, Directeur Inlichtingsbureau voor chili-salpeter, Van Limburg Styrumstraat 27, te den Haag.
- 70 Afdeeling „Amsterdam” van de Holl. Mij. v. Landbouw, Penn.: E. E. Kronenburg, Wouwermanstraat 25, Amsterdam.
- 71 Mr. N. M. Lebet, Huize „Dennenkamp”, te Oosterbeek.
- 72 Vereeniging van Oud-leerlingen der R. L. W. S. te Veendam, Secretaris P. Hogen Esch, Pekelderweg, Stadskanaal (Gron.).
- 73 De Veenkoloniale Boerenbond, Secretaris J. T. Schuringa te Wildervank, Penningmeester H. ter Borg, te Borgercompagnie.
- 74 Afdeeling Hulst der Zeeuwsche Landbouw-Maatschappij, Sec.-Penn. L. J. Colsen, te Hontenisse.
- 75 Rotterdamsche Diergaarde, Kruisstraat 21, te Rotterdam.
- 76 Afdeeling Winsum van de Gron. Mij. v. L. en N., Secr. W. Hekma Wierda, te Winsum.
- 77 Afdeeling Uithuizermeeden van de Gron. Mij. v. L. en N., Secr. N. Coolman te Roodeschool.
- 78 Afdeeling 't Zandt van de Gron. Mij. v. L. en N., Secr. J. Coolman, te Leermens.
- 79 W. A. Insinger, Oostereng, te Bennekom.
- 80 G. van der Veen, Directeur der N. V. Nederl. Kaliasch Mij. Coolsingel 68, te Rotterdam.
- 81 Afdeeling Leeuwarden, c. a. der Fr. Mij. van Landbouw, W. de Jong, Spanjaardslaan 80, Leeuwarden.
- 82 Afd. Opmeer en O. der Holl. Mij. v. Landbouw, Secr.-penn. A. H. Bakker te Lambertschaag (gem. Abbekerk N.-H.).
- 83 Weekblad „Onze Tuinen”, Keizerrijk 9, Amsterdam.

Leden:

A.

- J. H. Aberson, Directeur der R.H.L.T. en B.School, te Wageningen.
- H. Alpherts, H. d. S. m. d. B., te Naarden.
- Amsterdamsche Superfosfaatfabriek, afd. Propaganda „Tuinbemesting”, te Amsterdam.
- J. G. Arendts, St. Annastraat 168, te Nijmegen.
- R. Armbrust, landbouwonderwijzer, te Stadskanaal.
- W. F. v. Asselt, p. a. C. v. d. Brink, Molenweg, te Laren (N.-H.).
- G. van Asten, landbouwer, te Heeze.
- C. J. Augustijn, controleur bij den Phytop. Dienst, te Aalsmeer.

B.

- P. Baardse Mz., tuinbaas Huize „Oosterbeek”, Haagsche Bosch,
te den Haag.
- Afdeeling Baflo der Gron. Mij. v. Landb. en Nijverheid, Secr.
P. H. Doornbosch, Rasquert, Gem. Baflo.
- E. Bakker, Fred. Hendrikplantsoen 54, te Amsterdam.
- J. W. Bakkes, Leidsche kade 56, te Amsterdam.
- W. Balk Wz., vruchtenkwekerij „Pomona”, te Zwaag.
- K. C. van den Ban, landbouwer, te Nieuw-Helvoet.
- A. van Best, fabrikant, te Valkenswaard.
- T. van den Beukel Az., te Monster.
- J. H. Beurgens, bloem- en boomkweeker, te Sittard.
- F. J. Bevort, Hoofd der School, te Berg-en-Dal.
- P. H. Beijer, Kon. Houtvester, Amersfoortscheweg 1, te Apeldoorn.
- Bibliotheek der R. H. L. T. en B. School, te Wageningen.
- G. Bleeker, Kinheimweg 35, te Bloemendaal.
- S. Bleeker, directeur der G. A. v. S. Tuinbouwschool, te
Fredriksoord.
- D. Bloemsma, Rijkstuinb.leeraar voor Zeeland, te Middelburg.
- Mej. A. D. Blokker, Kwekerij „Burbank”, Bunnik.
- C. Blooker, Landbouwk. Journalist, te Eerbeek.
- H. Boerema, Hoofd der School, te Enumatil.
- Hendrik Boot Hzn., kwekerij „Multiflora”, te Valkenswaard.
- A. Booi, te Ochten.
- W. G. Boot Jzn., te Haamstede.
- G. Bos, sergeant 3, 21 L. W. I., te Den Helder.
- Dr. H. Bos, leeraar R. H. B. S., te Wageningen.
- Prof. Dr. J. Ritzema Bos, te Wageningen.
- K. Bottema, te Honselersdijk.
- Mej. Bouwens, „Zandkuil”, te Ubbergen.
- David Breen Azn., te Goedereede.
- N. Breuers- ex, Herungerweg 127, te Venlo.
- Joh. de Breuk, te Haarlem.
- M. van den Broek, directeur R.K. Landbouwschool te Boxtel.
- L. Broekema, leeraar R. H. L. T. en B. S., te Wageningen.
- Henri Broekman, Cruysbergen, te Bussum.
- J. Broerse Jr., kweker, Mijdrecht.
- J. Broersma, Openbare leeszaal, Franeker.
- H. B. Brommersma, landbouwer te Maarhuizen, gem. Winsum (Gr.)
- H. Brouwer, land- en tuinbouwonderwijzer te Winterswijk.
- F. de Bruyn, 30 Vossiusstraat, te Amsterdam.
- J. C. de Bruyn, te Boskoop.
- J. K. Budde, hortulanus, te Utrecht.
- Mejuffrouw Aa. Buddingh, te Herveld (Betuwe).
- C. Bulder, directeur R. L. W. S., te Sittart (Limburg).
- E. Busscher, te Midwolde (Gron. Oldambt).

P. Bijhouwer, tuinb. onderw., Amstelveensche weg 99, Amsterdam.
H. F. J. van Bijlevelt, te Westdorpe.

C.

J. Calis, Zeveneind, Laren (N.H.).
Dr. H. J. Calkoen, leeraar H. B. S. Leidsche vaart 86, te Haarlem.
C. H. Claassen, Nassaukade 105, te Amsterdam.
W. A. Caron, notaris, te Wamel.
P. G. Copijn, tuinbouwkundige, te Groenekan (bij Utrecht).
Mevr. Wed. A. N. Costerus, te Wageningen.
Dr. J. C. Costerus, te Hilversum.
Dr. J. E. Couvée, leeraar a. d. H. B. School, te Breda.
Cultuurmaatschappij „Remmerden”, te Rhenen.

D.

J. Dantuma, Controleur b. d. Phytopath. Dienst, fort bij Aalsmeer.
Jac. Davidse, Gärtner, Schoss-Moyland, bei Cleve.
Dr. M. C. Dekhuijzen, leeraar R. Veeartsenijkundige school, te Utrecht.
W. Dekker Pzn., landbouwer, te Wemeldinge.
Directie Grondverbetering en Ontginning, Grootwezenland 28, te Zwolle.
E. D. van Dissel, Inspecteur der Staatsb. en Ontginningen, te Utrecht.
R. P. Dojes, landbouwer, te Uithuizen.
R. Dojes, landbouwer, te Meeden (Gron.).
J. Dommisse, landbouwer, te Biggekerke.
J. A. Doortjes, leeraar R. L. W. S., te Tiel.
M. van Dort, Land en Bosch, te 's Graveland.
K. Drent, Hoofd der school, te Emmen (Zuid-Barge).
A. Drieënhuizen, v. de Lindelaan 17, te Hilversum.
C. Drieënhuizen, tuinbaas „Pampa Hoeve”, te Hilversum.
J. Driezen Jr., p/a den Heer G. J. Koers, tuinbaas „Zandhoeve”, bij Zwolle.
J. Dijkhuis, te Boskoop.
J. Dijkstra, Mil. Serg. 9de Reg. inf. 2e Bat. 4e Div., Veldleger.
K. J. Dijkstra, H. d. S., te Elsloo (Fr.)
J. S. Dijt, landbouwer, te Texel.

E.

J. H. Edelman, hoofd der school en landbouwonderwijzer, te Kadijk (bij Terwolde).
E. B. van Eldik, Kannenmarkt 17, te Nijmegen.
J. Elema, Rijkslandbouwleeraar, Parallelweg, te Assen.
A. M. C. van der Elst, te Dedemsvaart.
Afdeling Enkhuizen en Omstreken der Ned. Mij. v. T. en Pl.
J. W. van Veen, S. v. L. Park 8, te Enkhuizen

Jhr. Dr. Ed. Everts, Oud-leeraar H. B. S., 1ste Emmastraat 28,
te Den Haag.

F.

Mr. H. Frima, Procureur Jacobijnenstraat, te Groningen.

G.

Jac. P. R. Galesloot, Huize „Laanzicht”, te Velsen.

D. Geertsema, te Nieuwolda.

J. van Gelderen R.Hzn., te Boskoop.

M. H. Gelissen, Hoofd v/d tuinbouwcurcus, te Blerick bij Venlo.

J. F. Geraerts, te Bladel.

B. Gerritzen, Rijkstuinbouwleeraar, Bourgognestraat 18, te
Maastricht.

Dr. E. Giltay, leeraar R. H. L. T. en B. S., te Wageningen.

Jos. van Glabbeek, firma A. H. van Glabbeek, bloemisterij, te Breda.

P. Glas, hoek Julianastr., te Broek op Langendijk.

P. Goedt, Chef van den Proeftuin, te Boskoop.

Dr. J. W. Ch. Goethart, Witte Singel 39, te Leiden.

P. van der Goot, Entomologisch assistent a.h. Laboratorium
voor Plantenziekten, te Buitenzorg.

C. Gortzak, Utrechtscheweg 10, Hilversum.

R. Gouma, Hoofd der school, te Blesse.

W. C. de Graaf, gemeente-apotheker, Roodenburgerstr. 5, te Leiden.

J. M. van de Graaf, B. 395, te Lekkerkerk.

T. van de Graaf, onderwijzer, te Papendrecht.

G. Baron de Senarclens de Grancy, te Vucht.

W. F. A. Grimme, Leeraar a. d. R. T. W. S., te Lisse.

G. A. M. Groeneveldt, rentmeester Kroondomein, te Breda.

R. Groeneveldt & Zoon, te Noordwijk-Binnen.

Groenewegen & Zoon, boomkweekers, te De Bilt.

N. Groot Sz., lid van de firma Sluis en Groot, teler en hande-
laar in bloem- en tuinzaden, te Enkhuizen.

H. A. Groskamp, Alexanderstraat 5, te Hilversum.

Aug. van Gijssel, H. d. S., te Someren (Dorp).

H.

C. Hagen, landbouwer, te Bruinisse.

Dr. C. J. J. van Hall, te Buitenzorg (Java).

Fr. Hanckx, boomkweeker, te Wanssum.

H. A. Hanken, directeur van den Wilhelminapolder te Wilhel-
minadorp (bij Goes).

Dr. Ph. van Harreveld, directeur van het Proefstation voor de
Java-suikerindustrie, te Pasoeroean.

P. ten Have, Westerkade 2, te Groningen.

J. G. Hazeloop, Rijkstuinbouwleeraar, te Alkmaar.

- J. C. Heeringa, tandarts Marialaan A. 156, te Lochem.
 Dr. H. W. Heinsius, leeraar H. B School, P. C. Hoofstraat 144,
 te Amsterdam.
 J. Hendriks, Tuinbouwonderwijzer, te Deurne.
 H. Heukels, Weesperzijde 81, te Amsterdam.
 N. R. J. Heijmeriks, Huize „Suideras”, bij Zutphen.
 G. M. Hobus, Antonie Duijckstraat 1 (Duinoord), te den Haag.
 P. van Hoek, Direct. Gener. v. d. Landbouw, te den Haag.
 C. J. den Hollander, onderwijzer, te Nieuwvaal (bij Zalt-Bommel).
 Prof. S. Hoogewerff, „Kleinhuize”, te Wassenaar.
 J. J. van der Horst, Tuinbouwonderwijzer, te Oudenbosch.
 D. S. Huizinga, Directeur v. d. Landbouw, te Paramaribo, Suriname.
 Dr. F. W. T. Hunger, van Eeghenstraat 52, te Amsterdam.
 J. Hutter, „de Braak”, te Paterswolde (bij Groningen).
 E. M. J. W. Huijsmans, te Hilvarenbeek.

I.

- A. C. Ide, Rijkstuinbouwleeraar, te Wageningen.

J.

- L. P. Jacobsen, groenten- en fruitteler, Maarssen.
 G. de Jager, te Nieuwolda.
 A. Jansma, te Elst (O. B.).
 P. J. de Jong, Controleur b. d. Phyt. Dienst, te Boskoop.
 S. de Jong, H. d. S., te Hem (N.-H.).
 Geert Jongstra, bloemist, kweekerij Vijversbuurt, te Leeuwarden.
 G. Joossens, Staatstuinbouwkundige, te Vilvorde (België).

K.

- I. G. J. Kakebeeke, Inspecteur v. d. Landbouw, Van Boetze-
 laarlan 90, te Den Haag.
 L. van Keersop, landbouwer, te Dommelen.
 W. Kestra, directeur der Rijkszuivelschool, te Bolsward.
 Dr. C. Kerbert, direct. van het Kon. Zoöl. Gen. „Natura Artis
 Magistra”, te Amsterdam.
 J. J. Kerbert, firma Zocher & Co., tuinbouwkundige, te Haarlem.
 P. A. Kies, te Berlicum (N.-Br.).
 W. van Kleef, te Boskoop.
 J. L. Kleintjes, Huize „Kolthoorn”, te Heerde.
 A. A. van Klinkenberg te Ochten (bij Kesteren).
 Ch. Kloppenburg, 15 Bijleveldsingel, te Nijmegen.
 K. B. Kluiving, Dir. R. L. W. S., te Emmen (Dr.).
 J. Knobhout Hz., te Beusichem.
 C. E. Knoppers, Zandbergstraat 275, te Doesburg.
 Dr. J. W. Ph. Koch, arts, te Winterswijk.
 P. C. Koene, controleur b/d Phytopath. dienst, te Vlijmen.
 J. D. Koeslag, leeraar Landbouw-Winterschool, te Groningen.

- J. C. Koker, Utrechtscheweg 110, te Arnhem.
 W. Koning Wz., te Rilland.
 J. van der Koogh, landbouwer, te Middelharnis.
 B. Koolhaas Jr., te Enkhuizen.
 A. Kooij Pz., Hasselaarsweg, te Heerhugowaard.
 Firma Koster & Co., te Boskoop.
 M. Koster & Zonen, tuinbouwkundigen, te Boskoop.
 Dr. Kraay, te Ochten.
 W. Krabbe, de Meern, bij Utrecht.
 M. Kramer, Willem Lodewijkstraat 127, te Leeuwarden.
 Ernst H. Krelage, te Haarlem.
 G. J. Krol & Co's, Kunstmesthandel, te Zwolle.
 E. E. Kronenburg, Wouwermanstraat 25, te Amsterdam.
 B. de Kruif Jzn., Kleverlaan 3, te Haarlem.
 G. Kruseman, te Houtrijk en Polanen.
 Sj. Kuiper, Agronom, Administrator, al Mosiei Michăilesti Vlasca
 (Romania).

L.

- J. M. van Laar, Ommeren.
 Mr. A. R. van de Laar, te Gendringen.
 J. P. Lamfers, te Oostbroek, gem. De Bilt (Utrecht).
 Landbouwvereniging, Penningm. U. Sijbolts, te Hornhuizen.
 M. de Lange, rijkslandbouwleeraar, te Zutphen.
 W. A. Langhout, te IJzendoorn.
 A. J. van Laren, Hortulanus, Plantage Middellaan 2, te Amsterdam.
 W. A. F. Renardel de Lavalette, hoofd der school, te Ingen
 (Neder-Betuwe).
 J. Leendertz Czn., Rijkstuinbouwleeraar, te Utrecht.
 H. A. A. van der Lek, Mycoloog v. h. Inst. voor phytopathologie,
 te Wageningen.
 P. Lensselink, bloemist, te Laren (N.-H.).
 A. J. van Leth, tuinman, te Leeuwen, in 't Maas en Waalsche.
 L. J. van Leusen, Rentmeester, te Woudenberg.
 Firma J. L. B. van Lier, Wittevrouwestraat, Utrecht.
 P. Lindenbergh, landbouwer, te Wemeldinge.
 P. A. Lindenbergh Ez., „Hof Zwaak”, te Wemeldinge.
 David Lodder Mz., te Goedereede.
 W. Lodder, Bloemist-Handelskweker, te Hees bij Nijmegen.
 Pierre Lombarts, Boomkweker, te Zundert (N.-B.).
 J. P. v. Lonkhuijzen, Dir. Ned. Heide Mij., Apeldoornsche weg 156,
 te Arnhem.
 J. van Loon Hzn., Secr. afd. Oostd. van de Fr. Mij. v. Landbouw,
 te Metslawier.
 Dr. H. J. Lovink, Dir. v. h. Dept. v. Landb., Nijv. en Handel
 in Ned. O. I., Celebesstraat 91, te Den Haag.
 Abr. van Luyk Az., Theophile de Bockstraat 4, te Amsterdam.

- G. Lijftogt, Tuinbouwonderwijzer, Beekbergen.
 Baron van Lijnden van Nederhorst, Kasteel „Nederhorst”, te
 Nederhorst-den-Berg.
 R. Lijsten, Dir. Ned. Pomol. Ver. Leidscheweg 8bis, te Utrecht.

M.

- H. Maarschalk, phytopatholoog aan het Instituut voor Phytopathologie, Bergstraat 25, te Wageningen.
 J. Maarse, Fruitteler, te Schellinkhout.
 H. D. Mamming, landbouwer, te Ruigezand (Gron.).
 P. Man Dzn., te Aalsmeer.
 Dr. R. J. Mansholt, te Westpolder (Gron.).
 W. P. Markusse, onderwijzer, te 's-Heer-Arendskerke.
 Hans Matthes, bijenhouder, „Fluiftensteijn”, te Breukelen.
 Firma van Meerbeek & Co., bloemisten, te Hillegom.
 J. Th. Mercx, hoofd der school, te Woensdrecht.
 A. E. van der Meulen, te Drachten.
 H. K. Meijer te de Waarden, Grijskerk (Gron.).
 R. Meijer Gz., te Nieuw-Bocum, gem. Kloosterburen.
 Prof. Dr. J. C. H. de Meijere, Oosterpark 68, te Amsterdam.
 Middelbare Landbouwschool, te Groningen.
 Afdeling Middelburg Z. L. M., Secr. J. Kraamer, Tramsingel,
 Middelburg.
 M. Mol, landbouwer, te Wolphaartsdijk (Zeeland).
 J. H. Z. Molewijk, Controleur b/d Phyt. Dienst, te Boskoop.
 Mej. L. Vaarzon Morel, te Dordrecht.
 J. N. J. van Mourik, te Kerk Avezaath.
 F. de Muinck, landbouwonderwijzer, Oranjestraat 7, te Assen.
 L. L. Mulders, landbouwonderwijzer, te Denekamp (Ov.).
 C. C. Muller, „de Overbosch”, te Diepenveen.
 G. Murman, landbouwer en steenbakker, te Geldermalsen.

N.

- Nederlandsche Heidemaatschappij, te Arnhem.
 A. A. Neeb, R.landb.leer., Mathenesserlaan 347a, te Rotterdam.
 D. van Nes, te 's-Graveland.
 J. Nicola, opzichter, te Ter Apel.
 W. Niemeijer, te Paterswolde.
 W. J. van Nierop, Westerveld, te 's-Graveland.
 G. E. H. Tutein Nolthenius, rentmeester van het Kroondomein,
 te Apeldoorn.
 H. Noordhuis, te Eenrum.
 P. van Noort & Zonen, te Boskoop.
 J. J. Nijhoff Azn., 133 Van Kinsbergenstraat, Den Haag.

O.

- Ochtsche Fruitkweek-vereen., Secr. A. J. Angelino, te Ochten.

- W. van Ommeren Ez., te Ommeren bij Tiel.
 K. Onrust, Controleur v/d Phytopathol. dienst, te Oudenbosch.
 A. Overeem, Bloemstraat 28, te Hilversum.

P.

- W. H. ten Hoet Parson, 1ste van Blankenburgstraat 36, Den Haag.
 Dr. L. Peeters, S. J., St. Ignatius College, Hobbemakade, te Amsterdam.
 W. J. Pieper, Tuinbaas R. H. L. T. en B. S., te Wageningen.
 Dr. O. Pitsch, Directeur van het Instituut voor Veredeling van Landbouwgewassen, te Wageningen.
 B. A. Plempers van Balen, leeraar R. H. L. T. en B. S. te Wageningen.
 N. van Poeteren, Afdeelingsschef aan het Instituut voor Phytopathologie, Lawicksche-allée C 89, te Wageningen.
 S. Pool, tuinbaas, Esschilderstraat 1f, te Haarlem.
 F. J. J. Poort, fruitkweeker, Marconistraat 77, te Den Haag.
 G. J. van Poppel, landbouwer, te Gilze.

Q.

- Dr. M. Quanjer, leeraar R. H. L. T. en B. School, te Wageningen.

R.

- Ch. Rauwenhorst, te Tongeren (bij Epe, Gelderland).
 G. Rebel, Brinklaan 66, te Bussum.
 H. van Ree, hoofd der School, te Aardswoud.
 W. Reede, tuinbaas Volkssanatorium, te Hellendoorn.
 M. Reidsma, onderwijzer, te Firdgum (Fr.).
 R. Reindersma, onderwijzer, te Appingedam.
 B. Reijnvaan, Kapt. Inf., Comm. 1ste.C., 3eB., 16e R. Inf. Veldleger.
 A. G. M. Richard, boomkweeker en bloemist, te Bussum.
 H. F. van Riel, Valeriusstraat 170, te Amsterdam.
 Mevr. Wed. Iz. Risseeuw—Van Cruyningen, te Zuidzande.
 J. J. Roeper, „Veen” op Texel.
 Jan Roes, Heerenweg, te Heemstede.
 J. van Roosmalen, Tuinbouwconsulent v. d. Noord-Brabantschen Tuinbouwbond te Drunen.
 A. van Rossum, Agentuur en Commissiehandel, te Ooltgensplaat.
 B. Ruys, zaadhandelaar, te Dedemsvaart.
 K. Ruiterman, onderwijzer, te Hauwert (N.-H.)
 Rijkslandbouwproefstation, te Goes.

S.

- R. Sasburg, H. d. S., te Benningbroek (bij Hoorn).
 R. H. Sauerbier, „Adelshoeve”, te Apeldoorn.
 W. v. d. Schans, leeraar R. T. W. S., te Boskoop.
 P. J. Schenk, Controleur bij den Phytopath. Dienst, te Naarden.
 M. M. Schepman, Huis ter Heide (Utrecht).

- J. W. Schiff, Ned Ind. Handelsbank, Lange Houtstr. 2, te Den Haag.
 W. W. Schipper, Leeraar H. B. S., te Winschoten.
 F. Schoenmaker, te Oosterhout bij Lent (Geld.).
 T. A. C. Schoevers, phytopatholoog a. h. Instituut voor Phytopathologie te Wageningen.
 B. J. Scholte, „Gooilust”, 's-Graveland.
 Prof. N. Schoorl, Pharmaceutisch Labor. der Universiteit te Utrecht.
 J. Schouten, H. d. School, Zoeterwoude (Zuidbuurt).
 C. v. Schouwen, huize „Elzenhagen”, te Poeldijk.
 Jac. van Schouwen Cz., landbouwer, te Sommelsdijk.
 Prof. Dr. W. Schutter, te Groningen.
 A. Schuttevaer, te Nijkerk.
 A. Sevenster, Landbouwer, te Wier bij Berlikum (Fr.).
 Dr. M. J. Sirks, Bowlespark A 328, Wageningen.
 Mej. M. Slagter, kwekerij „Burbank”, Bunnik.
 N. Slagter, S.f. „Ketangoengan”, West Tandjong, Tegal, (Java).
 J. Slangen, H. d. S., te Maasbree (L.).
 K. van der Slikke, te Wolfaartsdijk, Zeeland.
 Dr. E. van Slogteren, te Lisse.
 N. Sluis, lid van de firma Sluis en Groot, telers en handelaars in bloem- en tuinzaden, te Enkhuizen.
 A. Smeets, Land- en Tuinb. Ond., te Harenkarspel.
 B. Smit, Am.-Conc. Instituut voor Phytopathologie, te Wageningen.
 P. J. Smulders, Wilhelminapark, te Breda.
 W. C. Smuling, kwekerij „Greynwijck”, te Baambrugge.
 E. Snellen, Rijkstuinbouwleeraar, te 's-Hertogenbosch.
 F. W. Snepvangers, Houtvester, te Malang (Java).
 A. M. Sprenger, Leeraar R. H. L. T. en B.School, te Wageningen.
 Leonard A. Springer, Alexanderstraat 16, te Haarlem.
 N. V. Vruchtenkwekerij „Stammershoef”, te Vianen a. d. Lek.
 J. A. van Steijn, Intendant Kon. Paleis en Domein, te Het Loo.
 E. Th. v. d. Stok, boomkweker, te De Rijp (N.-H.).
 W. Struikmans, te Hemelum (Fr.).
 L. Swart, Galgesteeg 842, te Naarden.
 Dr. B. Sijpkens, te Sneek.
 J. Sijpkens, secretaris van de Maatschappij van Landbouw en Nijverheid in de provincie Groningen, te Winschoten.

T.

- Van Helden Tucker, Straatweg D4, te Hillegersberg.
 P. Teunissen, Linnaeusstraat 47a, te Amsterdam.
 Afdeling Tilburg en Omstreken der Nederl. Mij. v. T. en Pl.,
 Secretaris Hubt. Stokkermans, te Tilburg.
 G. Trouw, Vruchtenkweker, Huize „Lent”, te Lent (O.-B.).
 Tuinbouwstichting voor Meisjes „Huis te Lande”, te Rijs-
 wijk (Z.-H.).

Tuinbouwwintercursus, te Haarlem, (adres C. H. Geever, Nic.
van de Laanstraat te Haarlem).
H. Tutertien, te Wageningen.

U.

J. D. Uhlenbeck, 8 Julianalaan, Hilversum.
F. P. Uil, land- en tuinbouwonderwijzer, Hoogklei 1, te Winschoten.
H. D. J. Uniken, te Oude Schans.

V.

Dr. Th. Valeton, Oegstgeesterlaan 21, te Leiden.
Jean H. Vallen, kasteel „Hullenraedt”, te Swalmen.
R. v. d. Veen, Wnd. Rijkstuinbouwleeraar voor N.-Brabant
te 's-Bosch.
G. Azings Venema, Hoofdassistent a. h. Instituut v. Veredeling
v. Landbouwgewassen, verbonden a. d. R. H. L. T. en B. school,
te Wageningen.
Vereeniging „de Proeftuin”, te Zwaag.
Vereeniging van Oud-leerlingen der R. L. W. S. te Zutphen,
Secr. J. A. Tervoert, te Zeddum.
Vereeniging van Oud-leerlingen der Tuinbouw-Cursussen „Gooi-
en Eemland”, te Hilversum; Secr. A. Drieënhuizen, Schutters-
weg 13, te Hilversum, Penn. M. v. Dort, Land-en-Bosch, te
's-Graveland.
Vereeniging van Oud-leerlingen van den Landbouwwintercursus,
te Ten Boer; Secr. W. Schutter, Penn. J. Wigboldus Pz., te
Ten Boer.
Vereeniging van Oud-leerlingen van den Tuinbouwcursus, Penn.
B. Oele; Secretaris S. Glas, te Kapelle bij Goes.
A. Verëll, bloemist, te Hoorn.
J. Verheul, tuinknecht, Schelpenburgh, 's-Graveland.
Dr. E. Verschaffelt, hoogleeraar, Oosterpark 58, te Amsterdam.
M. Verschoor, zandhandelaar, te Hilversum.
P. Verseput, landbouwer, te Zonnemaire.
Firma Visser, landbouwkantoor, Damrak 36, te Amsterdam.
H. Visser, Leeraar R. L. W. S., te Schagen.
Nederlandsche Maatschappij tot bevordering van Vlasindustrie,
Secretaris A. R. van Nes, te Rijsoord.
E. Vogelenzang, Witte Kruislaan 5, Hilversum.
K. Volkersz, Directeur R. T. W. School, te Lisse.
H. W. A. Voorhoeve, boomkweker, te Veur (Z.-H.).
Mej. H. Vos, Riouwstraat 175, te Den Haag.
A. Heerma van Voss, boomkweker, te Rozendaal (N.-B.).
U. J. Heerma van Voss Czn., tuinbouwkundige, te Rozendaal (N.-B.).
Dr. M. F. Vranken, arts, te Weert (Limburg).
D. de Vries, Landbouwonderwijzer, te Oostwoud.

- Prof. Hugo de Vries, te Lunteren.
 O. de Vries, Horstermeer, te Nederhorst den Berg.
 P. de Vries, Dir. der Rijkstuinbouwwinterschool, te Aalsmeer.
 A. J. Vruchte, bloemist, te Hilversum.
 C. van Vrijberghe de Coningh, firma Vrijberghe de Coningh
 & Co., te Lisse.

W.

- P. J. van der Weele, te Giesen-Nieuwkerk.
 Prof. Dr. F. A. F. C. Went, te Utrecht.
 G. Wesseling, Boomkweeker, Roelofsiaan te Huizen (N.-H.).
 P. Westbroek, Directeur der Gem.-plantsoenen, te Den Haag.
 H. Westra, boomkweeker, te Naarden.
 M. Wiergersma, Hoofd der School, te Hoorn op Terschelling.
 Prof. P. van der Wielen, Alexanderlaan 19, te Hilversum.
 K. T. Wieringa, Nederl. Landb.kundige, Karreweg 28a, te
 Groningen.
 K. Wiersma, dir. der Rijkstuinbouwwinterschool, te Naaldwijk.
 J. F. Wilke, hortulanus der Diergaarde, te Rotterdam.
 Herman Willemsen, te Warfum.
 F. van de Wissel, te Epe (Gelderland).
 J. Woldendorp, te Veendam.
 H. L. Gerth van Wijk, des Présstraat 1, te Amsterdam.
 J. Wijnhoven, Onderwijzer, te Venray (L.).

Z.

- J. Zeelen, „Heide Hoeve”, te Rijsbergen.
 S. Zeeman, koolbouwer, te Zuid-Scharwoude.
 H. D. Zelders, leeraar a/d Rijkslandbouwwinterschool, Kastanje-
 laan 11, te Zutphen.
 Dr. H. H. Zeijlstra Fzn., Directeur Kol. Landbouw. Museum,
 Zwolscheweg 65, te Deventer.
 J. v. Zuiden, Tuinb. onderw., Paardekranlstraat 3huis, Amsterdam.
 H. C. Zwart, hoofdopzichter bij de beplantingen van Amsterdam,
 te Watergraafsmeer.
 Jac. Zwartendijk, Control. v. d. Phyt. Dienst, te Boskoop.
 H. Zwijze Gzn., te Gramsbergen (Overijssel).
-

DE ERWTENKEVER.

Wie thans zijn vorig jaar gewonnen erwten naziet, hetzij dat dit groene zijn dan wel zaaderwten van doppers, zal daarbij misschien een min of meer groot aantal vinden, waaraan een donkere, ronde plek te zien is. Bij nauwkeuriger beschouwing blijken zulke erwten grootendeels uitgehold. In de holte, die bij de donkere vlek door het dunne zaadhuidje van de buitenwereld is afgesloten, vindt men een kevertje. Waar de holte niet meer is afgesloten, is de kever reeds uit de erwt naar buiten gekomen.

We hebben hier te doen met een zaadkever van het geslacht *Bruchus*, n.l. met *Bruchus pisi* L. (= *Bruchus posirum* L.), die

door SMITS VAN BURGST „Nuttige en schadelijke insecten” als volgt wordt beschreven:

„Kevers 4—5 m.M. lang; ovaal; zwart, met bruine en grijswitte haartjes bedekt; het pygidium¹⁾ wit behaard en van twee groote, zwarte vlekken voorzien; de vier eerste sprietleden en de voorpooten zijn roodgeel, behalve de dijen, welke zwart zijn; de achterdijen bezitten een langen tand.”

Aldus ziet het portret van den erwtenkever er uit en al zal men hem nu wellicht nog niet aanstonds op het eerste gezicht herkennen, toch kan men dit bij een weinig nauwkeuriger beschouwing wel doen.



Fig. 3. De erwtenkever, van ter zijde en van boven op gezien. Daarnevens een aangetaste erwt. (Uit RITZEMA Bos, „Ziekten en beschadigingen der Landbouwgewassen”, deel III, 1e stuk, uitgave van J. B. WOLTERS te Groningen. Cliché welwillend afgestaan door den uitgever).

¹⁾ Het pygidium is het laatste, zichtbare rugschild, dat dus niet door de dekschilden bedekt wordt; deze zijn daarvoor te kort.

Voor zoover ik dat in verschillende plantenziektenkundige boeken heb kunnen nagaan, komt *Bruchus pisi* uitsluitend voor in erwten. In de zaden van dit gewas kan men echter ook verwante kevers aantreffen, zoo volgens Reitter „Fauna germanica”, *Bruchus rufimanus* Bohem., de boonkever, hoewel deze voornamelijk in zaden van *Vicia faba* (tuinboonen, duive- en paardeboonen) leeft. Reitter noemt wel nog meerdere soorten, die in erwten leven, maar deze zijn in ons land wellicht niet inheemsch, want SMITS VAN BURGST noemt ze niet.

Laatstgenoemde schrijver vermeldt als inlandsch behalve *Bruchus pisi* en *rufimanus* nog: *Br. atomarius* L. (*granarius* L.), den wikkenkever, welks larve in de zaden van vele vlinderbloemige gewassen leeft, vooral in die van de boven reeds genoemde *Vicia faba* en in *Lathyrus*-soorten, alsmede *Br. villosus* F., welks larve in de zaden van *Robinia* en brem leeft.

Volgens O. KIRCHNER, „Die Krankheiten und Beschädigungen unserer landwirtschaftlichen Kulturpflanzen” komen *Bruchus rufimanus* en *Bruchus atomarius* (*granarius*) somtijds in de erwten voor. We kunnen dus in erwten allereerst vinden den erwtenkever of voorts misschien nog den boonkever of den wikkenkever.

Dit alles schijnt den lezer tot dusverre waarschijnlijk van niet zoo bijzonder veel belang, want of je van 't hondje of van 't katje gebeten wordt blijft tenslotte vrijwel gelijk. Toch is 't mijns inziens wel degelijk van belang en daarom vergeleek ik de desbetreffende mededeelingen, omdat de levenswijze van den erwtenkever en die van den boonkever en van den wikkenkever niet gelijk zijn. En op de levenswijze zijn de meeste bestrijdingsmethoden tegen den erwtenkever gebaseerd.

Volgens de desbetreffende beschrijvingen in phytopathologische boeken, (zie b.v. „Ziekten en beschadigingen der landbouwgewassen” door Prof. J. RITZEMA BOS; L. HILTNER,

„Pflanzenschutz nach Monaten geordnet”, of ook het boven reeds genoemde boek van SMITS VAN BURGST) zijn de *Bruchus*-larven volwassen en gaan verpoppen tegen den tijd dat het zaad volgroeid is. Als de erwten of boonen rijp zijn, dan zijn de poppen in kevers veranderd. De boonen- en de wikkenkever kruipen vóór den winter uit het zaad, maar de erwtenkever overwintert hierin en komt eerst laat in het voorjaar voor den dag. Gewoonlijk zit hij nog in de erwten, die worden uitgezaaid.

Indien inderdaad de erwtenkever gedurende den winter in het zaad verblijft, dan is het mogelijk hem op verschillende manieren hierin te dooden of hem er uit te lokken en van het zaad te scheiden, waarop ik hieronder terug kom. De boonen- en de wikkenkever echter poetsen intijds de plaat en kunnen dus op deze wijze *niet* worden bestreden. Daarom is het van veel belang precies te weten, hoe de erwtenkever leeft.

Staat dit dan niet vast? Het schijnt dat dit inderdaad niet geheel en al het geval is, althans de verschillende beschrijvingen komen niet heelemaal overeen. KIRCHNER bijvoorbeeld zegt, dat *Bruchus pisi* in den herfst uit de erwten te voorschijn komt, maar uit de door hem aanbevolen bestrijdingsmiddelen kan men lezen, dat dit eerst geschiedt, nadat de erwten zijn geoogst en gedorscht. En de Fransche speurder naar de geheimen der natuur, J. H. FABRE, vertelt in een zijner verhalen zeer afwijkende dingen omtrent de levenswijze van den erwtenkever. Men leze daarvoor zijn artikel in het door G. H. PRINSEN GEERLIGS vertaalde boek: „Zeden en gewoonten der insecten”, waaruit ik enkele gedeelten ga overnemen, omdat daaruit ook nog iets meer valt te leeren:

„De mensch draagt de erwt hooge achting toe. Sedert de vroegste tijden heeft hij, door een voortdurend doelmatig geleide cultuur, zich beijverd haar grootere, zachtere en meer gesuikerde korrels te doen voortbrengen.

Buigzaam van aard en daarbij liefderijk gekoesterd, heeft de plant alles voor lief genomen en heeft tenslotte opgeleverd, wat de eerezucht des tuinmans wenschte te verkrijgen."

Maar, schrijft hij eenige regels verder: „overal waar voedsel te vinden is, snellen de verbruikers uit alle hemelstrecken toe, noodigen zich zelve aan den weelderigen disch in des te grooter getale, naarmate de gerechten in rijker overvloed opgediend worden. De mensch, die alleen in staat is de akkerweelde te verwekken, is daardoor zelf de ondernemer van een monster-banket, waaraan legioenen van gasten deelnemen. Door smakelijker en overvloediger levensmiddelen te scheppen, roept hij ondanks zichzelf in zijn voorraadschuren duizenden en nog eens duizenden uitgehongerde tafelschuimers, tegen wier tand alle verbodsbepalingen vergeefs zijn. Naarmate hij meer voortbrengt, wordt ook de hem opgelegde schatting grooter. De groote culturen, de rijke oogsten zijn gunstig voor het insect, dat als verbruiker onze mededinger is."

Nauwelijks is de eerste helft van Mei achter den rug, schrijft FABRE verder, of de eerste erwtenkevers komen voor den dag uit haar schuilhoeken, waar zij verstijfd van kou den winter hebben doorgebracht. Zij zaten achter boomschors en op andere soortgelijke plaatsen en komen nu op de bloemen af, waarin zij vaak te vinden zijn. Tegen het einde van Mei, „als de peulen onder den druk der korrels bulten gaan vertoonen en tegen dien tijd hun grootsten wasdom bereikt hebben," worden de eitjes gelegd. Dit geschiedt buiten op de peul op zeer willekeurige plaatsen. Het aantal eitjes is veel te groot in verhouding tot het aantal erwten in een peul. Men vindt steeds één enkelen kever in een erwt, maar op de peulen worden zooveel eitjes gelegd, dat er vijf tot acht, soms wel tien voor één korrel zijn.

„De eitjes zijn amberkleurig, cilindrisch van vorm, glad, aan de beide einden afgerond, en hoogstens 1 m.M. lang. Ze zijn elk afzonderlijk met een fijn netje van opgedroogd

slijm aan de peul bevestigd, waarop noch de regen noch de wind vat hebben."

Zeer belangwekkend is verder de beschrijving, die FABRE geeft van de lotgevallen der larfjes, welke uit de eitjes te voorschijn komen. Hij schrijft dan:

„Een klein vaal lintje verraadt de plek, waar pas een larve aan het eitje is ontkropen, de opperhuid van de peul is vlak bij 't overblijfsel van het eitje opgelicht en verwoest. Dat is het werk van de jonggeborene, het is een onderhuidsche galerij, waarin het diertje voortschrijdt, zoekende naar een geschikt punt om binnen te treden. Is dit gevonden, dan doorboort het wormpje, nauwelijks 1 m.M. lang, bleek, doch met een zwarten helm gedekt, het omhulsel en betreedt de inwendige ruimte van de peul. Het bereikt de erwten en vestigt zich in de dichtstbij gelegen korrel. Ik beschouw het met behulp van mijn vergrootglas, terwijl het zijn nieuw domein onderzoekt. Het graaft een put, loodrecht op het bolvormig oppervlak gericht. Ik zie er, die ten halve afgedaald het achterlijf bewegen om zich een grooter vaart te geven. Na korten tijd verdwijnt de mijnwerker voor goed, hij is thans thuis."

„De toegangsopening, die heel klein, maar te allen tijde door de bruine kleur op het bleekgroene of gele fond van de erwt duidelijk zichtbaar is, heeft geen vaste plaats; men treft die nagenoeg overal aan op de oppervlakte van de korrel, met uitzondering echter van de onderste helft, d.w.z. dien halven bol, die de verdikking van het verbindingstoompje tot pool heeft. In dat gedeelte juist bevindt zich de kiem, die bij het verbruik geëerbiedigd zal worden en in staat zal blijven een nieuw plantje te doen ontstaan, ondanks het wijde gat, dat het volwassen insect bij zijn uittreding in het zaad geboord heeft. Waarom blijft dit deel onaangetaast? Welke beweegredenen sparen de kiem van de aangetaaste korrel?"

„Herinnert men zich, dat op de peul zich steeds een veel

grooter aantal eitjes bevindt dan er erwten daarbinnen zijn, en dat iedere bewoonde erwt het uitsluitend eigendom is van één enkele larve, dan vraagt men zich af, wat er toch van de overschietenden terecht komt."

FABRE heeft dit nagegaan en verhaalt omtrent zijn waarnemingen op de hem eigen poëtische, maar breedsprakige wijze. In een erwt treden meerdere larfjes binnen en gaan hierin op de boven aangegeven wijze aan het vreten. „Een der wormen, die een plaatsje in het midden der erwt heeft ingenomen, deelt de schrijver tenslotte mee, groeit sterker dan de andere. Nauwelijks is hij wat grooter geworden dan zijn mededingers, of deze houden met eten op en zien ook van verder boorwerk af."

„Zij blijven onbeweeglijk en schikken zich in 't onvermijdelijke, ze sterven dien zachten dood, die de nog onbewuste levens wegmaait. Den eenig overlevende behoort voortaan de geheele erwt."

Een verklaring van dit eigenaardige verschijnsel weet FABRE niet te geven en, voor zoover bekend, is zij nog niet gevonden. Omdat de waarneming van FABRE niet voldoende bekend geworden is en dus geen onderzoekers er zich aan hebben kunnen zetten om de verklaring te vinden?

Verder schrijft FABRE dan het navolgende, dat ik ook uit zijn opstel uitlicht: „De boon, die de *Bruchus* al haast even gaarne bezoekt als de erwt, herbergt daarentegen in zijn omvangrijke massa een gansche gemeente. De kluizeenaar van zoo even wordt hier kloosterbroeder. Zonder inbreuk te maken op de rechten van de burens, is er plaats voor vijf, zes en meer."

Waarom, zoo vraagt hij zich daarom af, heeft de dwaas zich in het hoofd gezet tot in 't onzinnige de peul der erwt te bevolken, waar de groote meerderheid der jongen van honger zal omkomen? Voor deze ongerijmdheid kan hij geen verklaring vinden. Hij is sterk geneigd aan te nemen: „dat de erwt het oorspronkelijk lot niet is, dat de *Bruchus*

bij de verdeeling der aardsche goederen is toegewezen. Het moet veeleer de boon zijn, die in elke korrel wel een half dozijn gasten en meer kan herbergen. Bij deze omvangrijke zaadkorrel is er geen schreeuwende wanverhouding tusschen het legsel van het insect en de voorradige levensmiddelen."

Wat moeten we hiervan nu zeggen? 't Wil mij voorkomen, dat FABRE, die, zoover ik weet, meer speurder is geweest in het intieme leven der insecten dan wel een systematicus, den boonenkever heeft beschreven en niet den erwtenkever. In den aanvang heb ik reeds meegedeeld, dat volgens meerdere schrijvers in de erwt niet alleen *Bruchus pisi*, maar óók *Bruchus rufimanus* en *Br. atomarius* (*granarius*) kunnen leven.

't Wil mij ook toeschijnen, dat de verschillen in de opgaven omtrent den tijd, waarop de kevers uit de erwten deze verlaten, mogen worden toegeschreven aan dit feit. Men zou dan niet steeds voldoende rekening hebben gehouden met de verschillende *Bruchus*-soorten, en 't lijkt me gewenscht, dat een nauwkeurig onderzoek wordt ingesteld. *De lezers van dit tijdschrift kunnen hieraan medewerken, door uitgeholde erwten en kevertjes, die zij bij overwinterde erwten vinden, op te zenden aan het Instituut voor Phytopathologie te Wageningen.*

Zoolang nog niet vaststaat, dat *Bruchus pisi* reeds in den herfst de zaden verlaat, maar hij integendeel nog tegen den zaaitijd in de erwten wordt gevonden, zullen we goed doen hiermee rekening te houden. Ieder overtuige zich echter vooraf, door het zaadgoed nauwkeurig te bezien, of de kevers al dan niet in de erwten aanwezig zijn, alvorens tot het uitvoeren van bestrijdingsmaatregelen over te gaan.—

Welke zijn de middelen, die kunnen worden aangewend, om te voorkomen, dat de erwtenkever met het zaad naar den tuin of akker wordt gebracht? Allereerst kan men denken aan het sorteeren van het zaad uit de hand. Dit gaat natuurlijk alleen waar men slechts kleine hoeveelheden

heeft te zaaien, maar 't lijkt mij óók de methode, die door den zaaizaadhandelaar moet worden toegepast, omdat bij het lezen van het zaad tevens alle vlekkelijke en anderszins beschadigde erwten kunnen worden uitgeschoten.

Vlugger gaat het scheiden van het uitgeholde zaad van de onbeschadigde erwten door ze tezamen in een ruime hoeveelheid water te werpen. De holle erwten komen nagenoeg alle boven drijven en kunnen dan worden afgeschept.

Een methode om de erwtenkevers van de erwten te scheiden is de volgende: Men bewaart de zaden op een koele plaats. In den loop van de maand Februari echter worden de erwten in een goed gesloten, niet wijdmazigen zak of in een bus of trommel in een verwarmd vertrek gebracht, waar een temperatuur heerscht van 10—20° C. (= 50—68° F.) De kevers gaan dan in de meening verkeeren, dat de winter voorbij erf het voorjaar in het land gekomen is en gaan hun gevangenis verlaten. Men behoeft daarna de erwten slechts over een zeef te storten, die grof genoeg is om de kevertjes door te laten er niet zoo wijdmazig, of de erwten blijven er op liggen.

Een ander bestrijdingsmiddel, dat weinig aanbeveling verdient, is het toepassen van hitte, om de kevers te doodden. Men stelt de erwten daartoe gedurende 2 (of 5) minuten bloot aan een temperatuur van 50° C. Men kan dit doen in een (afkoelenden) bakkersoven, maar dient door omroeren van de erwten er voor te zorgen, dat zij niet beschadigen. Gepofte erwten smaken menigeen wel goed, maar om uit te zaaien zijn zij niet erg geschikt.

Beter lijkt mij het gebruik van zwavelkoolstof, waarvan per hectoliter inhoudsruimte van het vat, waarin de bewerking zal plaats hebben, 50 c.M.⁸ noodig is. Men heeft een goed sluitend vat noodig, b.v. een flinken doofpot, en laat de zwavelkoolstofdamp gedurende tien minuten op de erwten inwerken. Er dient aan te worden gedacht, dat deze damp zeer brandbaar is en ook giftig, zoodat het gewenscht is

de bewerking buitenshuis te laten geschieden en geen vuur in de nabijheid te dulden. Het is noodig eerst de erwten in het vat te doen en daarna de zwavelkoolstof te gieten op een spons of op een lap, die de vloeistof vlug opslorpt en haar weer gemakkelijk laat verdampen. Wil men groote hoeveelheden erwten ontsmetten, dan is een groot vat noodig. Hierin legt men de erwten in een wijdmazig zakje op een stelling, zoodat de zwavelkoolstofdamp aan alle zijden de erwten kan omspoelen. Men giet ook hier de vloeistof op een spons, die boven op den zak ligt, of in een open bakje, dat aan het deksel van het vat hangt. Het is noodzakelijk, dat de zwavelkoolstof boven de erwten is, omdat de damp zwaarder is dan de lucht. Brengt men de vloeistof onder in het vat, dan ontstaat daar een verzadigde ruimte, waarin geen verdamping meer plaats heeft, want de zware damp verspreidt zich niet door het vat, maar blijft benedenin hangen.

Een andere bestrijdingsmethode wordt in de Vereenigde Staten van Noord-Amerika toegepast. Men stelt daarbij de erwten in een nagenoeg luchtledig gemaakten cylinder aan de inwerking van blauwzuurdamp bloot. De damp behoeft dus geen lucht te verdringen of zich hierin te verdeelen, maar kan direct op de erwten en op de kevers, die zich daarin bevinden, inwerken. Men heeft bij de uitvoering van deze bestrijdingsmethode, waarbij zwavelkoolstof ongetwijfeld den blauwzuurdamp zal kunnen vervangen, een luchtpomp en een luchtdicht sluitenden, stevigen cylinder noodig, wat de methode buiten het bereik van velen brengt. Coöperatie zou echter uitkomst kunnen brengen, zooals in zoovele gevallen bij de bestrijding van plantenparasieten samenwerking mogelijk en wenschelijk is.

Ook bij de bestrijding van den erwtenkever is coöperatie gewenscht. Dat wil zeggen, dat niet alleen A zijn erwten moet ontsmetten, maar ook B en C daartoe moeten overgaan. De kevers toch kunnen heel goed vliegen en als A

gave erwten heeft gelegd doch zijn beide bureen links en rechts brachten met hun erwten den kever naar buiten, dan loopt ook A nog kans op een gedeeltelijke vernietiging van zijn oogst.

Iets dergelijks komt vaak voor bij velerlei parasieten. Voelen de mannen van de praktijk — en ook de liefhebbers van tuinieren — er niets voor ook in dit opzicht samen te werken? 't Denkbeeld, dat niet nieuw meer is, zij hun ter overweging aanbevolen.

P. J. SCHENK.

Naarden, 21 Januari 1918.

LANTARENPLAATJES BETREFFENDE ZIEKTEN EN BESCHADIGINGEN VAN LANDBOUWGEWASSEN.

Reeds langen tijd bestond het voornemen, een aantal lantarenplaatjes betreffende ziekten en beschadigingen van kultuurgewassen te vervaardigen, die dienst zouden kunnen doen bij het onderwijs aan landbouw- en tuinbouwscholen, en landbouw- en tuinbouw cursussen, alsmede bij voordrachten op land- en tuinbouwkundig gebied.

Gemakkelijk voor ieder toegankelijke lantarenplaatjes als de bedoelde bestaan er tot dusver niet, behalve een kleine serie betreffende ziekten en beschadigingen van ooftboomen, voorkomende op bl. 280 en 281 van den catalogus der „Lichtbeeldenvereeniging”.

Meer dan eens werd er in de vergadering van de Nederl. phytopathologische vereeniging op aangedrongen, dat deze Vereeniging de vervaardiging en beschikbaarstelling van lantarenplaatjes als de bovenbedoelde op zich zou nemen; maar bij nader inzien werd beter gevonden, dat het bestuur der genoemde Vereeniging zich voor de vervaardiging van zulke plaatjes wendde tot de Secretaresse der Lichtbeeldenvereeniging, welke Vereeniging op zeer billijke voorwaarden lantarenplaatjes voor belanghebbenden ter dispositie stelt.

Mejuffrouw JENNY E. C. TERSTEEG, Secretaresse der laatstgenoemde Vereeniging, was dadelijk bereid, eene serie lantarenplaatjes betreffende ziekten en beschadigingen van kultuurgewassen te laten vervaardigen, te meer daar het mij mogelijk was, een aantal negatieven van aan het Instituut voor Phytopathologie vervaardigde photo's te harer beschikking te stellen.

Thans verschijnt eene eerste serie van 20 lantarenplaatjes; deze hebben alleen betrekking op ziekten en beschadigingen van granen en aardappelen. Als deze plaatjes blijken in

eene behoefte te voorzien, zullen nog een of twee seriën van plaatjes betreffende ziekten en beschadigingen van andere landbouwgewassen volgen, terwijl daarnevens ook van granen en aardappelen nog een aantal ziekten en beschadigingen, die in de eerste serie geen plaats vonden, zullen worden in beeld gebracht. Vervolgens zullen dan ziekten en beschadigingen van verschillende tuinbouwgewassen worden onder handen genomen.

Hieronder volgt een opgave van de thans beschikbare lantarenplaatjes.

Deze plaatjes zijn ten gebruike te verkrijgen op franco aanvraag bij Mevrouw JENNY E. C. TERSTEEG, Secretaresse der Lichtbeeldenvereeniging te Amsterdam, Spui 23, ingang Handboogstraat, bij wie tevens een reglement kan worden verkregen, waarin de voorwaarden zijn vermeld, onder welke de plaatjes ten gebruike worden afgestaan.

De voornaamste van deze voorwaarden mogen hier volgen:

Wordt eene voordracht gehouden, waarvoor geen entrée wordt geheven, dan kan eene geheele serie plaatjes voor *f* 2.— worden geleend. Wordt echter entrée geheven, dan kost het leenen van ieder plaatje 10 cts., bij een minimum van *f* 2.— 't Zelfde is het geval, wanneer de aanvraag wordt gedaan door een spreker, die honorarium voor zijne voordracht ontvangt. Men moet de plaatjes vier weken vooruit bespreken. Bij iedere serie wordt een verklarend bijschrift gezonden. Men is verplicht, den ochtend na den afgesproken datum van gebruik, de platen onmiddellijk, goed verpakt, terug te zenden. Voor elken dag vertraging wordt *f* 1.— boete berekend.

De Lichtbeeldenvereeniging is aansprakelijk voor beschadiging der platen bij de toezending; de gebruiker voor beschadiging bij gebruik of bij terugzending. De bijschriften moeten gelijktijdig met de platen teruggezonden worden. De betaling geschiedt dadelijk na het gebruik der platen.

DE EERSTE SERIE LANTARENPLAATJES BETREFFENDE
ZIEKTEN EN BESCHADIGING VAN LAND-
BOUWGEWASSEN BEVAT:

1. Tarwesteenbrand (*Tilletia Tritici* Winter): aangetaste aren en korrels.
2. Tarwestuifbrand (*Ustilago Tritici* Jensen): aangetaste aren.
3. Bedekte gersteband (*Ustilago Hordei* Kellerm. et Swingle = *U. tecta Hordei* Jensen): aangetaste aren.
4. Gerstestuifbrand (*Ustilago nuda* Kellerm. et Swingle = *U. nuda Hordei* Jensen): aangetaste aren.
5. Haverstuifbrand (*Ustilago Avenae* Jensen): aangetaste pluimen.
6. Roggestengelbrand (*Urocystis occulta* Rabenh.): aange-taste stengels.
7. Strepenziekte van de gerst (*Pleospora trichostoma* Fr. (= *Helminthosporium gramineum* Rabenh.): aangetaste planten.
8. Ontkiemde roggekorrels, aangetast door *Fusarium*.
9. Besprenkeling en omscheppen van zaaigraan met een ontsmettingsmiddel.
10. Heetwaterbehandeling van zaaigraan.
11. Gaasbak, staande op een heetwaterkist, zoals die door Dr. R. J. Mansholt en later ook door Dr. H. M. Quanjier voor de ontsmetting van zaaigraan volgens de heet-watermethode wordt aanbevolen.
12. Beschadiging door de Fritvlieg (*Chlorops frit* L.).
13. Thrips-beschadiging van rogge, gerst en haver.
14. Aardappelziekte, veroorzaakt door *Phytophthora infestans* de Bary.
15. Bacterieziekte (zwartbeenigheid) der aardappelplant.
16. Aardappelloof *verwelkt* ten gevolge van waterarmoe van den grond of ten gevolge van het afvreten der wortels, — aan *bladrolziekte* lijdende, — door *chloor* be-

schadigd, — door *krulziekte* aangetast; — ter vergelijking: *gezond*.

17. Vermindering van den oogst door bladrolziekte bij de aardappelvariëteit Paul Krüger.
18. Aardappelen, aangetast door:
wratziekte,
gewone schurft,
poederschurft,
lakschurft.
19. Pulverisateurs van Vermorel en Besnard. Verstuiver.
20. Engelsche sproeimachine voor paardekracht.

J. RITZEMA BOS.

NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-
KUNDIGE) VEREENIGING EN KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP
DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

Vier-en-twintigste Jaargang — 2e Aflevering — Maart 1918.

DE EEKHOREN (*SCIURUS VULGARIS* L.)

EN ZIJNE OECONOMISCHE BETEKENIS.

A. Bouw, leefwijze, verbreiding.

Dit vlugge, beweeglijke, aardige en gracieuse knaagdiertje, (fig. 1 op bl. 31), dat een sieraad van onze bosschen is, die het op de meest aangename wijze verlevendigt, is meer dan eens door dichters bezongen. De wetenschappelijke naam *Sciurus* wijst er op, dat reeds de Grieken den eekhoren kenden in zijne sierlijke houding, wanneer hij, op een tak zittende, met zijn omhoog gerichten, behaarden, grooten staart zijn lichaam als 't ware overschaduwte: *Sciurus* beteekent „het is de schaduw van zijn staart zittende dier”.¹⁾

De lengte van het lichaam zonder den staart bedraagt ongeveer 25 c.M., die van den staart 20 c.M. Het gewicht van een volwassen eekhoren is $\frac{1}{4}$ K.G. of iets meer. De kop is breed, de oogen zijn groot, de ooren steken ver uit de vacht te voorschijn en zijn sterk behaard. De groote snijtanden („knaagtanden”), ten getale van twee in iedere kaak, zijn aan den voorkant met eene bruine émailaag bedekt, zij zijn sikkelvormig gebogen; de wortels strekken zich zeer diep inwendig in de kaken uit. De kiezen, ten

¹⁾ Van 't Grieksch *σνιά* = *schaduw* en *οὐγα* = *staart*.

getale van 5 in de bovenkaak en 4 in de onderkaak, zijn geheel met émail overdekt; op de kroonvlakte bevinden zich overdwars loopende verhevenheden; in verband hiermee wordt bij 't kauwen de onderkaak van voren naar achteren langs de bovenkaak bewogen. De bovenlip draagt lange snorharen. De romp is langwerpig en dicht met lange haren bezet. De achterpooten zijn iets langer dan de voorpooten. De teenen zijn van scherpe klauwen voorzien; zij zijn niet met elkaar vergroeid en staan ver uitgespreid. De voet kan daardoor eene groote vlakte overspannen, en het dier kan zich aldus in de schors der boomen vastgrijpen. De voorvoet heeft vier volledig ontwikkelde teenen, terwijl de duim slechts door een klein stompje vertegenwoordigd is, dat een plat nageltje draagt; de achterpooten hebben vijf ontwikkelde teenen. Aan den onderkant van den voet vindt men onbehaarde wratten, waarmee de eekhoren zich aan de takken kan vastklemmen. De staart is bijkans zoo lang als het overige lichaam en met lange haren bezet, die zich in twee richtingen, naar links en naar rechts, uitstrekken. Wanneer de eekhoren van den eenen boom naar den anderen overspringt, houdt hij de pooten wijd uitgestrekt en steekt den sterk behaarden staart recht naar achteren uit. Op die wijze ondervindt hij veel weerstand van de lucht, waardoor de snelheid van zijnen val eenigszins wordt verminderd.

De kleur van den eekhoren varieert zeer. De buikzijde is altijd wit: de kleursverscheidenheden hebben alleen betrekking op de rugzijde en op den geheelen staart. Deze gedeelten zijn bij onze inlandsche eekhorens in 't algemeen roodbruin. De zomerpels is hier te lande lichter roodbruin, voornamelijk bij de wijfjes en de jongen; de mannetjes zijn in den regel iets donkerder roodbruin van tint, vooral op den staart en den rug. De wintervacht is meer naar het grijze trekkend, voornamelijk op den rug en de flanken. In 't algemeen zijn de mannetjes altijd meer grijsachtig dan de



Fig. 1. De eekhoorn (*Sciurus vulgaris* L.); uit RITZEMA Bos, „Landbouwdierkunde“ I. (Cliché welwillend ter leen afgegaan door de uitgeversmaatschappij J. B. Wolters te Groningen.)

wijfjes, vooral in den winter. Soms is ook de staart aan het uiteinde grijs.

Overigens bestaan er nog vele individueele verschillen van tint: sommigen zijn meer vuurrood, anderen meer bruinrood of grijsachtig roodbruin; enkele exemplaren zijn kastanjebruin of zwartbruin, en dan vertoont zich de roodbruine tint alleen maar als een smalle zoom tusschen de witte buikzijde en de kastanjebruine rugzijde. Een zoogenaamde „zwarte” (eigenlijk beter: donker leikleurige) vorm komt veel in bosschen van lijnsparren en zilversparren voor, vooral in de bergstreken; bij de aldus gekleurde eekhorrens treft men geen rooden zoom tusschen de donkere rugzijde en de witte buikzijde aan. Het moet nog in 't midden worden gelaten of deze „zwarte” eekhorrens als een bijzonder ras moeten worden beschouwd, of dat bij hen de donkere kleur het gevolg is van de omstandigheid dat zij zich in hoofdzaak met zaden van sparren voeden. In Oost-Pruisen en aangrenzende streken van Rusland komt een klein, dikkoppig ras voor, waarvan de ooren en de staart bijzonder lang behaard zijn, en bij welke de rugzijde licht aschkleurig blauwgrijs is met een vuurroode streep midden over den rug. In West-Siberië leven lichtgrijze eekhorrens, die echter eene eenigszins roodachtige tint hebben, welke van de kanten af naar 't midden toe sterker wordt. Hoe verder men in Siberië naar 't Oosten komt, des te meer verdwijnt die roodachtige tint en des te donkerder grijs wordt de kleur van de rugzijde. In de meest Oostelijke streken is de kleur donker grijs of leikleurig, zonder eenig rood. De grijze eekhorrens leveren pelswerk (het zoogenaamde „petit gris”), dat des te meer geschat wordt naarmate het donkerder grijs is en naarmate de roode tint meer op den achtergrond treedt of geheel verdwijnt.

De eekhoren heeft een groot verbreidingsgebied. Hij leeft in geheel Europa, in Zuidelijk Siberië tot aan den

Altai en in Noordelijk China; maar er zijn in dit uitgestrekte gebied bepaalde streken, waar hij niet voorkomt: zoo bijv. ontbreekt hij in Zuidelijk Hongarije, in de bosschen van het Donagebied, ook in de Krim, in den Kaukasus, in Kamschatka. In Ierland was hij oorspronkelijk niet inheemsch; maar daar is hij in het begin van de 19e eeuw ingevoerd.

In alle Oostelijke provinciën van ons land komt de eekhoren voor, overal waar maar bosschen zijn; ook in Noord-Brabant. SCHLEGEL ¹⁾ schreef in 1870: „In Noord-Brabant, Zeeland, en de provincies Holland komt het niet voor.” Maar reeds in mijne „Landbouwdierkunde”, waarvan het eerste deel in 1879 verscheen, kon ik schrijven, dat dit diertje zich in de laatste jaren in verschillende streken van Noord-Brabant zoodanig vermeerderde, „dat o.a. het Gemeentebestuur van Bergeijk premiën uitloofde voor gevangen eekhorens. Deze knaagdieren hadden zich, naar 't schijnt, uit de Ardennen naar 't Noorden verspreid, en waren zoo in Noord-Brabant gekomen.”²⁾

Stellig heeft de verbreiding van den eekhoren naar verschillende streken, waar hij tot dusver niet voorkwam, ook wel eens door tusschenkomst van den mensch plaats gehad. Vaak worden eekhorens in gevangenschap gehouden, en de mogelijkheid bestaat dan natuurlijk, dat er een of meer ontsnappen; terwijl ook soms wel eens eekhorens opzettelijk in een of ander bosch, waar ze tot dusver niet voorkwamen, worden geïmporteerd. Zoo schrijft SCHLEGEL in zijn boven aangehaald werk ¹⁾, dat „onlangs” (d.i. in 1870 of korten tijd daarvóór) een twintigtal eekhorens, uit Gelderland afkomstig, door den Heer HOOG in zijne fraai gelegen bosschen bij Noordwijk werden overgebracht.

DR. E. D. VAN OORT, Directeur van het Rijks Museum

¹⁾ „Natuurlijke Historie van Nederland; de Zoogdieren”, door SCHLEGEL (Amsterdam. Funke, 1870), bl. 49.

²⁾ RITZEMA Bos, „Landbouwdierkunde,” (Groningen, J. B. WOLTERS), 1 deel (1879), bl. 92.

van Natuurlijke Historie te Leiden, deelde mij, op mijn verzoek, omtrent de tegenwoordige verbreiding van den eekhoren in ons land mee „dat thans de eekhoren behalve in de Oostelijke grensprovinciën en Noord-Brabant, ook voorkomt in Utrecht, in Noord-Holland, met name in het Gooi, waar hij bij 's-Graveland en Hilversum niet zeldzaam is, — en in Zuid-Holland bij Wassenaar en ook in het Haagsche Bosch. Onder Wassenaar, op de buitens van H.M. de Koningin, heb ik hen zelf geobserveerd, en onze collectie bezit van daar eenige exemplaren.”

De Heer VAN OORT meent stellig, dat onder Noordwijk geen eekhorens meer voorkomen.

Niet overal waar bosschen zijn en de eekhorens niet ontbreken, worden zij in even grooten getale aangetroffen, en ook is hun aantal in de zelfde streek niet alle jaren even groot. Hoogstammige, droog gelegen en schaduwrijke bosschen vormen hunne meest geliefde verblijfplaats; zij houden niet van vochtigheid en evenmin van veel zonneshijn. Naar tuinen en boomgaarden trekken zij soms in den tijd, waarin het ooft rijp is, om de pitten te eten; maar zij komen daar alleen, wanneer tusschen het bosch en den tuin of den boomgaard eene verbinding bestaat van struikgewas of van rijen opgaande boomen. Zoo worden zij ook wel in plantsoenen en parken aangetroffen, maar gewoonlijk alleen wanneer deze ook door boomen of struikgewas met een bosch in verbinding staan. Op de terreinen, die het Instituut voor phytopathologie omgeven, ziet men soms eekhorentjes; maar deze kunnen, zonder de boomen te verlaten, daar komen vanuit de bosschen van Oranje-Nassau's Oord en elders op den Wageningschen Berg; want langs den straatweg van dáár naar de terreinen van het Instituut staan boomen, door welker kruinen zij zich kunnen voortbewegen. Ofschoon de eekhoren in loofhoutbosschen zoowel als in naaldhoutbosschen voorkomt,

vindt men hem toch het meest in naaldhout. Vooral ook in bosschen, waarin zich vele oude holle boomen bevinden, houdt hij zich gaarne op; want in de boomholten vindt hij de gelegenheid om weg te schuilen en te nestelen.

Voor een kortstondig oponthoud, om er tijdelijk in weg schuilen, maakt hij gebruik van oude kraaien-, ekster- en roofvogelnesten. De nesten echter, die als schuilplaatsen bij slecht weer, als nachtverblijf en voor het werpen van de jongen dienen, worden opzettelijk daarvoor door hem gebouwd, hoewel hij er vaak het materiaal voor gebruikt, dat vogels voor het vervaardigen van hunne nesten hebben bijeengehaald. Die nesten kunnen worden aangelegd in boomholten, maar heel vaak vindt men ze vrij hoog in de boomen in een oksel van een tak, dicht bij den stam. Zulk een vrijstaand nest is uit takjes, gras, veeren, mos, enz. opgebouwd; de binnenbekleding bestaat gewoonlijk uit mos. Van boven is het, evenals een eksternest, bedekt door een plat, min of meer kegelvormig dak, dat dicht genoeg is om den bewoner tegen den regen te beschutten. De hoofdingang bevindt zich aan den benedenkant van het nest, meestal naar de Oostzijde gekeerd; dan is er nog een kleinere opening dicht bij den stam, om — zoo noodig — daarvoor heen te ontvluchten en dan dadelijk in den stam te klimmen. Zeer dikwijls maakt de eekhoren niet zelf een geheel nieuw nest, maar maakt hij gebruik van den stevigen, uit aarde of leem bestaanden bodem van een kraaiennest, waarop hij dan verder het nest uit dunnere en dikkere twijgen, gras en ander materiaal opbouwt.

Meestal zijn de nesten van den eekhoren heel kunstig gebouwd. Een enkele eekhoren houdt er meerdere nesten op na, die ook nog verschillend gebouwd zijn, al naarmate zij maar voor een zeer kortstondig of voor een meer geregeld oponthoud of voor het werpen en huisvesten van de jongen dienen. Zelfs bouwen de eekhorens „vangnesten”, waarin zij vogeltjes trachten te lokken, terwijl zij zelve op een tak in

de buurt op de loer liggen om het vogeltje te grijpen, zoodra het er binnengegaan is. Maar het is hier niet de plaats om uitvoeriger over den nestbouw van den eekhoren uit te weiden.

Bijkans zijn geheele leven brengt de eekhoren in de boomen door. In 't klimmen bestaat zijn weerga niet. In iedere richting klautert de eekhoren, naar boven en naar beneden, met den kop omhoog en met den kop omhoog. Met zijne lange, kromme klauwen of met de kale wratten der voetzolen houdt hij zich aan iedere soort van schors vast, loopt vlug over takken en twijgen, springt vermetel van tak op tak, en laat zich — in geval van nood — van eene hoogte van soms wel twintig of dertig voet neervallen zonder zich te bezeeren. Hij strekt gedurende den val alle vier pooten in horizontale richting uit en den staart recht naar achteren. Aldus wordt, zooals reeds boven werd opgemerkt, door den weerstand van de lucht de snelheid van zijn val eenigszins verminderd. Op den grond beweegt hij zich met sprongen voort, maar zoo spoedig mogelijk zoekt hij de boomen weer op. Er zijn wel weinig zoogdieren, die voortdurend zoo beweeglijk zijn, en die zóó korten tijd op de zelfde plaats blijven, althans wanneer het weer niet al te slecht is. Op den grond loopt of draaft de eekhoren nooit; altijd huppelt hij in grootere of kleinere sprongen voorwaarts, en wel zoo snel, dat een hond moeite heeft hem in te halen. Maar zooals reeds gezegd werd: in de boomen is hij in zijn eigenlijk element. Zijne voortbeweging langs de stammen geschiedt eigenlijk met sprongen; maar de eene sprong volgt zóó snel op den anderen, dat het lijkt alsof het dier langs den stam in de hoogte of naar beneden gleeed. Van den eenen boom springt de eekhoren op den anderen over, waarbij soms sprongen van 4 à 5 Meter worden gemaakt; altijd van boven naar beneden. Bij achtervolging stort de eekhoren zich, als 't niet anders kan, in 't water; en dan zwemt hij uitstekend. Zonder noodzaak gaat hij echter nooit te water.

Wanneer er voedsel in voldoende hoeveelheid aanwezig is, begint de eekhoorn voorraden voor slechtere tijden op te hoopen. Hij gebruikt daarvoor soms boomholten, dan weer een of meer van zijne nesten, of ook wel gaten, die hij voor dat doel in den grond graaft op plekken, waar zij niet gemakkelijk te ontdekken zijn, bijv. onder heide of andere struiken, die den bodem bedekken, onder graszoden of steenen. Merkwaardig is de zekerheid, waarmee hij soms onder de sneeuw, de plek weet te vinden, waar hij zijn buit verborgen heeft. Toch mislukt hem dat soms wel, vooral als de sneeuw heel dik ligt. In zijne voorraadschuren hoopt de eekhoorn beukennoten, eikels, hazelnoten en okkernoten, denne- en sparrekegels op, soms in groote hoeveelheid. —

Het gedrag van dit dier is zeer afhankelijk van de weersgesteldheid. Wanneer de zon fel schijnt, gaat het midden over dag in een van zijne nesten slapen; en dan is het alleen 's morgens vroeg en bij avond in beweging. Bij fellen regen, bij onweer, bij storm en vooral bij sneeuwjacht houdt het zich in een zijner nesten schuil, waar het zich als een bal ineenrolt. Soms bevinden zich dan meer eekhoorns in één nest bijeen. Evenals vele andere dieren voelt de eekhoorn reeds vooraf wanneer er slecht weer in aantocht is. Reeds een halve dag van te voren is hij uitermate onrustig; dan springt hij als razend van den eenen tak op den anderen, en dan laat hij ook een eigenaardig gepiep hooren, 't welk men alleen van hem waarneemt, als hij in staat van groote opwindung verkeert.

Gedurende den winter blijft de eekhoorn soms dagen achtereen in zijn nest verscholen. Eindelijk drijft de honger hem eruit; en dan zoekt hij de voorraadschuren op, waar hij heeft „gehamsterd.”

Wanneer de herfst erg koud is, dan begint hij veel te vroeg aan zijn wintervoorraad, zoodat als er dan een strenge winter op volgt, vele eekhoorns doodhongereren. Men vindt er

dan velen dood in het nest, maar anderen vallen uit de boomen en sterven op den grond.

Sommige jaren neemt men in bepaalde bosschen of in bepaalde streken eene sterke toeneming van het aantal eekhorens waar, welke stellig moet worden toegeschreven aan de omstandigheid, dat er bijzonder veel voedsel is, waardoor zij uit aangrenzende gebieden daar heen trekken. Ook worden verschillende voorbeelden vermeld van het plotseling weer verdwijnen van de eekhorens uit bosschen, waar ze tot dusver zeer talrijk waren. Behalve het ontbreken of het opraken van het noodige voedsel, schijnt ziekte tengevolge van het talrijk voorkomen van parasieten (lintwormen, schurftmijten) daarvan de oorzaak te kunnen zijn. —

De eekhoren heeft een zeer scherp gezicht en gehoor en ook een scherp reukvermogen, blijkbaar een goed geheugen en eene groote mate van slimheid, die sterk uitkomt in de wijze, waarop hij aan zijne vijanden weet te ontsnappen.

Onder deze vijanden is wel de boommarter, die zich minstens even vlug als hij door de kronen der boomen voortbeweegt, degene, die het meest te duchten is. In ons land echter komt deze vijand nergens in aanzienlijk getal meer voor. Den vos gelukt het maar zelden, een eekhorentje te vangen, en natuurlijk alleen als het zich over den grond voortbeweegt. Onder de roofvogels zijn haviken (in ons land zeldzaam) en sommige soorten van uilen zijne voornaamste vijanden. Dezen weet hij gewoonlijk te ontsnappen door met groote snelheid in een spiraal langs den boomstam omhoog te klimmen; hij vindt dan alras eene boomholte, of eene andere gelegenheid, waar hij zich kan verbergen. Wordt de eekhoren door een ander dier aangevallen, dan stelt hij zich krachtig te weer; zelfs grijpt hij in zijn angst soms een mensch aan. — Jaren geleden hield ik een eekhoren een tijd lang in gevangenschap. Daar hij geen gelegenheid had, te klauteren, sleten zijne klauwen in 't geheel niet af; zij groeiden geheel krom en werden

hem tot last. Ik besloot, zijne klauwen wat in te korten. Één persoon hield het diertje vast, zoodat het niet kon bijten, en de ander verrichtte de werkzaamheid van pedicure. Aanvankelijk stelde zich de eekhoren hevig te weer, maar in eens hield zijn tegenstreven op; en het bleek weldra dat hij plotseling was doodgegaan. Bij anatomisch onderzoek bleek bij het dier eene bloeditstorting in de hersenen te hebben plaats gehad: de eekhoren was aan eene beroerte gestorven.

Het geluid, dat de kleine knager het meest doet hooren, klinkt als „doek, doek”. Gevoelt hij zich erg op dreef, dan laat hij een eigenaardig gebrom hooren. Bij vreugde en bij opwinding piept hij. Wordt hij door een kogel getroffen, dan schreeuwt hij als een haas, die aangeschoten is.

Wat de voortplanting betreft, men leest doorgaans dat de eerste paringen in Maart plaatsgrijpen. Maar men heeft later geconstateerd ¹⁾, dat er in zachte winters vaak reeds in Januari of Februari jongen zijn. Het aantal worpen per jaar is zeer verschillend, al naar de weergesteldheid en naar de hoeveelheid voedsel, die voorradig is. In 't gunstigste geval brengt een eekhoren zelfs vijf worpen in één jaar ter wereld, elk van 3 tot 7, gemiddeld van 4 stuks. De jongen, die in 't begin van het jaar geboren zijn, kunnen reeds in 't zelfde jaar weer werpen.

De oude eekhorens gaan vroeger in 't jaar tot paring over dan de jongen. Daar het aantal mannetjes dat der wijfjes in sterke mate overtreft, — soms zijn zelfs 80 procent van de in een bosch aanwezige eekhorens van het mannelijke geslacht, — grijpen er soms hevige gevechten tusschen een aantal mannetjes om 't bezit van een wijfje plaats. Vier weken na de paring werpt het wijfje hare

1) Zie BREHM's „Tierleben, Säugetiere”, 2ter Band, van Prof. OTTO ZUR STRASSEN, blz. 553.

jongen in een van hare grootste nesten. De pas geboren jongen zijn zoo lang als een vingerlid, vleeschkleurig, en op eenige snorharen na, geheel kaal. Na 3 weken zijn zij behaard en wagen zij zich reeds uit het nest op de naastbijzijnde takken; als zij 7 of 8 weken oud zijn, bewegen zij zich reeds even goed door de boomen heen als de ouden.

De jonge eekhorens zijn minder vlug en minder vreesachtig dan de ouden, en worden dus veel gemakkelijker door roofdieren en roofvogels gevangen. Daaraan is het zeker althans voor een gedeelte toe te schrijven, dat de eekhorens zich niet zoo sterk vermeerderen als in overeenstemming zou zijn met hun sterk voortplantingsvermogen. Ten deele moet dit zeker ook worden toegeschreven aan het betrekkelijk geringe aantal wijfjes tegenover het aantal mannetjes.

B. Voedsel.

De eekhoren is, zooals de bouw zijner kiezen reeds uitwijst, een omnivoor dier: hij voedt zich met alle mogelijke deelen van planten (echter slechts bij uitzondering met wortels en bladeren), en verder ook met dierlijk voedsel.

Zijn *hoofdvoedsel* bestaat uit allerlei boomzaden; daarnevens gebruikt hij als *toespijs* soms knoppen van boomen, bloemknoppen zoowel als bladknoppen, — bloemkatjes van eiken, — den bast van boomtwijgen, van takken en stammen, verschillende gallen van sparren, eiken en populieren, ook paddestoelen; en verder voedt hij zich met eieren en jongen van vogels, alsmede met insecten, terwijl eveneens werd waargenomen, dat hij afgeworpen hertengeweien en op den grond liggende beenderen afknaagde.

De eekhoren is zeer wispelturig wat zijn voedsel aangaat: dan eet hij dit, dan weer dat; soms merkt men in eens dat hij voorwerpen als voedsel gebruikt, waarvan men hem tot dusver nog nooit had zien eten. Soms ook

bijt hij allerlei voorwerpen aan, die hij niet verder opeet. Daardoor vernielt hij veel meer dan hij noodig zou hebben om van te leven. Zaden van boomen eet hij geregeld, als hij ze krijgen kan; daarnevens steeds gaarne eieren en jonge vogeltjes, die hij uit het nest haalt. Ander voedsel gebruikt hij in 't algemeen meer occasioneel.

Hier moge eene nadere bespreking volgen van de wijze, waarop de eekhoren verschillende soorten van voedsel tot zich neemt, en van de schade, die hij daarbij veroorzaakt.

1. Boomzaden.

Gelijk reeds werd gezegd: het hoofdvoedsel van den eekhoren bestaat uit boomzaden, 't zij dat zij in nog onrijpen of in rijpenden of rijpen toestand aan den boom zitten, of reeds op den grond liggen, hetzij dat zij reeds op de kiembedden zijn uitgezaaid en soms reeds ontkiemd zijn. Gewoonlijk zijn het zaden, die door een meer of minder hard omhulsel omsloten zijn, hetwelk hij eerst met zijne scherpe snijtanden moet stuk maken om den inhoud tot zich te nemen. Waar zulke boomzaden veel voorkomen, daar treft men eekhorens aan; waar zij ontbreken, daar ontbreken doorgaans deze knaagdieren ook. Zij eten zoowel zaden van naaldboomen als van loofboomen; of deze wrang smaken of bitter of zoet of harsachtig, dat komt er bij hen minder op aan.

Als de eekhoorn zaden nuttigt, die in de vrucht verscholen zijn, dan moet hij natuurlijk deze vrucht eerst zoodanig met zijne scherpe tanden bewerken, dat de zaden voor hem toegankelijk worden. Hij bijt daartoe de vrucht aan den steel af, gaat dan op een horizontalen tak op de achterpooten zitten (fig. 2, bl. 42), vrij wel recht op en meestal met den staart naar boven, terwijl hij de voorpooten als handjes gebruikt, waarmee hij de vrucht vasthoudt en omdraait, tot hij met zijn mond de plek bereikt, die hem het meest geschikt toeschijnt, om met zijne snijtanden een gat in den wand

te maken. Onder dit werk zijn voortdurend de voorpootjes in beweging om de vrucht, waar het noodig is, telkens weer te wenden en te keeren of te verschuiven.

De eekhoorn eet zeer gaarne de zaden van *naaldboomen*. Om deze machtig te worden, moet hij de schubben der kegels afknagen of afscheuren, naarmate de schubben dik en hard of dunner zijn. Hij begint met de benedenste



Fig. 2. De eekhoorn (*Sciurus vulgaris L.*); uit RITZEMA Bos en H. Bos, „Leerboek en Dierkunde,” (cliché welwillend ter leen afgestaan door de uitgeversmaatschappij J. B. WOLTERS te Groningen).

schubben te verwijderen en gaat geregeld naar boven toe voort. Men vindt dan ook den bodem onder de naaldboomen, waar hij aan 't werk is, gewoonlijk bedekt met stukken van schubben of met afgebeten heele schubben, en met de assen van denne- of sparrekegels, aan welke dan vaak nog de basale gedeelten der schubben zijn blijven zitten, terwijl aan den top meestal eenige schubben in haar

geheel overgebleven zijn (Pl. I, fig. 1): tusschen deze laatst bedoelde schubben tōch zitten gewoonlijk slechts kleine, slecht tot ontwikkeling gekomen zaadjes. —

Het meest worden de kegels van de *fijnspar* (*Picea excelsa*) aangetast. Nu komen wel is waar in ons land weinige uitgestrekte bosschen van fijnsparren voor; maar vele van deze boomen vindt men in tuinen en parken en langs wegen, en ook van deze worden soms ongeveer alle kegels afgebeten en van hunne schubben en zaden beroofd. Van oude sparrekegels maakt de eekhoren de as gewoonlijk geheel of zoo goed als geheel kaal; alleen op den top laat hij enkele schubben zitten. (Pl. I, fig. 1). Van nog niet zoo oude, maar toch reeds rijpe kegels maakt hij de as niet zoo kaal; daaraan blijven de basale gedeelten der groote schubben zitten, en tevens de kleinere schubjes (apophysen), die zich onder de groote schubben bevinden. Van af Juli begint de eekhoren op deze wijze de rijpe sparrekegels te behandelen, en daarmee gaat hij voort tot in 't najaar en den winter. Ook onrijpe, soms zelfs nog maar half volgroeide kegels bijt hij af, ongeveer in elken tijd des jaars: in de meeste gevallen werpt hij ze echter dadelijk op den grond; in andere gevallen bijt hij stukken van eenige schubben af, maar merkt alras dat er niets van zijne gading te vinden is, en laat den pas even aangevreten kegel op den grond vallen. —

Op gelijke wijze vernielt de eekhoren de kegels van verschillende andere, buitenlandsche soorten van *sparren* (*Picea*), die men bij ons veel in parken aantreft. —

Die van de *silverspar* (*Abies pectinata*) schijnen minder vaak door dezen knager te worden afgebeten; maar overigens worden zij op gelijksoortige wijze door hem behandeld als de kegels van de fijnspar. Op de zelfde manier handelt hij ook met de kegels van andere *Abies*-soorten, zooals van *Abies Nordmanniana* en *Abies alba*. —

De lange kegels van de *Weymouthspijn* (*Pinus strobus*) worden op gelijksoortige manier uit elkaar gehaald als die

van de fijnspar; gewoonlijk wordt zoo ongeveer de geheele as, behalve de top, van schubben ontbloot. Juist vooral ook van dezen boom worden vaak de nog jonge, op verre na nog niet uitgegroeide en dus geheel onrijpe kegels afgebeten, en dan meestal dadelijk weggeworpen, zonder dat de eekhoren zelfs een poging doet om er iets voor hem genietbaars af te halen. —

Typisch is de wijze, waarop de eekhoren de harde kegels van den *zeeden* (*Pinus pinaster*) behandelt. (Pl. I, fig. 2). Hij knaagt de schubben alleen in zoover af als dit noodig is om er de zaden uit te krijgen. Om de eigenlijke as van den door den eekhoren beknaagden kegel zijn nog groote stukken van de dikke schubben blijven zitten. —

Op eenigszins gelijksoortige wijze worden van de kegels der *arve* (*Pinus cembra*) de dikke schubben slechts voor een gedeelte afgeknaagd, zoodat de aldus mishandelde kegels er zeer karakteristiek uitzien. (Pl. II, figg. 7 en 8). De eekhorens zijn n.l. zeer verlekkerd op de groote, nootachtige zaden van de kegels dezer dennesoort. In Noordelijk Rusland verhuizen deze dieren ten tijde van de rijpheid der kegels, op groote schaal naar die streken, waar de arve in uitgestrekte bosschen voorkomt, om later, als de „noten” dezer dennen op zijn, naar andere streken te verhuizen, waar dan meer van hunne gading te vinden is. Waar in onze tuinen en parken vruchtdragende exemplaren van deze dennesoort staan, blijft gewoonlijk, wanneer er eekhorens in de buurt zijn, geen enkele kegel zitten. —

In Nederland worden uit den aard der zaak al de tot nu vermelde beschadigingen van naaldboomkegels betrekkelijk weinig, of althans niet op zoo heel groote schaal, waargenomen, en wel om de eenvoudige reden dat noch *Picea*, noch *Abies*, noch de tot dusver vermelde *Pinus*-soorten hier te lande in uitgestrekte bosschen voorkomen, terwijl men in boomkweekerijen in hoofdzaak alleen jonge boomen van die soorten vindt, welke doorgaans nog geen kegels

dragen, en ook in onze meeste boomteelt-centra de eekhoren ontbreekt. —

De eenige naaldboom, die hier in uitgestrekte wouden voorkomt, is de *grove den*, *pijn* of *mastboom* (*Pinus sylvestris*); en van dezen boom worden de zaden door dit knaagdier met graagte gegeten. Daar de schubben der kegels van den groven den zeer hard zijn, valt het den eekhoren soms moeilijk, ze van de as af te krijgen; en dan wordt de as zelve ten deele in vezels uiteengescheurd. In dit geval ziet men den grond bedekt met losse schubben, aan welke een grooter of kleiner stuk van de as is blijven vastzitten. (Pl. I, fig. 4). Dikwijls ook laat de eekhoren de as ongeschonden en blijven de basale stukken van de schubben er aan zitten. (Pl. I, fig. 3). — Talloos is het aantal door eekhorens afgebeten en geheel of ten deele van de schubben beroofde kegels, dat men in een mastbosch op den grond kan zien liggen. Ook de onrijpe kegels worden soms afgebeten, en even aangevreten, maar dadelijk weer op den grond geworpen. —

Ook *larix*-kegels worden op gelijksoortige wijze door den eekhoren bewerkt. —

Daar gewoonlijk geen zaden van inlandsche naaldboomen voor het uitzaaien worden gebruikt, is de schade, die de eekhorens door de vernieling van hunne kegels en zaden teweeg brengen, doorgaans niet zoo heel groot. Toch tegenwoordigen deze kegels en zaden eene zekere waarde, ook daar zij veel door geringe lieden worden verzameld en als vuuraanmakers worden verkocht. —

Wat de vruchten van *loofboomen* betreft, zoo is de eekhoorn bijzonder verzot op *beukenootjes* en *eikels*. Nauwlijks zijn de beukenootjes half rijp of de eekhoren begint ze reeds te vernielen, en dat gaat zoo door tot in den winter. Dikwijls is de bodem bedekt met de hulsels, waaruit de knager behendig het olierijke zaadje heeft weggehaald.

Ook de *eikels* worden op groote schaal uitgevreten, en

de ledige vruchtwand zoowel als het napje vallen op den grond. Waar eiken en beuken dicht bij elkaar staan en beiden veel vrucht dragen, worden eerst de beukenootjes vernield, en eerst als deze op zijn, gaan de eekhorens zich met eikels voeden. —

De zaden van *eschdorens* vormen eveneens eene lekkernij voor den eekhoren; men vindt dan ook de leege vleugelvruchten, opengeknaagd op de plaats waar het zaad gezeten heeft, vaak in massa's op den grond. (Pl. I, fig. 5). — Ook de zaden van den *haagbeuk* worden soms in massa's uit de vruchten gehaald. —

De harde schalen van *hazelnoten* en *okkernoten* bieden aan de scherpe tanden van den eekhoren geen weerstand, Behendig knaagt deze een gat in de schaal op een plaats, waar hij 't gemakkelijkst er doorheen kan komen, en haalt de smakelijke kern eruit. (Pl. II, fig. 9). Dat hij op deze wijze soms aanzienlijke schade teweeg brengt, ligt voor de hand. —

Zelfs *appels* en *peren* laat de eekhoren niet ongemoeid; en waar boomgaarden zich in de nabijheid van bosschen bevinden, waarin eekhorens huizen, kan soms een aanzienlijk gedeelte van den oogst verloren gaan. Het is den eekhoren alleen om de zaden te doen. Hij bijt eerst den appel of de peer af, neemt de vrucht tusschen de voorpootjes en knaagt het vruchtvleesch stuk, dat hij op den grond laat vallen. Heeft hij aldus het klokhuis bereikt, dan eet hij de zaden op. Menige vrucht echter werpt hij op den grond, zoodra hij haar heeft afgebeten. ALTUM¹⁾ haalt in zijn bekend werk „Forstzoologie” een mededeeling van BARON VON KÖNIG-WARTHAUSEN aan, geschreven in de „Mitteilungen des oberschwäbischen Zweigvereines für vaterländische Naturkunde” (1885), waarin deze schrijft: „Ein besonders grosser und reich tragender Birnbaum unseres Gartens wurde vor allen anderen ausgezeichnet; von überall her zogen sich

1) ALTUM, „Forstzoologie” I, Säugetiere (2e druk), bl. 84.

dieselben herbei, und das klein gebissene Fleisch der Früchte bedeckte buchstäblich zollhoch den Boden."

Waar ooftboomen in de buurt van houtgewas staan, waarin eekhorens huizen, vindt men soms een appel of peer, hoog boven in de kroon van een eik, een beuk, een acacia of een anderen boom, vastgeklemd in den oksel van een tak. 't Is dan naar alle waarschijnlijkheid een eekhoren geweest, die deze vrucht daarheen heeft gebracht. Soms ziet men op dezelfde manier een vliegenzwam of een anderen paddestoel, die op den bodem thuisbehoort, naar den top van een boom getransporteerd. —

De kernen van bittere amandelen zijn vergiftig voor den eekhoren. Twee van zulke kernen zijn voldoende om hem te doden. —

De schade, welke de eekhoren door het vernielen van vruchten van boomen en door het opeten van zaden veroorzaakt, is niet altijd van even grootte beteekenis. Waar vruchten worden vernield, die door den mensch gegeten worden, zooals appelen en peren, walnoten en hazelnoten, is die schade uitteraard het grootst; maar dergelijke vernielingen worden gewoonlijk alleen in de buurt van bosschen of van grootere houtaanplantingen waargenomen. De hazelnootstruik, die ook in de bosschen voorkomt, wordt natuurlijk ook daar, en daar wel in de allereerste plaats, van de vruchten beroofd.

In de streken, waar bosschen voorkomen van dennensoorten, welker zaden door den mensch gegeten worden, is de schade, die de eekhorens door vernieling van volksvoedsel te weeg brengen, soms énorm. Het zijn vooral de groote zaden van de *Pinië* of *Pignole* (*Pinus pinea* L.) of die van de *Arve* of *Arolle* (*Pinus cembra* L.), welke voor den mensch eetbaar zijn. Eerstgenoemde, die vooral in Griekenland, Italië en Zuid-Tirol uitgestrekte bosschen vormt, levert groote, als amandels smakende zaden op, die zoowel in rauwen toestand als in suiker ingemaakt gegeten worden,

en zelfs een niet onbelangrijk uitvoerartikel vormen. De zaden van de tot de Alpenflora behorende *arve*, die zoowel in Europa als in Azië uitgestrekte bosschen vormt, zijn zoo groot als kleine hazelnoten: zij zijn driehoekig en hard van schaal, smaken zeer goed en worden o.a. in Beieren op vele plaatsen in 't najaar op de ooftmarkt verkocht. In den Ural zijn er streken, waar in 't najaar de geheele bevolking, bepaaldelijk op Zondag, bij wijze van versnapering, den geheelen dag door de „noten” van deze dennensoort kraakt en eet. Het spreekt wel van zelf, dat de eekhorens, die de zaden van *arven* en van *piniën* ook heel graag lusten, in den tijd der rijpte van deze „noten” in massa's naar de piniën- en arvenbosschen trekken, en daar eene énorme schade teweegbrengen. Zij vernielen niet alleen eene groote hoeveelheid plaatselijk volksvoedsel; maar daar de „noten” ook een belangrijk handelsartikel vormen en tevens tot de bereiding van olie dienen, worden zij ook nadeelig voor den handel en de nijverheid. — Aangezien in Nederland geene bosschen van dennensoorten met eetbare zaden voorkomen, is de eekhoren als vernielers van woudzaden hier van veel minder beteekenis dan in Zuid-Europa en in de Alpenstreken van Europa en Azië.

Zoowel de *eikels* als de *beukenootjes* zijn van veel belang voor de voeding der varkens. — Voorzoover verder de vruchten resp. de zaden onzer woudboomen hier te lande worden geogst om ze voor het uitzaaien te gebruiken, hebben zij natuurlijk ook eene belangrijke waarde. En verder worden hier — zooals ik reeds schreef — door de arme zevolking veel dennenkegels in de bosschen gezocht en als vuuraanmakers verkocht. Uit een en ander volgt dat het vernielen van zaden van woudboomen door de eekhorens ook hier te lande geene onverschillige zaak is.

Verder moet niet worden vergeten, dat ook in streken, waar deze zaden niet opzettelijk worden geogst, de op den bodem vallende zaden daar gaan ontkiemen en aanleiding

geven tot de vorming van onderhout en tot de natuurlijke verjonging der bosschen. —

Niet minder schade dan door het afbijten en vernielen van de aan de boomen zittende vruchten der woudboomen, doen de eekhorens doordat zij de uitgezaaide, soms reeds ontkiemende zaden op de kiembedden en zelfs de daaruit ontstane jonge plantjes vernielen. Reeds één enkel eekhorentje kan ten tijde van het eerste opschieten der jonge beuken, door het opeten der zaadlobben en door het verder vernielen der kiemplantjes eene hoogst belangrijke schade veroorzaken. Vooral in die jaren, waarin zij in de kroon der woudboomen maar weinig vruchten vinden, begeven zich de eekhorens gaarne naar de kiembedden om daar de uitgezaaide beukenoten, eikels, denne- en sparrezaden, enz., en eventueel de daaruit reeds opgegroeide kiemplanten uit den grond te halen. Zelfs komt het voor, dat jonge plantjes, met name jonge eikenboompjes, met wortel en tak uit den grond worden gehaald en opgegeten.

2. Gallen.

Na de vernieling van vruchten en zaden van boomen te hebben besproken, wil ik dadelijk even wijzen op de aantasting van verschillende gallen door den eekhoren. Gallen hebben ò in haar uitwendig voorkomen ò ook in haren opbouw uit aan voedingsstoffen rijke weefsels, eenige overeenkomst met vruchten; en geen wonder dan ook dat de eekhoren ze gaarne stuk bijt: misschien zoekt hij er zaden in, maar in plaats daarvan vindt hij er een of meer insekten in, welke door dezen knager, die gaarne dierlijk voedsel eet, met graagte worden opgegeten.

Zoo ziet men soms eekhorens druk bezig, de gewone kogelronde gallen op de eikenbladeren (die van *Dryophanta scutellaris*) van de bladeren af te halen: zij bijten ze midden door en laten de beide helften op den grond vallen, terwijl

zij het insekt er meestal uithalen. Zoo doen zij ook met de kleinere lensvormige eikenbladgallen (van *Neuroterus lenticularis*) en waarschijnlijk met nog andere eikengallen. Ook de groote takgallen der eiken, die vooral aan het eikenhakhout voorkomen, en waaruit de galwespen van de soort *Andricus terminalis* te voorschijn komen, zag ik nu en dan door eekhorens stukbijten: het grootste gedeelte van de fijn geknaagde gallen wierpen zij op den grond, maar het scheen dat zij een gedeelte van den wand opaten; waarschijnlijk werden ook sommige van de in de gallen huizende insektenlarven of poppen opgegeten. —

De eigenaardige dennekegelvormige gallen, die bij de fijnspar door *Chermes Abietis* en verwante soorten van bladluizen worden veroorzaakt, worden nu en dan door eekhorens afgeknaagd. Soms bijten de knagers deze gallen af, houden ze tusschen hunne voorpootjes, zooals zij met een dennekegel doen, en bijten er de aan haar basaal gedeelte opgezwollen sparrenaalden af, terwijl zij de as van den tot gal vervormden knop overlaten. (Pl. I, fig. 6). Of zij ook de tusschen de verdikte basale gedeelten der schubben zittende bladluisjes opeten, weet ik niet. —

ALTUM¹⁾ maakt melding van het op groote schaal vernielen van de bladsteelgallen van populieren, veroorzaakt door de bladluis *Pemphigus bursarius*. Hij vermeldt, dat het onderzoek van den maaginhoud van een op heeterdaad betrapten en geschoten eekhoren aantoonde, dat deze alleen de wanden der gallen had gegeten en niet de in de gallen besloten, met was bedekte bladluizen.

3. Eikenkatjes.

Ook de mannelijke bloeiwijzen, de zoogenaamde „katjes,” van de eiken worden soms, zij het dan ook slechts bij uitzondering, door den eekhoren gegeten. ALTUM¹⁾ schrijft dat een eekhoren

1) ALTUM, „Forstzoölogie, I, Säugetiere,” (2e druk), bl. 85.

zich langen tijd achtereen ophield in een sterk bloeienden eik. Het dier werd geschoten en de maag onderzocht. Deze bleek vol te zitten met eikenkatjes, waartusschen zich eenige fragmenten van beenderen bevonden.

Of nog van andere boomen de bloemen of bloeiwijzen worden gegeten, is niet bekend.

4. Boomknoppen.

De eekhoren eet ook de knoppen, zoowel de bladknoppen als de bloemknoppen, van verschillende boomen, uitsluitend of bijkans uitsluitend van naaldboomen.

Voorals doet hij dat in den winter, wanneer er geen vruchten en zaden meer aan de boomen zitten, en wanneer de sneeuw die vruchten, welke op den bodem gevallen zijn, bedekt; maar toch ook in 't voorjaar eet hij knoppen. Het meest hebben jonge boomen onder dezen aanval te lijden, bepaaldelijk boomen tot den leeftijd van ongeveer 20 jaren; en naar het schijnt, uitsluitend naaldboomen.

Bloemknoppen van naaldboomen schijnt de eekhoren nog ruim zoo gaarne te eten als *bladknoppen*; maar daar hij om de eerstgenoemde knoppen uit te vreten, altijd den twijg afbijt, waarop zij gezeten zijn, wil ik het vernielen der bloemknoppen te gelijk met het afbijten der twijgen behandelen. (Zie bl. 52). Voorloopig spreek ik dus alleen over het vernielen van die knoppen, welke later tot een van naalden voorzienen scheut zouden uitgegroeid zijn.

Het meest hebben jonge *fijnsparren* daarvan te lijden; en in de allereerste plaats heeft de eekhoren het op den eindknop van den stam en van de zijtakken gemunt. Wordt nu de eindknop van den stam afgebeten en opgegeten, maar blijven de vlak onder dezen gezeten knoppen gespaard, dan richt zich alras de scheut, die zich uit een van deze laatstbedoelde knoppen heeft ontwikkeld, recht naar boven en neemt aldus de plaats in van de niet tot ontwikkeling

gekomen eindscheut, zoodat de boom toch een rechten stam krijgt. Ongelukkigerwijze vernielt de eekhoren echter ook nog vaak verschillende, zoo niet alle knoppen, van een scheut, die onder den eindknop staan. Op die wijze krijgt de jonge boom geen normalen stam. Dat komt heel dikwijls voor.

Op gelijke wijze worden de *silversparren* door den eekhoren in hare ontwikkeling tegengehouden, hoewel — naar het schijnt — niet zoo vaak als de *fijnsparren*. De *groveden* wordt ook op deze manier aangetast, maar nog minder vaak van de zilverspar. Van *loofhout* heb ik zelf nooit gelijksoortige aantasting waargenomen, en ik vind daarvan in de voor mij beschikbare literatuur ook niets vermeld.

5. Het afbijten van twijgen.

Soms vindt men onder de *fijnsparren* groote massa's jonge twijgjes liggen, altijd ongeveer van dezelfde lengte. In de Duitsche boschbouwliteratuur vindt men deze twijgjes gewoonlijk onder den naam „Absprünge” vermeld. Deze naam herinnert aan de vroeger bestaande meening, dat de sparreboomen deze twijgjes zouden *afwerpen*, op gelijke wijze als sommige loofboomen (o.a. de populieren en eiken) dat doen.

De eerste, die — voorzoover mij bekend — zich eene voorstelling trachtte te maken van het feit, dat men in den winter zoo vaak onder sparreboomen massa's twijgjes ziet liggen, was GLEDITSCH (1788)¹⁾, die van meening was, dat de sparren hare twijgen afwerpen zooals de herten hun gewei. Maar reeds BECKMANN en BECHSTEIN²⁾ schreven het ontstaan van de „Absprünge” toe aan de eekhorens, hoewel zij er ten deele ook de kruisbekken voor aansprakelijk stelden. OETTEL³⁾ wees er op, dat in een jaar, volgende

1) Volgens RICHARD HESS, „Der Forstschutz,” Bd. I, 2te Aufl., bl. 137.

2) BECKMANN und BECHSTEIN, „Forstbotanik,” 4te Aufl. (1821).

3) Volgens RICHARD HESS, „der Forstschutz,” 2te Aufl., I, bl. 137.

op een winter, waarin men vele groene twijgjes onder de fijnsparren vond, altijd zeer veel sparrekegels zich vormen. De boom zou dan, volgens hem, om eene te sterke vorming van kegels te voorkomen, de jonge twijgjes, waaraan zich de bloemknoppen bevinden, afwerpen. Anderen opperden de veronderstelling dat vogels de twijgjes zouden afbijten. Behalve de kruisbek, dien reeds BECKMANN en BECHSTEIN ervan verdachten, werden meezen, keepen (*Fringilla montifringilla*) en goudvinken ervan verdacht. Het moet wel eenige bevreemding wekken, dat sommigen er zoo lang aan hebben getwijfeld, of de eekhoren werkelijk wel de schuld draagt van het in groote menigte op den grond liggen van sparretwijgjes.

Dat de twijgjes niet door den boom zijn *afgestooten*, op de wijze zooals verschillende loofbomen dat doen, maar dat zij zijn *afgebeten*, blijkt reeds ten duidelijkste daaruit, dat het onderende scherp schijnt te zijn afgesneden, terwijl er vaak nog eenige houtvezels aan zitten. (Pl. II, fig. 10a). Een *afgestooten* twijgje zou aan zijn onderende een splijtingsweefsel vertoonen en geheel glad zijn, kortom zich voordoen als het onderende van den steel van een in den herfst afgevallen blad of als dat van een afgestooten populiertakje.

Bovendien heeft men herhaaldelijk eekhorens bezig gezien, de twijgjes af te bijten. Dat zulks niet zoo heel vaak wordt waargenomen, is waarschijnlijk toe te schrijven aan het feit, dat de eekhorens meestal dit werk bij het eerste ochtendkrieken of 's avonds in den maneschijn verrichten. Toch worden zij ook midden over dag wel daarmee bezig gezien.

De twijgjes worden altijd zoo afgebeten, dat er niet alleen de eindknop en de vlak daaronder geplaatste bladknoppen aan zitten, maar ook de lager geplaatste, meestal dicht bijeen gezeten bloemknoppen. Vlak onder deze ophooping van bloemknoppen wordt het twijgje doorgebeten. Vervolgens begeeft zich de eekhoren daarmee naar een iets dik-

keren tak; hij houdt dan het afgebeten twijgje met den top naar boven en vreet de knoppen, bladknoppen zoowel als bloemknoppen, uit, om vervolgens het twijgje op den grond te laten vallen. (Pl. II, fig. 10 en verklaring op bl. 76). De eekhoren gaat daarbij echter vrij ruw met zijn materiaal om. Hij vreet niet altijd zorgvuldig alle knoppen uit; dikwijls slechts enkele; ja soms laat hij het twijgje in zijn geheel vallen zonder een enkelen knop te hebben uitgevreten, en bijt dan weer een ander twijgje af. Zoo kan een enkele eekhoren in zeer korten tijd eene zeer groote massa twijgjes afbijten; en zelfs in streken, waar deze soort van knaagdieren slechts in zeer gering aantal voorkomt, ziet men soms den eenen dag onder een groepje fijnsparren geen enkel twijgje liggen, terwijl den volgenden dag de bodem, of de sneeuw daaronder met honderden, ja duizenden twijgjes bezaaid is. Tusschen de afgebeten twijgjes liggen in nog grooter aantal de afgebeten en uitgevreten knoppen op den grond.

Het afbijten der sparretwijgjes door eekhorens grijpt gewoonlijk het eerst in November, soms reeds in het laatst van October, plaats; men kan het gedurende den geheelen winter en soms ook nog wel in het voorjaar, waarnemen.

Ofschoon de eekhoren óók bladknoppen uitvreet, die zich aan de sparretwijgjes bevinden, is het hem bovenal om de mannelijke bloemknoppen te doen; van daar dat de twijgjes dan ook doorgaans even onder de daaraan zittende mannelijke bloemknoppen worden afgebeten, en dat de eekhoren hoofdzakelijk slechts tot het afbijten der twijgen overgaat, wanneer er vele mannelijke bloemknoppen zijn. Maar in het laatste geval zijn er gewoonlijk ook vele vrouwelijke bloemknoppen. En zoo vindt men meestal veel afgebeten twijgjes onder de sparren liggen in winters, die voorafgaan aan een jaar, waarin zich vele kegels vormen. Dit feit, dat met de algemeen opgedane ervaring strookt, en waarop reeds door OETTELT werd gewezen (zie bl. 52), is dus zeer goed

begrijpelijk, ook zonder de eigenaardige verklaring, die deze schrijver er voor uitdacht.

Het groote aantal twijgjes, dat men soms onder de sparren op den grond vindt liggen, laat zich gemakkelijk genoeg verklaren, als men nagaat dat de „Revierförster” LEYPOLD ¹⁾ een enkel eekhorentje 10 minuten lang aan het werk zag, en hem in dat tijdsbestek een 30-tal twijgjes op den grond zag werpen.

Reeds werd er op gewezen, dat de eekhorens niet overal in een sparrenbosch de twijgen afbijten. De schade, die zij in dezen aanrichten, blijft doorgaans zeer gelocaliseerd: het meest komt zij voor in alleenstaande boomen of in kleine groepjes fijnsparren; en wat de bosschen betreft, aan den rand van deze.

LEYPOLD ²⁾ neemt aan, dat de eekhoren ook de kegelvormige vrouwelijke bloemknoppen van de fijnspar vernielt, want in boomen, waarin den geheelen winter door eekhorens hebben gehuisd, vormen zich gewoonlijk zeer weinig kegels, ook wanneer in andere nabijstaande boomen een groot aantal kegels ontstaan. Zooals ik reeds boven schreef, worden ook onrijpe kegels door eekhorens aangevreten (zie bl. 43); en ik wil derhalve gaarne aannemen, dat ook de kegelvormige vrouwelijke bloemknoppen niet worden gespaard. Maar 't kan toch ook wel zijn, dat het vernielen van bijkans alle mannelijke bloemknoppen in bepaalde alleenstaande sparren of groepjes van sparren oorzaak is, dat vele vrouwelijke bloemen in de aldus geteisterde boomen niet bevrucht worden en zich niet verder tot kegels ontwikkelen.

Dat de sparren onder het afbijten van een zoo groot aantal twijgjes zeer in haren groei worden tegengehouden, behoeft geen nader betoog. —

1) „Monatsschifte für das Forst- und Jagdwesen”, 1863.

2) KELLNER in „Monatsschifte für das Forst- und Jagdwesen” 1862 en 1874.

Ook de twijgen van *silversparren* worden door den eekhoren afgebeten, om de bloemknoppen er van uit te vreten. Maar aangezien deze bij de zilverspar niet zooals bij de fijnspar op eenigen afstand onder den top der twijg in hoopjes bijeen staan, maar aan den onderkant van den geheelen twijg verspreid zijn, bijt de eekhoren bij de zilverspar niet altijd twijgjes van ongeveer dezelfde lengte af, maar zijn de door haar afgebeten twijgjes nu langer, dan korter, al naar den stand der bloemknoppen. Men vindt niet vele voorbeelden van het afbijten van twijgen bij zilversparren in de literatuur vermeld. Het bovenstaande ontleen ik aan KELLNER, wiens desbetreffende mededeelingen door ALTUM¹⁾ worden geciteerd. Ik kan er aan toevoegen, dat ik een enkele maal bij pas gevelde zilversparren knoppen, — niet alleen bloemknoppen, maar ook bladknoppen, — zag uitgehold, zonder dat de twijg, waaraan zij zaten, was afgebeten. En hoewel ik niet heb kunnen constateeren dat de eekhoren dit had gedaan, kwam dit mij toch meer dan waarschijnlijk voor, wijl eenerzijds geen ander dier er op kon worden aangezien, terwijl anderzijds eekhorens in de streek, waar ik de bedoelde beschadiging waarnam, in grooten getale voorkwamen. —

Ook bij *grove dennen* schijnen soms op gelijksoortige wijze als bij de fijnspar, twijgjes door den eekhoren te worden afgebeten. ALTUM¹⁾ maakt melding van een geval, — trouwens door hem zelve niet waargenomen, — waarin bij 1 à 2 Meter hooge dennen de scheuten op een afstand van 2 tot 4 dM. onder den eindknop werden doorgeknaagd, terwijl de daaraan zittende knoppen werden uitgevreten. Op den grond zag men de van de knoppen beroofde twijgjes liggen; sommigen zag men in de takken hangen. Eerst kon de misdadiger niet worden gevonden; maar weldra kon toch vastgesteld worden dat de eekhoren hier in 't spel was. —

1) ALTUM, t. a. p. bl. 89, 90.

Slechts een enkele maal vind ik in de literatuur melding gemaakt van het afbijten van twijgen van *loofhout* door den eekhoorn; dit geval betrof een *paardekastanje* of zogenoemde *wilde kastanje*. ALTUM ¹⁾ vermeldt eene waarneming, in 1824 te Bern gedaan, waarover geschreven werd door PETER v. SALIS-SOGLIO uit Chur. Men bemerkte op een morgen, dat in een van de kastanjelanen nabij de kerk vele éénjarige twijgen verwelkt en schijnbaar geknikt naar beneden hingen. Bij nader onderzoek bleken al deze neerhangende scheuten half doorgebeten; en de nog teere, groene bast was tot den top toe opgescheurd en hing in smalle strepen naar beneden. De tuinman sneed deze scheuten af, maar den volgenden morgen hingen er weer een aantal naar beneden. Er ging iemand 's morgens vroeg op het dak van de kerk zitten en wachtte af wat er gebeuren zou. Reeds vroeg in den morgen verscheen een eekhorentje, dat telkens weer een scheut aanbeet en er een reep schors aftrok. Een enkele eekhoren bleek de geheele schade aan te richten; nadat het geschoten was, bleek de beschadiging op te houden. — ALTUM sloot bij deze mededeeling nog eene andere waarneming van hem zelve aan, hoewel hij niet zeker kon zeggen, dat ook hier een eekhoorn in 't spel was. Hij nam in de buurt van Münster in Westphalen waar, dat de nog in den knop stekende bloemtrossen van paardekastanjes afgebeten waren en op den bodem lagen. Den misdadiger echter kon ALTUM niet ontdekken. Daar een ander dier moeielijk deze beschadiging kon hebben aangericht, werd ook in dit geval de eekhoren er op aangezien, dat hij de misdadiger zou zijn. Maar met zekerheid kon dit niet worden uitgemaakt.

Ruim 15 jaren geleden maakte ik kennis met eene beschadiging van twijgen van een *paardekastanje*, welke veel overeenkwam met die, welke door PETER VON SALIS-SOGLIO

1) ALTUM, t. a p. bl. 90.

werd beschreven, en die ook allerwaarschijnlijkst aan den eekhoren moest worden geweten. Begin Juni ontving ik van den Heer J. A. VAN STEYN, Intendant op het Koninklijk Domein Het Loo, jonge scheuten van kastanjeboomen, waarvan het houtachtige gedeelte doorgebeten was, en die alleen nog door den bast aan den tak waren blijven hangen en later verdord waren. Deze jonge scheuten zagen eruit alsof zij door insektenlarven waren bewoond, die het merg voor een gedeelte hadden uitgevreten. Insekten konden echter de misdadigers niet geweest zijn; want vooreerst was er geen spoor van excremeuten te vinden, en boorgaten van insekten om naar buiten te komen, evenmin. Het uiterlijk der twijgen wees op eene beschadiging van buiten af: het houtgedeelte was geheel doorgebeten, waardoor de twijg geknikt was en naar beneden was blijven hangen aan de resten van den bast, die over een gedeelte van den omtrek der twijgen niet doorgebeten was. Onder den boom werden stukjes twijg gevonden, waaruit het merg was weggevreten. — Hier kon de misdadiger niet met zekerheid worden aangewezen; maar daar van geen insektenvraat sprake kon zijn, en aan vogels of muizen ook moeielijk kon worden gedacht, schijnt een eekhoren de bovenvermelde beschadiging te hebben veroorzaakt. De beschadiging komt zeer veel overeen met die, welke PETER VON SALIS-SOGLIO beschreef, ofschoon deze van een wegvreten van het in de kastanjescheuten zittende merg geen melding maakt.

6. Bladeren

schijnt de eekhoren nooit te eten, met uitzondering van die van blauwe en roode boschbessen, welke hij soms afvreet.

7 Het ontschorsen der boomen.

De grootste schade brengt de eekhoren wel daardoor te weeg, dat hij boomstammen van de schors en den bast berooft. Hij verricht dit werk zoowel bij *loofhout* als bij *naaldhout*:

wat *loofhout* aangaat, vooral bij den eik, maar verder ook vaak bij berk, beuk en haagbeuk, populier, wilg, soms ook bij eschdoorns; wat *naaldhout* aangaat, vooral bij larix en groven den, maar ook dikwijls bij zilverspar, enkele malen bij fijnspar. In het algemeen worden het meest aangetast stammen van een leeftijd van 15 tot 30 jaren; maar ook oudere boomen tot een leeftijd van 60 jaren en meer worden niet gespaard. Het meest hoort men van het ontschorsen door eekhoren in de zomermaanden, van Mei tot Juli, vooral in droge jaren; maar het kan ook in andere tijden des jaars, zelfs in den winter, plaatsgrijpen. De beschadiging wordt meestal aangericht gedurende nacht of in de vroege ochtenduren. De stammen worden nooit aan hun onderind ontschorst, maar hoogerop in de kruin, waar de doode schorslaag dunner is; en wel 't meest in de nabijheid van een tak, waarop de eekhoren, als hij aan 't werk is, gaat zitten. Het meest worden alleen bepaalde plekken, heel onregelmatig langs den boomstam gelegen, van schors en bast beroofd (Pl. II, fig. 11); dan weer haalt de eekhoren de schors in ringen van den stam af; andere malen in den vorm van meer of minder regelmatige spiralen. (Pl. II, figg. 12, 13). Zulke spiralen vindt men vooral bij den groven den en bij de larix; bij laatstgenoemden boom echter zitten den eekhoren de talrijke takken in den weg, die verhinderen, dat de spiraalvormige ontschorsing over een groote lengte wordt voortgezet.

Daarentegen vertoonen zich bij den groven den de spiralen soms zoo netjes, alsof zij door menschenhand waren uitgesneden (Pl. II, fig. 12); men vindt spiralen tot zelfs van zeven omgangen. De van den stam afgetrokken schorsstukken liggen op den grond onder de boomen; er blijven aan den rand van de tot op het spint ontbloote plekken slechts hier en daar lapjes schors zitten.

De beschadiging geschiedt, althans bij vrijstaande boomen, het meest aan den kant van den stam, tegengesteld aan de heerschende windrichting. De indrukzels der snijtanden

van den eekhoren zijn bij weinig saprijke boomen duidelijk in de spintoppervlakte waarneembaar; bij meer saprijke boomen, waarvan de bast betrekkelijk gemakkelijk van het hout loslaat, ziet men deze tandindrucksels nauwelijks.

Het ontschorsen geschiedt in hoofzaak stellig ten behoeve van de voedselopname: de eekhoren gebruikt het cambium en den levenden bast als spijs.

Het eekhorentje trekt eerst 3—10 c.M. lange, maar smalle schorsstrepen van den stam af, welke schorsstrepen het op den grond laat vallen. Als een plek ter grootte van een hand ontbloot is, gaat het diertje aan den stam hangen, op zoodanige wijze, dat het de ontbloote plek kan afknagen en aflikken, waarbij dan het weeke cambium en de buitenste lagen van het spint worden opgenomen.

Toch worden soms heele stukken schors eenvoudig maar van den stam afgetrokken en op den grond geworpen, zonder dat ook maar iets van het cambium of van den bast gegeten wordt. Het is bekend, dat vele knaagdieren graag aan harde voorwerpen knagen, zonder dat zij daarvan iets als voedsel gebruiken. Men veronderstelt, dat zij dat dan doen om de snijtanden, die zoo snel aangroeien, dat zij er hinder van zouden krijgen, voldoende te doen afslijten. Misschien ontschorsen de eekhorens ook soms voor dit doel de boomstammen. Wijl zij echter soms niet de schors *afknagen*, maar geheele lappen schors van den stam *aftrekken*, zijn zij dan voor het regelmatig afslijten van hunne snijtanden daarmee weinig gebaat. Het komt mij voor, dat het altijd beweeglijke, dartele eekhorentje dikwijls louter uit speelschheid de schors van de boomstammen aftrekt. Het bijt immers ook herhaaldelijk onrijpe denne- en sparrekegels aan, die het dadelijk weer wegwerpt, zonder er iets van als voedsel te gebruiken, en het bijt ook sparrentwijgjes af, zonder de knoppen er van uit te vreten. De eekhoren vernielt in 't algemeen veel meer dan voor zijne voeding noodzakelijk zou zijn.

Wordt hier en daar een stuk schors tot op het spint afgetrokken, dan bedekt zich bij naaldhout de aldus ontstane wonde met hars; in vele gevallen, bepaaldelijk bij loofhout, vormt zich later wondweefsel, zoodat de gewonde plek weer overdekt wordt. Wanneer echter de schors in ringen of spiralen wordt afgetrokken, dan wordt de sapstroom in het gedeelte van den stam, dat boven de beschadiging ligt, zoodanig belemmerd, dat het afsterft. — De ontschorsing van boomstammen is wel de grootste schade, welke de eekhoren teweegbrengt; te meer daar reeds één enkele eekhoren soms in korten tijd verscheiden boomen doet afsterven. Doorgaans wordt de aandacht van den houtvester het eerst op de eekhorenbeschadiging gevestigd door de gele kleur der naalden of bladeren in den top van den aangetasten boom, soms door de volledige kaalheid van den top der kroon. De bladeren of naalden der ten gevolge van de beschadiging stervende kronen worden geel en vallen af.

De beschadiging, welke de eekhoren aan stammen teweegbrengt, heeft in den regel iets ruws, iets plomps. De rosse veldmuis (*Arvicola glareolus*, zie „Tijdschrift over Plantenziekten,” 1911, bl. 80—95), die ook soms de toppen der stammen van jonge larixen en grove dennen van de schors berooft, maakt de oppervlakte van deze vrij wel geheel glad; op den grond vindt men alleen fijn stukgeknaagde deeltjes schors. Is echter de eekhoren de misdadiger geweest, dan liggen de lappen schors en bast, zonder verder te zijn stukgeknaagd, op den grond, terwijl de ontschorste stammen en takken er ruw uitzien, hier en daar nog een gedeelte bast bezitten en op andere plaatsen niet alleen van schors en bast, maar ook nog van een laagje spint beroofd zijn.

8. Paddenstoelen.

Paddenstoelen worden door den eekhoren met graagte gegeten; zoowel de vruchtlichamen, welke tegen de boomstam-

men aan zitten, als die, welke zich op den grond vertoonen. Het zijn vooral de door hare kleur zeer in 't oog vallende soorten, waaraan zij zich vergasten; zelfs de vergiftige *vliegenschwam* wordt door den eekhoren gegeten, en wel zonder dat hij daarvan nadeel ondervindt. Vaak eet hij de paddestoelen op op de plaatsen, waar zij groeien, bijv. op den grond; maar niet zelden ook neemt hij zoo'n paddestoel mee tot in de kroon van een boom en eet hem daar op, of hij zet hem in den oksel van een tak vast, om hem later met smaak te verorberen.

9. Beenderen en geweien.

Afgeworpen geweien van herten en reeën, die langen tijd in een bosch op den grond hebben gelegen, zijn dikwijls in sterke mate beknaagd. De tandindrucksels van een knaagdier zijn er dan duidelijk op te zien; en naar de grootte dezer tandindrucksels te oordeelen, kan men onmogelijk met het werk van muizen te doen hebben, terwijl bruine ratten in de bosschen niet voorkomen; zoodat alleen van eene woelrat of een eekhoren sprake zou kunnen zijn. Woelratten nu komen wel plaatselijk in bosschen en aanplantingen voor, maar niet algemeen. Het ligt derhalve voor de hand, dat men het eerst aan den eekhoren denkt, als men zulke afgeknaagde geweien ziet. Trouwens men heeft ook meer dan eens een eekhoren aan een gewei zien knagen; en eveneens aan op den grond liggende beenderen. Ja ALTUM maakt in zijn meer gemeld werk ¹⁾ melding van een paar gevallen, waarin door een eekhoren een groot stuk been naar den top van een hoogen boom was meegenomen, waar het later werd gevonden. Al het vleesch, bindweefsel en kraakbeen was er afgeknaagd.

10. Gewervelde dieren, o.a. eieren en jongen van vogels.

De knobbelige kauwvlakte der kiezen van den eekhoren

¹⁾ ALTUM, t.a.p. bl. 103.

wijst er beslist op, dat dit dier een echte omnivoor is, dus naast plantaardige stoffen ook voedsel van dierlijken oorsprong eet. Inzonderheid vernielt hij de eieren en jongen van vele vogelsoorten; ja zelfs verslindt hij soms volwassen vogels. De heer WOLDA¹⁾ die zich voor de vogelcultuur veel moeite heeft gegeven, heeft de ervaring opgedaan, dat in de bosschen van Oranje-Nassau's Oord eene behoorlijke instandhouding van den vogelstand alleen mogelijk is, wanneer af en toe eens eene opruiming onder de eekhorens wordt gehouden. Hij schrijft in zijne door de Directie van den Landbouw uitgegeven brochure:

„Verder is de eekhoorn een zeer lastig product. Men moet hun aantal binnen zeer enge grenzen houden. Ze zijn er meer dan men denkt. Zonder ze te willen uitroeien, zijn in 12 maanden tijds op Oranje Nassau's Oord toch 112 stuks geschoten. Het liefst eten ze de eieren, vernielen de jonge vogels, knagen de kastjes stuk en doen de broedende vogels zoodanig schrikken, dat ze dood op het nest blijven. Menigen eekhoorn hebben wij reeds op heeterdaad betrapt. Bovendien gaan ze zelf ook nog „nestelen” in de kastjes, wat de bedoeling niet is. Wat meer bunsings, wezels en marters zou den vogels ten goede komen.”

Mejuffrouw M. VAN SLOOTEN, schrijfster aan het Instituut voor phytopathologie, deelde mij het volgende mee. Het was haar bekend, dat ergens in de nabijheid van hare woonplaats (Bennekom) een merelpaar broedde, en gedurig ging zij naar het nest kijken. Op een dag, dat zij zich weer in de buurt van het nest bevond, nam zij waar dat de beide oude merels hevig schreeuwend rondom het nest vlogen. Op de nadering van haar en haar broer, die haar vergezelde, nam een eekhoorn de vlucht, waarbij hij een der jongen, 't welk hij den rug had opengescheurd, losliet. Op den grond lagen twee doode jongen, die den nek hadden gebroken,

¹⁾ G. WOLDA, „Vogelcultuur”. uitgegeven door de Directie van den Landbouw te 's-Gravenhage. (1914).

terwijl twee andere jongen nog leefden. Van één dezer twee was de punt van den snavel afgebroken, terwijl het vijfde nog geheel gaaf was. De beide levende mereljongen werden mee naar huis genomen. Het eene, welks snavel beschadigd was, kon niet eten en stierf spoedig; het andere werd met geweekte beschuit opgekweekt, en vloog weg, toen het zoover ontwikkeld was, dat het een zelfstandig leven kon gaan leiden.

De volgende ervaring heeft men meer dan 40 jaar geleden reeds in den Berliner Tiergarten opgedaan. ¹⁾

Vroeg in het voorjaar van 1868 werden in het Stadsbosch bij Neustadt-Eberswalde 100 kunstmatige vogelnestjes opgehangen, om er spreeuwen heen te lokken. Nog in het zelfde voorjaar waren vele, in het volgende jaar waren alle nestkastjes bezet, grootendeels met spreeuwen, eenige met groote bonte spechten of met hoppen. Maar het aantal broedende paren verminderde jaar op jaar, tot er in 1875 nog maar ruim een dozijn kastjes bewoond waren. Bij nader onderzoek bleek het vlieggat van bijkans alle kastjes aan de randen zóó sterk uitgeknaagd te zijn, dat er een eekhoren door kon. De indrukzels der snijtanden waren duidelijk te zien; en toen men daarop eenmaal opmerkzaam was geworden, zag men alras de eekhorens binnendringen om de nesten uit te halen. ¹⁾

ALTUM ¹⁾ maakt melding van een tam gemaakt eekhorentje, dat door den eigenaar rijkelijk gevoed werd, maar dat desnietteenstaande elken dag geregeld een naburigen duiventil bezocht, en daar telkens een jonge duif roofde, waarvan het alleen de borst verslond. — LENZ schrijft over een eekhoren, die een volwassen merel had beetgegrepen, welken hij echter moest loslaten, toen de schrijver op hem schoot; de merel vloog dadelijk weg: een bewijs dat de vogel volkomen normaal was en niet vleugellam.

A. v. PADBERG ²⁾ deelt mee dat in de afdeeling Buchberg

¹⁾ ALTUM, t. a. p. bl. 102.

²⁾ „Allgem. Forst- und Jagdzeitung”, 1905.

der opperhoutvesterij Rengenthin (Pruisen) jaren lang geen enkele vogelstem meer werd gehoord. Algemeen werd dit door het boschwachterspersoneel aan de eekhorens toegeschreven. Er werd een premie gesteld op iederen geschoten eekhoren, wat tengevolge had dat binnen den tijd van een jaar meer dan 400 stuks gedood werden; en langzamerhand keerden de vogels terug, zoodat het bosch weldra weer door spechten, lijsters, wielewalen, boschzangers, vinken en andere vogels bewoond was.

MARQUARDT te Ludwigsburg heeft uit oude archieven aangetoond, dat reeds in 1786 ¹⁾ de jagers in Württemberg trachtten, den eekhoren in de bosschen uit roeien, of althans het aantal dezer knaagdieren zooveel mogelijk te vermindern. Zij deden dit omdat de eekhorens zoowel de vogels in de bosschen alsook het wild in sterke mate deden afnemen.

Vooraf de vogels, die in holle boomen nestelen en een vlieggat maken, waar een eekhoren door kan, zooals de zwarte en de groene specht, de kleine woudduif en de hop, worden in sterke mate door dit knaagdier achtervolgd. Met den voorpoot haalt de eekhoren de jongen uit het nest.

Ook de nesten van de groote boschduif zijn voor dit dier niet veilig. De eekhoren grijpt de jonge vogels aan, knaagt hun hersenkas door en eet er de hersenen uit, ongeveer op dezelfde wijze als hij de pit uit de schaal van een noot eet; de rest laat hij gewoonlijk liggen. Dat de boschduiven in sterke mate in hare vermeerdering door den eekhoren worden tegengehouden, is bijv. in den Taunus en aangrenzende streken algemeen bekend: hoe meer eekhorens daar in de bepaalde bosschen voorkomen, des te minder boschduiven; hoe meer boschduiven, des te minder eekhorens.

Volgens ervaringen, die men in Kurland heeft opgedaan, valt de eekhoren zelfs hazelhoenders aan. En dat hij ook jonge

¹⁾ „Allgem. Forst- und Jagdzeitung”, 1905.

hazen uit het leger rooft, werd meer dan eens geconstateerd. ¹⁾

SCHACHT vond een mol in het nest van een eekhoren, en een waarnemer deelt in het tijdschrift „Wild und Hund” mee, dat hij eens een gevecht tusschen een wezel en eekhoren bijwoonde: de laatste wilde den wezel een juist door dezen gevangen geelgors afhandig maken, wat hem echter niet gelukte, hoewel hij den strijd minstens vijf minuten lang volhield. ²⁾

Blijkt uit de laatste mededeelingen, dat de eekhorens ook zoogdieren eet en eventueel met hen den strijd aanbindt, — eene waarneming van ERL te Wasserburg aan de Inn bewijst dat dit knaagdier ook hagedissen eet. Voor de oogen van een jachthond nam een eekhorentje een hagedis van den grond op en verdween ermee in de takken van een boom. ³⁾

De eekhoren is zonder twijfel in onze bosschen de allergevaarlijkste vijand van den vogelstand. De meestal geringe vermeerdering van die in holle boomen broedende vogels, welke een toegang tot hun nest maken, die wijd genoeg is om een eekhoren door te laten (zwarte specht, groene specht, hop, kleine boschduif) moet stellig aan dezen kleinen knager worden toegeschreven; maar ook vele andere vogelsoorten worden door hem in aantal zeer gedund.

Sedert de mensch in de bosschen vele roofvogels en de de meeste roofdieren, die den eekhoren in de boomen (boommarter) of op den grond (vos, wezel, hermelijn) vervolgen, heeft uitgeroeid of althans hun aantal in zeer sterke mate heeft doen afnemen, is het — zal de vogelstand niet belangrijk in onze bosschen verminderen — noodig dat af en toe onder de knagers eene flinke opruiming plaatsgrijpt.

¹⁾ BREHM'S „Tierleben, Säugetiere,” 2ter Band, 4te Aufl. door Prof. OTTO VON DER STRASSEN, bl. 546, 547.

²⁾ BREHM'S „Tierleben Säugetiere,” 2ter Band; 4te Aufl. von Prof. OTTO VON DER STRASSEN (1914), bl. 543.

³⁾ „Deutsche Jägerzeitung,” 1911.

Toch zijn er schrijvers, die nauwkeurig in hunne omgeving de leefwijze van den eekhoren bestudeerden, wien het nooit gelukte, te constateeren dat hij eieren of jongen van vogels eet. H. CHR. NUSSBAUM ¹⁾, die van kindsbeen af in het bosch nabij zijne woonplaats het leven van de eekhorens nauwkeurig gadesloeg, nam nooit waar dat een enkele van deze knagers een vogelnest uithaalde; steeds zag hij, ook in den broedtijd, de eekhorens in vollen vrede met allerlei grootere en kleinere vogels leven. Ook maakt hij melding van eekhorens, die in eene volière in volkomen eendracht met de daar nestelende grootere en kleinere vogels huisden.

Hoe het zij, het staat vast, dat de eekhorens heel dikwijls vogelnesten uithalen en zelfs volwassen vogels aanvallen; ja dat zij soms den vogelstand in eene bepaalde streek geheel vernietigen.

Het is mogelijk, dat de eekhorens zich in dat opzicht in onderscheiden streken verschillend gedragen. En verder zal het zeker van de hoeveelheid boomzaden, die in een bosch aanwezig zijn, afhangen of zij veel of weinig dierlijk voedsel gebruiken; in den winter ook vooral van de grootte van den wintervoorraad, dien zij verzameld hebben. De eekhoren is heel grillig wat betreft het voedsel, dat hij gebruikt.

11. Insekten.

Ook insekten eet de eekhoren gaarne. In meikeverjaren verslindt hij een groote menigte *meikevers*. Men vindt dan soms den maag van een geschoten eekhoren geheel met resten van deze insekten gevuld; maar weer bij andere exemplaren vindt men geen spoor daarvan in den maag. De eekhoren toch is meer een bewoner van naaldhout- dan van loofhoutbosschen en de meikevers huizen bijkans uitsluitend in het loofhout. — In Augustus 1902 schoot de toen-

¹⁾ BREHM'S „Tierleben," t. a. p. bl. 549.

malige Forstassessor JORDAN ter gelegenheid van een *spinselbastardrupsen*plaaq in de sparrenwouden van het Erzgebirge verscheidene eekhorens, die den maag geheel en al gevuld hadden met de resten van dit insekt (*Lyda hypotrophica*); het scheen dat zij zich daar toen uitsluitend met deze larven voedden, want resten van andere spijzen waren in den maag niet te ontdekken. — De „Forstaufseher” HOBURG te Hardtburg nam waar, dat een eekhoren onmiddellijk na elkaar vier eikenboomen, die door bladrollerrupsen werden geteisterd, nauwkeurig nazocht; het knaagdier rolde zorgvuldig de door de rupsen ineengewikkelde bladeren open en haalde de bewoners eruit. Het werd geschoten en geopend; de maaginhoud bleek te bestaan uit een spijsbrij, waarin duizende nog onverteerde rupsenkopjes zichtbaar waren. Deze eekhoren, die opvallend dik was, had blijkbaar in de laatste dagen niets anders dan bladrollerrupsjes gegeten. — Ook heeft men herhaaldelijk eekhorens op mierennesten zien zitten, om er de poppen (zoogenaamde „miereneieren”) uit te halen en op te eten. Ijverig zit dan zoo'n eekhoren op een mierennest zijne prooi te zoeken en naar binnen te werken; maar af en toe gaat hij recht op zitten en wrijft met zijne voorpooten de tallooze over hem heen loopende mieren van zijn lichaam, vooral van zijn kop, af. ¹⁾

12. Andere spijzen.

De eekhoren is een echte „alleseter”; er is niet veel, dat hij niet lust en dat hij niet bij gelegenheid als voedsel gebruikt. Eenige jaren geleden had een eekhorentje, dat zich in den winter ophield in de boomen op de terreinen bij het Instituut voor phytopathologie en bij mijne daaraan verbonden woning, blijkbaar gemerkt dat mijne vrouw

1) Mededeelingen in de Jaargangen 1908 en 1912 van de „Deutsche Jägerzeitung”, vermeld in BREHM's „Tierleben; Säugetiere”, 2. Band, van Prof. OTTO VON DER STRASSEN; blz. 542.

geregeld elken morgen broodkruimels en verdere resten van brood, korstjes-kaas, stukjes spekzwoerd enz. achter het woonhuis wegwierp voor de vogeltjes. Tegen den tijd, dat zij dit gewoonlijk deed, kwam de eekhoren uit een Rhododendron-perk achter het huis, waar hij zich op dat uur geregeld schuil hield, te voorschijn, joeg daar de vogeltjes weg, die op het voedsel afkwamen en maakte zich van het neergestrooide voedsel meester. Ten slotte legde hij zijne vreesachtigheid geheel af, en bleef rustig doorgaan met eten, terwijl wij er bij stonden. Dat duurde zoo lang tot een kip van een buurman het in de gaten kreeg, dat daar op bepaalde tijden wat te eten was; deze joeg den eekhoren een paar malen weg, en weldra kwam de laatste in 't geheel niet meer terug.

Wie wel eens een eekhoren in gevangenschap heeft gehouden, weet dat men hem ongeveer alles te eten kan geven; hij moet echter ook altijd harde voorwerpen er bij hebben, zooals dennekegels, hardschalige noten en stukken hout, waarop hij zijne snel aangroeiende knaagtanden (snij-tanden) kan afslijten. —

In den dierentuïn te Hannover werd eens waargenomen, dat een eekhoren geregeld elken dag een aantal eiken bezocht, die uit eene spleet in den stam „bloedden”. Het is een bekend feit, dat, vooral in het voorjaar, uit wonden van boomstammen vaak vocht loopt. Het uitvloeiende vocht bevat, behalve verschillende zouten en andere stoffen, o.a. ook suiker, zoodat dit vocht bij aanwezigheid van gistzwammen in alcoholische gisting kan overgaan, zoodat alcohol en koolzuur ontstaan. Men ziet dan ook vaak ten gevolge van de koolzuuronfwikkeling de uitvloeiende vloeistof sterk schuimen. Dikwijls neemt men dit verschijnsel waar bij verscheiden op eene rij staande boomen, die allen aan den zelfden kant aan hevige winterkoude zijn blootgesteld geweest en daardoor zoogenaamde „vorstspleten” hebben gekregen. Verschillende insekten, zooals wespen en vlinders,

ziet men gretig het gistende sap opnemen en sterk onder den invloed van den alkohol geraken. De eekhoren nu, waarvan ik sprak, kwam geregeld elken dag de bloedende eiken in den dierentuin bezoeken en likte gretig het gistende sap op, waardoor hij eenigszins „boven zijn theewater” geraakte, zoodat het anders zoo schuwe diertje dom-driest werd en de menschen tot op een pas afstands liet naderen. 1)

C. Oeconomische beteekenis en bestrijding van den eekhoren.

Gaan wij na, waarmee zich de eekhoren zoo al voedt, dan komen wij tot de conclusie, dat de schade, die dit knaagdier den boschbouw *toebrengt, veel grooter is dan het nut, dat hij teweeg brengt. Zeer zeker is dat nut niet geheel weg te cijferen; uit het boven (bl. 67 en 68) meegedeelde bleek ons dat de eekhoren als verdelger van schadelijke woudinsekten niet altijd zonder beteekenis is.

Toch kan van eene nuttige zijde van den eekhoren als insektenverdelger alleen in enkele bepaalde gevallen sprake zijn.

Ook nog in andere opzichten kan de eekhoren voor den boschbouw eenig nut doen, nl. door het onwillekeurig uitzaaïen van eikels. ALTUM 2) deelt dienaangaande het volgende mee. Men ziet in den laten herfst dikwijls eekhorens van het eene bosch of stuk kreupelhout naar het andere over den grond loopen met een eikel in den mond, welke bestemd is om bij den wintervoorraad gevoegd te worden, dien de eekhorens in dezen tijd des jaars bijeen brengen. Maar buiten het bosch, op den vlakken grond zich voortbewegende, is de eekhoren buitengewoon schuw; bij het minste geritsel, dat hij hoort, laat hij den eikel vallen. Ongeveer dezelfde weg wordt herhaaldelijk door denzelfden eekhoren afgelegd; en wanneer vele eekhorens zich aldus over eene

1) BREHM'S „Tierleben” t. a. p. bl. 545.

2) ALTUM, t. a. p. blz. 104.

kale vlakte van 't eene bosch of kreupelhout naar het andere begeven, dan worden er onwillekeurig eene menigte eikels uitgezaaid. Zoo laat zich, volgens ALTUM, verklaren de door hem herhaaldelijk in het Munsterland opgedane ervaring, dat een tusschen bosschen in gelegen, tot dusver woest liggend stuk land van zelf in een eikenboschje verandert. —

In ons land en in 't algemeen in Midden-Europa, wordt noch aan het vleesch, noch aan de pels van den eekhoren waarde gehecht; maar dat is niet overal het geval. Wat het vleesch betreft, lees ik in den nieuwsten druk van BREHM's Tierleben¹⁾: „Het witté, malsche, zeer goed smakende vleesch van den eekhoren wordt door de kenners overal gaarne gegeten; bovenal plegen jonge jagers deze eerste jachtbuit met bijzonder genot („Hochgenuss“) te verorberen. Dat de Siberische jagers en de boerenjagers, die in sommige tijden van eekhorenvleesch zouden kunnen leven, dit werkelijk doen, hoort men echter niet.” —

In Rusland wordt op de eekhorens op groote schaal om hun pels jacht gemaakt. Zoodra deze diertjes in October of November hun wintervacht krijgen, trekken de jagers in troepjes van 3 tot 10 personen uit hunne dorpen naar de vaak veraf gelegen bosschen, waar zij eenige weken blijven. Zij hebben vooraf in deze bosschen hutten gebouwd, waarin zij overnachten en waarin zij ook hun proviand en hun jachtgerei bewaren. Door honden worden de eekhorens opgeschrikt; en als deze uit hunne schuilhoeken voor den dag komen, worden zij met kleine buksen, die met zeer fijne kogeltjes geladen zijn, geschoten of wel in strikken gevangen. Aan de Lena leven de boeren van het begin van Maart tot het midden van April geheel voor de eekhorenjacht. Zij vangen ze in vallen, die uit twee planken bestaan, waartusschen zich een kniphoutje bevindt, dat van een

¹⁾ Brehm's Tierleben, t. a. p. blz. 557.

stuk van een gedroogden visch is voorzien. Raakt de eekhoren het lokaas aan, dan wordt hij door de bovenste plank doodgeslagen. Door één persoon worden soms wel duizend vallen gezet. — De Tungusen schieten de eekhorens met stompe pijlen, om het vel niet te bederven, of maken gebruik van buksen met nauwen loop, waarmee zij kleine kogeltjes hun in den kop schieten. 't Zijn in de eerste plaats de grijze ruggetjes der vachten, die onder den naam „petit gris" als bont in de handel komen; ook de witte buikjes, waaraan men aan weerskanten een strookje grijs laat zitten, worden als pelswerk gebruikt, zij het ook dat zij minder waarde hebben dan de ruggetjes. Jaarlijks komen gemiddeld dertien millioen Russische en Siberische eekhorenhuidjes in den handel, maar zij blijven voor het meerendeel in Rusland: slechts 2 tot 3 millioen huidjes gaan naar Westelijk Europa. De eekhorenstaarten worden gebruikt om er boa's van te maken; ook maakt men van de staartharen goede schilderpenseelen. Vooral in Thüringen en Saksen worden de vachten en staarten der Siberische en Russische eekhorens verwerkt, soms nadat zij eerst geverfd zijn.

De vachten der in Midden-Europa voorkomende eekhorens worden zelden of nooit voor pelswerk gebruikt. Men kan dus gerust zeggen, dat de geschoten eekhorens daar, en dus ook in ons land, geen voordeel opleveren; terwijl het nut, dat de diertjes in de bosschen doen, meestal van betrekkelijk weinig beteekenis is. —

Daar tegenover staat een aanzienlijk nadeel, zoowel rechtstreeksche als indirecte schade. Indirecte schade door de sterke vermindering van den vogelstand, die zelfs op totale uitroeiing kan uitloopen; directe schade vooral door ontschorsing van boomstammen, maar ook door het opeten van boomzaden, 't zij dat deze nog in de vruchten aan de boomen zitten, 't zij dat zij reeds uitgezaaid zijn. Ook het afbijten van twijgen (vooral bij fijnsparren) en het uitvreten van de knoppen der boomen kan soms van beteekenis zijn.

De schade, door eekhorens in de bosschen aangericht, is den eenen tijd van veel meer beteekenis dan den anderen tijd; dit staat in verband met eene groote wispelturigheid in hunne wijze van zich te voeden. En vaak vernielen zij veel meer dan zij voor hun onderhoud zouden noodig hebben. Zoo kan soms een enkel eekhorentje in een kort tijdsbestek aanmerkelijke schade veroorzaken. Buiten bosschen en grootere parken wordt de eekhoren slechts nu en dan schadelijk; terwijl men van aanmerkelijke schade door het stuk bijten van appelen en peren en het opeten van walnoten en hazelnoten slechts meer toevallig hoort.

Ook voor den jager wordt de eekhoren meer of min schadelijk; dat hij jonge hazen en ook hazelhoenders eet, is meer dan eens geconstateerd; en het is wel waarschijnlijk dat hij ook ander wild niet spaart. Ook bederft hij afgeworpen geweien, die langeren tijd in het bosch blijven liggen, door ze duchtig te beknagen. —

Ofschoon de eekhoren in 't algemeen een schadelijk dier moet worden genoemd, zou ik niet gaarne zien dat deze diertjes te vuur en te zwaard verdelgd werden; want deze vroolijke, beweeglijke knagers verlevendigen de bosschen, met name de eenigszins sombere naaldhoutbosschen; zij dragen veel bij tot de schoonheid van het woud. Maar men dient toch hun aantal binnen zekere perken te houden. Waar veelvuldig schade door hen aan het houtgewas wordt toegebracht, of waar de vogelstand bedenkelijk begint te verminderen, daar moet het getal eekhorens verminderd worden. Dit kan geschieden door ze met vallen te vangen, zooals dat in sommige streken van Rusland en Siberië geschiedt; hier te lande echter schiet men ze gewoonlijk met het jachtgeweer. Dit eischt echter oefening en nauwkeurige bekendheid met de gewoonten van den eekhoren. Om de diertjes op te sporen, maakt men niet alleen gebruik van het gezicht, maar ook van het gehoor. Men hoort ze soms hoög in de boomen knagen aan de denne- of sparre-

kegels; zelfs hoort men bij windstil weer het geruisch, dat de neervallende schubben maken. Ook neemt men gemakkelijk waar, dat er in een boom een eekhoren zit, wanneer men op den grond versch afgebeten kegelschubben ziet liggen. Verder zijn er bepaalde holten in boomen en bepaalde nesten, die telkens en telkens weer door eekhorens als schuilplaats gebruikt worden; zoodat een geoefend eekhorenjager weet waar hij zijn „wild” kan vinden.

De jager kan ook gemakkelijk uit het gedrag van een vervolgd wordenden eekhoren opmaken, of hij met een jong of met een oud exemplaar te doen heeft. Jonge eekhorens, die op den grond zitten, klimmen ras in een boom, gaan op den eersten tak den besten zitten en kijken dan nieuwsgierig naar den jager, tot diens moordend lood hem treft. En bevinden zij zich hoog in een boom, op een afstand, waar zij moeilijk kunnen getroffen worden, dan laten zij zich door een paar schoten er toe verleiden, den boom te verlaten en naar een nabijgelegen kreupelhout of jong bosch te vluchten, wat hun dan gewoonlijk het leven kost. Oude eekhorens met ondervinding doen anders. Zitten zij op den grond, dan klimmen zij ook in een boom, maar altijd dadelijk tot in den top, waar zij zich plat tegen een dikken tak aandrukken en zich uit deze veilige positie door geen schot laten verjagen SEYDEL ¹⁾ maakt melding van een geval, waarin hij een eekhoren, die zich tegen een eiken-tak aandrukte, een stuk afschoot van den staart, dien het dier juist in een onbewaakt oogenblik van den tak liet afhangen. De eekhoren echter liet zich daardoor niet bewegen, te gaan vluchten, maar bleef op zijne veilige plaats zitten. Een tijd later echter schoot SEYDEL dezen eekhoren toch, en wel op denzelfden tak; de staart vertoonde toen op de plaats, waar hij afgeschoten was, eene harde aanzwelling ter grootte van eene hazelnoot. — Dezelfde waarnemer

1) BREHM's „Tierleben”, t. a. p. bl. 548.

deelt verschillende staaltjes mee van de levenstaaiheid van den eekhoren. Hij zegt, dat het herhaaldelijk voorkomt, dat een eekhoren, die door een kogeltje van 9 mM. doorsnede getroffen is, zijne sprongen blijft maken alsof er niets gebeurd was, en zich heel goed aan de vervolging weet te onttrekken. De grootte van het dier in aanmerking genomen, zegt hij, zou dat ongeveer het zelfde zijn, als dat een hert door eenen kanonskogel ter grootte van een vuist werd getroffen; zoo'n hert zou dan echter niet veel bokkesprongen meer maken. Niet doodelijke schotwonden genezen bij den eekhoren heel snel en gemakkelijk. Zware verwondingen aan de pooten, zelfs het verlies van een heelen poot, doorstaat de eekhoren heel goed. Een eekhoren bleef in leven zelfs nadat zijn ruggegraat beschadigd was; wel kreeg hij daardoor een krommen rug. Wordt hij uit een boom geschoten, en gevoelt hij, dat zijn einde nadert, dan kruipt hij in een konijnenhol of in een of ander gat in den grond, of wel in eene verscholen ruimte tusschen eenige boomwortels, om daar den laatsten adem uit te blazen. —

Aan het slot van deze verhandeling gekomen, zij het mij vergund, te herhalen, dat ik niet gaarne zou aanraden, de eekhoren in onze bosschen te vuur en te zwaard te verdelgen, ook al doen zij in den regel veel meer schade dan nut. Maar wel is het èn met het oog op de rechtstreeksche schade, die de eekhoren aan onze bosschen toebrengt èn met het oog op het behoud van onzen vogelstand, noodig dat zijn aantal binnen zekere perken wordt gehouden. In minder bevolkte streken geschiedt dit van zelf door marters, wezels en hermelijnen, alsmede door verschillende dag- en nachtroofvogels. Maar waar, zooals bij ons, het aantal van deze behaarde en bevederde roofdieren betrekkelijk gering is, moet de houtvester of jager de rol, die deze dieren in de huishouding der natuur spelen, overnemen.

J. RITZEMA BOS.

VERKLARING DER PLATEN.

Plaat I.

Fig. 1. Kegel van fijnspar, afgeknaagd door eekhoren. (Uit ECKSTEIN, „Forstliche Zoölogie“; uitgave van PAUL PAREY, Berlijn).

Fig. 2. Kegel van zeeden, afgeknaagd door eekhoren. (Photographie van B. SMIT).

Fig. 3. Kegel van grove den, afgeknaagd door eekhoren. (Photographie van B. SMIT).

Fig. 4. De op den grond liggende deelen van een kegel van grove den, door een eekhoren uitéengehaald. Rechts boven: het bovenste gedeelte van den dennenkegel. (Uit ECKSTEIN, „Forstliche Zoölogie“, uitgave van PAUL PAREY te Berlijn).

Fig. 5. Vleugelvrucht van een eschdoren, uitgevreten door een eekhoren. (Uit ALTUM, „Forstzoölogie“, I; uitgave van JULIUS SPRINGER, Berlijn).

Fig. 6. Scheut van eene fijnspar, met een door een eekhoren afgeknaagde gal van *Chermes Abietis*. (Uit RICHARD HESS, „Der Forstschutz“, I; uitgave van B. G. TEUBNER, Leipzig.)

Plaat II.

Fig. 7 en Fig. 8. Kegels van de arve, afgeknaagd door eekhorens. (Uit ALTUM, „Forstzoölogie“ I, uitgave van JULIUS SPRINGER, Berlijn).

Fig. 9. Hazelnoot, uitgevreten door een eekhoren. (Overgenomen uit RITZEMA Bos, „Landbouwdierkunde“, I; uitgave van J. B. WOLTERS te Groningen).

Fig. 10. Door eekhorens afgebeten twijgjes van fijnspar: *a* = plaats, waar de twijg is afgebeten; *b* uitgevreten knoppen. (Uit RICHARD HESS, „Der Forstschutz“, I; uitgave van B. G. TEUBNER, Leipzig.)

Fig. 11. Larix-stam, ontschorst door eekhoren, verkleind. Uit ALTUM, „Forstzoölogie“, I; uitgave van JULIUS SPRINGER, Berlijn).

Fig. 12. Stam van grove den, ontschorst door eekhoren, op halve nat. grootte. (Uit ALTUM, „Forstzoölogie“, I; uitgave van JULIUS SPRINGER, Berlijn).

Fig. 13. Stam van grove den, ontschorst door eekhoren; iets verkleind. (Photographie van B. SMIT). —

Pl. I, fig. 2 en 3, alsmede Pl. II, fig. 13, naar photo's, voor dit artikel vervaardigd.

Het cliché van Pl. II, fig. 9 werd mij welwillend ter leen afgestaan door de firma J. B. WOLTERS te Groningen.



Fig. 4.



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.



Fig. 5.



Fig. 6.



Fig. 11.



Fig. 12.

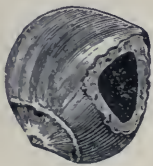


Fig. 9.



Fig. 13.

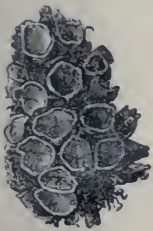


Fig. 7.



Fig. 8.

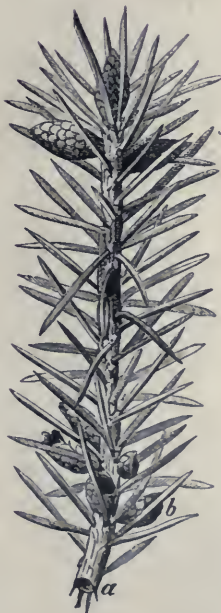


Fig. 10.

NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-
KUNDIGE) VEREENIGING EN KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP
DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

Vier-en-twintigste Jaargang — 3e Aflevering — Mei 1918.

VERSLAG VAN DE ALGEMEENE VERGADERING
DER NED. PHYTOPATHOLOGISCHE VEREENIGING,
GEHOUDEN OP 3 APRIL 1918 TE WAGENINGEN.

De vergadering werd te 10 uur geopend in het Instituut voor Phytopathologie, met een demonstratie, door den Heer SCHOEVERS, van zieke spinazieplantjes uit Warffum. De wortels zijn zwart, ook de centrale vaatbundel, en in de cellen blijken, bij mikroskopisch onderzoek, eigenaardige lichaampjes te liggen, waaraan nu en dan beweging kan worden waargenomen. Prof. BEIJERINCK te Delft, om advies gevraagd, hield deze lichaampjes voor een organisme, verwant met *Plasmodiophora Brassicae*, die de knolvoeten der koolplanten veroorzaakt; maar de Heer SCHOEVERS meent dit te moeten betwijfelen. Nader onderzoek zal wellicht meer licht verspreiden; reeds zijn infectieproeven genomen, waarbij o.a. ook *Galium* bleek te worden aangetast.

Vervolgens demonstreerde Prof. RITZEMA Bos een groot aantal preparaten van verschillende brandzwammen, o.a. op Maïs, op allerlei granen en andere grassen, op *Colchicum*, enz. Voorts Moederkoren (*Claviceps purpurea*) op Rogge en ook op andere grassen; hierbij werd opgemerkt, dat de sclerotiën geen vruchtlichamen voortbrengen, indien ze den geheelen winter over in de warme kamer bewaard worden: klaarblijkelijk is hiertoe het doormaken van de lage winter-

temperatuur noodig. Dit wordt trouwens ook waargenomen bij andere sclerotiën, zooals die van *Sclerotinia Libertiana* op Koolzaad, Karwij, Zonnebloem, Kool („krentenkoppen”), Peen en Cichorei. Vervolgens werden gedemonstreerd verschillende tulpen ziekten. Eindelijk nog *Urophlyctis Alfalfae* op Luzerne. De demonstratie van nog meer aanwezig materiaal moest, met het oog op den beschikbaren tijd, achterwege blijven. —

Te 11 uur werd de Huishoudelijke vergadering gehouden.

De Voorzitter deelde mede, dat het aantal donateurs is gestegen tot 83, dat der leden tot 365, en dat het drukken van het „Tijdschrift over Plantenziekten”, dat jaren lang door den Heer HAAK geschied is, sedert eenigen tijd is opgedragen aan den Heer VEENMAN.

De rekening en verantwoording van den Penningmeester, reeds voorloopig door het Bestuur goedgekeurd, wordt nagezien en in orde bevonden. Het saldo blijkt nog slechts f7.75 te bedragen.

Bij de bespreking van de begrooting voor 1918 zet de Voorzitter uiteen, dat de kosten van papier en druk zoo ontzaglijk zijn gestegen, dat er een tekort dreigt te ontstaan van ongeveer f135, niettegenstaande, dank zij de bemoeiingen van den Heer LINDEMAN, de opbrengst der advertentiën op den omslag van het Tijdschrift aanzienlijk is gestegen. Het Bestuur meent daarom te moeten voorstellen, van de leden in 1918 en, zoo noodig, ook in volgende jaren, een duurbijslag te heffen van f0.50 per lid. Niemand der aanwezigen verzet zich hiertegen, zoodat dit voorstel is aangenomen.

Hierop wordt de begrooting als volgt vastgesteld:

ONTVANGSTEN.

| | | |
|-------------------------------|---|----------------|
| Saldo 1917 | f | 7.75 |
| Bijdragen donateurs | „ | 460.— |
| „ leden | „ | 547.50 |
| Duurbijslag leden | „ | 182.50 |
| | f | <u>1197.75</u> |

UITGAVEN.

| | |
|---|-----------|
| Onkosten Tijdschrift, netto | f 1000.— |
| Ned. Landhuishoudk. Congres „ | „ 5.— |
| Schrijf- en drukwerk | „ 25.— |
| Bestuursonkosten | „ 120.— |
| Vermoedelijk saldo | „ 47.75 |
| | <hr/> |
| | f 1197.75 |

De Heer LINDEMAN richtte een aansporing tot de leden om te trachten, meer donateurs te werven voor onze zoo nuttige Vereeniging.

De Heer VAN POETEREN raadde aan, bij het opnemen van advertentiën eenige selectie toe te passen en met name die te weren, waarin ondeugdelijk gebleken bestrijdingsmiddelen voor plantenziekten worden aanbevolen. Toegezegd werd, dat hierover steeds overleg zal gepleegd worden met den Voorzitter.

Als bestuurslid werd nu herkozen de Heer HEINSIUS, die verklaarde, de benoeming aan te nemen.

De Heer WELT, die had medegedeeld, wegens zijn hoogen leeftijd geen herkiezing te wenschen, werd vervangen door den Heer E. D. VAN DISSEL te Utrecht, aan wien bericht van zijn verkiezing zal worden gezonden. 1)

Bij de rondvraag brengt Prof. SPRENGER het doorgaans geringe bezoek der vergaderingen ter sprake en vraagt voorstellen tot het wekken van meer belangstelling. Verschillende denkbeelden worden hiërover door eenige aanwezigen geopperd en als resultaat van deze besprekingen wordt besloten:

- 1°. voor de volgende vergadering een mededeeling te verstrekken aan de groote pers;
- 2°. aan die vergadering een excursie te verbinden;

1) Inmiddels is bericht ontvangen, dat de Heer VAN DISSEL de benoeming aanneemt.

3°. aan de leden een eenigszins uitvoerige oproeping te zenden;

4°. als vergaderplaats te kiezen een streek, waar een of meer plantenziekten heerschende zijn; deze keus wordt aan het Bestuur overgelaten.

Nadat de Vergadering een uur geschorst was om aan de leden gelegenheid te geven voor het noenmaal, werd zij heropend op Duivendaal, in de collegezaal voor Natuurkunde en Geologie.

Eerst hield hier de Heer SCIENK een demonstratie van een deel der door hem bijeen gebrachte verzameling van materiaal voor cursussen over plantenziekten voor volwassenen. Hij deed daarbij opmerken, dat dit dienst moet doen als surrogaat voor levend materiaal; voorts, dat het gemakkelijk vervoerbaar moet zijn, zoo noodig ook per rijwiel, en dat het conserveeren weinig kosten dient mee te brengen. Het bestaat uit:

1°. droog materiaal in flesschen of glazen buizen;

2°. materiaal op formaline, in flesschen, gesloten met gevernist perkamentpapier;

3°. los bewaarde voorwerpen;

4°. gedroogde en opgeplakte plantendeelen;

5°. platen van niet te groote afmetingen;

6°. insekten in doozen. —

Hierop hield de Heer VAN DER LEK een voordracht met lichtbeelden over verwelkingsziekten (zie de Bijlage).

Ten slotte vertoonde de Heer SCHOEVERS nog eenige lantaarnplaatsjes, betrekking hebbende op de door hem gehouden voordracht bij gelegenheid van de viering van het 25-jarig bestaan der Ned. Phytopathologische Vereeniging.

Te vier uur werd de buitengewoon belangwekkende vergadering gesloten onder dankzegging aan de sprekers.

De Secretaris,
DR. H. W. HEINSIUS.

BIJLAGE.

VERWELKINGSZIEKTEN BIJ CULTUURGEWASSEN.

Spreker gaf een overzicht van zijn onderzoekingen over de Verticilliose, gedurende 1916 en 1917. Hij is van meening, dat zal blijken, dat *Verticillium* niet alleen voor de pathologie van de kruidachtige gewassen, maar ook voor die van de houtachtige van groote beteekenis is. Hiervan is nog weinig bekend, wat vermoedelijk voor een deel hieraan toegeschreven moet worden, dat de symptomen uit den aard der zaak bij de laatste geheel anders moeten zijn, dan bij de eerste.

Spr. staat uitvoerig stil bij een artikel van STÖRMER, getiteld „Obstbaumsterben und Kartoffelblattrollkrankheit" in 1909 verschenen. Leest men hier in plaats van „Kartoffelblattrollkrankheit": „Tracheomycosen der aardappelplant" (wat STÖRMER feitelijk bedoeld heeft), dan bevat dit stuk volgens spr. een belangrijke gedachte.

Het geslacht *Verticillium* blijkt van toenemende beteekenis te zijn voor de ziekteleer der planten. Reeds in 1899 hebben HEINKE en BERTHOLD *Verticillium alboatrum* beschreven, en aangetoond, dat zij een ziekte der aardappelplant veroorzaakt, doch men heeft verder hieraan weinig aandacht geschonken. Na 1910 komen er berichten uit Noord-Amerika betreffende verwelkingsziekten, door dezelfde zwam veroorzaakt bij aardappel, okra (*Hibiscus esculentus*) en eierplant (*Solanum melongena*); in 1913 beschreef KLEBAHN een d.g. Dahliaziekte.

Spreker heeft nu in 1916 Verticilliose van Cucurbitaceae (komkommer, meloen) waargenomen. Hij heeft de ziekte gedurende twee jaar bestudeerd bij de komkommer; daarbij is het volgende gebleken:

De Verticilliose van de komkommer stemt in hoofdzaak

overeën met dergelijke bij andere gewassen voorkomende ziekten (bijv. bij de aardappelplant). Ook hier belemmering van den opwaartschen sapstroom, door den groei eener zwam in de houtvaten. De parasiet is *Verticillium alboatrum*; door middel van wederkeerige infecties is geconstateerd, dat de zwam identiek is met die van de aardappelplant; er is geen specialisatie waar te nemen.

Er zijn stengelinfecties en bodeminfecties verricht, beide met reïnculturen; het blijkt, dat de bodem gemakkelijk door de zwam besmet wordt; van daaruit worden de planten aan den wortel aangetast. De bestrijding van de ziekte zal dan ook niet gemakkelijk zijn, vooral omdat bodemontsmetting (in andere gevallen in den tuinbouw met goed gevolg aangewend) hier moeilijk is toe te passen. Mocht de ziekte zich onrustbarend uitbreiden, dan zal men zich moeten toelekken op het kweken van resistente variëteiten; ook bij andere verwelkingsziekten heeft men daarmede veel succès gehad. (ORTON, v. Amerika). Voor eenige dagen werd dezelfde ziekte uit Zweden gemeld.

Spreker gaf een beschrijving van de zwam, in reïncultuur en als parasiet. Ten slotte trad hij in een bespreking van het wezen dezer ziekten, die naar zijn meening tot nu toe slechts zeer onvolledig bestudeerd zijn. De naam „verwelkingsziekten” is slecht gekozen, de symptomen zijn oppervlakkig en onnauwkeurig beschreven. De pathologische anatomie en physiologie zullen goed bestudeerd moeten worden, wil men zich een beter inzicht in het ziekteproces verschaffen.

H. A. A. VAN DER LEK.

BESTRIJDING VAN DEN EIKENMEELDAUW.

In het jaar 1912 heb ik in een artikel in dit tijdschrift over „de overwintering en bestrijding van eenige meeldauwzwammen” ¹⁾ eenige mededeelingen gedaan over de wijze, waarop o.a. de eikenmeeldauw overwinterde. Dit bleek te zijn tusschen de schubben van een klein aantal knoppen. De scheutjes, die uit deze geïnfecteerde knoppen groeien, worden geheel door het zich tegelijkertijd ontwikkelende mycelium overwoekerd, zoodat de bladeren over hun geheele oppervlakte met een wit meeldauwovertreksel, bestaande uit mycelium en de daarop zich vormende sporen, bedekt zijn. Eigenaardig is het, dat deze zgn. „meeldauwscheutjes” in zoo hevige mate door de meeldauwzwam zijn aangetast en de aantasting meestal zoo volkomen is, dat zelfs geen deel van de bladeren vrij is van de zwam, terwijl de bladeren van de omgevende scheuten soms langen tijd volkomen gezond blijven. Maar vroeger of later, al naar de weersomstandigheden zijn, heeft er een uitzaaiing van sporen op de omgevende deelen plaats, waardoor nieuwe meeldauwplekken ontstaan en de aantasting zich over het geheele gewas verbreidt.

Ik achtte het, toen ik die mededeeling schreef, niet onmogelijk, dat op die waarnemingen omtrent het eerste optreden van de ziekte in het jaar, dat tot die zgn. „meeldauwscheutjes” beperkt was, een bestrijding kon worden gebaseerd, die bestond in het verwijderen dezer infectiehaarden, zoodra zij opgemerkt konden worden. Proeven, in het

¹⁾ Tijdschrift over plantenziekten, 18e jaargang, 1912, blz. 85—95.

klein uitgevoerd op boomkwekerijen, deden aanvankelijk van deze bestrijdingsmethode wel wat verwachten, maar in het groot waren de resultaten niet voldoende. Met medewerking van den heer H. Staf te Ede werd deze methode in 1913 toegepast op een eikenhakhoutwal, die niet al te zeer aan besmetting van buitenaf was blootgesteld. Deze wal werd eenige malen afgezocht en de verzamelde, aangetaste scheutjes werden dadelijk begraven. Het resultaat was echter niet duidelijk genoeg, om de proef voort te zetten. Dit is waarschijnlijk wel hiervan het gevolg, dat de meeldauwscheutjes, die eerst als zij geheel met meeldauw bedekt zijn, goed herkend kunnen worden, niet vroeg genoeg worden verwijderd, zoodat er reeds heel wat sporen op de omgevende bladeren zijn gevallen, die na eenigen tijd tot nieuwe meeldauwvlekken uitgroeien. Daarbij komt, dat er steeds eikenheesters zijn, die veel vatbaarder voor de ziekte zijn dan de andere; deze zijn het, waarop de meeldauw, ook al is de aantasting in het begin zeer gering, zeer snel voortwoekert, zoodat zij reeds spoedig met meeldauwvlekken overdekt worden. Als dit het geval is, dus als de meeldauw niet meer tot de meeldauwscheutjes beperkt is, dan kan van wegnemen der oorspronkelijke infectiehaarden geen nut meer worden verwacht, aangezien er dan zoovele andere infectiehaarden zijn opgetreden, dat de zwam gelegenheid genoeg heeft, zich verder uit te breiden. Het zijn dus vooral de vatbare heesters, waarop de vanaf de meeldauwscheutjes uitgezaaide sporen kiemen en zich verder ontwikkelen, die de resultaten van de hierbovengenoemd bestrijdingsmethode tegenwerken.

Betere resultaten zijn later, eveneens met medewerking van den heer STAF verkregen met een bestrijdingsmethode, waarbij de meeldauwzwam werd gedood. Dit is geschied door bespuiting van het hakhout in den zomer met zgn. Californische pap. Aangezien de hiermede verkregen resultaten tot nu toe van dien aard zijn, dat zij voor de toe-

komst wat doen verwachten, zal ik hierover het belangrijkste mededeelen.

Vooreerst wil ik echter nagaan, of de bestrijding wenselijk of noodzakelijk is. Vóór het jaar 1908 was er nooit meeldauw in eenigszins belangrijke mate op het eikenhakhout voorgekomen. Er kwam wel eens een meeldauwzwam op voor, maar schadelijk was deze in het geheel niet. Sedert 1908 is echter een (nieuwe?) meeldauwzwam opgetreden, die de bladeren in zoo hevige mate aantastte, dat deze er zeer ernstig onder leden, zoodat de groei van het hakhout belangrijk minder werd en er plaatsen waren, waar het gewas eenige jaren achtereen volkomen vernietigd werd, wat de dood van geheele stobben tot gevolg had. Of deze zwam steeds aanwezig is geweest, dan wel of zij uit een ander land (of werelddeel) is ingevoerd, zal hier niet nader worden nagegaan. Alleen zij hier vermeld, dat de meeldauw-epidemie, die in 1908 begon, niet alleen in ons land, maar in alle andere landen van Europa in dezelfde mate optrad.

Vooraf in de eerste jaren na 1908 was de door de meeldauw veroorzaakte schade zeer groot, maar ook in de laatste jaren was de schade nog zeer merkbaar. Toch leek het, alsof de schade minder groot werd. Hoewel het volsterkt niet onmogelijk is, dat we de ergste meeldauwjaren gehad hebben en de plaag, door welke oorzaken dan ook, aan intensiteit iets verloren heeft en wellicht nog meer zal verliezen, komt het mij toch voor, dat men daaromtrent niet al te optimistisch moet zijn. Het minder hevig optreden van de meeldauw in 1917 is vrij zeker, zoo niet geheel, dan toch voor een zeer groot deel, veroorzaakt door weersomstandigheden. Het jaar 1916 levert daarentegen het bewijs, dat de weersomstandigheden de meeldauw zeer vroeg en zeer hevig kunnen doen optreden. Het optreden van de ziekte is dan ook zeer wisselvallig en waarnemingen over een reeks van jaren kunnen ons eerst het bewijs

leveren, of de aantasting in hevigheid afneemt. Schijnbaar is de meeldauw minder schadelijk geworden, omdat men, na de eerste, ernstige jaren na 1908, maatregelen genomen heeft om door bijzondere maatregelen de schade te ontgaan.

Het is bekend, dat vooral in de eerste twee jaren na den hak, de meeldauw aan het eikenhakhout de grootste schade toebrengt. Hoe dichter bij den grond, hoe vochtiger de lucht en hoe minder bewogen deze is. Dicht bij de oppervlakte aan den bodem vindt de meeldauwzwam dan ook het beste de voorwaarden voor hare ontwikkeling vervuld.

Is een perceel nu in het voorjaar gehakt, dan beginnen de nieuwe scheuten op de afgehakte stobben zich eerst laat te ontwikkelen. De meeldauwzwam heeft echter op andere plaatsen gelegenheid gehad, zich wat te vermeerderen, zoodat de jonge scheuten aan een sterkere besmetting blootstaan dan die, welke vroeger in het voorjaar waren ontstaan. Daarbij vormen de jonge, sappige bladeren een uitstekenden voedingsbodem voor de zwam, zoodat deze zich snel en krachtig ontwikkelt. Het is dus vooral op de scheuten van het pas gehakte hout, dat de meeldauw zich snel en sterk vermeerdert en dit nog in het bijzonder op de scheuten van het schelhout, omdat dit zich nog later ontwikkelt dan die van het hout, dat in den winter is gehakt.

Zijn de voorwaarden voor de ontwikkeling van de zwam zeer gunstig, dan kan deze zich ook op het twee- en meerjarige hout ontwikkelen en de bladeren hiervan bedekken. Gewoonlijk echter hebben die scheuten en bladeren reeds het grootste deel van hun groei gehad, als de omstandigheden de zwamgroei bevorderen. De meeldauw komt dan ook en soms tot vrij krachtige ontwikkeling op dit hout, maar aangezien de groei dan reeds is afgelopen, is de aangerichte schade betrekkelijk gering. Alleen als het blad zeer dik met meeldauw is bezet, kan het duidelijk daaronder lijden en zelfs afsterven.

Als het blad beschadigd wordt, lijdt de geheele plant. De meeldauwaantasting van het blad oefent dus een na-deeligen invloed, niet alleen op dit blad, maar ook op de geheele stoof uit. Als dus bij de pas gehakte stoven het weinige nieuw ontwikkelde blad reeds dadelijk wordt aan-getast, krijgen deze geen gelegenheid, zich te herstellen. Het is in het bijzonder hierdoor, dat de meeldauw voor het pas gehakte hout zoo schadelijk is, hoewel de directe schade aan de scheuten zelf ook niet weggecijferd moet worden. Hoe meer blad de plant reeds heeft gevormd en hoe meer zij zich reeds van de nadeelige gevolgen van den hak heeft hersteld, des te minder ernstig zal de invloed van de meel-dauw op de geheele stoof zijn.

Bij het pas gehakte hout werken verschillende factoren dus samen, om de groei van de meeldauw te bevorderen, nl. late ontwikkeling van het gewas, geschikte atmosfeer (dicht bij den grond) waardoor de reeds verzwakte planten spoedig schade lijden. Het hakhout, dat reeds eenige jaren oud is, verkeert onder veel gunstiger omstandigheden, nl. vroegere ontwikkeling, hooger boven den grond en krach-tiger planten.

Echter groeit het Sintjanslot van de jongste jaargangen onder vrijwel gelijke omstandigheden op, als de loten op de pas gehakte stoven. Ook dit Sintjanslot ontwikkelt zich laat, zelfs later nog dan het gehakte hout, en is nog niet zoover boven den grond verheven, dat het zich uit de meest gevaarlijke zône heeft ontworsteld. Het behoeft dan ook geen verwondering te wekken, dat ook dit Sintjanslot, althans bij het 1 en 2 jarige hout, vaak zeer sterk wordt aangetast, alle blad verliest, daardoor niet uitrijpt en in den winter sterft. In erge meeldauwjaren kan het tweede lot dan ook vaak als verloren beschouwd worden.

De schade, door de meeldauw aangericht, bepaalt zich dus in hoofdzaak tot de pas gehakte perceelen (en onder deze vooral tot de schelhoutperceelen) en tot het Sintjanslot

van het 1- en 2-jarige hout. Met het nagaan van de uitvoerbaarheid van bestrijdingsmaatregelen moet hier mede rekening worden gehouden.

In jaren echter, dat de weersomstandigheden de groei van de meeldauw niet bevorderen en deze dus eerst laat in den tijd tot krachtiger ontwikkeling komt, heeft ook het Sintjanslot zijn groei voor een goed deel reeds beëindigd, voor er van een sterke meeldauwgroei sprake is. De schimmel groeit dan nog wel uit en maakt het eikenloof wit, maar de ontwikkeling van de bladeren is reeds te ver gevorderd dat deze er door kunnen lijden.

De schade door de meeldauw aangericht, bepaalt zich dus in hoofdzaak tot de pas gehakte perceelen (en onder deze vooral tot de schelhout-perceelen) en tot het Sintjanslot van het 1- en 2-jarige hout, in vrij erge of erge meeldauwjaren. Het waarnemen van veel meeldauw op de bladeren alleen is echter volstrekt niet voldoende, om tot schade door deze zwam veroorzaakt, te besluiten. De tijd, waarin deze sterke meeldauwgroei plaats heeft, is van zeer veel belang bij de beoordeeling van de schade. Bij het nagaan van de uitvoerbaarheid van bestrijdingsmaatregelen moet hiermede in het bijzonder rekening worden gehouden.

Toen in de eerste jaren van 1908 de schadelijkheid van de meeldauw zoo duidelijk aan het licht trad, in het bijzonder op de in die jaren gehakte perceelen, heeft men hier en daar den hak wat verminderd of is men in plaats van voor schelhout (in het voorjaar), voor brandhout (in den winter) gaan hakken. Nog meer is het voorgekomen, dat men de erg aangetaste perceelen met jonge dennen heeft doorgepoot, ten einde er dennenbosch van te maken. Dit alles te samen heeft gemaakt, dat men de meeldauw zooveel mogelijk uit den weg is gegaan. Toen nu ook na de eerste jaren, die ongetwijfeld tot de ergste behooren, de weersomstandigheden af en toe een minder hevig optreden van de ziekte veroorzaakten, leek het, alsof deze haar kwaadaardig karakter

eenigszins verloren had. Op dit oogenblik kan echter nog volstrekt niet gezegd worden of dit het geval is.

Zeker is het in elk geval, dat de meeldauw veel schade gedaan heeft. De perceelen die in de eerste jaren na 1908 hevig waren aangetast en die nu weer gehakt werden, vertoonen over het algemeen veel minder zwaar hout, dan andere, die in een minder ernstig meeldauwjaar zijn gegroeid. In het bijzonder voor schelhout zijn zij veel minder geschikt. Het afsterven van het eenjarige lot in de in 1916 gehakte perceelen kan ons even overtuigen, dat ook in latere jaren, de invloed van de ziekte in het schelhout zal kunnen worden waargenomen.

De invloed, die het weer op het optreden en zich sterk uitbreiden van de meeldauw heeft, is zeer duidelijk. Het droge voorjaar van 1917 werkte de ontwikkeling van de schimmel in hooge mate tegen. Bij dit weer vonden de sporen, die gevormd waren op de meeldauwscheutjes, geen geschikten bodem voor verdere ontwikkeling op de omgevende bladeren, waarop zij overgewaaid waren. Zoolang het weer droog bleef, kon de meeldauw zich dan ook niet uitbreiden. Bij vochtig, warm weer kan de schimmel zich zeer snel ontwikkelen en uitbreiden. Het is voorgekomen in 1913, dat in het Edesche bosch de meeldauw in Juni nog slechts zeer sporadisch voorkwam. Op een Zaterdag heeft de arbeider, die in dat jaar belast was met het verwijderen van de meeldauwscheutjes uit den eikenwal, waarop de proef in dat jaar genomend werd (zie blz. 84), de wal nog eenmaal afgezocht, omdat het weer eenigszins dreigend werd en hij dus dat werk gedaan wilde hebben. Op dien dag was de uitbreiding van de meeldauw op die plaats nog zeer gering. Dien middag heeft het hevig geregend en bleef de temperatuur vrij hoog. Den daaropvolgenden Maandag was het eikenhout geheel wit geworden van de meeldauw. In twee dagen had de zwam, die wel reeds overal aanwezig was als spore) en als zeer licht mycelium, maar die haar ont-

wikkelingsvoorwaarden toen niet vervuld zag, zich zoo sterk kunnen uitbreiden, toen de weersomstandigheden voor haar ontwikkeling slechts gunstig waren geworden. Ook in andere jaren is zulk een plotseling en algemeen optreden van de meeldauw na hevigen regenval en hooge temperatuur waargenomen.

Uit het bovenstaande blijkt, dat de schade, door de eikenmeeldauw aangericht, van dien aard is, dat bestrijding in bepaalde gevallen wenschelijk is. De vraag is nu of zij ook uitvoerbaar is. Het antwoord hierop moet bevestigend luiden en het bestrijdingsmiddel is: Californische (zwavelkalk) pap ¹⁾. Een bespuiting met Californische pap kan de schimmel vrijwel geheel dooden en daardoor de planten voor ernstige aantasting behoeden. Het principe, waarop deze bestrijding berust, is dus anders dan dat van de verwijdering der meeldauwscheutjes. Bij dit laatste was het de bedoeling de bronnen van infectie, die slechts in gering aantal optraden, zoo vroeg mogelijk te verwijderen, en daardoor een *vroegtijdige* en *schadelijke* uitbreiding van de zwam te *voorkomen*. *Geheel* voorkomen zou die uitbreiding wel in geen geval kunnen worden, daar het in het groot practisch niet mogelijk is, alle meeldauwscheutjes te vinden en te verwijderen en er in elk geval besmetting van de niet behandelde perceelen in de omgeving overwaait. Het is echter niet mogelijk gebleken, deze infectiebronnen te verwijderen, vóórdat op de omgevende deelen sporen zijn terecht gekomen. Als men de meeldauwscheutjes verwijdert, zijn de bladeren in de

¹⁾ Californische pap wordt bereid, door zwavel en kalk in een bepaalde verhouding eenigen tijd samen in water te koken. Er ontstaan dan verbindingen tusschen deze beide stoffen. De verkregen vloeistof is helder geelrood en moet van een meestal zich vormend groen neerslag worden afgeheveld. Deze vloeistof is de Californische pap, die verdund met water (in den zomer meestal 1 deel Cal. pap op 30 à 35 deelen water), met behulp van een pulverisateur over de aangetaste planten wordt gespoten. Na verdamping van het water blijft op deze een wit laagje, bestaande uit zwavel, kalk en verbindingen van deze, dat specifiek meeldauwdoodende eigenschappen bezit.

omgeving reeds besmet met sporen, die slechts gunstige weersomstandigheden afwachten, om te kiemen en een sterke schimmelgroei te veroorzaken.

Bij de bespuiting met Californische pap wordt de aanwezige schimmel gedood en aangezien bij gunstig, droog weer de pap nog langen tijd nawerkt, wordt de schimmelgroei eenigen tijd lang onmogelijk gemaakt, zoodat de bladeren en scheuten der eikenheesters zich ongestoord kunnen ontwikkelen. Houdt de beschermende werking van de Californische pap lang genoeg aan, dan kunnen de bladeren en de scheuten hun volledige ontwikkeling bereiken, zonder dat zij worden aangetast. In zulke gevallen is het succes dan volkomen, aangezien de schimmel op de volgroeide deelen zich niet sterk meer kan ontwikkelen en aan deze in geen geval meer schade van betekenis kan doen.

Het doel van een bespuiting met Californische pap is dus, op een oogenblik, waarop dit wenschelijk is, de aanwezige schimmel te doodden en door de nawerking van het bestrijdingsmiddel de nog in ontwikkeling zijnde bladeren en scheuten voor nieuwe infectie te vrijwaren. Wil men dit doel zoo volkomen mogelijk bereiken, dan zou men de bespuiting meermalen in het groeiseizoen moeten toepassen. Men zou er mede moeten beginnen, zoodra de aanwezigheid van de schimmel was geconstateerd en telkens een nieuwe bespuiting moeten uitvoeren, zoodra de nawerking van de vorige was geëindigd. Op deze wijze zou men het eiken hakhout geheel vrij van meeldauw kunnen houden.

Het is echter duidelijk, dat zulk een behandeling niet zou renderen, daar de eikenhakhoutcultuur te weinig opbrengt, om daaraan veel te kunnen ten koste leggen. Een berekening van wat een bestrijding kosten mag, zal hieronder volgen, maar nu reeds kan gezegd worden, dat niet meer dan één bespuiting per jaar, gedurende ten hoogste twee jaren, kan worden toegepast. Het gaat er nu om, de omstandigheden

te leeren kennen, waaronder deze bespuiting het meeste succes oplevert.

Zooals hierboven reeds werd medegedeeld, is het 't doel der bespuiting, de aanwezige meeldauw te dooden en nieuwe besmetting gedurende eenigen tijd tegen te gaan. Dit kan met Californische pap zeer goed bereikt worden. Het werkbare bestanddeel in dit bestrijdingsmiddel is zwavel, die een specifiek middel tegen meeldauwzwammen is. Doordat de zwavel (ten deele in verbinding met kalk) nadat het water verdampt is, in uiterst fijnverdeelden toestand op de planten achterblijft, terwijl de achterblijvende laag vrij vast op de bespoten deelen vastgehecht blijft, is de werkzaamheid van Californische pap zeer groot en duurt zij ook vrij lang, mits het weer eenigszins medewerk, d.w.z. droog en warm is. Van het weer dadelijk na de bespuiting hangt werkelijk veel af, want bij koud en vochtig weer is de werkzaamheid van de zwavel gering, terwijl zij bij zonnig en droog, warm weer een vrijwel afdoende uitwerking heeft. In verband hiermede moet het juiste tijdstip voor de bespuiting worden afgewacht.

Wanneer kan men nu van één bespuiting een maximale uitwerking verwachten? Als de zwam gedood wordt op het oogenblik, dat zij weldra merkbare schade zou gaan veroorzaken en als de planten dan zoodanig beschermd worden, dat herinfectie eerst kan plaats hebben, nadat de periode van gevoeligheid voorbij is.

Het eikenhakhout heeft twee perioden, waarin het bijzonder gevoelig is, nl. als het jonge lot zich gaat ontwikkelen en als het Sintjanslot uitkomt. De eerste periode is bijna alleen voor het pas gehakte hout gevaarlijk, omdat de scheuten, die zich op den gewonen tijd ontwikkelen, in den regel eerst worden aangetast, als zij reeds grootendeels uitgegroeid zijn. Het uitschieten van het Sintjanslot is echter een gevoelige periode voor al het eikenhout en de mate van aantasting door de meeldauw wordt dan uitsluitend bepaald door de

weersomstandigheden en door de hoogte boven den grond. Als het weer maar eenigszins gunstig is (warm, vochtig weer) kan men in dien tijd bij het lage hout op sterke uitbreiding van de meeldauw rekenen en dit zal tot op te grooter hoogte boven den grond worden aangetast, naarmate de epidemie ernstiger is.

In deze perioden moet dus alle aandacht aan het hakhout worden besteed en aangezien zij wel niet altijd geheel samen vallen, maar gewoonlijk toch dicht bij elkaar staan, kan gezegd worden, *dat in het algemeen de periode even vóór en tijdens het uitschieten van het Sintjanslot voor de bespuiting de meest geschikte is.* Echter niet altijd, want alleen als de ontwikkelingsvoorwaarden voor de zwam in dien tijd gunstig zijn, heeft men een sterke aantasting van het nieuwe lot te vreezen. Er zijn evenwel jaren, waarin de meeldauw zeer laat in het jaar eerst eenigszins merkbaar optreedt, nl. als het weer droog en koel is. Het voorjaar van 1917 kan hiervoor als voorbeeld gelden.

Is op het oogenblik, waarop het Sintjanslot uitkomt, of als het lot op de pas gehakte stoven zich flink ontwikkelt, de uitbreiding van de meeldauw nog gering en werkt het weer de groei van de zwam niet zeer in de hand, dan ontwikkelt deze zich ook niet sterk op het jonge lot en kan dit reeds zeer ver ontwikkeld zijn, vóór zij in eenigszins merkbare mate schade gaat doen. In dat geval behoeft een bespuiting niet te worden toegepast. *Het gaat er bij de bestrijding van den eikenmeeldauw niet om, het hakhout geheel vrij te houden van meeldauw, maar om de uitbreiding van de zwam tegen te gaan, als deze merkbare schade zal gaan doen.* Een weinig meeldauw op de bladeren heeft waarschijnlijk wel eenigen, maar toch slechts geringen invloed op den groei en in elk geval is deze invloed te gering, dat de kosten van een bestrijding, hoe goedkoop zij ook kan worden uitgevoerd, door een hooger opbrengst kunnen worden vergoed. Alleen als de groei merkbaar

benadeeld zou worden, dus als een belangrijk deel van de opbrengst verloren zou gaan, kan een bestrijding rendeeren. *Men moet daarom in geen geval te vroeg spuiten.* Laat gerust de zwam zich op de reeds volgroeide bladeren van het eerste schot uitbreiden; de nadeelige invloed hiervan is slechts gering. Maar als een zoodanige uitbreiding aanwezig is op het oogenblik, dat het tweede lot zich gaat ontwikkelen en dit dus in zijn ontwikkeling bedreigd wordt, dan is een ingrijpen gewenscht en loonend. Bespuiting van eikenhakhout vóór einde Juni is daarom niet aan te bevelen en daarna alleen dan, als de weersomstandigheden de groei van de meeldauw bijzonder bevorderen.

Indien nu de hierbovengenoemde omstandigheden aanwezig zijn en een bespuiting wordt uitgevoerd, dan doodt men dus (bij goede uitvoering althans) de aanwezige schimmel en stelt men het Sintjanslot in staat, zich goed te ontwikkelen. Als resultaat van de bespuiting neemt men dan waar, dat dit lot volledig uitgroeit, dat de bladeren zich flink ontwikkelen en lang groen blijven. Vooral dit laatste is zeer opvallend; als onbespoten perceelen reeds geheel of grootendeels verdord zijn, staan de bespotene er nog groen en frisch bij. De assimilatiewerkzaamheid wordt dus langen tijd onderhouden (evenals dit bij aardappelloof geschiedt, dat bespoten is met Bordeauxsche pap) en dit heeft tot gevolg, dat de scheuten flink uitgroeien, stevig hout vormen met voldoende reservestoffen en dat zij in den winter niet doodvriezen. Het grootste nadeel van de meeldauw naast de verzwakking der stoven zelf is immers wel, dat het (tweede) lot niet uitrijpt en dientengevolge 's winters sterft, waardoor het hout niet of slechts zeer langzaam omhoog komt. Wel treden er later nog meeldauwvlekken op de bladeren op en kunnen deze zelfs vrij erg met de zwam bedekt worden, maar de ontwikkeling van het hout is dan reeds te ver gevorderd, om daarvan nog merkbare schade te ondervinden.

Na een ernstig meeldauwjaar is er dan een duidelijk verschil waar te nemen tusschen bespoten en onbespoten perceelen, ten gunste van de eerste, wat in het voorjaar duidelijk wordt als blijkt, dat de scheuten op de laatstgenoemde geheel of grootendeels zijn afgestorven; als de meeldauw minder hevig is opgetreden, zijn deze verschillen minder duidelijk. Maar ook in dit laatste geval is er in den herfst gewoonlijk een duidelijk verschil in bladontwikkeling te zien, n.l. dat de bespoten perceelen langer het groene blad behouden. Bij de bespuitingen, die in de jaren 1914/17 in het Edesche bosch en op den Buunderkamp zijn uitgevoerd, is dit verschil steeds waargenomen, maar was de zichtbare gunstige werking op de groei (de lengte) van het bespoten hout zeer afhankelijk van de voor de meeldauw meer of minder gunstige weersgesteldheid in den zomer. Het duidelijkst treedt de gunstige werking der bespuiting steeds op, als de behandeling geschiedt in het eerste jaar van de groei (dus eerste zomer na den hak.) Nu is het bekend, dat de ontwikkeling van het hakhout in de eerste jaren na den hak van groot belang is voor de groei, gedurende de geheele periode. Hout, dat zich dadelijk flink ontwikkelt, levert na 9 jaar, als het weer geschikt is om gehakt te worden, zwaarder hout, dat beter geschikt is voor schelhout, dan het minder krachtig ontwikkelde. Vandaar dat na winterhak het hout beter is dan na voorjaarshak, omdat de stobben door den winterhak veel minder lijden en de scheuten daarop zich dus in het eerste jaar reeds krachtiger ontwikkelen. Vandaar ook, dat de perceelen, die nu ongeveer 9 jaar geleden zoo door de meeldauw in zijn eerste optreden gehavend zijn, op dit oogenblik zooveel minderwaardig hout opleveren.

Verschillen, die in het eerste jaar (of in de eerste jaren) van de groei ontstaan, hebben dus neiging zich in den loop van de volgende jaren te vergrooten. Een gering verschil ten gunste van een bespoten perceel heeft dus waarschijnlijk

neiging, duidelijker te worden. De in 1914 en 1915 in het Edesche Bosch genomen proeven bevestigen dit. In het bijzonder het in 1915 bespoten perceel, dat ook in dat jaar gehakt was, vertoont een zeer gunstigen stand. Het verschil tusschen het bespoten en het onbespoten deel is ongeveer gelijk aan dat, hetwelk waargenomen wordt tusschen winter- en voorjaarshak (waarvoor daar vergelijkingsmateriaal aanwezig is). Een ervaren arbeider schatte (op dit oogenblik) de meerdere opbrengst op $\frac{1}{6}$ à $\frac{1}{5}$ dus ongeveer 15 à 20 %. Indien de later op den Buunderkamp genomen proeven (althans die van het meeldauwjaar 1916) deze uitkomst bevestigen, zou daarmee de rentabiliteit van de bespuiting van het eikenhakhout voldoende bewezen zijn.

Het komt mij voor, dat in verband met de tot nu toe verkregen resultaten, de waarschijnlijkheid groot is, dat de beste finantieele uitkomsten verkregen kunnen worden, door bespuiting van het hout in het eerste jaar van zijn ontwikkeling. Het hierboven aangehaalde resultaat van 15—20 % meeropbrengst is verkregen in het Edesche op pasgehakt hout. Het directe resultaat (langer groen blijven van het blad) was op dat perceel ook zeer duidelijk geweest. Nu, na eenige jaren treedt de gunstige werking van die eenmalige bespuiting eerst duidelijk te voorschijn. Een perceel, dat het jaar te voren bespoten was en dat toen reeds een jaar gegroeid was, vertoont ook een gunstigen stand, hoewel het verschil niet zoo groot was als bij het eerstgenoemde. In de kweekerij van het Edesche bosch is (en dit was de aanleiding tot de proeven op het hakhout) een partij eikenheesters door de bespuiting gered. Toen de bespuiting werd toegepast, was de stand zeer slecht en de meeldauwaantasting zeer sterk. De bespuiting heeft de meeldauw zoodanig bestreden, dat de groei geheel terugkwam en na eenige jaren heeft het plantsoen zich uitstekend ontwikkeld. Gelijke resultaten waren vroeger op boomkweekerijen reeds verkregen. In het Mastbosch daarentegen

waren de resultaten op eikenheesters onvoldoende. Als men de vrij constante gunstige resultaten op andere plaatsen in aanmerking neemt, moet in dit geval waarschijnlijk aan voor de bespuiting minder gunstige weersomstandigheden worden gedacht.

Wat de bespuitingen op den Buunderkamp betreft, deze leverden in 1916 een zeer positief gunstig resultaat. Een hoekje tweearig hakhout werd als het ware geheel van meeldauw gezuiverd en bleef zeer lang praktisch vrij. De bespuiting is op dit gedeelte echter zoodanig uitgevoerd, dat deze in het groot niet uitvoerbaar is en rendabel kan zijn. Een pasgehakt perceel werd voor de helft besproeid en ook daar was het resultaat opvallend gunstig; tot in het najaar was op een afstand te zien, welk gedeelte besproeid was. Vermeld dient te worden, dat het weer, dat op deze bespuiting volgde, in alle opzichten gunstig was n.l. warm en droog.

De resultaten van de bespuiting in 1917, ten deele op hetzelfde perceel, dat nu dus 1-jarig was, waren zeer gering. Ik had die bespuiting ook niet noodig geoordeeld, omdat de meeldauw eerst zeer laat, (Aug.) optrad. Deze uitslag verwondert mij dus niets, maar geeft integendeel steun aan mijne hierboven medegedeelde opvattingen over de al of niet noodzakelijkheid van bespuiting.

Opgemerkt dient te worden, dat de bespoten perceelen steeds meer dan 1 H. A. groot waren (soms 2 H. A.) zoodat de genomen proeven waarde hebben en de praktische uitvoerbaarheid goed kon worden nagegaan.

Wat nu de kosten betreft, aan een bespuiting verbonden en de te verkrijgen voordeelen, zoo kan ik op dit oogenblik slechts een zeer globale berekening geven, die gebaseerd is op de prijzen voor grondstoffen en producten, zooals die vóór den oorlog golden. Aangezien de kans, dat de prijs van de voor de bespuiting benodigde grondstoffen na den oorlog spoedig tot het vroegere niveau daalt,

waarschijnlijk groter is dan een zoodanige daling van de prijzen van eikenschors en talhout, is deze berekening voor dien tijd vermoedelijk ook niet geflatteerd.

Hierboven werd medegedeeld, dat speciaal het in 1914 in het Edesche bosch behandelde perceel, op dit oogenblik 15 à 20 % meer opbrengst beloofde, dan het niet behandelde. In het algemeen kan de schade, door den meeldauw aangericht, ongeveer op dit bedrag worden geschat, hoewel een juiste schatting uiterst moeilijk is, in verband met de vaak zeer ongelijke bodemgesteldheid op verschillende perceelen, die een zeer verschillende groei van het hakhout op die plaatsen ten gevolge heeft.

Aangenomen dus, dat de schade ongeveer 15 à 20% bedraagt, mag deze gemiddeld op ongeveer *f*20 à *f*25 per H.A. per omloopstijd worden geschat. Wil een bestrijding van de meeldauw uitvoerbaar zijn, dan moeten de kosten in elk geval beneden dit bedrag blijven.

Indien men de Californische pap zelf bereidt, dan kost 30 L. daarvan aan grondstoffen:

| | |
|---------------------------------------|----------------------|
| 5 K.G. zwavel | <i>f</i> 0.55 |
| 3 K.G. kalk | „ 0.03 |
| werkloon en brandstof | „ 0.47 ¹⁾ |
| Samen <i>f</i> 1.05 of 3½ cent per L. | |

Bij een verbruik van 900 L. sproeivloeistof per H.A. (bij de proeven zijn gebruikt hoeveelheden van 600—1200 L. per H.A.), waarvoor noodig zijn $\frac{900}{35} = \pm 26$ L. Califor-

¹⁾ Bij een vroeger door mij opgestelde berekening, (zie Verslag Instituut voor Phythopathologie 1914), had ik de bedragen voor werkloon (ook bij de bespuiting) en brandstof iets te laag geraamd. De hierboven genoemde hoeveelheden zwavel en kalk dienen voor de bereiding van 34 L. pap, maar door de vorming van een groen neerslag kan men meestal niet meer dan 30 L. pap afhevelen.

nische pap, kost de vloeistof dus $26 \times 3\frac{1}{2}$ cent = f0.91 voor een H.A.

De kosten van de bespuiting zelf, zijn zeer afhankelijk van de machine, die daarbij wordt gebruikt en van de hoeveelheid vloeistof die men verspuut. Maakt men gebruik van een rugpulsivator, zooals die in den tuinbouw, in boomgaarden en op kweekerijen gebruikt wordt, dan kan één man slechts ongeveer $\frac{1}{3}$ à $\frac{1}{2}$ H.A. per dag bespuiten, zoodat de bespuitingskosten dan bedragen ongeveer f4 à f6 per H.A. Heeft men echter een grootere sproeimachine, waarbij een man pompt en twee andere elk een slang bedienen, dan kan men waarschijnlijk $1\frac{1}{2}$ à 2 H.A. per dag bespuiten, zoodat de kosten dan ongeveer f3 à f4 per H.A. worden. Hierbij is echter nog niet rekening gehouden met de kosten, verbonden aan het aanvoeren van water. Deze kunnen, al naar de omstandigheden daarvoor meer of minder gunstig zijn, dus naarmate een pomp of een sloot meer in de nabijheid zijn, zeer verschillen, maar zullen waarschijnlijk tusschen f2 en f3 per H.A. varieeren. Alles te samen komt dus één bespuiting op f6 à f9 per H.A.

Dit bedrag is zeker niet te laag berekend, want in het Edesche bosch heeft een bespuiting met kleine rugpulverisateurs alleen aan arbeidsloon voor 2 H.A. gekost f18.50, dus per H.A. f9.25. Aangezien het daar een proef gold, waarbij het meer op de uitkomst, dan op de kosten aankwam, is niet alles in het werk gesteld, om de bespuitingskosten tot de kleinst mogelijke afmetingen terug te brengen. Het toen uitgegeven bedrag is slechts weinig hooger dan het hierboven als hoogste bedrag berekende. Bij goede inrichting kunnen de kosten echter zeer verminderd worden en behoeven zij, de kosten voor de pap medegerekend, waarschijnlijk de f6 per H.A. niet te overschrijden. Misschien zijn zij zelfs nog lager te stellen.

Kan men met één bespuiting in het jaar van den hak de schade door den meeldauw zoo niet geheel, dan toch voor

een belangrijk deel voorkomen, dan zouden *de kosten*, die aan die bespuiting verbonden zijn, daarvoor in het geheel geen beletsel zijn. Eerder zou het de bespuiting zelf zijn en de daarvoor benodigde hulpmiddelen. In normale tijden zijn deze echter zonder eenig bezwaar te verkrijgen en is het personeel met de uitvoering wel vertrouwd te maken. Blijven de resultaten ook op den duur gunstig, dan kunnen de hulpmiddelen worden vervolmaakt; er kan gestreefd worden naar het verkrijgen van grootere machines, waarmede in korteren tijd een oppervlakte kan worden bespoten. Dit heeft niet alleen het voordeel, dat de bespuitingskosten per H.A. verminderd worden, maar stelt ons tevens in staat, van gunstig weer gebruik te maken om een bespuiting snel ten einde te brengen. Dit is veel waard, aangezien Californische pap, die eenmaal op de bladeren is opgedroogd, daarvan niet spoedig afgaat. Als men dus bij gunstig, droog weer spuit, heeft men niet alleen het voordeel, dat de pap direct en krachtig werkt op de schimmel en deze doodt, maar kan men ook rekenen op de voordeelen van een meer langdurige nawerking.

Zelfs indien een bespuiting in twee opeenvolgende jaren gewenscht mochten zijn, zouden deze, volgens de gemaakte berekening, nog zonder eenig bezwaar kunnen worden aangewend. Aangezien het resultaat dan zekerder is, kan men dan tegenover de kosten ad $f\ 12$ à $f\ 18$ per H.A. het volle bedrag van de meeropbrengst dus gemiddeld $f\ 20$ per H.A. stellen, welk bedrag in vele gevallen echter veel hooger is. Vooral als de kosten van de uitvoering geringer gemaakt kunnen worden, behoeft zelfs een tweemaalige bespuiting niet te worden nagelaten.

De tot nu toe verkregen resultaten zijn dus niet ongunstig en wekken tot het opdoen van meer ervaring op. Ik stel het zeer op prijs, dat ik bij mijn pogingen, om betrouwbare gegevens te verkrijgen over de waarde van deze bespuitingen, in zoo belangrijke mate de medewerking heb

verkregen van eenige belanghebbenden, t. w. den heer H. Staf te Ede en de directie van de Nederlandsche Heide-Maatschappij, in het bijzonder van de heeren v. Lonkhuijzen en Houtzagers. Het zal mij zeer aangenaam zijn, indien de proeven nog kunnen worden voortgezet, omdat de invloed der weersomstandigheden op de resultaten niet onbelangrijk is en deze daardoor wisselend zijn.

Indien ik het bovenstaande in het kort samenvat, kom ik tot de volgende punten:

1. De schade, door den eikenmeeldauw aangericht is wisselend, al naarmate de weersomstandigheden den groei van de schimmel bevorderen; in vele gevallen is deze echter van dien aard, dat bestrijding wenschelijk is.

2. In het bijzonder op pas gehakte perceelen en op het Sintjanslot wordt de meeldauw schadelijk.

3. Californische pap is een uitstekend bestrijdingsmiddel tegen den eikenmeeldauw, aangezien het de aanwezige schimmel doodt en, in het bijzonder bij droog, warm weer, een nieuwe besmetting der bespoten deelen gedurende eenigen tijd voorkomt.

4. Slechts één bespuiting gedurende een groeiseizoen van het eikenhakhout kan rendabel zijn.

5. De bespuiting moet uitgevoerd worden, als de meeldauw zich krachtig begint uit te breiden. Vaak is dit het geval tegen den tijd, dat het Sintjanslot zich begint te ontwikkelen.

6. Alleen pas gehakte perceelen en het 1-jarige hout, komen voor bespuiting in aanmerking. Vooral aan de eerstgenoemde moet bijzondere aandacht worden gewijd.

7. Als de meeldauw zich eerst later in den zomer (Augustus, sterk gaat uitbreiden, moet de bespuiting niet worden uitgevoerd.

N. VAN POETEREN.

Wageningen, April 1918.

OVER DE ZOOGENAAMDE „KWADE HARTEN" OF „ZWARTE PITTEN" DER ERWTEN.

Wat hier volgt over de „kwade harten" der erwten vormde in hoofdzaak den inhoud van een voordracht, in April 1918 gehouden voor het Natuurwetenschappelijk Gezelschap te Wageningen. Niettegenstaande het onderzoek nog weinig positieve resultaten heeft opgeleverd, ga ik er toch reeds nu toe over, dit in ruimer kring te publiceeren en wel om de volgende redenen:

1e. Enkele van de hieronder vermelde feiten kunnen reeds voor de praktijk van belang zijn, zoo b.v. de waarde van kwaadpittige erwten als zaadgoed en in verband daarmee de onderscheiding tusschen kwaadpittige erwten en zulke, die door *Ascochyta* zijn aangetast.

2e. Het is wenschelijk de aandacht der landbouwers op dit verschijnsel te vestigen. We kunnen bezwaarlijk nadere gegevens krijgen betreffende de verspreiding van dit kwaad zonder hun medewerking; evenzeer hebben we deze noodig om de ziekte op het veld op te sporen. Ik hoop daarom door het volgende de belangstelling van de betrokken landbouwers op dit eigenaardige verschijnsel te vestigen en mij van hun medewerking te verzekeren.

In de laatste jaren kwamen er op het Instituut voor Phytopathologie herhaaldelijk klachten over „kwade harten" of „zwarte pitten" in de erwten, in het bijzonder uit Zeeland en Noord-Holland. In het verslag over het jaar 1911 (p. 159) werd er melding van gemaakt. Men verstaat hieronder in het kort het volgende: Uitwendig volkomen normale erwten vertoonen een donkere, bruine of grijsachtige „pit" van kleiner of grooter omvang. Vooral als men de beide zaadlobben scheidt, komt dit aan den dag. Belangrijk is, dat in de typische gevallen de erwten uitwendig er volkomen gaaf en gezond uitzien.

Dit is zeer bedriegelijk; er kwam mij b.v. een geval ter oore van een Zeeuwsch landbouwer, die, in de meening een goede kwaliteit erwten te hebben geteeld, deze wilde laten verwerken tot spliterwten. Hierbij kwam aan het licht, dat ze grootendeels kwaadpittig waren. Het spreekt van zelf, dat de waarde der erwten voor de consumptie in elk geval aanzienlijk vermindert. Ook als zaadgoed zijn zij, wanneer het kwaad er sterk in zit, niet aan te bevelen. De handelaar kan dus, als hij er niet op bedacht is, zonder het te weten een zeer minderwaardig product koopen. Intuschen schijnt de zwartpittigheid op de markt wel bekend te zijn; wanneer dus de handel er op bedacht is, komt de schade voor den landbouwer.

Reeds meermalen werd de aandacht van het I. v. P. op dit ziekelijk verschijnsel gevestigd en wij kregen wel eens den indruk, dat het in toenemende mate optrad. Tot nu toe ontbrak echter de gelegenheid er een diepgaand onderzoek naar in te stellen.

De oorzaak ligt nog steeds in het duister. In het zooeven genoemde verslag is vermeld, dat er bacteriën in het zieke weefsel werden gevonden, doch dat vermoedelijk toch aan verschillende uitwendige omstandigheden een belangrijke rol moest worden toegeschreven. PROF. QUANJER ¹⁾ heeft er een voorloopig onderzoek naar ingesteld, of de ziekte met het zaad overging; hij kwam tot het resultaat, dat dit niet het geval is: een partij erwten, waarin zich vele kwaadpittige bevonden, te Wageningen uitgezaaid, gaf een volkomen gezond gewas. Dit bracht hem tot het denkbeeld, dat de ziekte waarschijnlijk niet van parasitaire aard was, maar veeleer van zuiver physiologischen, en wel te wijten aan bepaalde uitwendige factoren, b.v. een minder gunstige bodemgesteldheid.

Mijn onderzoek in deze richting heeft Prof. QUANJER'S

¹⁾ Zie Zeeuwsch Landbouwblad 1915.

resultaten volkomen bevestigd; de daaruit getrokken conclusie laat ik voorloopig rusten: zelfs al zaait men hier uitsluitend kwaadpittige erwten, men krijgt in zijn oogst geen enkele „kwade pit”. Dit resultaat, hoe verblijdend ook voor den practicus, is voor het onderzoek minder gunstig: men heeft het niet in zijn macht zieke planten te kweken en kan dus het verschijnsel niet in zijn oorsprong en ontwikkeling gadeslaan. Te meer bemoeilijkt dit het onderzoek, doordat er — voorzover wij weten — aan de planten noch aan de zaden iets abnormaals te bespeuren is. Eerst wanneer toevallig „het kwaad” in de rijpe erwten ontdekt wordt — in de herfst of den winter, krijgt men de zieke erwten in gedroogde toestand in handen. Men heeft dan alleen het eindresultaat van het proces, maar van de ontwikkeling weet men niets, evenmin van allerlei factoren, die erop van invloed kunnen zijn. Om slechts één belangrijk ding te noemen: Alle pogingen, die ik deed om een organisme — hetzij een zwam of een bacterie — uit het zieke weefsel te isoleeren zijn tot zijn nog toe mislukt. Nu kan dit daaraan liggen, dat er in het geheel geen organisme bij in 't spel is, of ook, dat de juiste methode nog niet werd aangewend; doch het is ook zeer goed denkbaar, dat wanneer men voor het onderzoek, in plaats van gedroogde erwten, versche tot zijn beschikking had, men er in zou slagen er een organisme uit te isoleeren. Het is volstrekt niet uitgesloten, dat bij het drogen der erwten het substraat ongeschikt wordt voor dit (veronderstelde) organisme en dat dit afsterft. Op deze wijze zou dus — al gaat de ziekte niet met de aangetaste zaden over — het toch zeer goed een parasitair verschijnsel kunnen zijn.

Het is vooral juist dáárom, dat ik de aandacht der practici erop wilde vestigen: het is duidelijk, dat we alleen met de bestudeering van de droge zieke zaden niet verder komen, en daar het niet gelukt zelf zieke planten te kweken, schiet er niets anders over, dan de ziekte in de praktijk, op het veld op te

sporen. Zonder de hulp der landbouwers gaat dit echter niet.

Ik wil dan nu in de eerste plaats een nauwkeuriger beschrijving van het ziekte beeld geven:

In den regel is bij de typische kwade harten uitwendig aan de erwt niets abnormaals te zien (geen wankleurige vlekken of iets van dien aard). Het kwaad komt eerst voor den dag, als men de erwt doorbreekt, vooral als men de zaadlobben van elkaar scheidt. Het best geschiedt dit, nadat men de erwten eenige dagen in water laat opzwellen. De boven- (binnen-) zijden van de zaadlobben zijn niet volkomen glad en groen, zooals bij de gezonde erwt, doch zij vertoonen, ongeveer in het midden, een kleine wankleurige uitholling. Bij zeer geringe aantasting (Pl. III fig. 1.) ziet men een nauwelijks waarneembaar grijs- of bruinachtig ingezonken plekje; in hevige gevallen (Pl. III fig. 3, 4 en 5) een groote grijs-bruinachtige tot zwarte pit, in den regel ongeveer rond; vaak ziet men dan in 't midden een wit vlekje. Overigens zijn er eigenlijk geen twee erwten te vinden, waarbij de aantasting volkomen hetzelfde beeld oplevert. Zoo kan men vaak (doch lang niet altijd) in het wankleurige deel een aantal donkerbruine vlekjes waarnemen (fig. 5 en 6), alsof „het kwaad” zich van uit meerdere centra had uitgebreid. Soms vreet het diep in de zaadlob in, tot dicht onder de oppervlakte en in dat geval kan het zelfs bruinachtig door de zaadhuid heen schijnen. Dit is echter uitzondering, en nooit nam ik waar, dat de zaadhuid zelf was aangetast. Waar men op de zaadhuid wankleurige vlekken waarneemt, is dit aan andere oorzaken te wijten (zie verder). Regel is bij de echte kwade pitten, dat men uitwendig niets waarneemt en het is dan ook volkomen duidelijk, dat de aantasting van het centrum uit zich naar de peripherie uitbreidt en niet omgekeerd. De aantasting is steeds vrijwel symmetrisch t.o. van het aanrakingsvlak der zaadlobben, m.a.w. in beide zaadlobben vertoont de aantasting hetzelfde beeld.

In de ergste gevallen, wordt voorts ook het pluimpje aangestast; (fig. 3, 4 en 5) de jonge blaadjes zijn geheel of gedeeltelijk bruin gekleurd en niet zelden blijkt (als men de erwten laat kiemen), dat het groeipunt vernietigd is.

Dit is het ongeveer, wat men met het bloote oog of met de loupe kan waarnemen; wat het microscopisch onderzoek leert, zal ik — voor zoover het hier van belang is — verderop vermelden.

Bij het onderzoek heb ook ik mij in de eerste plaats de vraag gesteld, of de ziekte met het zaad overgaat ja dan neen. Deze vraag is natuurlijk van overwegend praktisch belang, omdat hierdoor voor een groot deel de waarde van de kwaadpittige erwten als zaadgoed bepaald wordt; bovendien echter is ze van groote theoretische beteekenis, omdat de bestudeering hiervan veel licht kan werpen op den aard van het verschijnsel. Indien werkelijk de ziekte met het zaad overgaat, dan bestaan er twee mogelijkheden: a) de ziekte wordt door parasieten veroorzaakt; deze dringen in het zaad en tasten de daarin zich ontwikkelende plant op de een of andere wijze aan en infecteeren weer de zaden (schijnbare erfelijkheid of pseudo-heriditeit). b) de ziekte is zuiver „physiologisch”, berust op zekere wanverhoudingen in de constitutie der planten en wordt als echte erfelijke eigenschap op nakomelingen overgebracht (ware erfelijkheid of heriditeit).

Uit het onderzoek is tot dusver gebleken, dat naar alle waarschijnlijkheid geen van beide het geval is.

Ik wil thans in het kort den gang van dit onderzoek mededeelen:

Aanvankelijk zaaide ik van een partij kwaadpittige erwten er een aantal uit, in zaaipannen met gesteriliseerden grond. Hierbij bleek spoedig, dat er zich bij een deel daarvan schimmel op de zaadhuid ontwikkelde. Teneinde volkomen zeker te zijn, dat deze schimmel uit de erwt voortkwam (dus niet van buiten af) werd de proef herhaald, doch zóó

dat iedere erwt, na uitwendig goed gesteriliseerd te zijn, in een groote buis, op vochtige watten gebracht werd. Deze buis, door een wattenprop gesloten, was eveneens van te voren gesteriliseerd. Ook nu was er bij een aanzienlijk percentage schimmelgroei op de zaadhuid waar te nemen. Het onderzoek hiervan (waar ik echter thans niet verder op in wil gaan) bracht aan het licht, dat we hier in den regel met *Ascochyta Pisi* te doen hadden.

Deze zwam tast de erwtenplanten aan, zij vormt o.a. vlekken op de peulen en dringt ook in de zaadhuid binnen. Het bleek dan ook, dat juist op dié erwten, welke uitwendig wankleurige vlekken vertoonden, later schimmelgroei optrad. Het was dus in de eerste plaats noodig deze er uit te verwijderen. Ik sorteerde de erwten en werkte alleen verder met zulke, die uitwendig volkomen normaal waren. Werden nu deze op dezelfde wijze behandeld en in buizen gebracht, dan bleven nagenoeg alle zonder schimmelgroei. (De weinige, die dit toch nog vertoonden waren ongetwijfeld verontreinigd door van buiten ingedrongen kiemen, of het waren erwten, waarbij de *Ascochyta*-aantasting zóó gering was, dat zij aan de aandacht ontsnapt was).

Toch waren ook deze erwten voor een groot deel kwaadpittig. Dit was uit den aard der zaak eerst later te constateeren, toen de erwten in de buizen de zaadhuid hadden afgeworpen en de zaadlobben toonden. Op deze wijze bleek dus, dat de partij erwten, waarvan ik uitging in hoofdzaak bevatte:

- a) normale erwten (een gering percentage);
- b) erwten, die door *Ascochyta Pisi* waren aangetast, van buiten af, zaadhuid en zaadlobben;
- c) erwten, die inwendig kwaadpittig waren (in zeer verschillende maten) doch uitwendig volkomen normaal;
- d) erwten, die de aantastingen b en c beide vertoonden.

Ik werkte nu alleen met c verder (waaronder dan uit den aard der zaak een zeker percentage van a was), en volgde

hierbij de bovenvermelde methode in gesteriliseerde buizen. Op deze wijze kon het volgende worden vastgesteld:

1e een groot deel der kwaadpittige erwten kiemden normaal en leverden geheel normale plantjes op;

2e bij een klein deel was de groeitop vernietigd; sommige hiervan ontwikkelden zich in het geheel niet, bij andere ontsproot uit de oksel van een der zaadlobben (soms ook uit beiden) een stengeltje. Zelfs zulke zwaar aangetaste erwten konden dus planten leveren.

3e het ziekteproces in de zaadlobben breidde zich tijdens de kieming niet merkbaar uit; bij de sterk aangetaste kon men waarnemen, dat bij 't opzwellen en zacht worden van de zaadlob, het zieke zwarte deel in een weeke massa overging, doch van verder voortwoekeren was geen sprake. Het resteerende gezonde deel was ook in dergelijke hevige gevallen vaak voldoende om het jonge plantje zoo lang te voeden, tot de wortel in staat was deze functie over te nemen.

Uit deze waarnemingen was reeds met vrij groote zekerheid af te leiden, dat, indien deze ziekte door in de erwt gedrongen parasieten veroorzaakt wordt, deze toch hoogst waarschijnlijk na het drogen der erwten is afgestorven.

Het was echter noodig de nakomelingschap der kwade pitten ook te bestudeeren: de mogelijkheid was niet uitgesloten, dat de ziekte werkelijk erfelijk was en dat dus de oogenschijnlijk gezonde planten toch weer kwaadpittige zaden gaven. Immers uit de practijk was herhaaldelijk gemeld, dat zelfs in zulke gevallen, waarbij het zaad grootendeels kwaadpittig was, het gewas van te voren niets abnormaals vertoond had.

Ik ging nu als volgt te werk: Van de partij werden er eenige honderden uitgezaaid; zoodra zij gekiemd waren en de binnenzijde der zaadlobben zichtbaar kwamen, werden er de kwade pitten uitgezocht en alleen deze werden voortgekweekt. Nadat de zwaarst aangetaste waren uitgevallen

(zie bldz. 26) verkreeg ik een goede honderdvijftig planten en teelde deze, voor de helft op zand- voor de helft op kleigrond. De planten ontwikkelden zich normaal en in de opbrengst bevond zich geen enkele kwade pit. Het staat dus wel vast, dat het geen erfelijke afwijking is.

Deze resultaten stemmen overeen met eenige waarnemingen, die men in de practijk gedaan heeft. Zoo deelt mij een landbouwer uit Zeeland mede, dat hij uit Friesland zaad van schokkers betrok, volkomen vrij van kwade pitten. De oogst hiervan was echter zoodanig door de ziekte aangetast, dat hij ze het volgend jaar niet meer uitzaaide. Hij verkocht de opbrengst aan een landbouwer in Noord-Brabant, waar ze een prachtig gewas en gezonde erwten opleverde. Wel had deze de erwten zeer dik gezaaid, daar hij vreesde voor onvoldoende kiemkracht.

Dit is geheel in overeenstemming met het voorafgaande: de zieke zaden kunnen volkomen gezonde planten opleveren met normale erwten; men dient echter dikker te zaaien, want er valt een zeker percentage uit. Ongetwijfeld vermindert dus ook de waarde als zaadgoed; vooral wanneer er zeer veel zwaar aangetaste erwten bij zijn kan dit percentage wel eens hoog zijn. Het zou echter vrij eenvoudig zijn om dit van te voren te onderzoeken.

Wanneer wij nu ook al uit deze waarnemingen een en ander over den aard der ziekte weten, omtrent de oorzaak ervan tasten we nog geheel in het duister.

Men kan eenige veronderstellingen opperen, nagaan welke het best beantwoordt aan de bekende feiten en vervolgens trachten een leiddraad te vinden voor verder onderzoek.

Er zijn in hoofdzaak twee mogelijkheden:

- a. de ziekte is van parasitaire aard;
- b. zij wordt veroorzaakt door de een of anderen misstand in den bodem, hetzij een tekort aan een of andere voedingstof, hetzij de aanwezigheid van een schadelijk bestanddeel, een minder gunstige structuur of iets van dien aard.

Dat de ziekte door parasitische organismen veroorzaakt zou worden, is na het voorafgaande niet zeer waarschijnlijk. Niettemin is er bij een nauwkeurig onderzoek van de aantasting wel een en ander op te merken, wat er op schijnt te wijzen. Zonder hier thans diep op in te gaan, wil ik in het kort het volgende opmerken: Men krijgt steeds den indruk, dat de aantasting van uit het midden (de platte kant der zaadlobben) uitgaat en van daaruit zich in beide zaadlobben gelijkmatig uitbreidt. Bovendien kan men bijna altijd opmerken, dat de zieke plek zich aansluit bij de kleine uitholling der zaadlobben, waarin het pluimpje besloten ligt. Het schijnt dus wel, dat er door de micropyle ¹⁾ iets binnentreedt, dat dit „iets” langs het pluimpje doordringt tusschen de zaadlobben en dan de erwt inwendig aantast. Het is niet waarschijnlijk, dat we een dergelijk ziektebeeld zouden krijgen, wanneer het verschijnsel berustte op een voedingsstoornis, of het binnendringen van een of andere giftstof door de funiculus (navelstreng).

Het microscopisch onderzoek van het zieke weefsel heeft overigens tot nog toe niet veel steun geleverd aan de parasitaire opvatting van de ziekte.

Men neemt waar, dat er iets in de intercellulairen binnendringt, de celwanden zwellen op en kleuren zich bruin, de cellen sterven af en er ontstaat een necrotische plek van meer of minder omvang. Bacteriën of schimmels zijn echter met zekerheid niet waargenomen, noch in versche coupes, noch in gekleurde (b.v. door middel van methyleenblauw), evenmin gelukte het er organismen uit te kweken.

Stukjes van de zieke erwten werden op of in verschillende voedingsbodems gebracht (b.v. vleeschwater, vleesch-

¹⁾ De micropyle („het poortje”) is een kleine opening, die reeds in den zaadknop aanwezig is en waardoor bij de bevruchting de stuifmeelbuis naar binnendringt. In het rijpe zaad is deze nog zichtbaar als een zeer fijne opening vlak bij den navel.

water-agar, erwten-aftreksel-agar), doch nooit was, wanneer er nauwkeurig gewerkt was, op den voedingsbodem groei waartemenen, noch troebeling in het vleeschwater. Negatieve resultaten beteekenen hier weinig, zooals ik in het voorafgaande reeds gezegd heb. Met versch materiaal in plaats van met droge erwten dient dit onderzoek herhaald te worden en ook dan nog is het mogelijk, dat zoowel het waarnemen met behulp van het microscoop, als de rein-cultuur van het veronderstelde organisme met buitengewone moeilijkheden gepaard gaat.

Aan den anderen kant zijn er ook feiten, die op bodeminvloeden wijzen. Onder de landbouwers b.v. hoort men vaak de meening, dat op bepaalde perceelen de kwaadpittigheid in hevige mate optreedt.

Zoo meldt een correspondent, eveneens uit Zeeland, dat, toen bij hem op een eerst kortelings betrokken boerderij op een stuk land het verschijnsel uiterst hevig optrad, een arbeider mededeelde; dat men dit reeds vroeger op hetzelfde veld had waargenomen. Het is echter moeilijk hieromtrent positieve gegevens te verkrijgen, vooral ook, omdat men op vele plaatsen eerst na verscheidene jaren op een veld weer met erwten terug komt.

Toch is er iets in de verspreiding van de ziekte (voor zoover die thans bekend is) wat de aandacht verdient: Tot nu toe is zij alleen waargenomen in sommige streken van Zeeland en Noord-Holland (b.v. Wijk-en-Groet polder). Het schijnen dus uitsluitend zeepolders te zijn, waar zij optreedt; hierin is misschien een aanwijzing te zien, dat de bodemgesteldheid er een belangrijke rol bij speelt.

Men is geneigd hier in de eerste plaats aan den schadelijken invloed van een abnormaal hoog chloorgehalte te denken.

Op een van de plaatsen, waar een nauwkeurig onderzoek werd ingesteld bleek, dat de perceelen waar de kwaadpittigheid sterk optreedt, vlak achter de zeedijk gelegen waren; volgens den betrokken landbouwer dringt bij hoogen

waterstand het zoute water door den voet van den dijk en komt zoo in de slooten die zijn landerijen doorsnijden. Van een dezer velden, waar volgens mededeeling in 1916 het ziekteverschijnsel hevig was opgetreden, werden in 1918 twee monsters gestoken. Bij onderzoek bleken zij slechts zeer geringe sporen chloor te bevatten; volgens prof. ABERSON (in wiens laboratorium de monsters onderzocht werden) is dit een afdoend bewijs, dat het zeewater hoegenaamd geen rol hierbij speelt. Dat hierdoor echter reeds bewezen zou zijn, dat er in het geheel geen sprake zou zijn van schadelijke bodeminvloeden staat voor mij nog niet vast.

Wel is waar lijkt het onwaarschijnlijk, dat een dergelijke invloed alleen in het zaad zichtbaar tot uiting zou komen, terwijl de plant overigens zich geheel normaal voordoet. Toch mag men m.i. a priori niet zeggen, dat dit onmogelijk is. Bovendien is het niet uitgesloten, dat bij nauwkeurig toezien, zou blijken, dat ook het gewas zelf reeds kleine abnormaliteiten vertoont, echter zoo gering, dat zij aan de aandacht ontsnappen.

Het verschijnsel van de z.g. „hardkokende erwten" wordt vaak toegeschreven aan gebrek aan assimileerbaar phosphorzuur in den bodem. Hierin hebben we dus een voorbeeld van een beïnvloeding door den bodem, die in het bijzonder in het zaad tot uiting komt, in dit geval weliswaar niet direct zichtbaar. Voorbeelden, waarbij de vatbaarheid van planten of plantendeelen voor aantasting door bepaalde parasieten onder invloed van bemesting (dus bodeminvloeden) toeneemt zijn er reeds vele bekend. Zoo is vaak waargenomen, dat eenzijdige stikstofbemesting de vatbaarheid van vele schimmel- en bacterieziekten zeer in de hand werkt, terwijl phosphorzuur een tegengestelde uitwerking kan hebben. Uit proeven van APPEL en SCHUSTER is b.v. gebleken, dat aardappelen, die met superphosphaat gemest waren zich bij kunstmatige infectie met bepaalde

bacteriën volkomen resistent toonden, terwijl met kalk-gemeste in rotting overgingen.

Ook andere waarnemers komen tot d.g. resultaten; zoo heeft ook COMES aangetoond, dat superphosphaten een zeer gunstigen invloed hebben op de resistentie van granen tegen roest. De invloed van de meer of mindere alkaliteit van den bodem op de aardappelschurft is voorts een bekend voorbeeld van een dergelijken bodeminvloed.

Dit voert ons tot het denkbeeld of we ook hier misschien met een zeer gecompliceerd verschijnsel te doen hebben; er zijn feiten, die wijzen op bodeminvloeden, andere die doen denken aan een infectie van de jonge, zich ontwikkelende zaden, door het binnendringen van organismen in de micropyle. Ook deze mogelijkheid dienen we dus te overwegen: of misschien onder den invloed van nog onbekende vermoedelijk in de bodemgesteldheid gelegen factoren er een verhoogde vatbaarheid optreedt voor een dg. infectie van een door stempel en stijl binnendringend organisme.

Ten slotte dienen we nog de vraag onder de oogen te zien, of we hier eigenlijk wel met een ziekelijk verschijnsel te doen hebben, of dat het misschien een gevolg zou kunnen zijn van ongunstige voorwaarden tijdens het zichten en drogen der erwten op het veld. Men zou zich b.v. kunnen voorstellen, dat door regenachtig weer de erwten lang vochtig bleven, dat er water door de micropyle naar binnen en tusschen de zaadlobben doordrong en hier een plaatselijk afsterven van het weefsel veroorzaakte. Intusschen lijkt mij deze veronderstelling zeer onwaarschijnlijk: de eigenaardige beperkte verspreiding (voor zoover althans bekend) van het verschijnsel pleit er reeds tegen. Bovendien doen erwten, die onder d.g. ongunstige omstandigheden geleden hebben zich geheel anders voor: Men neemt dan bruine onregelmatige vlekken op de zaadhuid waar, die zich op de zaadlobben kunnen voortzetten, in 't kort een proces, dat van buiten naar binnen voortgaat, juist het tegengestelde

dus van hetgeen we bij de typische kwade pitten zagen, die uitwendig volkomen gaaf zijn. Ook is het moeilijk denkbaar, dat een d.g. verband aan de aandacht der landbouwers zou ontgaan zijn.

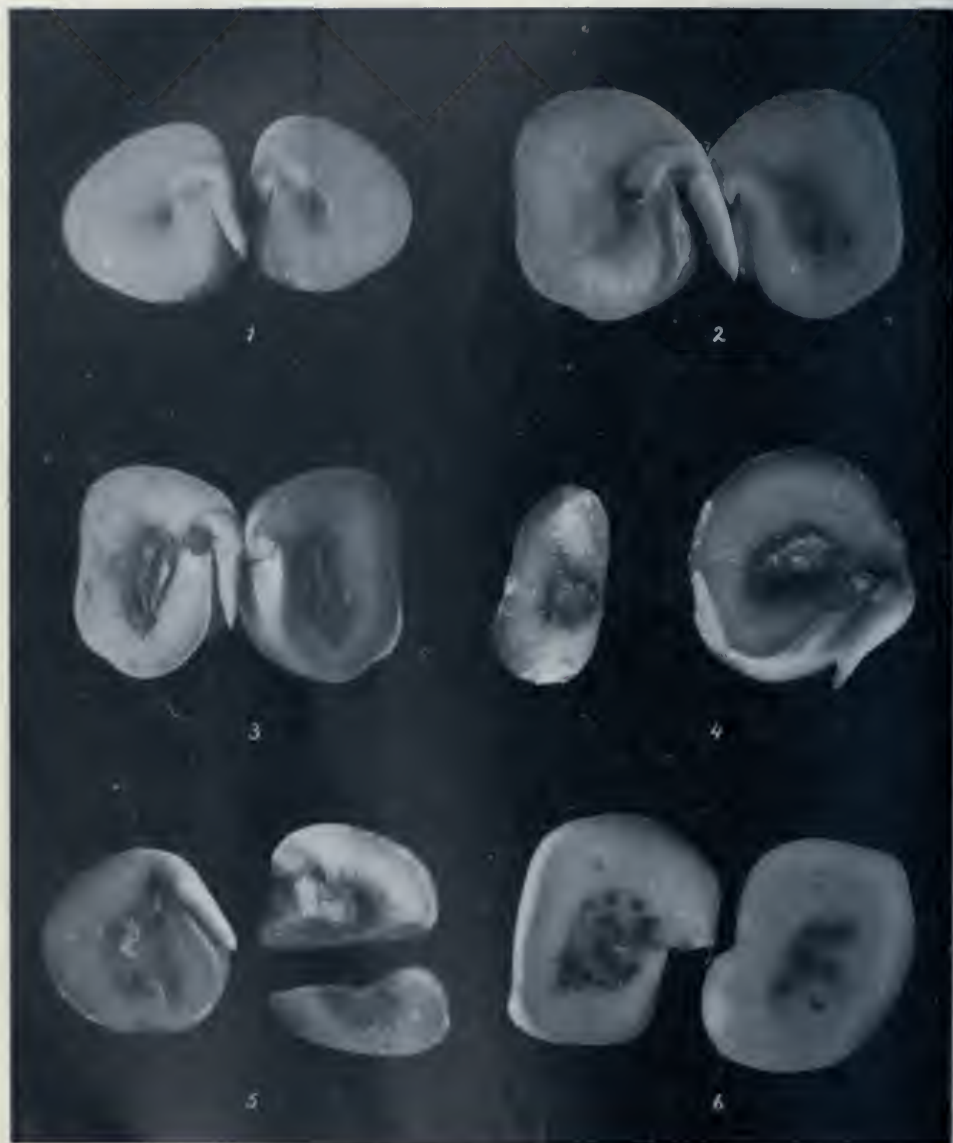
Na het voorafgaande is het duidelijk, dat het onderzoek naar de oorzaak der kwade pitten nog in een beginstadium verkeert: eenige weinige feiten zijn nog vastgesteld, eenige mogelijkheden geopperd. Tevens zal het echter naar ik hoop gebleken zijn, dat dit onderzoek alleen zal kunnen vorderen, wanneer de ziekte in de praktijk wordt opgespoord, vóór het rijpen en oogsten der zaden. Hierbij is de hulp der landbouwers, die met dit kwaad te kampen hebben, onmisbaar. Wel zullen we trachten te Wageningen het verschijnsel te bestudeeren en wel door klei van een of meer der besmette(?) velden hier heen te brengen, in de eerste plaats om deze aan een nauwkeurig onderzoek te onderwerpen en vervolgens ook om er een vatbare soort erwten op te telen. Het spreekt echter van zelf, dat dit slechts op zeer bescheiden schaal kan geschieden en het is ook sterk de vraag of het verschijnsel zich dan zal voordoen. Het is derhalve noodig, dat de landbouwers zelve tijdens de ontwikkeling en het rijpen der zaden er acht op geven, vooral wanneer zij de erwten verbouwen op verdachte perceelen. Het eenige, wat daar toe noodig is, is zoo nu en dan op verschillende plaatsen van het veld eenige peulen open te breken en de erwten volgens de zaadlobben in tweeën te splijten. Zoodra er iets verdachts in het inwendige van een erwt is waar te nemen, is het noodig er meerdere te onderzoeken en vervolgens het materiaal naar Wageningen op te zenden.

Eerst dan wordt de weg geopend, met vrucht deze ziekte te bestudeeren en wellicht de middelen te vinden om haar te voorkomen of te bestrijden.

H. A. A. v. D. LEK.

Wageningen, Febr. 1918.

124^{cur}



VERKLARING VAN PLAAT III.

Een aantal erwten met „kwade pitten”; na de kieming zijn de zaadlobben uiteengelegd.

Fig. 1 zeer zwakke aantasting: men ziet, dat het ingezonken donkere plekje zich aansluit bij de holte waarin het pluimpje ligt; het pluimpje geheel gaaf.

Fig. 2 idem, aantasting wat uitgebreider.

Fig. 3 vrij hevige aantasting, ook het pluimpje is gebruind en verschrompeld.

Fig. 4 idem; een der zaadlobben is dwars doorgesneden, men ziet, dat het zieke weefsel zich tot even onder het (bolle) buiten oppervlak voortzet.

Fig. 5 idem; min of meer duidelijk zijn hier eenige ronde putjes zichtbaar, alsof het zieke deel ontstaan is uit de versmelting van een aantal afzonderlijke aantastingen.

Fig. 6 toont dit laatste nog duidelijker.

DE OECONOMISCHE BETEKENIS DER SLUIPWESPEN.

Met het oog op de bestrijding der voor onze jonge dennen-beplantingen zeer schadelijke dennenlotrups (*Evetria buoliana Schiff.*) is door den Phytopathologischen Dienst te Wageningen een onderzoek ingesteld naar de in Nederland voorkomende vijanden van dit insect onder de sluipwespen (*Ichneumonien*), voor welk doel vanwege genoemden Dienst reeds veel in verschillende deelen van Nederland verzameld materiaal onderzocht is.

Alle te Wageningen uit dit materiaal te voorschijn gekomen sluipwespen zijn mij ter bewerking toegezonden. Het Mei-nummer der „Entomologische Berichten” bevat een lijstje met de namen van genoemde sluipwespen, benevens eenige korte mededeelingen, welke te zamen een beknopt overzicht geven van de tot nu toe verkregen resultaten. In het „Tijdschrift voor Entomologie” zullen uitsluitend die gegevens worden vermeld, welke voor de systematiek van belang zijn.

In de aflevering van het „Tijdschrift over Plantenziekten” van heden stel ik mij voor, eenige mededeelingen te doen betreffende de oeconomische beteekenis der sluipwespen, een vraagstuk waarover in kringen van onderzoekers de meeningen nog steeds zeer uiteenloopen.

Op plaatsen waar een insect schadelijk optreedt, zijn de *Ichneumonien*, welke zulk een insect bewonen, in hunne verschillende soorten gewoonlijk slechts vóór een deel vertegenwoordigd: eene omstandigheid, die mij ook bij de bestudeering van bovenvermeld materiaal is opgevallen. Het ontbreken van soorten op zulke plaatsen is echter niet aan klimatologische invloeden toe te schrijven, gelijk men

allicht zou veronderstellen, maar vindt zijn oorzaak in toevallige omstandigheden. Waar namenlijk een woondier kan aarden, daar zullen ook de bij dit woondier parasiteerende *Ichneumonon* kunnen leven, mits, wat van zelf spreekt, de onmisbare tusschenwaarden ter plaatse niet ontbreken, indien de levenscyclus van eene sluipwesp met dien van een gastheer niet overeenkomt en eerstgenoemde in meer generatiën per jaar verschijnt dan een woondier, hetgeen bij polyphage soorten vaak het geval is. Door aanvulling zal men in die leemte kunnen voorzien. Daar, waar het noodig mocht blijken voor dit doel sluipwespen over te brengen, eventueel met tusschenwaarden en hunne voedsterplanten, zal de toepassing van dezen maatregel wel niet zonder uitwerking blijven. Insectenplagen kunnen daardoor worden voorkomen en bestaande plagen in hare ontwikkeling worden belemmerd. Ik ga namenlijk uit van de veronderstelling, dat, evenals door andere parasieten, ook door de *Ichneumonon*, al naar de soorten, verschillende eischen aan den gastheer worden gesteld. Het al dan niet tot stand komen eener infectie zal daarbij steeds afhangen van de praedispositie van den hospes. Het eene individu zal in eenen toestand verkeeren dat het wel, het andere dat het niet door eene sluipwesp van eene bepaalde soort zal worden geïnfecteerd. Gebrek aan voedsel en weersinvloeden zullen ongetwijfeld invloed uitoefenen op het weerstandsvermogen en de vatbaarheid voor infectie van een woondier. Dat nat voedsel de ontvankelijkheid van een phytophaag insect in hooge mate bevorderen kan, is reeds door proefnemingen vastgesteld.

Onderzoekingen in de vrije natuur hebben mij aange-toond, dat eene sluipwesp een insect soms ongemoeid laat, wanneer infectie zou kunnen worden verwacht: een verschijnsel dat men in de zomermaanden dagelijks kan waarnemen, wanneer vertegenwoordigers van het sluipwespengeslacht *Aphidius* naar prooi komen zoeken in de

koloniën van bladluizen, b.v. in die van de „rozebladluis”, welke laatstgenoemde in alle tuintjes, waarin rozen voorkomen, kan worden aangetroffen. Dat deze dan hare slachtoffers uitkiezen is trouwens al af te leiden uit de omstandigheid, dat men aangestoken bladluizen meestal slechts in enkele exemplaren te midden eener kolonie aantreft. Aangestoken voorwerpen zijn reeds bij den eersten oogopslag van gezonde te onderscheiden, doordat hun lichaam, tengevolge van de infectie, blazig opzwellt en eene bruinachtig gele kleur aanneemt. Daar de geheele ontwikkeling van ei tot volkomen insect bij het genus *Aphidius* binnen het omhulsel van den hospes plaats heeft, vertoont het omhulsel, nadat het door de sluipwesp verlaten is, het bekende cirkelronde vlieggaatje van den parasiet. — Dat eiparasieten dikwijls langen tijd op eihoopjes rondloopen, daarbij zorgvuldig en herhaaldelijk ei voor ei met hare sprieten onderzoeken, terwijl meestal slechts enkele eieren uit een hoopje geïnfecteerd worden, is een verschijnsel, dat eveneens gemakkelijk kan worden waargenomen. Ik ben herhaaldelijk in de gelegenheid geweest dit op te merken bij eieren van den „witvlakvlinder” en bij die van den vlinder van de „ringelrups”; zelfs bij door een laagje vilt bedekte eihoopjes van den „zwamvlinder” of „plakker” heb ik mij van de kieskeurigheid van sluipwespen bij infectie kunnen overtuigen. — Eene andere omstandigheid, die ook met dit onderwerp verband houdt en welke te denken geeft, is het onregelmatige optreden in eene streek van de verschillende sluipwespsorten, die een insect bewonen. Het eene jaar zal de eene soort, een ander jaar eene andere op dezelfde plaats als parasiet van een bepaald insect overheerschend optreden: een verschijnsel, dat mij gedurende mijne veeljarige praktijk dikwijls is opgevallen.

Hier ontvouwt zich aan den onderzoeker het sluipwespenprobleem in al zijn ingewikkeldheid.

Aan het bestaan van immuniteit bij insecten kan m. i.

nauwelijks meer worden getwijfeld. Bij iedere insectenplaag van eenige uitgebreidheid, die door de werkzaamheid van parasieten in toom wordt gehouden, hetzij deze tot de lagere organismen, hetzij zij mede tot de klasse der insecten behooren, zullen infectievrije dieren overblijven, d. w. z. dieren, op welke de aanwezige parasieten geen vat hebben. In de natuur zal het slechts zelden voorkomen, dat een ras alleen door de macht zijner vijanden uitsterft. Immers zou dit tot gevolg kunnen hebben, dat wegens gebrek aan voedsel hun eigen bestaan in gevaar werd gebracht. De remmende werking der immuniteit zal er wel voor een groot deel toe bijgedragen hebben, dat de bestaande talrijke vormen zich hebben kunnen ontwikkelen en handhaven, zoodat zich in de natuur geleidelijk een toestand van evenwicht heeft kunnen vestigen; tevens is het aan genoemde remmende werking hoofdzakelijk toe te schrijven, dat dit evenwicht zich zal kunnen herstellen, wanneer het tijdelijk verbroken is.

Het vorenstaande zal ook eenig licht werpen op het tot nu toe niet begrepen verschijnsel, dat de sluipwespen niet altijd gereed staan den mensch te helpen, als hij haar hulp noodig heeft, hetgeen een bekend onderzoeker in de tropen aanleiding gaf sluipwespen in hare gedragingen soms raadselachtig, onhandelbaar en wispelturig te noemen.

De ervaring heeft ons geleerd, dat sluipwespen zich in gevangenschap over 't algemeen moeilijk voortplanten. In overzeesche landen schijnt men met de kunstmatige teelt van ei- en schildluis-bewonende sluipwespen eenig succes te hebben gehad. Meestentijds echter mislukt de teelt van sluipwespen in gevangenschap. Op deze wijze opgekweekte sluipwespen blijven doorgaans werkeloos wanneer ze te midden van hare prooi zijn vrijgelaten.

Het parasieten-enthousiasme aan genen kant van den Oceaen en in de Koloniën schijnt intusschen, tengevolge van de vele teleurstellingen, die men heeft ondervonden, in aanmerkelijke mate geluwd te zijn.

Niettegenstaande de in dit opstel besproken beperking van de werkzaamheid der sluipwespen, blijft de taak, die zij in de natuur te vervullen hebben, eene zeer belangrijke. Hetzelfde geldt ook voor de rol die zij spelen ten opzichte van onze cultuurgewassen. Evenals tengevolge van epidemieën geheele volksstammen sterk gedecimeerd kunnen worden, zoo kunnen ook onder insecten, wanneer deze zich ergens in grooten getale vertoonen, door de werkzaamheid van parasieten groote verwoestingen worden aangericht, wanneer slechts de parasieten onder voor hunne ontwikkeling gunstige omstandigheden verkeerden. In beide gevallen zullen echter steeds infectievrije individuen in min of meer grooten getale overblijven: een waarborg als het ware tegen de algeheele vernietiging van een ras.

Uit mijne praktijk herinner ik mij verschillende gevallen van insectenplagen, die alleen door sluipwespen in bedwang zijn gehouden. Bij eene, een twintigtal jaren geleden onder de gemeente „Rucphen” in Noord-Brabant door sterke vermeerdering van de „dennenharsbuilrups” (*Evetria resinella* L.) veroorzaakte hevige plaag, bleek, dat in het laatste jaar der plaag 98 % van de verzamelde gallen met parasieten waren bezet. De parasieten behoorden uitsluitend tot de sluipwespen en wel tot de soorten: *Glypta resinana* Htg. en *Macrocentrus abdominalis* F. Ook gebeurt het wel eens, dat de sluipwespen bij eene plaag werkeloos zijn en dat door andere parasieten het evenwicht wordt hersteld. Als voorbeeld kan dienen eene plaag in het jaar 1914 in het Elspeter bosch ontstaan tengevolge van sterke vermeerdering van den „Roodstaart” (*Dasychira pudibunda* L.), welke door het optreden van lagere organismen werd gekeerd. Bij gelegenheid van een bezoek, omstreeks half October van genoemd jaar aan het geteisterde bosch gebracht, nam ik bij tal van rupsen de bekende verschijnselen der „Flacherie” of „Slapzucht” waar, eene ziekte (*polyeder*-ziekte) waarvan men den eigenlijken verwekker

nog niet schijnt te kennen. Een tweeduizendtal poppen, mij in den loop van den winter door den boschwachter aldaar toegezonden, bleken voor een groot deel door eene schimmelziekte aangetast te zijn. Slechts ééne enkele pop herbergde eene sluipwesp, *Automalus alboguttatus* Grv. genaamd, een bekende parasiet van *Dasychira pudibunda* L. Wel echter kwamen er een twintigtal sluipvliegen te voorschijn. Waarschijnlijk hebben deze zich uit reeds door ziekte aangetaste rupsen ontwikkeld. Het is nog de vraag in hoeverre sluipvliegen gezonde rupsen aantasten.

Bij de biologische bestrijdingsmethode worden, al naar de omstandigheden zich voordoen, indirecte of directe bestrijdingsmiddelen toegepast. Tot eerstgenoemde behooren ook de voorbehoedmiddelen. Een voorbeeld van een preventieven maatregel is het overbrengen van elders gevangen sluipwespen of van geïnfecteerd materiaal naar streken, die aan bepaalde insectenplagen onderhevig zijn, om herhaling te voorkomen, waarop ik reeds in den aanvang van dit artikel gewezen heb. Den „nonvlinder” kan men bij sterke vermeerdering bestrijden door in de aangetaste bosschen kooien van gaas aan te brengen, waarin zooveel mogelijk ter plaatse verzamelde „nonpoppen” onder te brengen zijn. De mazen van het gaas dienen eene zoodanige wijdte te hebben, dat wel de parasieten die uit de poppen te voorschijn komen, kunnen ontsnappen, de vlinders echter niet kunnen ontkomen. Dit bestrijdingsmiddel kan gemakkelijk en zonder groote kosten overal worden toegepast. Het zal in eene geteisterde streek tot vermeerdering van het aantal parasieten en tot vermindering van dat der vlinders bijdragen. Zijn de omstandigheden voor de vermenigvuldiging der parasieten overigens in hun voordeel, zoo zal bij de toepassing van dezen maatregel op gunstige resultaten kunnen worden gerekend. Ook de schadelijke „appelbloesemkever” (*Anthonomus pomorum* L.) en nog andere schadelijke insecten kunnen op voornoemde wijze worden bestreden.

Het mij door de Regeering opgedragen onderzoek naar het nut der Ichneumonon voor onze cultuurgewassen is nog niet geëindigd. Ik hoop mettertijd over eenige nog duistere punten van dit onderwerp meer licht te kunnen verspreiden.

Ginneken.

C. A. L. SMITS VAN BURGST.

IETS OVER WORTELKNOBBELS EN ANDERE KANKERACHTIGE UITWASSEN BIJ PLANTEN. ¹⁾

De hier bedoelde abnormale verschijnselen bij planten zijn bij ons te lande vooral bekend in den onderaardschen vorm van meer of minder dikke knobbels aan de wortels, soms ook aan den wortelhals van jonge vruchtboomen, vooral appelboomen; vele practici kennen ze ook onder den Engelschen naam van „crown-gall.” Zij komen bij tal van planten voor, meestal zonder dat men iets van eenige schadelijke uitwerking er van bespeuren kan. Niettemin verdienen zij de volle aandacht vooral van die kweekers, die handel drijven op Amerika, daar men in dat land alle planten, die aan „crown-gall” lijden, al is het in nog zoo geringe mate, onherroepelijk afkeurt. Echter niet alleen personen, wier direct belang er mede gemoeid is, doch allen, die zich interesseeren voor plantenziekten, zullen ongetwijfeld gaarne iets naders hooren over deze vrij algemeen bekende ziekte en over de belangrijke resultaten, die de volhardende onderzoekingen van den Amerikaan ERWIN F. SMITH met zijn medewerkers hebben opgeleverd. Ten slotte n.l. zijn deze Amerikanen er in geslaagd, met besliste zekerheid vast te stellen, dat zoowel de harde wortelknobbels als de zachtere gallen op kruidachtige planten en ook de pruikvormige wortels, het z.g. „hairy root”, in hunne verschillende vormen, veroorzaakt worden door een bakteriesoort.

De zoo in het oog vallende knobbelige uitwassen of gallen hebben natuurlijk reeds geruimen tijd de aandacht getrokken; in de literatuur van meer dan 50 jaar terug wordt er reeds melding van gemaakt. Gewoonlijk schreef men ze toe aan vorst of mechanische beschadigingen; met name

¹⁾ Dit artikel is bewerkt naar een voordracht, in December 1916 door schrijver te Wageningen gehouden voor den wintercursus voor de Controleurs bij den Phytopathologischen Dienst.

de bekende, in Januari 1916 overleden Duitsche phytopatholoog SORAUER, was van meening, dat de wortelknobbels zouden ontstaan op plaatsen, waar de wortels bij het planten beschadigd werden. Naar aanleiding daarvan zijn door Prof. RITZEMA BOS en A. C. IDE proeven genomen, waarbij de wortels van jonge appelboompjes op allerlei manieren be- of liever mishandeld werden; van eenigen invloed op het optreden van knobbels bleek echter geen sprake te zijn. ¹⁾

De eerste, die de meening uitsprak, dat bakteriën de oorzaak van gallen bij planten zouden zijn, was de Italiaan CORVO in 1885; deze hield staande, dat de gallen, die de druifluis veroorzaakt aan wijnstok, tuberculeuze gezwellen waren, te wijten aan bakteriën, welke door de luizen werden overgebracht. Nu haperde er echter nog al wat aan de wijze van uitvoering van CORVO's proeven; hij steriliseerde de oppervlakte van zijn gallen niet, evenmin zijn uit wijnstoksap en water bestaande voedingsbodems, waarin bij bruin slijm, geperst uit, en stukjes weefsel van de gezwellen bracht. Natuurlijk trad in dat papje een weelderige bakteriëngroei op; dan zette hij daarin wederom ongestiliseerde gespleten wijnstokscheutjes, in het weefsel waarvan dan bruinkleuring optrad, hetgeen volgens hem een typisch kenmerk zou zijn. Dat in dat bruingekleurde gedeelte bakteriën gevonden werden, spreekt wel vanzelf, zoodat een en ander zelfs niet als een schijn van bewijs kan gelden, dat CORVO's theorie juist was. Op hooger trap staat het werk van zijn landgenoot CAVARA, die in 1897 de „rogna”, zooals de Italiaansche benaming luidt, van den wijnstok beschreef; hij kweekte uit knobbels op jonge wijnstokscheuten een bacterie, waarmede hij infectieproeven nam op wijnstokscheuten, die eerst behoorlijk gesteriliseerd waren; op deze ontwikkelden zich weer knobbels, maar dit geschiedde niet op twijgen, die ter controle eenvoudig verwond waren, zonder dat de bacterie in de wonden was

¹⁾ Landbouwkundig Tijdschrift, 1901, blz. 123.

gebracht. Uit de knobbels isoleerde CAVARA weder dezelfde bakteriesoort. Zeer waarschijnlijk heeft hij dus reeds het organisme afgezonderd, dat later, in 1906, door SMITH c.s. eveneens is gevonden en nauwkeurig bestudeerd en beschreven.

Behalve de genoemde, hebben nog verscheidene andere onderzoekers in Europa en Amerika aan het vraagstuk gewerkt; herhaaldelijk werd de besmettelijkheid met name bij de perzik bewezen door het planten van gezonde jonge boompjes nabij zieke, door enting, en door stukgesneden gallen in den grond te stoppen bij gezonde boomen. De oorzaak werd echter niet gevonden, ook niet door Toumey in Arizona, die de besmettelijkheid van gallen op amandelboomen bewees; hij meende dat een slijmzwam, die hij *Dendrophagus globosus* noemde, de opzwellingen in het leven riep. Zijn infectiemateriaal bestond uit sap van gallen, waarin dus stellig ook de eigenlijke galveroorzakende bacterie aanwezig was; bij zijn proeven bracht hij dus ook deze bacterie in de proefplanten, want hij werkte niet met rein-culturen van zijn slijmzwam, wat ook onmogelijk was, aangezien deze slijmzwam waarschijnlijk slechts uit ver-vormde celinhoud bestond. Ik vermeld dit, omdat in ietwat verouderde handboeken nog wel eens op grond van Toumey's onderzoekingen het niet bestaande organisme *Dendrophagus globosus* als oorzaak van „crown-gall” wordt genoemd. Veel werk over dit onderwerp is verder verricht door den Amerikaan Hedgcock, die meerdere publicaties, voorzien van uitstekende afbeeldingen, er over in het licht heeft gegeven; tot definitieve conclusies over de oorzaak is hij echter niet gekomen. Waar de ziekte overal in Europa en Noord-Amerika voorkomt, en verder geconstateerd is in Zuid-Afrika, Chili en Peru, is het niet te verwonderen, dat behalve de genoemde nog tal van publicaties erover verschenen zijn, die ik echter alle met stilzwijgen voorbij ga, om meer aandacht te kunnen schenken aan het werk van

Smith en zijn medewerkers en werksters ¹⁾. In 1892 en 1893 had de eerste reeds verscheidene maanden besteed aan het onderzoek van perzikgallen, en daarbij vooral naar zwammen gezocht, om tot het negatieve resultaat te komen, dat slijmzwammen noch draadzwammen er de oorzaak van waren.

Aanleiding tot het weder opnieuw beginnen van het onderzoek was een inzending van een groot kweeker van margrietten in de staat New-Jersey aan het „Bureau of Plant-Industry” te Washington van een aantal gele en witte margrietten (*Chrysanthemum frutescens*), die op verschillende plaatsen op stengels en bladeren galachtige uitwassen vertoonden. De gallen traden des zomers buiten en des winters in de kas op, zij varieerden in grootte van 1 c.M. tot verscheidene centimeters in doorsnede; de kleinere, jongere waren groen en vrij glad, zacht en sponsachtig, de oudere grooter en meer bruin van kleur; de oppervlakte was ruw kurkachtig en de geheele gal was hard en stevig geworden. Allerlei overgangen kwamen voor, zoodat het waarschijnlijk was, dat de verschillende gallen toch van denzelfden oorsprong waren. Zwammen waren inwendig in de gallen niet te vinden, en op de oppervlakte slechts een *Macrosporium*, die ongetwijfeld een saprophyt was. Smith ontdekte eindelijk in mikroskopische praeparaten uit het inwendige van versche gallen enkele zeer kleine klompjes bakteriën; of die bakteriën werkelijk tot de soort behoorden, die later bleek de gallen te veroorzaken, is niet zeker en zelfs niet waarschijnlijk, doch in elk geval was deze waarneming de aanleiding, die er toe deed besluiten de ziekte nauwkeurig in studie te nemen. Daartoe werd uitgegaan van kleine, versche, zachte gallen zoowel als van grootere harde. De oppervlakte werd met een steriel mes afgeschraapt, daarna achtereenvolgens afgewasschen met $\frac{1}{10}$ % sublimaat oplossing en met steriel water. Met een steriel mes werden

¹⁾ Zie literatuurlijstje aan het slot.

zij dan in kleine stukjes gesneden en deze stukjes, telkens die van één gal-bijéén, in buisjes gedaan waarin peptonbouillon. In die buisjes werden dan de stukjes met een gesteriliseerde glasstaaf zoo goed mogelijk fijn gemaakt. Van deze praeparaten werden nu geregeld met tusschenruimten van 2 tot 4 weken agar platen gegoten. Op die platen, die onder temperaturen verschillend van 20° tot 30° C. werden gehouden, kwamen nu witte en gele koloniën van bacteriën van verschillende vorm en kleur op, en soms schenen die bacteriën in reincultuur aanwezig te zijn, maar er waren er geen bij, die geregeld op alle platen en in alle gallen voorkwamen. Met dit werk werd gedurende *twee jaren* geregeld voortgegaan, en verscheidene honderden van dergelijke plaatculturen werden gemaakt. Aan volharding ontbrak het dus niet! Voor verscheidene van de verkregen bakteriesoorten werden weer nieuwe culturen aangelegd, en deze werden dan gebezigd voor infectieproeven op gezonde margrietten. Een enkele keer verscheen er wel eens een gal, maar zoo zelden en zoo onregelmatig, dat er geen beteekenis aan gehecht kan worden. Hierdoor kwam men er toe, de bacteriën-theorie voor een oogenblik te laten varen, en nu werd geprobeerd, de gallen door verwonding in het leven te roepen. Op allerlei wijzen en plaatsen werden nu aan oude en jonge planten verwondingen aangebracht, echter met geen betere resultaten. Soms kwam wel eens een abnormale woekering voor, maar zeer ongeregeld en onzeker, en maar hoogst zelden op de verwonde plek. En als op die plaats zulk een abnormale groei van het weefsel optrad, dan was het meer gewoon callus-weefsel, dat geen overeenkomst had met de oorspronkelijke margriet-gallen.

De zaak leek dus vrij hopeloos, en menigeen zou het hebben opgegeven; er was reeds van Februari 1904 tot Mei 1906 aan gewerkt. In die maand werd echter bij mikroskopische praeparaten opgemerkt, dat de gebruikte

kleurstof door die deelen van de gal, welke het dichtst bij het gezonde weefsel lagen, sterker werd opgenomen dan door de rest; ofschoon men de bakteriën zelve niet te zien kon krijgen, wettigde dit de veronderstelling, dat die bakteriën, *als* zij aanwezig waren, in dat aan het gezonde weefsel grenzende deel van de gal zouden voorkomen; daarom werd besloten een nieuwe serie platen te gieten met materiaal van die plekken. Men is geneigd zich af te vragen, waarom men daar niet eerder mede begonnen was, immers indien men uit zieke planten het pathogene organisme wil opkweken, neemt men bij voorkeur zijn materiaal dicht bij de nog gezonde deelen. Ook de onderzoekers zelve zullen zich dit wel eens afgevraagd hebben, want reeds de eerste serie cultures gaf thans positieve resultaten. Zes gallen verschillend in grootte van 2 m.M. tot 2 c.M. werden met een klein schilfertje van den stengel er nog aan afgesneden, op de gewone wijze (zie boven) zoo nauwkeurig en steriel mogelijk behandeld, en daarna elk in een buisje met 10 c.M.³ steriele bouillon gedaan. In dat buisje werden zij met een ontsmet mes en dito glasstaaf stukgesneden en verbrijzeld; uit elk buisje werden nu drie agar-platen gegoten, behalve uit no. 1, waaruit men er 4 verkreeg, in totaal 19. Na 48 uur was in elk buisje al een duidelijke troebeling te zien, en in 4 van de zes groepen vormden zich gele kolonies; op den 5den dag waren in 5 van de 6 groepen bovendien nog enkele kleine, witte, ronde kolonies verschen. Van elk dezer soorten bakteriën werden nu dochtercultures gemaakt, waarbij bleek dat de gele kolonies van drie verschillende soorten afkomstig waren, doch de witte in alle platen van dezelfde soort. Op 1 Juni werden nu met elk van die 4 soorten bakteriën infectieproeven genomen; de top, het midden- en het ondereind van gezonde margrietplanten werd eerst met sublimaat 1 op 1000 en daarna met steriel water afgewasschen, daarna de bakteriën met een steriele platina naald er op gesmeerd

en door prikken met een eveneens ontsmette naaiaald in het weefsel gebracht. Op 8 Juni werd een tweede proef op geheel dezelfde manier ten uitvoer gebracht. Op de planten van de eerste groep waren na 17 dagen, op die van de tweede na 15 dagen opzwellingen als een duidelijk begin van galvorming aanwezig op *alle* plaatsen, waar de witte bakterie, en op *geen enkele* van de plekken waar een der gele bakteriën was ingebracht, noch op controle-planten, die met steriele naalden waren geprikt. Deze opzwellingen ontwikkelde zich later tot flinke gallen, waarmede dus duidelijk was aangetoond, dat ten slotte de oorzaak van de margrietgallen, de witte bakterie, die later door SMITH en TOWNSEND *Bacterium tumefaciens* is gedoopt, gevonden was. ¹⁾

Natuurlijk liet men het niet bij dit ééne experiment, doch nam nog een gansche reeks van andere proeven; zoowel met de bakterie uit de margrietgallen als met daarmede overeenkomende en, naar vrijwel absoluut zeker is, identieke soorten uit gallen van andere planten. Hiermede

¹⁾ Het zal meerdere lezers bekend zijn, dat men de bakteriën naar hun vorm in verschillende groepen gesplitst heeft. Zoo onderscheidt men Coccen, die min of meer bolvormig, Spirillaceën, die spiraalvormig zijn en Bacteriaceën, die den vorm van een korter of langer, cilindrisch staafje hebben. Deze laatste groep wordt weer onderverdeeld in verschillende geslachten, als Bacillus, hetwelk trilharen of zweepraden, welke tot voorbeweging dienen, over het geheele oppervlak verdeeld, bezit, Pseudomonas, met zulke trilharen slechts aan een of beide einden, en Bacterium, zonder trilharen.

Nu heeft ERWIN SMITH echter een wijziging in deze nomenclatuur bepleit, hij noemt het geslacht Pseudomonas thans Bacterium, en heeft voor Bacterium den naam Aplanobacter bedacht. De hier besproken bakterie nu bezit een, soms 2 of 3 zweepraden aan een der polen; volgens de oude indeeling zou zij dus den naam *Pseudomonas tumefaciens* moeten hebben. Inderdaad heeft TOWNSEND in 1906 dezen naam gebruikt, vandaar dat men in sommige boeken, b.v. dat van DUGGAR, (Fungous diseases of plants,³⁾) dezen naam aantreft; in de latere publicaties wordt steeds gesproken van *Bacterium tumefaciens*.

werden over en weer tal van infectieproeven uitgevoerd, niet zelden met 100 % succes, zooals b.v. bij het brengen van de margriet-bakterie in tomaat, tabak, aardappel, anjer perzik, roos, kool, hop, suikerbiet, Jap. chrysanthemum, oleander, wijnstok (Europeesche), Shasta daisy, Pyrethrumklaver, Perzische walnoot. Natuurlijk ontstonden niet altijd, gallen op alle infectieplaatsen, b.v. op Amerikaanschen wijnstok gelukten 12 % der infecties, op Europeeschen wijnstok (andere series dan de bovenbedoelde) 33 % en 75 %, op perzik 73 %, op witte populier 20 %, op dubbele made-liefjes (*Bellis perennis*) 63 %.

Ook gelukte het gallen te doen ontstaan door de uit wijnstokgallen geïsoleerde bakteriën te enten op margriet, suikerbiet, amandel, uit perzik op roos, margriet, appel, fra mboos, geranium, hop, uit hop op margriet, tomaat, druif, suikerbiet, enz. enz. Daarentegen gelukte de besmetting niet met de margriet-bakterie op ui, olijf, schorseneer, vijg en op nog een aantal planten, waarop bij andere proeven de gallen wel verschenen waren. Dit moest dan echter toegeschreven worden aan slechten groei of afsterven van de proefplanten of aan te oude cultures, soms ook aan eene vergissing, wanneer nl. een verkeerde cultuur was gebruikt. In de gevallen van de olijf en de vijg was hiervan echter geen sprake: proeven met dezelfde cultuur op perzik, druif en margriet gaven wel flinke gallen, zoodat olijf en vijg misschien niet vatbaar zijn.

De bovengenoemde HEDGCOCK maakte in zijn publicaties een scherp onderscheid tusschen harde en zachte gallen, en tusschen verschillende vormen van „hairy-root”; het gelukte SMITH c.s. door kruisinfecties aan te toonen, dat van al deze woekeringen de door hen geïsoleerde bakterie de oorzaak was. Uit een buitengewoon harde gal werd b.v. een stam van *B. tumefaciens* geweekt, die op margrieten zachte gallen deed ontstaan. Evenzoo werden kolonies verkregen uit de breede, platte verdikking, die aanwezig is op de

plaats, waar de bundel haarachtige wortels uit den hoofd wortel ontspringt; hiermede werden 8 appelboomen geïnfecteerd; na 5 maanden vertoonden 5 daarvan duidelijk „hairy-root” en een aantal kleine harde gallen; op de twee andere waren de infecties niet geslaagd. Uit de kleine harde gallen werd nu opnieuw de bacterie geïsoleerd, en met deze cultuur weder een appelboom besmet, waarop zich nu weder „hairy-root” ontwikkelde.

Al dadelijk vraagt men zich nu af, waarom dezelfde bacterie aanleiding geeft tot het ontstaan soms van harde, langzaam groeiende, vaste gezwellen, een andermaal van zachte, snel groeiende sponsachtige gezwellen, dan weer van „hairy-root” in zijn verschillende vormen.

Zooals in den loop der onderzoekingen kon worden vastgesteld, is dit een gevolg van den aard van het weefsel, dat het eerst besmet wordt. Voor het ontstaan van de woekering is het noodig, dat de bacteriën worden gebracht in weefsels, die nog in groei zijn, dus waarin nog deeling der cellen plaats heeft. Worden nu b.v. cellen geïnfecteerd, die mergstralen zouden opleveren, dan ontstaat een spoedig rottende, zachte gal; zijn het daarentegen cellen, bestemd om vaten en houtvezels te gaan vormen, dan ontstaat een harde gal.

Na een prik met een besmette naald tot in het kurkcambium van een margriet, $\pm \frac{1}{2}$ m.M. diep, vormde zich kleine, spoedig stervende gallen; als men dieper prikte, ± 1 m.M. diep, ontstonden veel grootere, langer levende tumoren met veel vaatbundels er in. De reactie is bij kruidachtige planten al na 4 of 5 dagen als een lichte opzwellingswaarneembaar; enkele dagen later zijn reeds duidelijke, kleine, vleezige galletjes te zien. De tumoren onderscheiden zich van gewoon wondweefsel, doordat zij doorgaan met groeien, omdat de plant om zoo te zeggen de controle er over verloren heeft. De zachte gallen bestaan uit een overmaat van parenchymweefsel, waartegenover een verzwakking van

de vaatbundels staat; ook komen allerlei onrijpe vormen, zooals onvolkomen afgewerkte vaatbundels voor. Het zijn dikwijls snelgroeijende nesten van parenchymachtig weefsel met ronde of spoelvormige cellen, waartusschen verhoude en verdraaide vaatbundels met abnormaal dunne wanden; er bestaat tusschen het parenchym en de vaten een groote wanverhouding ten nadeele van de laatsten. De vaten doorsnijden het gezwel in verschillende richtingen; bij het maken van doorsneden ziet men er slechts fragmenten van, maar zorgvuldige snijding toont, dat zij van de basis uitgaan. De cellen zijn kleiner dan de normale; de opwelling is dan ook niet een gevolg van de vergrooing van een aantal cellen zelven, zooals dat b.v. het geval is bij de knolvoet der crucifeeren, veroorzaakt door de slijmzwam *Plasmodiophora brassicae*. Onder den invloed van de bakteriën heeft reeds celdeeling plaats, voordat voldoende tijd om uit te groeien sedert de vorige deeling verlopen is. Bij deze overproductie van parenchym en reductie van vaten kan niet genoeg water en voedende stoffen worden toegevoerd; het gevolg is, dat op zeker tijdstip van den groei de abnormale weefsels worden afgeworpen, zoodat na eenige maanden van voortdurend grooter worden afsterving van een deel van de gal volgt. Zelden gaat de geheele gal dood; gewoonlijk blijft de rand in leven, en vandaar uit begint het volgende jaar de vorming van een nieuwe gal. Bij de harde houtige gallen, die hoofdzakelijk uit gedraaide, verhoude en verwrongen vaatbundels en houtige vezels met naar verhouding zeer weinig parenchym bestaan, heeft dit afsterven in het geheel niet of eerst veel later plaats. Een hoogst enkele maal verdwijnt de gal geheel zonder dat een nieuwe terugkomt.

(Wordt vervolgd).

T. A. C. SCHOEVERS.

NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-
KUNDIGE) VEREENIGING EN KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP
DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

Vier-en-twintigste Jaargang — 4e Aflevering — Juli 1918.

iets over wortelknobbels en andere kankerachtige uitwassen bij planten.

(Slot.)

Wanneer een plant eenmaal aan „crown-gall” lijdt, treden niet zelden op geheel andere plaatsen dan waar de eerste gal gezeten was, nieuwe gallen, z.g. secundaire tumoren, op. Ook van dit verschijnsel werd ten laatste door SMITH de verklaring gevonden. Het bleek hem n.l., dat tusschen de eerste en de nieuwe gal in de plant een eigenaardige verbinding bestond, a. h. w. een dun koord, uit cellen bestaande, dat in het hout naast het merg loopt; het valt daar in het oog door de eenigszins groenachtige tint der cellen, waaruit het bestaat, tengevolge van de aanwezigheid van z.g. chloroplasten (kleine lichaampjes, de dragers van de groene kleurstof). Toen eenmaal het bestaan dezer „tumorstrengen”, zooals S. ze noemt, bekend was, werden zij reeds met het bloote oog in 20 % der zieke planten met secundaire tumoren waargenomen; mikroskopisch was hun aanwezigheid altijd te constateeren. De strengen bestaan soms slechts uit enkele cellen, doch zijn ook niet zelden veel dikker, b.v. \pm 1 mM. in doorsnede. Zij ontwikkelen zich vooral goed in goed gevoede, snel groeiende planten; zij bevinden zich daar, waar het normale weefsel aan hun doordringen slechts weinig weerstand biedt, tusschen hout en merg, of aan den binnen-

kant van het houtvatenstelsel. Uit de strengen ontwikkelen zich dan secundaire tumoren op plaatsen, waar veel voedsel voorhanden en de druk van het omliggende weefsel het kleinst is. Op een sappige, jonge margrietplant verscheen 16 dagen na de besmetting met *B. tumefaciens* een secundaire gal op 10 cM. afstand van de eerste; de verbindende streng was duidelijk waarneembaar. Het gelukte ook in vele andere gevallen, waarbij secundaire tumoren op bladeren ontstonden, de streng van de primaire gal uit door den stengel tot in het blad te volgen; men kan de streng, al bestaat zij ook uit cellen van de plant zelve, toch als een vreemd lichaam beschouwen, dat er zich doorheen wringt van de eene plaats naar de andere. Uit de streng kunnen zich allerlei weefsels vormen: stippelvaten, zeefvaten, houtvezels en mergstralen; deze nieuwe vaten vormen een z.g. „stroma”, een grondlegend weefsel, dat met de vaatbundels van het blad samengroeit en een onvolkomen gebouwden stengel vormt, met de streng in het midden. Op een groot aantal waarlijk schitterende mikrofotografiën is dit alles in Bulletin 255 van het „Bureau of Plant Industry” (zie literatuuropgave) duidelijk afgebeeld. Uit de secundaire gallen kon weder *B. tumefaciens* worden geïsoleerd, en entingen met de daaruit verkregen reïncultures gaven weder primaire gallen. Uit de strengen waren de bacteriën moeilijker op te kweken; in slechts één geval gelukte het.

De geheel nieuwe ontdekking dezer strengen verklaart, waarom na uitsnijden der gezwellen toch zoo dikwijls weder nieuwe verschijnen, welk verschijnsel ook bij den kanker van den mensch welbekend is. Bij de plant is dan eenvoudig een stuk van de streng blijven zitten; bij den menschenkanker zijn zulke strengen nog niet waargenomen, doch daar kan de besmetting door den bloedstroom verder worden gevoerd.

Merkwaardig is nog, dat de secundaire tumoren, waar zij ook ontstaan, toch den bouw hebben van het orgaan, waarop

de primaire gal gezeteld was; op een blad vormen zich dus gallen met stengelstructuur, indien de gal, waaruit de streng afkomstig was, op den stengel zat; soms is deze structuur zeer duidelijk; in het midden vindt men dan parenchymatisch weefsel, dan houtvaten met mergstralen, cambium en bastweefsel. Secundaire tumoren op bietenbladeren, afkomstig van een gezwel op den wortel, hebben de veelringige wortelstructuur. Door directe infectie gevormde bladgallen hebben evenwel zuivere bladstructuur. Ook bij menschenkanker is iets dergelijks bekend; de secundaire tumor ontstaat daar als gevolg van vastzetting op een bepaalde plaats van een door het bloed medegevoerd eilandje van kankerziek weefsel van een andere plaats in het lichaam. ERWIN SMITH meent dan ook, dat een onloochenbare analogie bestaat tusschen den door *B. tumefaciens* veroorzaakte plantenkanker en den kanker van den mensch, waarvan de verwekker nog altijd niet bekend is. Vooreerst vermeerderen bij beide ziekten zekere cellen zich enorm sterk, waardoor een gezwel ontstaat, welke vermeerdering niet alleen geen physiologische beteekenis voor het organisme heeft, maar zelfs daarvoor eerder nadeelig is. Dan hebben de gezwellen geen bepaalde omwanding, er ontstaat geen abcesruimte, er zijn geen duidelijk zichtbare parasieten. De tumoren hebben peripherischen groei, d.w.z. zij groeien van uit een bepaald punt naar den omtrek, en zij bezitten een goed ontwikkeld, uit vaten (hout- en zeefvaten bij de plant, bloedvaten bij den mensch) ontwikkeld stroma.

Bij beide ziekten hebben verder de secundaire tumoren de neiging, den bouw aan te nemen van het orgaan, waarop de primaire tumor was gevestigd. Zeer dikwijls, ofschoon niet strikt noodzakelijk, gaat de besmetting uit van wonden of aanhoudend geprikkelde plaatsen.

Volkomen genezing kan plaats hebben, als het galweefsel geheel wordt verwijderd, dus met eventueele streng; geschiedt deze verwijdering, om welke reden ook, onvol-

komen, dan volgt geen genezing. Bij beide ziekten treedt enkele malen spontane genezing op. Dit zijn ongeveer de voornaamste door SMITH opgesomde analogiën; hij geeft er nog enkele meer, die ik als minder sprekend maar niet weergeef. In dit verband wil ik even wijzen op de onderzoekingen van FRIEDEMANN en MAGNUS (zie literatuuropgave) in Duitschland; het gelukte dezen onderzoekers uit een lijder aan ontsteking van het schoudergewricht en uit drie lijders aan Meningitis bakteriën te isoleeren, die zij hielden voor *B. tumefaciens*; er was geen onderscheid waarneembaar tusschen deze bakteriën en een paar stammen van den plantenparasiet, uit planten verkregen. Met deze bakteriën werden nu verschillende proeven genomen; konijnen, met de plantenbakteriën besmet, werden wel ziek, doch kregen geen gezwellen; evenmin bleken de bakteriën uit menschen in staat bij planten gallen te verwekken. Om na te gaan of de plantenbakteriën tengevolge van hun tijdelijk openthoud in het dierlijk bloed hun ziekmakend vermogen ten opzichte van planten verloren hadden, werden nu nog meerdere proeven genomen, waarbij deze veronderstelling juist bleek. Bakteriën, uit den darm van lijders aan darmziekten geïsoleerd, die dus niet in de eigenlijke bloedbaan waren opgenomen geweest, bleken wel in staat, bij *Pelargonium* tumoren te doen ontstaan, welk vermogen verloren ging, als zij na inspuiting in een konijn weder teruggewonnen waren.

Uit de onderzoekingen bleek met zekerheid, dat *B. tumefaciens* zoowel bij dieren als bij planten ziekten kan veroorzaken.¹⁾ Daar zij op allerlei voedingsbodems weelderig groeit, meenen de genoemde Duitschers, dat zij ook in den akkerbodem vrij algemeen zal voorkomen. Zij kan dan door den mensch worden opgenomen met allerlei

¹⁾ Ook een andere zeer gewone darmbakterie, de bekende *Bacillus coli*, is volgens onderzoekingen van JOHNSTON daartoe in staat, en wel bij kokospalmen (zie literatuurlijstje).

planten, die geheel of bijna geheel rauw worden gegeten, zooals radijs, sla, tomaten, enz.; ook kan zij in wonden binnendringen. In aansluiting hiermede wordt herinnerd aan het veelvuldig voorkomen van menschenkanker ten platten lande. —

Toen SMITH c. s. eenmaal zekerheid verkregen hadden, dat uit bijna alle gallen *B. tumefaciens* gekweekt kan worden, deden zich de vragen voor, hoe het kwam, dat de bakteriën slechts in zoo'n gering aantal aanwezig waren, dat zij langzaam aan de nasporing waren ontsnapt, en waarom de weinige exemplaren, die er zich klaarblijkelijk in bevonden, in een zekere toestand van verlamming schenen te verkeerden, zoodat zich pas na 4 tot 20 dagen kolonies op agarplaten begonnen te vormen. ERWIN SMITH verklaart dit op de volgende wijze: als de bakteriën pas in een cel zijn gekomen, gaan zij zich snel vermeerderen; een door hen afgescheiden zuur, vermoedelijk azijnzuur, verkrijgt door het groote aantal bakteriën, die op zich zelve natuurlijk slechts een minimale hoeveelheid vormen, ten slotte een zoodanige concentratie, dat de meeste bakteriën er door gedood worden. De wand dezer doode bakteriën wordt doorlatend, zoodat de inhoud daardoor heen trekt, z. g. diffundeert, en in de cel komt. Echter zijn niet alle bakteriën gedood; van eenigen is alleen maar de groei tot stilstand gebracht; deze zijn overgegaan in een z. g. involutie-vorm, een soort van verdooving, waaruit opleving weder mogelijk is. Zij zijn dan niet meer staafvormig, maar γ -vormig, somsook knodsvormig. Onder den invloed van de vrijgekomen bakteriënresten, waaronder ammonia, gaat de cel zich nu snel deelen; in de dochtercellen komen dan ook eenige der γ -vormige verlamde of verdoofde bakteriën terecht, die daar weder gaan opleven, waarschijnlijk geprikkeld door het celkernsap, dat bij de celdeeling vrij gekomen is. De opgeleefde bakteriën gaan zich weldra vermenigvuldigen, en in de jonge cel heeft de zaak weer het zöoeven geschetste verloop. Door de sterke

celdeeling ontstaat dan het gezwel, dat immers een opeenhooping van cellen is. Verschillende waarnemingen, zoowel bij het onderzoek van reïncultures als van zieke planten gedaan, pleiten inderdaad sterk voor de juistheid van deze hypothese. In reïncultures treden onder ongunstige omstandigheden zulke involutie-vormen op; men kan ze doen ontstaan door kleine hoeveelheden azijnzuur bij agar- en bouilloncultures te brengen; azijnzuur nu ontstaat vanzelf in cultures van *B. tumefaciens* op pepton met suiker. De γ -vormen zijn voor het grootste gedeelte dood; die, welke nog leven, zijn a. h. w. verdoofd, zooals blijkt uit het feit, dat zij eerst na meerdere dagen tot vermeerdering, dus vorming van kolonies, in staat zijn. In cultures van *B. tumefaciens* ontstaat na opname van stikstofhoudende stoffen werkelijk ammonia. Bij het onderzoek der gallen van planten werden meermalen γ -vormen aangetroffen in het sap, dat uit stukjes van het galweefsel diffundeerde.

Eerst gelukte het niet, bacteriën in de cellen te zien, doch tenslotte werd een werkwijze gevonden, waarbij na kleuring met chloorgoud in de cellen enkele staafjesvormige bacteriën en ook vertakte involutie-vormen, meestal in den γ -vorm, te zien werden gekregen. Om op cultuurplanten groei te krijgen, moet veel meer materiaal uitgezaaid worden, dan voor gewone goed levende bacteriën noodig is; als de groei begint, gaat deze eerst zeer langzaam, alsof de halfdode bacteriën eerst moeten bijkomen. Zijn zij evenwel eenmaal bijgekomen, dan is de verdere groei geheel normaal. Dit wijst inderdaad op schaarsheid en op verdooving der aanwezige bacteriën.

Het schijnt dus, dat er tusschen de plant en de bacterie een zekere symbiose bestaat, die sterk in het voordeel der bacteriën is. Niet de bacteriën zelven zijn echter de oorzaak van de galvorming, maar wel de door hen afgescheiden stoffen (waaronder vooral ammonia een rol speelt), die de cellen tot buitengewoon sterke deeling prikkelen, waarvan

dan tenslotte de vorming van het gezwel het gevolg is. ERWIN SMITH is er later (1917) in geslaagd, door insputtingen met een ammoniumzout in de holle stengels van Ricinusplanten nieuwvormingen te krijgen, a. h. w. een stengel in den stengel, zooals hij ongeveer bij tabak had zien ontstaan na enting met *Bakterium tumefaciens*; door blootstelling van bloemkoolbladen aan ammoniakdamp en aan dampen van alcohol en azijnzuur ontstonden daarop intumescenties, die feitelijk ook kleine gallen zijn. Al deze stoffen nu worden ook door *B. tumefaciens* gevormd, zoodat de hypothese naar alle waarschijnlijkheid juist is. Of zij ook geldt voor de tumoren bij den kanker van den mensch, iets wat E. SMITH voor zeer waarschijnlijk houdt, en of wellicht *B. tumefaciens* bij dezen geesel der menschheid een rol speelt, mogen de medici uitmaken. In een zoeven (Maart 1918) verschenen academisch proefschrift over het voorkomen van kanker ten platten lande drukt DR. J. VAN DAM te Rauwerderhem zich aldus uit: „. . . . al verdienen de onderzoekingen over *Bact. tumefaciens* zeker onze groote waardeering en belangstelling, mij dunkt, dat voorloopig ook in dezen een weinig scepticisme niet misplaatst is.” —

Behalve door het doen verbruiken van stoffen tot opbouw van de gallen, die beter voor normalen groei gebruikt konden worden, wordt *B. tumefaciens* nog indirect schadelijk, doordat de door haar verwekte gallen dikwijls spoedig gaan afsterven en rotten, waarna allerlei andere organismen op deze plaatsen in de planten kunnen binnendringen, zooals andere bakteriën, schimmels, mijten, nematoden en insekten.

Perzik- en amandelboomen braken tengevolge van de rotting op de aangetaste plaatsen zeer gemakkelijk af; deze gewassen lijden ernstig onder de aantasting; geheele boomgaarden zouden in Amerika, door sterven of afbreken, verloren zijn gegaan. Hoe hevig de aantasting kan zijn, wordt eenigszins geïllustreerd door het feit, dat men in een 18-jarige boomgaard van \pm 16 H.A. groot drie wagon-

ladings gallen verzamelde, zonder dat resultaat werd bereikt. In sommige streken dragen de perziken nooit behoorlijk vrucht, omdat zij bijna allen aan de ziekte lijden. Ook bij druiven is mindere vruchtbaarheid vastgesteld, terwijl bij margrietten de takken boven de gallen dwergachtig blijven en voor hun tijd sterven. Stekken leden meer dan oude planten, welke laatste gewoonlijk niet aan de ziekte stierven. In het algemeen bewerkt de aantasting een vertraging in de ontwikkeling van bloesem en vrucht, zooals bij appel, roos en margriet kon worden waargenomen. Het kan zijn, dat uit de gallen zekere stoffen worden geabsorbeerd, die als zeer langzame vergiften werken, doch hierover is nog niets bekend. Gezonde, goed bewortelde planten groeien er niet zelden doorheen; als zulke planten na langen tijd ten slotte nog sterven, is dit vaak het gevolg van secundaire infecties met andere organismen. Overigens gedragen verschillende plantensoorten zich verschillend. Over de bij *Amygdalaceeën* (vooral *perzik en amandel*) en *margriet* optredende verschijnselen werd reeds gesproken; in het kort volgen hier nog eenige in Amerika en elders gedane waarnemingen bij eenige andere gewassen.

Appelen sterven zelden, maar groeien minder goed en brengen kleiner vruchten voort. Aangetaste 7-jarige boomen waren niet grooter dan 3-jarige, en daarbij nog zwakker. Oudere boomen lijden er minder van dan zaailingen of jonge enten. Vaak krijgt van de gallen uit de gevaarlijke „pear blight” ziekte, veroorzaakt door *Bacillus amylovorus*, vasten voet ¹⁾.

Er zijn ook Amerikaansche phytopathologen, w.o. de meergenoemde *Hedgcock*, die van oordeel zijn, dat de ziekte bij appel niet veel te beteekenen heeft, hetgeen dus meer in overeenstemming is met onze ervaringen. Een 400-tal appelboomen met zeer groote „crown-galls” waren na 8 jaar nog

¹⁾ De aanwezigheid van deze ziekte in ons land werd tot nu toe nog niet met zekerheid geconstateerd.

volkomen gezond en krachtig. Vooral als de knobbels aan de wortels zitten, ondervindt de boom er weinig nadeel van; zitten zij aan den stam, dan wordt meer ongunstigen invloed uitgeoefend. — *Frambozen* lijden nogal van de ziekte, hetgeen niet te verwonderen is, daar de vorming der in verhouding tot de dikte der scheuten zeer groote gallen ongetwijfeld van slechten invloed moet zijn op den groei; hevig aangetaste frambozen dragen dan ook zoo goed als geen vrucht. Op een plaats, waar aan crown-gall lijdende frambozen hadden gestaan, plantte men perziken; 10^o/_o van deze kregen de ziekte ook; hetzelfde geschiedde met perziken, geplant op een plek, waar ziekeappelboomen waren uitgerooid.

Rozen in kassen worden in Amerika ernstig aangetast; de planten blijven kleiner, de bladontwikkeling is slechter, ook de bloemen ontwikkelen zich minder goed. Voor de dunne rozenstammetjes geldt ook het zoeven van frambozen gezegde. Een kweeker sneed per dag slechts 600—400, in plaats van 4500—2200 rozen, een verlies dus van 67^o/_o. Hij kookte den grond, en de het volgend jaar gepoote rozen bleven vrij van de ziekte. — Bij de *druif* is de ziekte in Italië onder den naam „rogna” reeds lang bekend. De aangetaste scheuten groeien slecht en gaan gewoonlijk na 2 jaar boven de gallen verdrogen en sterven; zij zijn minder vruchtbaar dan gezonde. — Bij *hop* is de schade tamelijk groot, hetgeen voor de hand ligt, als men verneemt, dat de gallen op dat gewas wel twee vuisten groot kunnen worden; de planten zouden na 2 jaar sterven. — Aangetaste *lucerne*-planten groeiden niet volkomen uit; op vele plaatsen werden vele doode planten gevonden met meer of minder gallen, maar het staat niet volkomen vast, dat zij gestorven waren als gevolg van de aantasting. — Ook op *klaverwortels* werden gallen aangetroffen, maar over bij dit gewas veroorzaakte schade is niets bekend. — Bij *mangelwortels* en *suikerbieten* zijn groote knobbels, zoowel op de bieten als op de bladeren, niet zeldzaam; ook bij ons worden zulke

bieten geregeld aangetroffen; er gaat geen jaar voorbij, dat er aan het Instituut voor Phytopathologie niet eenige worden toegezonden. In Duitschland en Denemarken schijnen zij daarentegen vrij zeldzaam te zijn; niet meer dan 1 op het millioen bieten zou de ziekte vertoonen. De gezwellen worden soms enorm groot; men heeft wel ware „kinderhoofdjes” van $1\frac{1}{2}$ K.G. zwaar gevonden. In Duitschland heeft REINELT geen bakteriën in zulke aan „Wurzelkropf” lijdende bieten kunnen vinden; volgens SMITH was vooreerst zijn onderzoekingsmateriaal te oud, terwijl hij verder niet lang genoeg wachtte op het opkomen der bakteriën in zijn culturen en bovendien nog zijn materiaal te veel verdund had. Het gelukte den Amerikaan wel *B. tumefaciens* uit de bietengallen op te kweeken; bij infectieproeven kreeg hij eenige malen positieve resultaten bij biet, tomaat en margriet, doch vele kolonies bleken niet in staat knobbels te doen ontstaan. SMITH veronderstelt, dat de bakteriën in zijn materiaal grootendeels afgestorven waren; zijn onderzoekingen vielen n.l. in November, toen de groei der tumoren geheel stil stond. Er had geen celdeeling meer plaats en daardoor bleef ook de prikkel, die de halfdoode bakteriën weder doet opleven (zie blz. 137) uit, zoodat zij tenslotte geheel afstierven. ¹⁾ De bestrijding van de ziekte bij bieten bleek niet moeilijk te zijn. TOWNSEND vond n.l., dat op een veld, waar de kwaal nog al hevig optrad, het aantal aangetaste planten sterk in aantal was verminderd, wanneer een paar

¹⁾ Terloops zij hier vermeld, dat bij dit onderzoek een nieuwe bietenziekte werd gevonden, die oppervlakkig veel gelijkenis vertoonde met de crown-gall; bij doorsnijden echter bevatte het weefsel, dat in de crown-gall gezwellen een gezonde witte kleur heeft, kleine, nattige, bruinachtige plekken, met kleine holten; ook op de oppervlakte bleken bij nauwkeurige beschouwing kleine spleetjes aanwezig te zijn. De zieke deelen waren voorts, zooals dat bij de gewone bacterieziekten dikwijls het geval is, min of meer slijmerig. Het gelukte hieruit een in gele kolonies groeiende bacterie te isoleeren; bij infectieproeven met deze *Bacterium beticolum* gedoopte soort kon men deze nieuwe ziekte, die men „bietentuberculose” noemde, weder doen optreden. —

jaar graan, in dit geval, haver, was verbouwd. Granen schijnen voor de ziekte geheel onvatbaar te zijn.

Dat werkelijk de kans groot is, dat in de meeste streken de knobbels aan boomen door *B. tumefaciens* worden veroorzaakt, blijkt o.a. hieruit, dat SMITH haar isoleerde uit gallen van *Arbutus unedo* uit Frankrijk en van *wilgen* uit Zuid-Afrika; met culturen hieruit werden gallen verkregen resp. op suikerbiet en op margriet en treurwilg. In Zuid-Afrika moet de ziekte op wilgen algemeen voorkomen en veel schade doen. —

Ter bestrijding en voorkoming van de ziekte raadt SMITH aan op de kwekerijen alle aangetaste planten onverbiddelijk te vernietigen. Alle ingevoerde planten moeten zorgvuldig geïnspecteerd worden en bij twijfel, die b.v. kan rijzen, als na enting een sterke callusvorming heeft plaats gehad, dient het zekere voor het onzekere te worden genomen en de twijfelachtige planten te worden afgekeurd. Wanneer de handel op Amerika weer wordt hervat, — moge het spoedig zijn! — zullen onze kweekers-handelaars op Amerika goed doen hieraan te denken. — Geïnfecteerde gronden moeten niet verder voor de cultuur gebruikt worden. — Deze maatregelen gelden voor alle gewassen, waarbij men gallen waarneemt, ook al lijden zij er niet noemenswaard onder, zooals b.v. appelen. De ziekte kan van hen uit overgaan op andere planten en terreinen, zooals in de op blz. 141 aangehaalde gevallen van perziken en knobbelzieke appels en frambozen o.a. gebleken is. Bovendien is de groei toch meestal wel iets minder goed. — Het komt mij voor, dat bovengenoemde maatregelen ook de eenige zijn, die bij ons te lande genomen kunnen worden; dit geldt hoofdzakelijk voor kwekerijen, daar men in de groote cultuur geen last van de ziekte heeft. —

Er komen bij planten eenige verschijnselen voor, die met „crown-gall” verward kunnen worden, zooals b.v. de stikstofknolletjes der leguminosen, de knolvoet der cruciferen, de

bloedluisgallen aan ooft - v.n.l. appelboomen, de knobbel veroorzaakt door het wortelaaltje, de knobbelvoet der lucerne, en de in de noot op blz. 142 besproken tuberculose bij de biet. Het kost den phytopatholoog echter geen moeite vast te stellen, of men met een dezer gevallen te maken heeft; vindt hij de voor elk dezer verschijnselen verantwoordelijke typische organismen niet, en ook niets anders, dan is de kans groot, dat men met de zoo moeilijk aantoonbare *B. tumefaciens* te doen heeft. —

Tot besluit volgen hier van een aantal punten, waarin E. SMITH een beknopt overzicht van de door hem en zijn medewerk(st)ers vastgestelde, grootendeels nieuwe feiten geeft, in vrije bewerking diegene, waarvan de kennis ook voor den practicus van belang is.

1. „Crown-gall” komt op allerlei planten voor, en niet juist op de kroon, maar ook wel op de wortels of takken.

2. De ziekte treedt het hevigst op bij jonge, snel groeiende planten; de schade is verschillend al naar de soort, de grootte, de groeikracht der aangetaste plant en naar de plaats, waar de ziekte zetelt.

3. Jonge, goed gevoede, snel groeiende weefsels worden gemakkelijker ziek dan oudere, langzaam groeiende.

4. Alle galwoekeringen, als „crown-gall” bekend, worden door een parasiet veroorzaakt.

5. Deze parasiet is de bakterie *Bacterium tumefaciens* ERW. SMITH ET TOWNSEND; zij werd geïsoleerd uit 24 soorten van planten, behoorende tot 14 families.

Infecties en kruisinfecties gelukten vrijwel geregeld.

6. De parasiet is aanwezig zoowel in de primaire als in de secundaire gezwellen (tumoren) en in de strengen, die deze beiden verbinden.

7. Behalve de parasiet zijn niet zelden allerlei saprophyten en secundaire parasieten in de gallen aanwezig, als bacteriën (b.v. de oorzaak van de „pear blight”), wortelrotschimmels, insekten e.m.a.

8. De ontwikkeling der gal heeft een nadeeligen invloed op de normale ontwikkeling van de plant.

9. De gal is òf vleeschachtig en zacht, en rot dan spoedig, òf houtig en hard, met langen levensduur.

10. Ook de vorming van vele dradige wortels, pruiksgewijze bijeen, is een gevolg van aantasting door denzelfden parasiet.

11. De gal ontstaat in weefsel, dat nog tot deeling in staat is, meestal in het cambium.

12. Zij bestaat uit parenchymcellen, waartusschen ook vaten en vezels.

13. Uit de gal groeit door het normale weefsel (bij de margriet tusschen hout en merg) een „streng” van cellen, bestaande uit grondweefsel (meristeem), waaruit dus nog mergstralen, stippelvaten of zeefvaten kunnen ontstaan. De cellen van de streng hebben door de aanwezigheid van vele chloroplasten een groenere kleur dan het overige stengelweefsel.

14. Van de strengen uit vormen zich secundaire gallen (gezwollen, tumoren), die aan de oppervlakte komen door slijting van het bedekkend weefsel van de plant.

15. Deze secundaire tumoren hebben denzelfden bouw als de primaire, waaruit zij via de streng ontstaan zijn.

16. De tumor ontstaat door den invloed van den zich in de cellen bevindende parasiet, die nimmer buiten de cellen is waargenomen.

17. Mikroskopisch is de parasiet slechts te zien te krijgen na toepassing eener bepaalde techniek (kleuring met chloor-goud.)

18. De bacterie komt in de cellen ten gevolge van ophooping harer eigen stofwisselingsproducten dikwijls in verlamden toestand, in z.g. involutie-vorm (meestal Y-of knodsvormig), voor;

19. Deze vormen komen ook in oudere culturen voor.

20. Men kan ze naar willekeur laten ontstaan door de levensvoorwaarden voor de bakteriën ongunstig te maken.

21. De parasiet doodt de cellen van de plant niet; er bestaat symbiose, waarbij het voordeel aan de bakterie is.

22. De bakterie kan in den bodem voortleven; men trachte dus onbesmetten grond vrij te houden.

23. Planten met knobbels aan wortels, kroon of takken, ook planten met pruikwortels, worden op de kweekerijen bij ontdekking verbrand.

24. Geïnfecteerden grond wordt niet direct weer gebruikt voor vatbare gewassen. Vruchtwisseling heeft een zeer goeden invloed, naar gebleken is bij afwisseling van bieten met granen.

25. De bakterie dringt door wonden binnen; tegen die, welke aangebracht worden door insekten, is niets anders te doen dan bestrijding dezer insekten. Vooral slordig verzorgde entwonden zijn echter gevaarlijk, zoodat dus het enten zelf, zoowel als de nabehandeling, zoo zorgvuldig mogelijk dient te worden uitgevoerd. Alle wonden moeten door bestrijken met teer of verdund vruchtboom carbolineum (50 % op hout, ouder dan drie jaar, 15 % op jonger hout) van de lucht worden afgesloten.

T. A. C. SCHOEVERS.

LITERATUUR

COOK, A. J., An interesting and suggestive discovery. Ref. in The monthly Bulletin, Vol. I, No. 6, p. 237, Sacramento, Calif. 1912.

FRIEDEMANN, U. und MAGNUS, W. Das Vorkommen von Pflanzentumoren erzeugenden Bakterien in kranken Menschen. Ber. Deutsch. Bot. Ges., Bd. 33, '15, S. 96—107. Ref. in Zeitschr. f. Pflanzenkr., 1915, Bd. XXV, p. 434.

FRIEDEMANN, U., BENDIX, HASSEL und MAGNUS, W., Der Pflanzenkrebserreger (*B. tumefaciens*), als Erreger menschlicher Krankheiten. Zeitschr. Hyg. u. Infektk. Bd. 80, '15, p. 114—144. Ref. in Zeitschr. f. Pflanzenkr. 1915, Bd. XXV, p. 434.

HEDGCOCK, G. G., The crown-gall and hairy-root diseases of the apple-tree.

U. S. dep. of agric, Bull. No. 90, Part. II. Washington, 1905.

HEDGCOCK, G. G. Some of the results of three years' experimentation with crown-gall.

Summary of the lecture for the ann. meeting of the Am. Assoc. of Nurserymen. West-Baden, Ind., June 15, 1905, in „the National Nurseryman, August, 1905.

————— Prevention of apple crown-gall and hairy-root.
Repr. fr. The national Nurseryman, July 1907.

————— The Cross-inoculation of fruit-trees and shrubs with crown-gall.

U. S. dep. of agric., Bull. 131, part. III. Washington, 1908.

————— Some stem Tumors or Knots on apple and quince trees.

U. S. dep. of agric., Bur. of Plant Industry, Circ. No. 3.
Washington, 1908.

————— Field studies of the crown-gall of the grape.

U.S. dep. of agric., Bur. of Plant Ind., Bull. 183, Washington, 1910.

————— Field studies of the crown-gall and hairy-root of the apple-tree.

U. S. dep. of agric., Bur. of Plant Industry, Bull. No. 186.
Washington, 1910.

————— Apple crown-gall and hairy-root in the nursery and orchards.

Bur. of Plant Industry, Repr. fr. „The National Nurseryman”.
Washington, Aug. 1910, Vol. XIX.

JOHNSTON, J. R., The history and cause of the coconut bud-rot.

U. S. dep. of agric., Bull. No. 228. Washington, 1912.

KELLERMAN, K. F., The relation of crown-gall to legume inoculation.

U. S. dep. of agric., Circ. No. 76. Washington, 1911.

MAGNUS, W. Der Krebs der Pelargoniën. Sond. Abdr. „Gartenflora”, Jahrg. 64, '15, p. 66—68.

Ref. in Zeitschr. f. Pflanzenkr., 1915, Bd. XXV, p. 434.

VON SCHRENK, H., The wrapping of apple grafts and its relation to the crown-gall disease.

U. S. dep. of agric., Bull. No. 100, part. II. Washington 1906.

- SMITH, CLAYTON O., Further proof of the cause and infectiousness of crown-gall.
Univ. of Calif. public., Bull. No. 235. Berkeley, Calif., Dec. 1912.
- SMITH, CLAYTON O., Crown gall or plant cancer.
The Monthly Bulletin, Vol. V, No. 6, p. 201. Sacramento, Californië 1916.
- SMITH, E. F. und TOWNSEND, C. O., Ein Pflanzentumor bakteriellen Ursprunges.
Centralblatt f. Bakteriologie etc., II. Abt., Bd. XX, 1907, p. 89.
———, Titel?
„Science”, April 26, 1907, p. 671.
- SMITH, E. F. Crown-gall of Plants.
Phytopathology, Vol. I, No. I, p. 7.
——— Crown-gall and sarcoma.
Bureau of Plant-Industry, Circ. 85. Washington, 1911.
- , BROWN, NELLIE A., and TOWNSEND, C. O. Crown-gall of plants; its cause and remedy. Bureau of Plant-Industry, Bull. 213, Washington, 1911.
- Pflanzenkrebs versus Menschenkrebs.
Centralblatt f. Bakteriologie, XII. Abt., Bd. XXXIV, 1912, p. 394.
- , BROWN, NELLIE A. and Mc CULLOCH, LUCIA. The structure and development of crown-gall: a plant cancer.
Bureau of Plant-Industry, Bull. 255. Washington, 1912.
- SMITH, E. F. Le cancer est-il une maladie du règne végétal?
C. R. du 1er Congrès international de pathologie comparée au 17—23 Oct. 1912. T. II, p. 984, Paris, 1914.
- Crown-gall studies showing changes in plant structures due to a changed stimulus. Rep. fr. Journal of agric. research, Vol. VI, No. 4. Washington, April 1916.
- TOWNSEND, C. O., Field studies of the crown-gall of sugar-beets.
Bull. of the U. S. dep. of agric., No. 203. Washington, April 1915.
-

IN EN OP DEN BODEM LEVENDE PLANTENVIJANDEN.

I

Er zijn eenige van die kleine plaaggeesten, die het op onze cultuurplanten hebben voorzien, welke in den larvetoestand en somtijds steeds in of op den bodem zich bewegen, of zich althans weinig daarboven verheffen.



Zij behooren tot die hoofdafdeeling van het Dierenrijk, welke de *Geleedpootige Dieren* wordt genoemd. Het grootste aantal vinden we onder de klasse der *Insecten*, een paar onder de klassen der *Duizendpootigen* en der *Schaaldieren*.

Allereerst noem ik de *engerlingen*. Gewoonlijk verstaat men hieronder de larven van de meikevers, maar eigenlijk is het een verzamelnaam, die van toepassing is op de larven van eenige *Bladsprietigen*, die ik hierna wil noemen, n.l. die der onderfamilie *Melolonthinae*. De dieren, die hun naam aan deze onderfamilie hebben verleend, zijn de meikevers, waarvan in ons land twee soorten voorkomen, n.l. *Melolontha vulgaris* (de gewone meikever), die het meest algemeën

wordt aangetroffen (zie de figuur op de vorige bladzijde), vooral in de oostelijke provincies, en *Melolontha hippocastani* (de kastanje-meikever), die meer tot het westelijke deel van Nederland beperkt schijnt.

Waar men van meikeverplagen hoort of leest, is 't hier te lande vrijwel zeker steeds de eerstgenoemde soort, die in het spel is. Ook wordt vermoed, dat de tweede soort gedurende vier jaar als engerling in den grond vertoeft om tot kever te ontwikkelen, terwijl de gewone meikever in drie jaar tijds van ei tot kever wordt. Hoe men beide soorten van elkander kan onderscheiden, lijkt mij niet noodzakelijk om hier uiteen te zetten. Ik wil alleen nog opmerken, dat de grondkleur der meikevers donker is, n.l. roodbruin en zwart; zij zijn echter wit behaard, maar deze beharing is niet steeds gelijk, zoodat we exemplaren vinden, die bijna kaal en dus donker gekleurd zijn, terwijl daarnaast dicht behaarde voorkomen, die wit schijnen en „mulders” of „molenaars” worden genoemd.

Deze kevers verschijnen in de maand Mei tot in Juni, soms reeds in het laatst van April. Geen jaar echter gaat er voorbij, of in de dagbladen duikt hier of daar een berichtje op over vroege meikevers, die een vroeg voorjaar zouden voorspellen. Deze zaak zit echter zoo. De vrouwelijke kevers leggen na paring haar eitjes in hoopjes van 10—15 stuks in den grond. Of 't er in het geheel 40 dan wel ongeveer 50 procent meer zijn, wil ik buiten beschouwing laten. De jonge engerlingen, die hieruit voor den dag komen, eten in hun eersten levenszomer gewoonlijk niet anders dan doode organische stof. Alleen in zeer gunstige jaren komen zij er vóór den winter nog aan toe aan plantenwortels te gaan knabbelen. In het volgende voorjaar echter beginnen zij zeker hiermee, om er gedurende twee jaar mee voort te gaan. Eigenlijk zijn het geen twee volle jaren, want in den naherfst van het derde jaar is de tijd voor het verpoppen gekomen. De kevers overwinteren in den bodem, om

in Mei of in een warm voorjaar reeds tegen einde April voor den dag te komen. Het gebeurt echter wel eens, dat zulke kevers op een warmen dag in Februari, Maart of begin April zich vergissen en nog half dommelend boven den grond verschijnen. Zelden zijn het vele dieren, die aldus zich vergissen en zoo min als één bonte kraai den winter maakt, evenmin voorspelt een matineuze meikever een vroeg voorjaar. Dat men bij het spitten van een bodem kevers vindt, is natuurlijk heelemaal geen wonder. Men ziet, hoe de schrijvers van de voorjaarsberichten en de redacties der bladen, die ze plaatsen, hun onkunde op dierkundig gebied tentoonstellen. Ook weet men thans, hoe de kevers van het geslacht *Melolontha* aan hun Nederlandse benaming zijn gekomen.

Ik mag niet tot het meer speciaal phytopathologische gedeelte van het onderwerp komen, zonder vooraf nog te hebben gewezen op een eigenaardigheid, die bij meikevers is waargenomen en die misschien, onbekend tot dusverre, evenzeer bij andere gelijksoortige dieren zou zijn vast te stellen.

In bepaalde streken van ons land, b.v. in de Rijnstreek in de buurt van Arnhem—Wageningen, komen om de drie jaar zoogenaamde meikeverjaren voor. Dan zijn de meikevers zeer talrijk, terwijl zij in de tusschengelegen jaren vrij zeldzaam worden aangetroffen. Dat dit eigenaardige verschijnsel met de driejarige ontwikkeling verband houdt, gevoelt men, maar hoe moeten we het verklaren?

Prof. DR. J. RITZEMA Bos doet het als volgt: „Stel dat in eene voor de meikevers zeer gunstig gelegen landstreek een bepaald jaar, b.v. 1915, voor het bestaan der kevers en voor hunne vermeerdering bijzonder gunstige voorwaarden aanbiedt, 't zij doordat er weinig roeken zijn, die meikevers eten, of doordat de kevers goed weer treffen en veel voedsel vinden, waardoor zij in staat worden gesteld vele eieren te leggen; veronderstel verder, dat de eieren bijkans alle uitkomen en dat ook de jonge engerlingen

in den grond weinig vijanden en veel geschikt voedsel vinden, — dan zullen de meikevers, die in 't jaar 1915 hebben gevlogen, talrijke nakomelingen opleveren, die, eerst drie jaren als engerlingen in den grond vertoefd hebbende, in 1918 als kevers voor den dag komen. Deze talrijke kevers zullen talrijke eieren leggen en zelfs onder voorwaarden, die voor hunne ontwikkeling minder gunstig zijn, zullen er drie jaar later, in 1821, weer vele meikevers vliegen."

Zoo ontstonden — en ontstaan — meikeverjaren. Maar hoe moet verder worden verklaard, waaraan het is toe te schrijven, dat in de jaren tusschen de meikeverjaren weinig meikevers vliegen? De zoeven aangehaalde schrijver deelt hieromtrent het navolgende mee: „Stel dat 1915 een „keverjaar” was, maar dat er ook in het voorjaar van 1916 ettelijke kevers vliegen. De wijfjes van deze leggen haar eieren op de gewone plaatsen in den grond, maar daar vinden de jonge engerlingen, wanneer zij uitkomen, een overgroot aantal reeds veel grootere, eenjarige engerlingen, die, aan de plantenwortels knagende, hun slechts weinig overlaten. De jonge engerlingen sterven bijkans alle in den strijd om 't leven, dien zij met de engerlingen van 1915 hebben te strijden. In 1919 zullen er dus slechts weinig kevers voor den dag kunnen komen en zoo gaat het ieder jaar, dat geen bepaald keverjaar is.”

Elders evenwel, waar de levensvoorwaarden voor de meikevers of voor de engerlingen minder gunstig zijn, komen regelmatig telkenjare meikevers in ongeveer even grooten getale voor. Daar zijn de voorwaarden voor het ontstaan der keverjaren niet aanwezig en treffen we dus in den grond geen zoo verbitterden strijd om het bestaan aan, als boven werd geschetst.

DR. J. TH. OUDEMANS, „*De Nederlandsche insecten*,” meent dat het verschil tusschen de meikeverjaren met zeer vele en de daartusschen liggende jaren met zeer weinig kevers, dat zoo standvastig bewaard blijft, niet voldoende verklaard

is door aan te nemen, dat in een bepaald jaar de kevers zich in groot aantal konden ontwikkelen en vele eitjes leggen. „Men heeft integendeel te zoeken naar een oorzaak, schrijft hij, die de vermeerdering in de tusschenliggende jaren tegengaat. Men meent die thans gevonden te hebben in de waarneming, dat de groote meikeverlarven de kleine, zoo zij die ontmoeten, opvreten; vermoedelijk zullen zij zich niet alleen tot hare soortgenooten beperken, doch dat is hier van geen belang. Is nu eene bepaalde generatie zeer talrijk, dan zal die de larven der eerstvolgende jaren tot een kleiner aantal reduceeren, waardoor deze op hare beurt later slechts een geringe vermindering der larven van een toekomstig meikeverjaar zullen kunnen veroorzaken. Zoo zou inderdaad het groote overwicht gehandhaafd *blijven* van eene bepaalde reeks van in rechte lijn van elkander afstammende generaties (die der meikeverjaren), zoo deze eens den voorrang boven die der tusschenliggende jaren verkregen hebben.”

Zooals boven reeds is gezegd, voeden de jonge engerlingen zich in den eersten tijd van hun leven met doode organische stoffen (humusstoffen) in den bodem, om daarna tot levend plantaardig voedsel over te gaan. Eerst nemen zij sappige, malsche worteltjes, later kunnen zij ook wat steviger kost verdragen en harder wortels bewerken, zooals de onderaardsche deelen van boomen en heesters, die zij ontschorsen. Zij blijven echter aan sappiger voedsel de voorkeur geven, zooals de wortels van gras en klaver, sla, rapen, aardappels, kool, asperges, aardbeien, erwten en boonen, graansoorten enz. Het spreekt vanzelf, dat de engerlingen, gezien het voedsel, dat zij in den eersten levenstijd opnemen, aan humusrijke gronden gebonden zijn. Op schrale zandgronden zal men dientengevolge geen meikevers aantreffen, noch op andere gronden, die den humus ontberen.

De kevers voeden zich tijdens hun bovenaardsch bestaan

eveneens, wat lang niet met alle insecten het geval is. Zij vreten aan de bladeren van velerlei boomen en zijn niet erg kieskeurig, maar geven toch de voorkeur aan eiken, beuken, populieren, berken, paardekastanjes, eschdoorn, pruimen, kersen — geen morellen — noten enz. Van de naalden van naaldboomen, lariks uitgezonderd, houden zij niet; van den en spar worden alleen de naalden der meiloten en de mannelijke bloemen gevreten. Geen wonder dus, dat loofboomen in en bij een naaldbosch het meest van deze vreterij te lijden hebben en in keverrijke jaren geheel kaal gevreten worden, zoodat zij in hetzelfde jaar ten tweedemale moeten uitloopen. Juist dezer dagen schreef een correspondent uit het Zuiden van ons land mij het navolgende, dat ik hier inlasch:

„Te Buggenum, (Limburg, aan de Maas), is om het tweede of derde jaar de keverplaag iets vreeselijks. In enkele dagen vreet dat gedierte letterlijk alle blaären af. Eerst de beuken, die in één nacht tot bezemstokken worden vernield; dan pruimen, appelen, peren, bijna alles. Kweekplaats voor de kevers zijn kilometerlange streken langs de Maas met wilgen en wissien beplant; zijn die afgevreten, dan storten zich de kevers op de boomgaarden, waarvan zij de opbrengst totaal vernielen. In weerwil van al wat ik al over het driejarig leven van kevers en engerlingen las, vond ik nog niets om practisch die ware ramp tegen te gaan.”

De kevers vliegen des avonds. Zoodra de schemering invalt, komen zij te voorschijn en zwermen onder luid gezoem door de lucht, om na korten tijd op de boomen tusschen het loof zich neer te zetten om te eten en te paren. Eigenaardig is, dat vrijstaande loofboomen een bijzondere aantrekkingskracht op de zwermende kevers uitoefenen, zoodat zich hierin bij zoel weer duizenden exemplaren verzamelen. Zulke boomen kunnen in één enkelen nacht worden kaal gevreten. Men maakt van deze voorliefde der kevers voor vrijstaande boomen gebruik, om ze daaruit in

den vroegen morgen, als zij nog verstijfd zijn van koude, naar beneden te schudden.

Ik zou thans nog kunnen verhalen, hoe op verschillende plaatsen, in Duitschland bijvoorbeeld, de engerlingen oorzaak werden van het afsterven van boomen niet alleen, maar van groote hoeken in bosschen van zelfs tachtigjarige eiken. Hoe in ons land verschillende malen van hier en ginds vermeld kan worden, dat in bepaalde jaren de kevers of de engerlingen zeer sterk zich deden gelden, zoo b.v. de uiterwaarden langs den Rijn bij Arnhem en Wageningen geheel verwoestten en de boomen kaalvraten. Er werden toen zelfs premies uitgereikt voor gevangen meikevers, die bij hectoliters werden ingeleverd. Na hun dood kunnen de kevers nuttig worden als varkensvoeder en als meststof, maar dat is ook het eenige nut, dat zij — buiten hun wil — vermogen te stichten: overigens zijn zij alleen schadelijk en alleszins waard te worden bestreden.

Zoo heel gemakkelijk gaat het echter niet om een plaag meester te worden. Men schudt de kevers uit de boomen en doodt ze bij millioenen. In Duitschland bezitten eenige staten zelfs wettelijke bepalingen, die het bestrijden der meikevers in het algemeen belang voorschrijven.

Men tracht de engerlingen te doden door zwavelkoolstof of benzine in den bodem te spuiten of te gieten. In het klein probeert men ze te vangen met sla als lokplanten, die uit den grond worden genomen zoodra zij gaan welken, om de engerlingen, die aan de wortels knagen, te kunnen doden. Op vele plaatsen zijn vergeefsche proeven genomen om een plantaardigen parasiet van den engerling, *Botrytis tenella*, te hulp te roepen. Door het uitpoten van met deze zwam geïnfecteerde engerlingen zou een besmettelijke ziekte onder deze dieren worden verspreid. Men tracht, waar mogelijk, door speciale grondbewerking de engerlingen te storen, ze door het braak leggen van landen van honger te doen sterven, enz. enz., maar afdoende is tenslotte geen

enkel middel. We zijn dus vrijwel aan de genade of ongenade van moeder Natuur overgeleverd en vermogen alleen een klein beetje mee te helpen, om toekomstige plagen zooveel mogelijk te voorkomen, door de kevers te vangen en te doodden.

Gelukkig is het aantal vijanden der meikevers en engerlingen groot. We treffen daaronder aan: den vos, den mol, spitsmuizen en vleermuizen, kraaien, spreeuwen en uilen, alsmede loopkevers en hun larven. Zij houden het ongedierte onder en boven den grond gelukkig een beetje in toom, —

Ik wil het hierbij laten en vervolgens nog enkele verwanten van den meikever de revue laten passeeren. Daar is allereerst de *junikever* (*Rhizotrogus solstitialis*, door DR. OUDEMANS een verkleinde uitgave van den meikever genoemd. We bezitten van het geslacht *Rhizotrogus* een viertal soorten, maar de genoemde is de meest algemeene, die in onze oostelijke provincies voorkomt.

De kever vliegt evenals de meikever des avonds rond en vreet als deze aan het loof van verschillende loofboomen, in het bijzonder aan het St. Janslot. Van den denneboom worden de naalden gegeten en wel voornamelijk de bovenste helft der voorjarige naalden. De larven, die we eveneens engerlingen noemen, vreten in het bijzonder aan de wortels van grassen, terwijl gevallen bekend zijn, dat zij schadelijk werden aan rogge. Een correspondent te Eefde bij Zutfen schreef mij in 1917: „Het gazon is letterlijk dood, daar de larven onder de zode den grond loswoelen. Steekt men de hand onder de graszode, dan kan men deze als ware het een vloerkieed oprollen en ziet men den grond bezaaid met larven. Een gazon, voor drie jaar nagezocht (omgespit en elke schep grond nagezocht), zoodat er emmers vol gevangen zijn, zit al weer even vol als het andere. De grond is hier licht en hoog.”

Men ziet, dat ook deze kever heel wat schade kan aan-

richten. Zijn ontwikkeling neemt een jaar in beslag. Plaatselijk is hij in den larvetoestand wel te bestrijden door grondbewerking, waarbij de hulp van kippen kan worden ingeroepen, of door het gebruik van benzine. —

De volgende kever is de *julikever* (*Polyphylla fullo*), ook wel *duinkever* geheeten. 't Is een onzer grootste keversoorten en lang niet de leelijkste. Hij meet 28—35 m.M. en is bruin tot bijna zwart van kleur, aan de bovenzijde door witte schubben als gemarmerd en aan den onderkant wit behaard, lang op de borst, viltig op het achterlijf. De kever vliegt in Juli en komt in zandstreken, vooral in onze Noordzee-duinen, algemeen voor. Waaraan het dier zijn namen ontleent, is nu duidelijk.

De Julikever vreet aan de jonge en voorjarige naalden van slecht groeiende dennen en wel zoodanig, dat deze vanaf den eenen zijkant geheel worden weggevreten. De tegenovergestelde zijde blijft echter behouden en de top van de naald wordt niet afgevreten. Deze naaldrestanten verdrogen, krullen op en vallen tenslotte af. Voorts vreet de kever ook aan de bladeren van loofboomen en van kruidachtige planten.

De larve vreet aan de wortels van grassen, waaronder behooren zandhaver en helm, van welke de laatste in ons land veelvuldig wordt gebruikt om het stuivende duinzand vast te leggen, bijeen te houden en aldus verstuiving van de duinen te beletten. Door deze nuttige duinplant aan te tasten, wordt deze engerling in de duinstreken somtijds zeer schadelijk. Van de loofboomen worden de wortels van acacia (*Robinia pseudacacia*) en berk gevreten, bovendien ook de wortels van den denneboom. Jonge boomen kunnen zelfs tot sterven worden gebracht. Voor onze duinen is deze kever dus geenszins zonder belang. Men kan niet veel meer tegen hem beginnen dan hem vangen. —

Tenslotte het *rozenkevertje*, (*Phyllopertha horticola*), dat in grootte en kleur nogal uiteenloopt. Men vindt de kevers

in grootte van 7 tot 11 m.M., min of meer behaard, aan het borststuk zwartblauw of zwartgroen gekleurd en met licht of donkerbruin getinte dekschilden. (Zie bijgaande figuur). Zij komen in ons land in de drogere streken voor en verschijnen tegen einde Mei, begin Juni boven den grond. Zij vreten aan de bladeren van eiken, beuken en andere



loofboomen, maar ook aan jonge appeltjes en peertjes, waarin zij min of meer oppervlakkig gaten bijten. Gewoonlijk kunnen de beschadigde vruchtjes voortgroeien en worden de wonden met een kurklaagje afgesloten. Aangezien de kevers dit werk vooral uitvoeren aan de vruchtjes van lage ooftboomen (struiken, pyramiden) en vormboomen, waaraan groote en waardevolle vruchten zullen groeien, is de schade somtijds niet zonder betekenis. Van de rozen vreten zij de meeldraden en de stampers uit de bloemen en

bijten gaten in de knoppen.

De larven (zie bijgaande figuur) leven in den grond en voeden zich met de wortels van grassen. In gazons (grasvelden) van buitenplaatsen op lichtere gronden zag ik meermalen doode plekken, waar het gras door het vernielen der wortels was gestorven. Het laat zich hooren, dat men op plaatsen, waar èn gras èn rozen, vrucht- en loofboomen bijeen zijn, de meeste schade van den kleinen rozenkever zal ondervinden. Eens zag ik stamrozen in eene kweekerij op een uitgegraven

plek in een duinstreek langs de Zuiderzee zeer sterk bezet met rozenkevers; en indien men de dieren niet had gevangen, dan zouden zij ongetwijfeld aan deze weinige rozen heel wat schade hebben toegebracht. Het viel mij op, hoe de kevers dit gewas boven velerlei loofhout in de nabijheid hadden verkozen. Het verzamelen der dieren was er des te gemakkelijker door, maar, ware het niet gedaan, de beschadiging ook des te zekerder.

De ontwikkeling van den rozenkever neemt niet meer dan één jaar in beslag. Volgens REITTER, „*Fauna Germanica*”, worden de kevers door roofvliegen van het geslacht *Asilus* in groote menigte verdelgd.

De bestrijding is niet gemakkelijk, evenmin als van de andere bovengenoemde keversoorten. Om de kevers uit de boomen of struiken te schudden, moeten we vroeg opstaan, want zij zijn heel wat minder traag dan de meikevers en worden vroegtijdig reeds levendig en houden zich dan te goed vast om uit de boomen geschud te kunnen worden. Overdag vreten zij en laten zich met de hand vrij gemakkelijk vangen, hoewel zij af en toe wegvliegen.

Bij dezen kever kan nog een ander bestrijdingsmiddel in toepassing worden gebracht, dat mogelijk hier en daar ook tegen de andere kevers te gebruiken is, namelijk het eene of andere maaggift, hetzij loodarsenaat of Parijsch groen of uraniagroen. Van de beide laatste middelen neemt men 0.1 %, te verspuiten met kalkmelk ter sterkte van ongeveer 1 procent. Men spuit deze maaggiften op de bladeren der voedsterplanten, als de kevers verschijnen. Deze zullen bij het vreten van het loof het vergift naar binnen krijgen, alwaar het zijn uitwerking kan doen gevoelen.

Naarden, Maart 1918.

P. J. SCHENK.

Voor de twee figuren, in dit artikel voorkomende, zijn de cliché's welwillend terleen afgestaan door de uitgeverfirma J. B. WOLTERS te Groningen.

J. RITZEMA BOS.

BOEKAANKONDIGING.

Reeds sedert lang heb ik op mijn schrijftafel een paar boekwerken liggen, die op eene aankondiging wachten; maar in vorige afleveringen bleef voor eene boekbespreking geen plaats over, wilde ik niet den omvang dezer afleveringen grooter maken dan de ter beschikking staande ruimte veroorloofde. Ook in deze aflevering is geen plaats voor eene uitvoerige bespreking en kritiek; ik moet mij tot eene simpele aankondiging bepalen.

Van „*Ziekten en Beschadigingen der Tuinbouwgewassen*” door M. VAN DEN BROEK en P. J. SCHENK (uitgave van J. B. Wolters' Uitgevers-Maatschappij te Groningen en Den Haag) verscheen de 2e druk. Eene uitvoerige bespreking van dit werk gaf ik in de laatste aflevering van den 21sten jaargang (1915) van het „Tijdschrift over Plantenziekten”. Dat reeds binnen den tijd van drie jaren een nieuwe druk noodig was, bewijst wel, dat het boek in eene algemeen gevoelde behoefte heeft voorzien. Van verschillende opmerkingen, die indertijd, toen de eerste druk verscheen, door onderscheiden beoordeelaars zijn ten beste gegeven, hebben de schrijvers gebruik gemaakt, voor zoover zij zich met die opmerkingen konden vereenigen. Eenige vroeger niet behandelde ziekten en beschadigingen zijn ingelascht, zonder dat de omvang belangrijk is toegenomen. Nog meer dan vroeger zal dit boek bij het onderwijs met vrucht worden gebruikt en door den praktikus met succès worden geraadpleegd. De beschikbare ruimte veroorlooft mij niet, meer van dit werkje te zeggen, en over de verdiensten er van uit te weiden. Trouwens „goede wijn behoeft geen krans”.

Het eerste deel kost f2.25, het tweede f1.65.

„*Vogelleven in Nederland*” door A. B. WIGMAN. Meulenhoff's editie; prijs f1.10.

Ofschoon het werkje van den Heer Wigman zich niet op het gebied der plantenziektenkunde beweegt, wil ik toch de aandacht der lezers van dat Tijdschrift op dit mooie, fraai geïllustreerde boekje vestigen, omdat het door de prettige wijze, waarop het is geschreven, den lezer bindt en hem er toe brengt, zelf in de natuur de vogels in hun doen en laten gade te slaan. Zij zullen dan ook langzamerhand een inzicht krijgen in de belangrijke rol, die de vogels spelen ten opzichte van onze kulturen. Ik kan den lezers van het „Tijdschrift over Plantenziekten” ten zeerste aanraden, zich het boekje van den Heer Wigman aan te schaffen.

J. RITZEMA Bos.

NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-
KUNDIGE) VEREENIGING EN KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP
DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

Vier-en-twintigste Jaargang — 5e Aflevering — September 1918.

DE EGEL

EN ZIJNE OECONOMISCHE BETEEKENIS.

Dat de egel in 't algemeen als een voor de bodemkul-
tuur nuttig dier moet worden beschouwd, wordt terecht



Fig. 1.

vrij algemeen aangenomen. De wet tot Bescherming van Diersoorten, nuttig voor Landbouw en Houtteelt van 25 Mei 1880 (Staatsblad No. 89) beschermde al die in 't wild levende zoogdieren en vogels, welke, hetzij ten allen tijde, hetzij gedurende een gedeelte van het jaar geacht moeten worden voor landbouw en houtteelt nuttig te zijn. Een opsomming der te beschermen diersoorten hield de wet niet in; de vaststelling eener lijst der diersoorten, aan welke wettelijke bescherming zou worden verleend, liet zij over aan een Algemeenen Maatregel van Bestuur. Bij het Koninklijk Besluit van 24 October 1892 (Staatsblad No. 236) werd de egel onder de beschermde diersoorten opgenomen. De bescherming der vogels werd later afzonderlijk geregeld bij de Vogelwet 1912 (Staatsblad No. 303). Na het in werking treden dezer laatstbedoelde wet hadden de beschermende bepalingen der wet van 1880 alleen nog op die nuttige zoogdieren betrekking, welke in het Koninklijk Besluit houdende nadere vaststelling van bepalingen ter uitvoering van art. 3 dezer wet werden opgesomd, m. a. w. op den egel, de gewone spitsmuis en de vleermuizen.

Toen zich de noodzakelijkheid deed gevoelen om aan de verdelging op groote schaal van kikvorschen en van mollen een einde te maken, kwam de Nuttige Dierenwet 1914 tot stand, en werd tegelijk met de in werking treding dezer wet de wet van 1880 ter Bescherming van Diersoorten, nuttig voor Landbouw en Houtteelt opgeheven.

Art. 1 van de Nuttige Dierenwet 1914 luidt als volgt:

„Indien in het wild levende dieren, met uitzondering van vogels, in die mate worden gevangen of gedood, dat daardoor de belangen van den land-, tuin- of boschbouw worden bedreigd, kunnen bij Algemeenen Maatregel van Bestuur, hetzij voor het geheele Rijk, hetzij voor bepaalde gedeelten daarvan voorschriften tot bescherming worden gegeven.”

Op die wijze kan betrekkelijk spoedig in de behoefte aan wettelijke bescherming van diersoorten, die op een gegeven

oogenblik bescherming noodig hebben, worden voorzien. Art. 2 van de Nuttige Dierenwet 1914 bepaalt dan dat tegelijk met de afkondiging van bedoelden Algemeenen Maatregel van Bestuur een wetsvoorstel van gelijke strekking bij de Tweede Kamer der Staten-Generaal moet worden ingediend, hetwelk, als het tot wet wordt verheven, het desbetreffende Koninklijk Besluit vervangt; terwijl als dit niet het geval is, dat Koninklijk Besluit wordt ingetrokken.

Aangezien de Nuttige Dierenwet 1914 alleen bescherming kan verleenen aan *in 't wild levende dieren*, met uitzondering van vogels, *welke in die mate worden gevangen of gedood, dat daardoor de belangen van land-, tuin- of bosbouw worden bedreigd*, kwam de bescherming van den egel te vervallen, omdat er in 1914 alleen sprake was van uitroeiing op veel te groote schaal van mollen en kikvorschen. Het Koninkl. Besluit van 19 Sept. 1914 (Staatsblad No. 456) gaf dus uitsluitend bepalingen, waardoor aan *deze* dieren bescherming werd verleend. De egel, de gewone spitsmuis en de verschillende soorten van vleermuizen worden dus sedert de opheffing van de wet van 25 Mei 1880 niet meer door de wet beschermd. Er bestond daarvoor in 1914 geen aanleiding, hoe nuttig deze dieren ook mogen zijn. Onder opzettelijke en stelselmatige vervolging op groote schaal, zooals die bij de mollen (om de huidjes) en bij de kikvorschen (om de „kikkerbiljetjes”) hier te lande voorkwam, hadden in 1914 noch de egel, noch de gewone spitsmuis, noch de vleermuizen te lijden.

Sindsdien is dat echter met den egel anders geworden. De rampzalige oorlog, waaronder de geheele zoogenaamde „beschaafde” wereld gebukt gaat, heeft ook dit op zijn geweten. Het gebrek aan vleesch, dat reeds sedert langeren tijd onze Oostelijke bureu er toe heeft gebracht, roeken als een kostbaar wild te beschouwen, is thans aanleiding geworden, dat men hier en daar in ons land begonnen is, egels op groote schaal te verorberen. Het vleesch van deze dieren

schijnt goed te smaken, en aan den egel zit, de grootte van het dier in aanmerking genomen, zeer veel vleesch. Vooral de grootte huidspier op den rug, die dient om het dier als een bal samen te rollen en aan die samenrolling weer een einde te maken, is oorzaak dat er aan den egel naar rato veel meer vleesch zit dan aan een ander dier van gelijke grootte. In het „Overijselsch Landbouwblad” van 13 Juni 1918 (3e jaargang, No. 87) schreef de Heer HULST omtrent de vervolging van den egel het volgende:

„En nu schijnt het zoo, dat dit dier — althans in de buurt van Enschedé — in betrekkelijk korten tijd zelfs zal zijn uitgeroeid.

Door de politie te Enschedé n.l. werd ons medegedeeld, dat door haar verleden week een persoon was aangehouden, die in een zak 25 doode egels vervoerde, terwijl de marechaussée aan de Glanerbrug bij Enschedé eenigen tijd te voren iemand had staande gehouden, die 80 gedoode „stekelvarkentjes” bij zich had. Op de vraag van de politie, wat men met de gedoode diertjes deed, kreeg men ten antwoord, dat ze werden opgegeten en dat de smaak van het vleesch als zeer goed kon worden aangemerkt.

Wij waren het met de politie volmaakt eens, toen deze ons verklaarde, dat het haar speet, dat zij in deze niet tot vervolging mocht overgaan, omdat de egel niet meer als een door de wet beschermd dier wordt aangemerkt

Maar, waar dit alles, nu maar zoo straffeloos moet worden toegelaten, daar wekken wij onze lezers op, alles in het werk te stellen om te voorkomen, dat een voor den landbouw toch zoo nuttig dier als de egel totaal worde uitgeroeid.

Onzerzijds hebben wij ook het onze gedaan en te bevoegder plaatse kennis gegeven van de aan ons medegedeelde feiten, zoodat wij mogen verwachten, dat van daar uit — zoo mogelijk althans — paal en perk zal worden gesteld aan deze schandelijke aangelegenheid.”

Ik ben het geheel met den Heer HULST eens, dat — als

men maar straffeloos kan doorgaan met het vangen van egels — deze nuttige en merkwaardige dieren spoedig geheel zullen zijn uitgeroeid; bepaaldelijk ook omdat hunne voortplanting niet buitengewoon sterk is, en vooral hunne jongen aan vele gevaren zijn blootgesteld. Eene sterke vermeerdering van egels grijpt derhalve nooit plaats; worden zij echter in eene zekere streek op groote schaal door den mensch achtervolgd, dan zijn ze daar spoedig geheel uitgeroeid. Een en ander zal duidelijker blijken uit het vervolg van dit artikel, waarin ik den egel en zijne leefwijze alsmede zijne oeconomische beteekenis uitvoerig bespreek.

Tegenwoordig doet zich nu dus het geval voor, dat ook de egel in die mate wordt gevangen en gedood, dat daardoor den belangen van den land-, tuin- en boschbouw worden bedreigd; en het is dus noodzakelijk geworden, dat ook dit dier onder de dōor de wet beschermde dieren worde opgenomen.

Tot dusver scheen de egel niet anders dan door Zigeuners en dergelijk rondtrekkend volk te worden gegeten. In „Brehm's Tierleben”¹⁾ vind ik de volgende mededeeling over de wijze, waarop de toebereiding van dit eigenaardige wild door de echte liefhebbers geschiedt. De egel wordt met eene dikke laag goed gekneed, kleverig leem overtrokken, met deze bedekking boven het vuur gebracht, en nu en dan zorgvuldig rondgedraaid. Zoodra de leemlaag droog en hard is geworden, wordt het gebrad van 't vuur genomen; men laat het afkoelen, en breekt er vervolgens het leemen omhulsel van af, waarbij de stekels uit den egel worden uitgerukt en in de leemomhulling blijven kleven. Bij deze toebereidingswijze wordt het gebrad erg sappig, daar al het vocht er in blijft.

¹⁾ „Brehm's Tierleben”, 4e druk, uitgegeven door PROF. DR. OTTO ZUR STRASSEN, „Säugetiere, 1er Band”, bewerkt door LUDWIG HECK, bl. 344. Aan dit werk heb ik meerdere bijzonderheden uit het leven van den egel ontleend.

In Spanje moet, volgens LUDWIG HECK, de egel vroeger, vooral in den vastentijd, veel gegeten zijn geworden. Men gebruikte zijn bloed, zijne ingewanden, zelfs zijne uitwerpselen als geneesmiddel.

Volgens denzelfden schrijver werd door de oude Romeinen de met stekels bezette huid van den egel gebruikt voor het kaarden van wollen stoffen, zoodat er in egelhuiden een belangrijke handel werd gedreven, die zoo groote winst afwierp, dat deze bij het besluit van den Senaat werd geregeld.

Nog tegenwoordig moeten hier en daar de landbouwers van een egelhuid gebruik maken, wanneer zij een kalf willen spenen. Men bindt daartoe dit kalf een stukje egelhuid over den neus; daardoor wordt het zuigen voor de moeder uiterst lastig en pijnlijk, zoodat deze er toe komt, het kalf van zich weg te jagen, waardoor dit zich van zelf aan ander voedsel moet gewennen.

Eene uitvoerige beschrijving van den egel (fig. 1, bl. 161) zal ik hier niet geven; deze acht ik vrijwel overbodig. De algemeene lichaamsvorm is zeer gedrongen; het dier is dik en kort. De lengte varieert tusschen 25 en 30 c.M., de grootste hoogte tusschen 12 en 15 c.M. Overigens zijn de afmetingen zeer verschillend, naarmate de egel rustig stil zit of wel in de avondschemering voortschuifelt; in 't eerste geval is hij veel korter en hooger, in 't laatste geval veel meer langwerpig. Het snuitje gelijkt eenigszins op een varkenssnuit, maar is veel fijner, om zoo te zeggen: „netter.” De ooren zijn breed; de zwarte oogen zijn niet bijzonder groot en kijken vriendelijk de wereld in. Een klein aantal lange en stevige zwarte snorharen staan tusschen de andere haren van den kop, welke snorharen ten deele wit, tendeele roodachtig geel en aan den kant van den neus en de bovenlip donkerbruin zijn. Achter de oogen bevindt zich een witte vlek, terwijl het haar aan den hals en aan de buikzijde lichtroodachtig geelgrijs is. De geheele rugzijde en de

flanken zijn met gegroefde stekels bezet, die aan de basis en aan den top bruin zijn en in 't midden geelachtig wit. De pooten zijn betrekkelijk kort, en iedere voet draagt vijf teenen. Het staartje is kort, $2\frac{1}{2}$ c.M. lang.

Het wijfje onderscheidt zich van het mannetje doordat het iets grooter en krachtiger gebouwd is, doordat de snuit iets spitsler is en de kleur lichter, meer grijsachtig. Ook is het voorhoofd niet zoo ver naar voren met stekels bezet; daardoor lijkt de kop iets langer dan bij het mannetje. — In verschillende streken onderscheidt het publiek *hondeëgels* en *varkensegels*; waarschijnlijk echter zijn dat geen twee variëteiten van egels, maar zijn de hondeëgels eenvoudig de mannetjes, de varkensegels de wijfjes. Trouwens in de Noordelijke streken van ons land noemt men alle egels „*swijnegels*”; terwijl ook de naam „*stekelvarken*” in verschillende streken algemeen gebruikt wordt: een naam, die wegens de oppervlakkige overeenkomst van den egel met een varkentje niet ongeschikt zou zijn, wanneer niet de naam „*stekelvarken*” gegeven werd aan van stekels voorziene knaagdieren, die in onderscheiden gedeelten van de Oude en van de Nieuwe Wereld leven. Zeer eigenaardig is de naam „*eglantier*”, die in Rhenen aan den egel gegeven wordt.

De egel behoort tot de orde der *Insekteneters*, waartoe met hem o.a. de spitsmuizen en de mol worden gerekend. Deze voeden zich in 't algemeen uitsluitend of hoofdzakelijk met insekten en hunne larven. Zij hebben een gebit, dat geheel op dien kost berekend is. De snijtanden zijn zeer scherp, en de hoektanden en kiezen zijn zeer puntig, zóó dat de punten der kiezen van de onderkaak passen in de ruimten tusschen die der bovenkaak en omgekeerd. De insekteneter kauwt de spijzen niet fijn; hij doorboort met zijne scherppuntige kiezen de meestal harde huid van de insekten, die hij eet.

De egel echter eet niet uitsluitend insekten en andere kleinere dieren, maar ook kleine zoogdieren, vogels, hage-

dissen, slangen, kikvorschen en dergelijke grootere dieren; ook gebruikt hij nu en dan vruchten, paddestoelen, naar 't schijnt ook vleezige wortels. In verband daarmee zijn de punten van zijne snij- en hoektanden en kiezen veel stomper

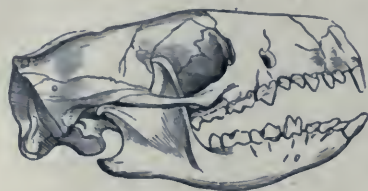


Fig. 2.

dan dit bijv. bij den mol het geval is. Hiernaast is deschedel van een egel afgebeeld, waaruit men kan zien dat dit dier wel een insektenetersgebit heeft, maar dat dit zoodanig gemodificeerd is, dat het tevens geschikt is voor het verslinden van grootere dieren en voor het nuttigen van plantaardig voedsel.

Onze gewone egel (*Erinaceus europaeus* L.), komt bijkans in geheel Europa voor, zoowel op 't lage land als op de bergen. Hij houdt zich het liefst daar op, waar vele schuilplaatsen zijn, waar hij geschikt kan wegkruipen. Op groote open vlakten, zooals heide, weiden en uitgestrekte bouwlanden, waar geen kreupelhout in de buurt is, ontbreekt hij gewoonlijk; althans hij wordt er niet veel aangetroffen. Waar zich in steden uitgestrekte, eenigszins stille parken bevinden, treft men hem veel aan. Bij ons te lande is hij, behalve dan in heideachtige streken en zeer uitgestrekte weiden zonder struikgewas, nergens zeldzaam, maar ook nergens komt hij in zeer grooten getale voor. In bepaald natte streken wordt hij maar weinig aangetroffen. Hij heeft plaatsen noodig, waarin hij kan wegschuilen: dicht kreupelhout, oude boomen met holle wortels, heggen, hoopen takkebossen, bladeren en ruigte, desnoods mesthoopen of oude muren met gaten er in.

Ofschoon hij als nachtdier gewoonlijk eerst bij het invallen van de schemering of van de duisternis te voorschijn komt, ziet men hem op rustige plaatsen toch ook wel over dag zijn schuilhoek verlaten.

De egel is vreesachtig en eenzelvig van aard; men vindt hem steeds alleen of hoogstens in gezelschap van zijn wijfje. Onder een hoop rijs of bladeren, in dicht kreupelhout of in een heg, in een holte van een boomwortel of in een gat in een muur richt ieder zijn nest in, doorgaans uitsluitend voor zich zelf.

Toen ik als kind te Groningen woonde, vond ik hem daar veel nabij de oude muren der vestingwerken buiten de Heerepoort; daar waren in de muren de noodige gaten om er weg te schuilen. Vindt de egel geen holte, geschikt om er zijn nest in aan te leggen, dan graaft hij zelf een holte in den grond; het nest ligt dan ongeveer drie d.M. diep onder de bodemoppervlakte, en heeft meestal twee uitgangen. Het wordt van binnen met bladeren, stroo en hooi bekleed. Mannetje en wijfje houden zich meestal ieder in een afzonderlijk nest op; de beide nesten liggen echter gewoonlijk dicht bij elkaar. Soms echter leven zij gedurende den geheelen zomer bij elkander in één nest; men kan ze dan tegen den avond zien spelen en elkaar achtervolgen. Op zeer eenzame plekken ziet men ze soms overdag met elkaar stoeien.

Gewoonlijk echter komt de egel, zooals boven werd gezegd, slechts tegen den avond of bij nacht te voorschijn. Men hoort dan een geritsel in het loof of tusschen de struiken, en ziet weldra langzamerhand het snuitje van den egel te voorschijn komen. Heeft hij zich overtuigd, dat de omgeving veilig is, dan loopt de egel plotseling weg, gewoonlijk rechtuit; de pootjes bewegen zich snel trippelend, maar vlug komt het dier toch niet vooruit. Hij snuift voortdurend, en beruikt ieder voorwerp, dat hij voorbijgaat. Voortdurend druppelt hem daarbij vocht uit den mond en den neus.

Hoort hij op zijn weg iets verdachts, dan blijft de egel staan, luistert en snuffelt, en men merkt dan heel dikwijls, dat hij zich vooral door zijn reukzin laat leiden, veel meer dan door zijn gezicht, dat trouwens maar zwak is. Herhaaldelijk komt het voor, dat een egel een' jager of planten-

verzamelaar op zijn zwerftochten door het struikgewas vlak voor de voeten komt, maar dan op eens stil blijft staan om te snuffelen, waarop hij dan maakt dat hij weg komt of wel zich tot een bal ineenrolt.

De ineengerolde egel vormt een aan alle kanten door uitstaande stekels omgeven, eivormig ronden klomp, die slechts aan de buikzijde eene indeuking vertoont. In deze indeuking liggen dicht opeengedrongen de snuit, de vier pooten en het kleine staartje. Tusschen de uiteenstaande stekels door heeft de lucht vrijen toegang, zoodat de ademhaling rustig kan blijven doorgaan, zelfs wanneer de egel zeer lang achter elkaar in samengerolden toestand blijft.

Het samenrollen geschiedt heel vlug; de rughuidspier toch, die daarvoor dient, is bijzonder sterk ontwikkeld en werkt met zoodanige kracht, dat het iemand, die zijne handen vooraf behoorlijk tegen de puntige stekels beschut heeft, uiterst moeielijk valt, een ineengerolden egel met geweld te ontrollen. Natuurlijk bieden, als men zijne handen niet beschut, de stekels daarbij een onoverkomelijk bezwaar.

Wanneer de egel zich rustig voortbeweegt, ziet het stekelkleed geheel glad uit: de stekels liggen dakpansgewijs over elkaar heen, en men kan de hand van voren naar achteren over den rug van het dier heen bewegen, zonder zich pijn te doen. Zoodra echter de egel zich samenrolt, gaan de stekels recht op staan en vormen zij een uitstekend beschermingsmiddel. Op geestige wijze werd dan ook eens in overweging gegeven, met het oog op onze tegenwoordige lastige positie als kleine neutrale natie, den leeuw in ons Nederlandsche wapen te vervangen door een samengerolden egel, met het onderschrift „Noli me tangere” (Raak mij niet aan). De aanvallende leeuw zou dus vervangen worden door den alleen op zelfbehoud bedachten egel.

Gelijk reeds boven werd medegedeeld, dient den egel voor de ineeenrolling de rughuidspier. Deze bestaat uit eene groote menigte spiervezels, die concentrisch rondom

een groot deel van den rug loopen. Wanneer de egel zich tot een bal heeft samengetrokken, dan is het geheele lichaam onder de huidspier verscholen, die er als een stulp om heen



Fig. 3.

past. Deze spier is bevestigd aan de huid en aan de daarop ingeplante stekels, die bij de samentrekking der huidspier recht op gaan staan. De benedenrand van de ringspier is het dikst. Dit komt vooral duidelijk uit, wanneer de egel zich in den stand brengt, waarin hij zich voortbeweegt. (Zie fig. 3).

De spier vormt dan eene ovale verdikking, waarvan het middengedeelte betrekkelijk dun is en de buitenrand buitengewoon dik, eenigszins opgezwollen. Met deze rugspier zijn vele andere



Fig. 4.

spielen in samenhang, van welke die aan het voorste gedeelte van het lichaam in fig. 3 zijn afgebeeld.

Wanneer de egel tot een bal is samengerold, dan omgeeft de huidspier het dier in nog sterkere mate als in fig. 4 is voorgesteld. ¹⁾ Als hij eenmaal dezen stand heeft ingenomen, dan is de samensnoering van den dikken rand der rughuidspier voldoende om het dier in dien stand te houden. Wanneer de egel zich gaat ontrollen, dan trekt zich het middelste, dunnere gedeelte van de huidspier samen, terwijl het dikkere randgedeelte zich ontspant. 't Gevolg van dit laatste is, dat de buikzijde met de pooten en de kanten van 't lichaam voor den dag komt. Weldra trekt zich nu de geheele spier samen, en deze ligt dan als een ineengedrongen massa op den rug. Inmiddels heeft eene aan de voorzijde van den kop vastgehechte spier door hare samentrekking den kop opgelicht, terwijl de staart door contractie van eene aan dat orgaan bevestigde spier in den stand is gebracht, dien hij inneemt, wanneer de egel zich voortbeweegt.

Nadert er gevaar, of wil het dier rusten, dan rolt het zich tot een bal samen. Dit geschiedt op de volgende wijze: Kop en staart worden benedenwaarts en naar elkaar toe gebogen, de pooten worden tegen elkaar gedrongen, en de kanten van den romp worden door de buikspieren naar beneden getrokken. Door deze bewegingen is het lichaam van den egel grootendeels onder de groote rughuidspier samengedrongen, zoodat deze er over heen ligt als een dak op een huis. De randen der groote rughuidspier trekken zich daarna sterk samen, zoodat zij elkaar aan den onderkant bijkans raken, en slechts eene kleine spleet over het midden van den buik overlaten. De rughuidspier omgeeft dan het sterk samengedrongen egellichaam als een zak of eene beurs, die aan den benedenkant zeer is samengesnoerd.

1) De figuren op de vorige bladzijde zijn ontleend aan een artikel van BELL in TODD, „Cyclopedia of anatomy and physiology,” Vol. II, bl. 999. figg. 447, 448.

Figg. 3 en 4 van dit artikel stellen voor een egel, van zijne huid beroofd, fig. 3 in ontspannen toestand, fig. 4 bezig zich ineen te rollen.

De stekelbekleeding beschut den samengerolden egel tegen den aanval van mensch en dier; en zulks nog des te meer, omdat een steek van een egel gewoonlijk bijzonder pijnlijk is, en langen tijd pijnlijk blijft. De stekels schijnen nl. te worden vergiftigd met speeksel van den egel, waarin zich gewoonlijk ook nog spijsresten bevinden. De egel draait daartoe zijn kop om, zoodat de snuit ongeveer op de hoogte van de schouderbladen komt, en brengt dan eene schuimachtige massa uit den mond te voorschijn, welke hij met behulp van zijne tong zoover mogelijk over zijne stekelbekleeding verbreidt. Zoo althans luidt eene mededeeling van den praeparateur KOTHE aan LUDWIG HECK. ¹⁾

Geheel wordt de egel niet door zijn stekelbekleeding tegen aanvallen van mensch en dier beschermd. Men kan hem gemakkelijk in de handen wegdragen: daartoe zet men den samengerolden egel in de positie, die het dier bij het loopen zou innemen, strijkt zachtjes de stekels van voren naar achteren terug, en kan hem dan gemakkelijk aangrijpen zonder zich pijn te doen.

Alle honden zijn den egel zeer vijandig gezind; zien zij er een, dan beginnen zij luid te blaffen. Dat wordt natuurlijk nog erger wanneer de hond in zijne woede den egel aanvalt en zijn neus en bek aan de scherpe stekels verwondt. Sommige groote honden laten zich echter door de stekels niet afschrikken en wagen er een bloedenden neus aan, om toch het plezier te hebben, het door hen gehate dier dood te bijten. Ook heeft men wel eens gezien, dat een hond een egel, dien hij ontdekt had, in zijn bek nam en hem in 't water liet vallen, of dat hij hem naar een sloot of gracht rolde. Dat doet ook de vos dlkwijls; deze houdt er echter nog een andere methode op na om de egel klein te krijgen; hij draait den saamgerolden egel zóó, dat deze op den rug komt te liggen, dus met de gleuf aan de buikzijde, waarin

¹⁾ Zie „Brehms Tierleben“, t. a. p. bl. 342.

kop en pooten teruggetrokken zijn, naar boven. Hij stort dan in die gleuf zijne stinkende urine uit. Dan wordt het den egel te benauwd: hij steekt kop en pooten uit, en de vos grijpt hem bij den kop en bijt hem dood. Vooral jonge egels worden op deze wijze in menigte door vossen gedood.

Men hoort dikwijls verhalen van egels, die in vruchtboomen zouden klimmen en daar vruchten zouden af bijten, die ze vervolgens aan hunne stekels zouden vastspiesen, om aldus met vruchten beladen, den boom weer te verlaten. In een boom klimmen kan echter de egel niet; hij zou echter wel op den grond liggend fruit op zijne stekels kunnen vastprikken. Toch werd aan volksverhalen als de bovenbedoelde door de natuurhistorici geen geloof geslagen. Nu deelt echter LUDWIG HECK in „Brehm's Tierleben" het volgende mee (deel I, bl. 329): „De koninklijke „Hegemeister" OTTO te Sterkrade had ongeveer 45 jaren geleden de vergunning gekregen om de vele konijnen in het Eschental nabij Sangerhausen te schieten. Hij stond op een avond in September te wachten op de konijnen. Bij zonsondergang kwam een groote egel te voorschijn. In 't vrije veld, op ongeveer 100 Meter afstand, stond een overoude, wilde pereboom, welks overrijpe vruchten in menigte op den grond lagen. Daar ging de egel heen en begon dadelijk peren te eten. Toen zijn honger gestild was, ging hij op den grond liggen en rolde heen en weer. Daarna keerde de egel langs denzelfden weg terug, dien hij op de heenreis genomen had, en passeerde hij weer den zich schuil houdenden jager, die met verwondering zag, dat de egel minstens een vijftiental gele peren op zijne stekels had vastgespiest. Den volgenden avond ging de Heer OTTO weer naar de zelfde plaats; hij zag den egel weer voorbijgaan en na 20 minuten terugkomen, alweer met peren beladen, die op de stekels waren vastgeprikte. Toen de egel den waarnemer, die zich natuurlijk volkomen stilhield en zich geheel verdekt had opgesteld, een 30 à 35 Meter voorbij was, bleef hij staan

en liet een eigenaardig geluid hooren. In een oogwenk waren een drietal halfvolwassen egeltjes te voorschijn gekomen. De oude egel ging zich nu schudden, precies zooals een uit het water gekropen hond zich schudt; de peren vlogen van de stekels af in alle mogelijke richtingen, de jonge egels vielen er op aan en deden er zich aan te goed. Otto vermeldt, dat hij ook later herhaaldelijk egels had gezien, die appels, peren, pruimen en ook paddestoelen op gelijke wijze op de stekels transporteerden. —

Nog op een ander gebruik, dat de egel van zijn vermogen om zich ineen te rollen maakt, wil ik hier wijzen. Wanneer hij van eene hoogte neertuimelt, rolt hij zich ineen en komt aan den voet van deze hoogte neer zonder zich eenigszins te verwonden of pijn te doen. Beneden gekomen, ontrolt hij zich en wandelt verder alsof er niets gebeurd was. Men heeft waargenomen, dat hij zelfs van een meer dan 6 M. hoogen walmuur naar beneden tuimelde, zonder dat hij er eenig nadeel van ondervond. Algemeen wordt aangenomen, dat dit neerstorten van een hoogte altijd bij ongeluk gebeurt; en het is dan ook wel duidelijk dat den egel zulks licht kan overkomen, daar hij in zijne voortbeweging wat onbeholpen is en niet heel best kan zien, zoodat hij, zich aan den rand van een hoogen muur of een rots voortbewegende, veel kans heeft, plotseling in de diepte te storten. Toch kan ik moeilijk aannemen, dat als hij van eene hoogte naar beneden stort, zulks altijd bij ongeluk gebeurt; ik geloof dat hij het zeer vaak opzettelijk doet.

Herhaaldelijk heb ik in mijne jongelingsjaren in de toenmalige vestingwerken rondom Groningen een egel van een hoogen vestingmuur naar beneden zien storten op een wijze, die mij toen reeds de overtuiging gaf, dat hij het met opzet deed. De egel begaf zich van de met gras begroeide vlakte naar den zich daaraan aansluitenden rand van den meerdere steenen dikken muur, liep daarover een eindweegs voort, ging aan 't uiterste randje ervan liggen en rolde zich daar

tot een bal samen, die zich enkele malen heu en weer wiegelde en dan plotseling naar beneden stortte. Verreweg het meest nam ik deze wijze van zich naar beneden storten in de vestingwerken van Groningen waar in het voorjaar; ik herinner mij niet, het ooit te hebben waargenomen midden in den zomer of in den nazomer of herfst. Waarschijnlijk staat dat in verband met de meerdere beweeglijkheid van den egel in den paartijd.

Het is een herhaaldelijk waargenomen feit, dat een egel, dien men op een zolder had geplaatst, om hem daar de muizen te laten achtervolgen, soms, wanneer daar een luik openstaat, plotseling blijkt te zijn verdwenen; het lijkt mij niet onwaarschijnlijk, dat hij zich door het luik naar beneden heeft laten vallen.

De paartijd van de egels valt in April en Mei; enkele malen paren zij reeds in 't laatst van Maart, ook wel eens in het begin van Juni. Dan zijn zij zeer beweeglijk. Vaak grijpen er gevechten plaats tusschen twee mannetjes, die naar het bezit van het zelfde wijfje dingen. Het is een zeer komiek gezicht, als twee egels samen aan 't vechten zijn. De huid van den kop wordt als een kap zoover over het hoofd heen en naar beneden getrokken, dat het voorhoofd met horizontaal uitstaande stekels bedekt is. Dan rennen de twee egels op elkaar in trachten elkander met die stekels in 't aangezicht te verwonden. — Men ziet in den paartijd het mannetje het wijfje achtervolgen, terwijl zij meestal knorren als varkens, maar soms ook andere geluiden laten hooren, zooals een gepiep of een geluid als het heel in de verte klinkend puffen van een locomotief. Soms draven de dieren wel een uur lang achter elkaar aan, eer de paring wordt voltrokken, waarbij het wijfje op den rug gaat liggen. Deze voor de dieren in 't algemeen abnormale houding staat natuurlijk in verband met de bekleeding van den egel met stekels. Na de paring gaan gewoonlijk mannetje en

wijffe ieder zijns weegs. — De Gebr. MÜLLER schrijven, dat men vaak den geheelen zomer door éénjarige wijffjes door mannetjes omgeven vindt, ofschoon de vrouwelijke egel eerst in het tweede jaar vruchtbaar wordt.

Zeven weken na de paring werpt het wijffe haar jongen ten getale van 3, 4, 5 of 6; in zeer enkele gevallen bestaat een worp uit 7 of 8 jongen. Men vindt deze jongen in een flink ingericht, ruim nest, dat van binnen met bladeren, gras, hooi, stroo of mos is bedekt; het nest bevindt zich vaak in een graanveld, in een dichten heg, onder hoopen mos of bladeren. De pasgeboren jongen zijn blind en hebben de ooren gesloten; zij zijn wit, hoogstens 7 cM. lang en zoo goed als geheel onbehaard. Soms komen de stekels, die aanvankelijk wit zijn, eerst na de geboorte tevoorschijn; veelal echter zijn zij reeds bij de geboorte aanwezig. Men zou zoo zeggen, dat de aanwezigheid der stekels bij het ter wereld brengen van de jongen groote moeilijkheden moest opleveren; maar dat is toch het geval niet. De huid der jongen is nog teer en veerkrachtig; raakt men zoo'n stekel aan, dan zinkt hij in de huid weg, heft men den vinger weer op, dan komt hij weer tevoorschijn. De stekels zijn naar achteren gericht, en daar de jongen met den kop naar voren worden geboren, worden zij gedurende de geboorte in de veerkrachtige huid ingedrukt, en leveren dus voor de moederegels geenerlei bezwaar op.

Acht dagen na de geboorte hebben de oudste stekels, die geheel wit zijn, reeds eene lengte van 9 cM. bereikt; de later zich ontwikkelende stekels zijn zwart met witte punt, de jongste geheel zwart. Na acht of tien dagen is gewoonlijk het oude nest leeg; de moeder heeft intusschen in de buurt een nieuw nest gebouwd, dat overigens vrij slordig in elkaar zit, en heeft hare jongen daarheen gebracht. Ongeveer een maand na de geboorte hebben de jonge egels de kleur van de oude egels gekregen; zij vreten dan reeds alleen, hoewel zij ook nog zuigen. Het vermogen om zich

ineen te rollen krijgen zij pas later. Reeds weinig dagen na de geboorte voedt de moeder de jongen behalve met melk, met wormen, slakken en sappige vruchten, die zij in het nest sleept. Langzamerhand begint zij de jongen met zich mee te nemen op hare tochten, die zij in de omgeving onderneemt om voedsel te verzamelen. Eerst langzamerhand krijgen de jonge egels het vermogen om zich ineen te rollen; en 't is een aardig gezicht, wanneer men dan eene egelmoeder met haar jongen ontmoet. Worden zij veront- rust, dan ziet men ineens, als op een kommando, den grooten egel en de kleintjes in stekelige ballen veranderen.

In den herfst zijn de jongen zoover gevorderd, dat zij zelfstandig hun voedsel kunnen zoeken. Tegen dat de koude invalt, hebben zij zich goed gemest; zij richten dan ieder voor zich een winterkwartier in.

Vooraf wanneer er in 't najaar na langdurig nat weer strenge nachtvorsten optreden vóór de jonge egels hunne schuilplaatsen hebben betrokken, sterven deze in groot aantal.

De egel behoort tot de zoogenaamde „winterslapers”. Zijne winterwoning ziet uitwendig uit als een groote hoop dooréengewerkt stroo, hooi, gebladerte en mos. Hij brengt deze massa op een zeer eigenaardige wijze bijeen: op plaatsen, waar massa's hooi, bladeren, enz. liggen, wentelt hij zich een tijd lang heen en weer, zoodat deze plantendeelen aan zijne stekels vastgeprikt worden. Aldus beladen, en zoodanig er mee bezet, dat men den egel zelven nauwelijks meer kan herkennen, brengt hij het vastgeprikt materiaal naar de plaats, waar het winternest er uit zal worden opgebouwd; dat is bijkans altijd in kreupelhout, meestal tusschen mei- of sleedoornstuiken, soms ook in holle onder-einden van boomstammen, of in verlaten vosse- of konijneholen. Op zulke plaatsen verwaaien de bijeengebrachte bladeren niet gemakkelijk; integendeel, de wind brengt er gewoonlijk nog meer bladeren bij. Meestal bestaat het nest van buiten uit droge bladeren, die netjes, als schubben over elkaar

heen geschoven zijn, terwijl de inwendig gelegen holte bekleed is met droog gras, hooi of mos. Deze holte is bij het echte winternest, dat speciaal voor den winterslaap dient, slechts zoo groot, dat de egel er in samengerolden toestand precies een plaatsje in kan vinden. De winterslaap duurt niet altijd even lang; gewoonlijk van het laatst van November tot midden April; maar al naar het vroeger of later invallen van de winterkoude wordt de winterslaap vroeger of later aangevangen, en al naar het eerder of later voorjaar wordt, komt de egel vroeger of later uit zijne schuilplaats te voorschijn.

Ik behoef hier niet nader over het wezen van den winterslaap uit te weiden. Slechts wil ik hier doen opmerken, dat de winterslaap, dien sommige zoogdieren (zooals egel, vleermuizen, -marmot) doormaken, geen langdurige gewone slaap is, maar dat hij een tijdperk is, waarin het anders warmbloedige zoogdier tijdelijk in een koudbloedig dier verandert, zoodat de anders constante hooge temperatuur afdaalt tot eene temperatuur ongeveer als die van de omgeving, terwijl de stofwisseling tot op een minimum terug wordt gebracht. Gedurende den winterslaap wordt het dier vrijwel ongevoelig voor pijn, zoodat het zelfs door kleine verwondingen niet ontwaakt. Ook blijft het hart, bij een zoogdier gedurende den winterslaap uit het lichaam genomen, nog langen tijd doorkloppen, evenals zulks altijd bij een kikvorsch en een visch het geval is. Tijdens den winterslaap is, zooals reeds gezegd werd, de stofwisseling slechts gering; en de hoeveelheid reservestof, tegen het najaar in het lichaam opgehoopt, is volkomen voldoende om als brandstof te dienen voor het onderhoud van de ademhaling gedurende den winter.

De egel kan een leeftijd van 8 à 10 jaar bereiken. Eenjarige egels planten zich niet voort, heel oude exemplaren ook niet meer. —

Om de *oeconomische beteekenis* van den egel te leeren begrijpen, dient natuurlijk te worden nagegaan, welk voedsel hij bij voorkeur tot zich neemt, en of hij veel voedsel gebruikt. In 't algemeen kan worden gezegd, dat de egel in hoofdzaak voedsel van dierlijken aard nuttigt; wel is hij volstrekt niet kieskeurig, en gebruikt hij ook soms voedsel van plantaardigen oorsprong, maar dierlijke spijs vormt toch verreweg zijn hoofdvoedsel.

Omtrent de hoeveelheid voedsel, die een egel tot zich neemt, heeft PROF. DR. RÖRIG ¹⁾ te Dahlem proeven genomen. De egel woog bij het begin der proefneming 689 gram; hij had vooraf gedurende den zomer en den herfst vleesch, wormen en insekten als voedsel gekregen, en zich daarbij heel wèl bevonden. Van 4 October af ontving hij alleen meelwormen, en daarvan zooveel hij lustte. Na 10 dagen had hij 1880 gram van dit voedsel opgenomen, en hij woog den 14 October 1155 gram. Hij was herhalve in 10 dagen niet minder dan 466 gram in gewicht toegenomen. Gedurende de volgende tien dagen werd hij uitsluitend met musschen gevoed; hij gebruikte daarvan 45 stuks, tot een gezamenlijk gewicht van 1462,4 gram (na atrek van het gewicht der veeren, die hij had overgelaten); zijn lichaamsgewicht nam gedurende deze 10 dagen niet toe, maar 63,5 gram af. Daarna versmaadde hij elk voedsel, en verviel in den winterslaap, die aanvankelijk echter nog niet zoo heel vast was, want hij werd nu en dan wakker en nam dan eenige meelwormen tot zich. Op 10 December had hij 120 gram van deze insektenlarven opgenomen; maar hij was in de tijd van 14 October tot 10 December 266,5 gram in lichaamsgewicht achteruitgegaan. Daarna viel hij in een ongestoorden winterslaap.

Dat de egel gedurende den winterslaap in gewicht af-

¹⁾ RÖRIG, „Tierwelt und Landwirtschaft“; Stuttgart, Eugen Ulmer (1906), bl. 47.

neemt, is duidelijk; wel ademt hij niet krachtig, maar hij ademt dan toch en verbruikt dus stof, terwijl hij geen voedsel opneemt. Dat hij ook bij de voeding uitsluitend met musschen in gewicht afnam, schrijft RÖRIG daaraan toe, dat die kost hem te arm aan vet was, zoodat hij daarvan niet genoeg kon opnemen om alleen dááruit zijne behoefte aan die stof te dekken, zoodat hij het vet, dat hij vóór de intrede van den winterslaap in zijn lichaam als reservestof moest afzetten, uit andere deelen van zijn lichaam moest vormen. Insektenlarven bevatten in 't algemeen groote voorraden zeer gemakkelijk verteerbare reservestof in haar vetlichaam; zij vormen dus voor den egel, met name tegen den tijd, waarop hij den winterslaap zal ingaan, het voornaamste voedsel; vogels worden slechts af en toe meer voor de afwisseling, als lekkernij, door hem genuttigd.

In ieder geval kan men uit de proefnemingen van RÖSIG zien, dat de egel énorm veel voedsel tot zich neemt. Eene voedselopname van 1880 gram in 10 dagen, en dat bij een lichaamsgewicht van 689 gram, is inderdaad veel: het komt neer op de opname aan voedsel van meer dan zijn lichaamsgewicht in 4 dagen tijds. Gelukkig in deze benarde tijden dat de mensch niet zooveel voedsel noodig heeft!

Van veel belang voor de voeding van den egel zijn, zooals ik reeds boven deed uitkomen, insekten en andere lagere dieren, onder welke zich vele schadelijke soorten bevinden. De egel klimt niet, en kan dus alleen insekten en insektenlarven eten, die zich op of nabij of wel in den grond bevinden. Zoo eet hij veel meikeverlarven en -poppen, die hij uit den grond haalt; ook volwassen meikevers, zoo lang die zich in 't voorjaar, na beëindiging van zijn winterslaap, nog in den grond bevinden, en eveneens wanneer zij zich over den bodem voortbewegen, wat nog al eens gebeurt, wanneer de meikevers door windvlagen uit de boomen zijn gevallen: vooral die, welke in paring verkeerden, blijven dan vaak langen tijd op den grond vertoeven, waarbij het wijze het

op den rug liggende mannetje meesleept. Behalve meikevers en hunne larven eet de egel vele ritnaalden, emelten, aardrupsen en veenmollen, ook slakken en regenwormen; op grasland verdelgt hij soms eene menigte grasrupsen; in bosschen vele soorten van rupsen en bastaardrupsen, wanneer deze de boomen hebben verlaten om in den grond of onder het strooisel weg te kruipen, en daar (bijv. gestreepte dennenrups, dennenspanrups, wintervlinders) te verpoppen of om aan heide- en boschbesstruiken (beukenborstelrups) in poppen te veranderen, of om onder 't strooisel of in den grond den winter onveranderd door te brengen (dennenspinner, bastaardrupsen). Ook in boomgaarden verdelgt de egel in dien tijd veel wintervlinderrupsen en bastaardrupsen. Gelijk reeds boven werd vermeld, nuttigt de egel vooral tegen den tijd, dat hij zich voor den winterslaap gereed maakt, gaarne veel insektenlarven, omdat deze veel reserve-stof in haar lichaam hebben opgehoopt, dat gemakkelijk door hem wordt verteerd, en waaruit hij veel vet vormt, dat hij noodig heeft gedurende den winterslaap.

Behalve de bovenvermelde kleine dieren, die met uitzondering van den regenworm, allen schadelijk kunnen worden genoemd, eet de egel ook vele andere insekten, die voor onze kultures van minder belang of zelfs onverschillig zijn, zooals mestkevers en hunne larven, krekels, sprinkhanen. (Ook deze laatsen zijn bij ons te lande uit een oeconomisch oogpunt van weinig beteekenis). Houdt men hem binnenshuis, dan maakt de egel daar ook ijverig jacht op kakkerlakken.

In tijden, die niet aan den winterslaap voorafgaan, eet de egel liever grootere dieren, omdat daaraan meer te kluiven valt, zoodat het bijeengaren van dat voedsel hem minder tijd kost. Alle denkbare soorten van kleinere zoogdieren, vogels, kruipende dieren en amphibiën zijn hem welkom, als hij ze maar kan machtig worden.

Vooraf muizen worden door den egel op groote schaal verslonden. En hij neemt het niet heel nauw met de soort:

veldmuizen, boschmuizen en huismuizen zijn hem even welkom, en ook woelratten of zoogenaamde waterratten verslindt hij. ALTUM ¹⁾, die den egel nu niet zoo bijzonder nuttig vindt, en vooral zijne schadelijke zijde meer op den voorgrond tracht te brengen, schrijft: „hij zal wel eenige muizennesten vernielen en eene enkele muis, die zich niet al te vlug meer kan bewegen, buit maken. De in zijne maag aangetroffen muizenresten bewijzen dat beter dan enkele alleenstaande waarnemingen. Maar dat is over 't geheel genomen eene zeldzaamheid. De snelvoetige echte muizen (boschmuis, huismuis) kan hij moeilijk achterhalen, en de kortpootige veldmuizen kruipen hem te spoedig in hare hollen weg.” Ofschoon deze bewering van ALTUM nog al niet onwaarschijnlijk klinkt, gaat zij toch niet op. De muizenresten, die in den maag van den egel bijkans nooit ontbreken, wanneer hij wordt gevangen op plaatsen, waar vele muizen zijn, bewijzen dat met groote stelligheid. En als de egel geen muizen at, zou men niet zoo dikwijls geprobeerd hebben, hem op graanzolders en in huizen voor de muizenvangst te houden. Trouwens ik wil niet beweren, dat hij voor dit doel zoq bijzonder geschikt is. Waar men hem in een huis houdt om muizen te vangen, wordt hij zeer onaangenaam doordat hij altijd in den nacht zooveel leven maakt: zoowel zijn voortdurend heen en weer loopen als ook het eigenaardige geluid, dat hij laat hooren, doet de menschen opschrikken, die in de buurt, waar hij is, slapen. En verder behoudt men den egel zelden lang op de plaatsen, waar men hem heen bracht om muizen te vangen: spoedig is hij verdwenen, vooral in den paartijd. Zelfs van een zolder weet hij weg te komen, als hij maar ergens een luik open vindt (zie bl 176). Maar in de vrije natuur is hij een uitstekende muizenvanger. In zoogenaamde „muizenjaren”, als de velden wemelen van veldmuizen, kan men gemakkelijk nagaan, hoe hij het aanlegt, deze dieren te

¹⁾ ALTUM, Forstzoologie, I, Säugetiere, 2de Aufl., bl. 60.

vangen. Hij blijft langen tijd voor een muizengat staan en snuffelt om te vernemen of er een muis in de buurt van den uitgang is. Komt hij tot de overtuiging, dat daar geen muis aanwezig is, dan zoekt hij een ander muizengat op en stelt opnieuw een onderzoek in. Merkt hij, waar de muis zit, dan steekt hij plotseling zijn snuit in het gat, en legt den muizengang met verbazende snelheid open, grijpt de muis en eet haar op. De muis laat een angstgepiep hooren en de egel een tevreden gegrom. Dat men deze wijze van muizenvangen niet vaker waarneemt, ligt vooreerst hierin dat de egel meestal eerst tegen het vallen van den avond op de jacht gaat, en ten tweede in de omstandigheid, dat men als men een egel aldus aan het werk ziet, hem te vaak in zijne bezigheid stoort. Om dit dier als veldmuizenvanger te leeren kennen en waardeeren, moet men zorgen, tegen het vallen van den avond op een terrein te zijn, waar deze knagers in in erge mate huis houden, en zich daar ergens, liefst in de buurt van een egelnest, of althans op eene plaats, waar men vaker een egel zag, verdekt opstellen. Men moet dan maar geduld hebben, tot men hem hoort aankomen en snuiven. Weldra krijgt men hem in het oog, en gelukt het vaak, hem van de gekozen schuilplaats uit aan 't werk te zien. Is men den eenen avond niet gelukkig met zijne waarnemingen, dan moet men den volgenden avond weer op eene geschikte plaats op de loer gaan staan. Het werk van hem, die het doen en laten van de kleinere zoogdieren in de vrije natuur wil bespieden, lijkt vaak veel op dat van een detective. — Een enkele maal gelukte het mij te zien, dat de egel een waterrat aangreep; hij deed dit op gelijke wijze als waarop hij een veldmuis vangt.

Boschmuizen, welke zich meer over de oppervlakte van den grond voortbewegen dan de veldmuis, en die zich daar ook veel vlugger in huppelenden gang voortbewegen, wacht de egel op eene goed verscholen plaats op, van waaruit hij

plotseling te voorschijn komt, om in een oogwenk de muis beet te grijpen.

Op gelijksoortige wijze vangt de egel in schuren en stallen en op graanzolders de zich daar bevindende huismuizen en boschmuizen. LUDWIG HECK (zie „Brehm's Tierleben") maakt melding van eene desbetreffende waarneming van een vriend van hem: „Bij het rondloopen in de kamer werd de door dezen in gevangenschap gehouden egel plotseling eene aanwezige muis gewaar, die zich uit haren schuilhoek gewaagd had. Met ongeloofelijke snelheid, hoewel desnietteenstaande toch op eene eenigszins onbeholpen manier, schoot hij op haar los en greep haar beet, vóór zij den tijd had om te ontkomen. De fabelachtig snelle beweging van het schijnbaar zoo plumpe dier, die ik later herhaaldelijk waarnam, was altijd oorzaak, dat ik er om lachen moest; ik kan haar met niets vergelijken. De egel bewoog zich ongeveer als een afgeschoten pijl van riet, die door den wind nu naar rechts, dan naar links bewogen wordt, maar toch altijd in de rechte baan terugkeert." ¹⁾

Het is wel zeker dat muizen, vooral waar deze dieren in menigte voorkomen, gedurende het grootste deel des jaars het hoofdvoedsel van den egel uitmaken; en daar deze blijkens RÖRIG's onderzoekingen ²⁾ in vier dagen zooveel eet als zijn geheele lichaamsgewicht bedraagt, kan hij heel wat veldmuizen, boschmuizen en waterratten opruimen. Toch is zijne beteekenis als muizenverdelger niet te vergelijken met die van den wezel; vooral niet omdat de egel alleen gedurende het voorjaar en den zomer in dezen nuttig werkzaam is, maar het koude jaargetijde in winterslaap doorbrengt, terwijl juist de grootste beteekenis van den wezel dáárin gelegen is, dat hij de overwinterende veldmuizen in hare schuilplaatsen opzoekt en doodt, en aldus eene sterke muizenvermeerdering in 't volgende seizoen

¹⁾ „Brehm's Tierleben", t. a. p. bl. 331.

²⁾ Zie bl. 180 van dit artikel.

voorkomt. Toch is de egel reeds in Maart of in 't begin van April uit zijn winterslaap ontwaakt, dus in een tijd, waarop de voortplanting van de veldmuizen pas begint; hij kan dus toch ook bij de voorkoming van muizenplagen nog een rol spelen.

Behalve veld-, bosch- en huismuizen en woelratten, rooft de egel soms hamsters, verder ook jonge hazen, en zulks niettegenstaande de moerhaas ze zooveel mogelijk tegen de aanvallen tracht te verdedigen ¹⁾; en nu en dan komt het voor, dat hij een tam konijntje rooft, als hij er maar bij kan komen.

De egel haalt soms de nesten uit van op of vlak bij den grond broedende vogels, en draagt aldus bij tot de vermindering van kwikstaarten, piepers, tapuiten, nachtegalen, roodborstjes, zwartkoppen, hofzangers, tjiftjaffen, leeuwricken, geelgorzen, en andere vogelsoorten van onze fauna; onder deze soorten zijn er verschillende, die als insektenverdelgers voor land-, tuin- en boschbouw niet zonder betekenis zijn. Ook de nesten van fazanten, patrijzen, kwartels en van verschillende soorten van watervogels zijn voor den egel niet veilig; terwijl hij zonder twijfel ook de legsels van kieviten, plevieren en dergelijke vogels bij gelegenheid niet met rust zal laten. En verder hebben zich de houders van huisvogels soms over hem te beklagen, zooals hieronder nog nader zal worden aangetoond.

Dat de egel *jongen* van vogels eet, is herhaaldelijk geconstateerd; of hij echter ook *eieren* rooft, schijnt niet geheel zeker te zijn, al wordt het vaak beweerd. Zelfs ALTUM, die in zijne „Forstzoölogie” den schadelijken kant van den egel zoo bijzonder naar voren brengt ²⁾, maakt er geen melding van, dat de egel zich met *vogeleieren* voedt; evenmin LUDWIG

¹⁾ ALTUM, „Forstzoölogie”, I Säugetiere, 2e Auflage, bl. 61.

²⁾ ALTUM, t. a. p. bl. 60: „Es ist mir schwer erklärlich, warum man über den geringen Vorteil, den uns derselbe (d. i. de egel) bringt, alle seine verderblichen Eigenschaften unberücksichtigt lässt”.

HECK ¹⁾, die zich aldus uitlaat: „Men beweert, dat de egel hartstochtelijk verzot is op kippeeieren, dat hij deze niet alleen handig weet te vinden, maar ze ook zeer behendig weet uit te slurpen, zonder iets van den inhoud te morsen. Dat onze stekelige baas wel eens een kuikentje eet en zelfs een volwassen kip... dooden kan, is niet te ontkennen”.

Toen ik te Warffum woonde (1871—'73), vond ik daar op een avond een egel in een kippenhok bezig een kuiken dood te bijten, terwijl vier andere kuikens reeds dood waren. ALTUM ²⁾ schrijft het volgende: „Op een landgoed doodde een egel in éénen enkelen nacht vijftien kuikens; hij werd op heeterdaad betrapt, toen hij met zijne moordpartij bezig was. Op een ander landgoed werden in korten tijd 40 tot 80 kuikens door egels gedood; men had deze dieren, in de veronderstelling, dat zij alleen maar de schadelijke muizen vingen, vrijen toegang tot het kippenhok gelaten, tot eindelijk, daar geen ander roofdier kon worden opgespoord, de verdenking op de egels viel. Nadat eenmaal zes egels bij een als lokaas neergelegde doode duif werden gevangen en gedood, hield de plaag dadelijk geheel op. Eenmaal werd een egel gesnapt, terwijl hij bezig was, eene kip, die hij dood had gebeten, op te peuzelen”.

Ook ADOLT EN KARL MÜLLER ³⁾ halen eenige voorbeelden aan van het dooden van kuikens en van duiven door egels; en vermelden een geval, waarin een egel eene volwassen kip aangreep en haar zou hebben gedood, wanneer niet de eigenaar tusschen beiden was gekomen. Deze ervaren waarnemers op het gebied van de leefwijze van zoogdieren en vogels zijn de meening toegedaan, dat er wat het verslinden van vogels betreft tusschen den eenen egel en den anderen veel individueel verschil bestaat: sommige egels doen dat volgens hen graag, andere nooit.

Soms echter schijnt de egel gevaarlijker voor de kippen dan

¹⁾ BREHM's Tierleben, t. a. p. bl. 334.

²⁾ ALTUM, t. a. p. bl. 61.

³⁾ BREHM's Tierleben, t. a. p. bl. 334.

hij is. LUDWIG HECK vermeldt in Brehm's Tierleben ³⁾ een bericht uit Oost-Friesland, waarin geschreven werd over een egel, die op klaarlichten dag een troep volwassen kippen achtervolgde maar hun niet het minste kwaad deed. De kippen toonden ook in 't geheel vrees voor haren stekeligen achtervolger. Deze draafde telkens weer achter eene kip aan, die echter pas kakelend opvloog, wanneer de egel haar bijkans bereikt had. Deze had dan zoo'n vaart, dat hij nog een pas of vier doorliep, als de kip reeds opgevlogen was; hij liet dan een geluid hooren, dat het best met het geluid van een kindertrompetje te vergelijken was, en ging weer eene andere kip achtervolgen. Zoo werd de jacht een heelen tijd lang door den geheelen tuin voortgezet, maar zonder resultaat. De haan, die zelf door den egel met rust werd gelaten, trok zich van de geschiedenis zeer weinig aan; alleen waarschuwde hij zijne kippen af en toe.

Volwassen kippen worden echter toch wel eens de prooi van een egel, nl. wanneer zij bij nacht buiten het hok gebleven zijn en dan door hem worden aangevallen, of ook wanneer het hem gelukt, in het hok te komen, waar zich de kippen niet vrij kunnen bewegen.

Niet allen kippen, maar ook andere huisvogels, zooals fasanten, kalkoenen, parelhoenders, pauwen en eenden, kunnen op deze wijze de prooi van den egel worden; de kuikens hebben echter in 't algemeen meer van hem te vreezen dan de volwassen vogels. Echter bezondigt de egel zich slechts meer bij uitzondering aan ons pluimgedierte; en het schijnt mij toe dat de opvatting van de Gebr. MULLER, dat alleen bepaalde individu's zich daaraan vergasten, de juiste is.

Behalve met insecten, regenwormen en slakken en met kleine zoogdieren en verschillende vogels, voedt zich de egel ook met allerlei kruipende dieren en amphiënen. Ha-

³⁾ „Brehm's Tierleben”, t. a. p. bl. 334.

zelwormen, hagedissen, ringslangen en adders eet hij met graagte, ook kikvorschen en padden. Padden echter laat hij met rust, wanneer hij ander voedsel kan krijgen.

Door LENZ ¹⁾ zijn indertijd proeven genomen, waaruit hij meende te kunnen concludeeren dat de egel voor het vergift van den beet van de adder geheel ongevoelig zou zijn. Later is gebleken, dat dit niet geheel juist is. Wel is de gevoeligheid van den egel voor dit vergift uiterst gering, zooals door SCHREITMÜLLER'S proeven werd vastgesteld. Een egel, die door een adder in den snuit was gebeten, was na twee uren dood; een andere egel, wien hetzelfde was overkomen, bleef nog drie uren in leven. Neemt men in aanmerking, dat witte muizen reeds 1 à 2 minuten, Guineesche biggetjes 4 à 8 minuten nadat zij door een adder gebeten zijn, sterven, dan ziet men wel in, dat de gevoeligheid van den egel voor het addervergift uiterst gering is. Dat volgt ook uit de proefnemingen van de Fransche onderzoekers PHYSALIX en BERTRAND. Zij toonden aan, dat men een' egel van een gewicht van 445 gram binnen den tijd van twaalf uren 20 milligram gedroogd addervergift moet inspuiten om hem te doden, terwijl een Guineesch bigje van het zelfde lichaamsgewicht reeds bij de inspuiting van één vijfendertigste tot één veertigste van die hoeveelheid addervergift sterft. Daar nu echter een adder slechts hoogst zelden eene zoo groote hoeveelheid vergift in haar giftklieren heeft, verschilt het weerstandsvermogen van den egel tegen addervergift praktisch niet heel veel van geheele immuniteit tegen dat vergift ²⁾.

¹⁾ Brehm's Tierleben, t. a. p. bl. 332.

²⁾ Ook ten opzichte van verschillende andere vergiften is de egel vrij ongevoelig. Spaansche vliegen (*Lytta vesicatoria* L.) eet hij zonder nadeel, terwijl het in deze groene kevers voorhanden vergift, het cantharidine, bij bijkans alle andere dieren hevige maag- en darmkatarrh en nierontsteking veroorzaakt, en meestal den dood ten gevolge heeft. Voor blauwzuur is de kat vijfmaal zoo gevoelig als de egel. Strychnine en morphine daarentegen zijn voor den egel even gevaarlijk als voor

Daarbij komt nu echter nog, dat de adder bijkans nooit in staat is, een egel zoodanig te bijten, dat hij zou kunnen worden vergiftigd. Als hij een adder aangrijpt, houdt hij den snuit bijkans geheel ingetrokken, zoodat alleen dat gedeelte van den kop hetwelk met stekels bedekt is, voor de adder zichtbaar en bereikbaar is; en de pooten trekt hij eveneens zoover in, dat dit giftige dier er niet in kan bijten. Men ziet dan ook niets van de pooten, als de egel een adder aanvalt. 't Is alsof hij zonder pooten over den grond voortgleed. Aldus beweegt hij zich eenige malen op een afstand van ongeveer een Meter in een kring om de adder heen, tot hij haar plotseling aan het staarteinde beetgrijpt, terwijl hij intusschen de stekels naar alle kanten uitsteekt, zoodat de adder telkens en telkens weer in de stekels bijt en zich deerlijk verwondt. Terwijl hij haar met den eenen poot stijf tegen den grond drukt, bijt hij haar van achteren naar voren de ruggegraat op verschillende plaatsen stuk. Weldra kan de adder dientengevolge het voorlichaam niet meer oprichten, en moet zij hare pogingen staken om den aanvaller te bijten. Dan bijt de egel haar, voorzichtig den kop en de pooten onder zijne stekels verbergend, de halswervels stuk. Daarna gaat hij de adder opeten. Zoo'n gevecht tusschen egel en adder duurt soms meer dan een uur, en loopt gewoonlijk af zonder dat de egel gebeten wordt. En als dat geschiedt, dan heeft deze er gewoonlijk nog geen hinder van, hoewel hij een hoogst enkele maal zijne vermetelheid met den dood moet bekoopen. De egel schijnt òf de adder bijzonder vijandig gezind te zijn òf haar vleesch heel graag te lusten; ten minste hij valt bij

andere dieren. Voor diphteritis- en tetanusvergiften echter is de egel weer uitermate weinig gevoelig; zoo heeft de egel, om door het diphteritisvergift dood te gaan, 70 maal zooveel daarvan noodig als een Guineesch bigje van ongeveer hetzelfde lichaamsgewicht, en om door het tetanusvergift te sterven heeft hij 7000 maal zooveel daarvan noodig als een mensch. (Volgens Strubell, in „Münchener Med. Wochenschrift”, 1909.

voorkeur adders aan. In streken, waar deze gevaarlijke slangen veel voorkomen, doet de egel dus veel nut, door er velen op te ruimen.

Kikvorschen worden veel, padden slechts bij uitzondering door den egel gegeten. Hij bijt zoo'n dier niet dood vóór hij het opeet; hij begint te vreten waar hij het toevallig heeft aangegrepen, en bijt er geen stukken af maar vreet steeds langzaam door, zoodat het geheel en al van het toeval afhangt, hoe lang de prooi nog in leven blijft. Heeft hij den kikvorsch bij een poot gegrepen, vanwaar hij dan begint te vreten, dan kan het één à twee uren duren, eer deze dood is.

Naast dierlijk voedsel neemt de egel ook spijzen van plantaardigen aard op. In de eerste plaats vruchten, die op den grond liggen; deze geeft hij ook aan zijne jongen te eten. (Zie dit artikel. bl. 174). Toch gebeurt het vaak, dat afgevallen appels, peren, pruimen en kersen op eene plaats, waar in de buurt verschillende egels huizen, dagen lang rustig op den grond blijven liggen: of het alleen sommige exemplaren zijn, die veel met fruit op hebben of dat de egels alleen in bepaalde tijden des jaars fruit nuttigen, moet voorshands in het midden worden gelaten.

Ook paddestoelen worden soms door den egel gegeten.

Verder ook uitgezaaide, kiemende eikels en beukennoten. In het Moringer Stadsbosch was in 1858 een beukenkiembed aangelegd, waar de kieming der beukennotjes door de groote droogte van den grond buitengewoon vertraagd was. Op een avond in Juni zag de stedelijke houtvester LUDWIG daar ongeveer een 40 stuks egels, die druk bezig waren, met hunnen snuit de kiemende beukennotjes uit de zaadhuid te halen en op te eten. Eenige dagen later deed deze heer op een vroegen morgen dezelfde waarneming; hij ving toen niet minder dan 17 egels, die met dit werk bezig waren. ¹⁾

¹⁾ „Allgemeine Forst- und Jagdzeitung“, 4 Januari 1859.

Ook schijnt de egel wel eens saprijke wortels, zooals penen en bieten, te eten; dit wordt althans door enkele waarnemers beweerd. Ik wil dit gaarne aannemen; want ook in gevangen staat neemt hij dergelijk voedsel tot zich. Trouwens dan leert hij ongeveer alles eten en drinken, ook wortels; echter liever gekookte dan rauwe. Brood eet hij in gevangen staat gaarne, vooral brood met melk. Ook kaas en gekookt vleesch. Ooft, ook als het volkomen rijp is, laat een in gevangenschap gehouden egel volgens mijn ervaring en volgens die van anderen, steeds liggen, tenzij hem elk ander voedsel wordt onthouden. Wijn en spiritualiën drinkt de egel zeer gaarne, vooral als ze zoet van smaak zijn; en als hij daarvan opnemen kan zooveel als hij wil, dan bedrinkt hij zich in letterlijken zin, zoodat hij in kenne-lijken staat van dronkenschap geraakt.

Na bovenstaande uitvoerige bespreking van wat de egel al zoo als voedsel gebruikt, is het niet moeilijk, zijne verhouding tegenover onze kulturen vast te stellen.

In de vrije natuur neemt hij slechts bij uitzondering voedsel van plantaardigen oorsprong op. Daar hij alleen maar afgevallen, op den grond liggend ooft eet of aan zijn jongen voert, en dan nog maar bij groote uitzondering, is de schade, die hij in dezen aan de fruitteelt toebrengt, van geen beteekenis. Saprijke wortels, zooals bieten en penen worden eveneens bij hooge uitzondering door hem gegeten; ook in dat opzicht kan men hem niet als een schadelijk dier brandmerken. Door het eten van kiemende boomzaden (eikels, beukenoten) bleek hij enkele malen op de kiembedden schade te veroorzaken, die niet geheel zonder beteekenis was.

Door het eten van vele op en in den grond levende insekten, die in den tijd, welke aan zijnen winterslaap voorafgaat, zijn hoofdvoedsel vormen, doet hij ontwijfelbaar groot nut, zoowel voor den land- en tuinbouw als voor den

boschbouw. Larven van meikevers en rozenkevertjes, ritnaalden, veenmollen, sprinkhanen, aardrupsen, grasrupsen, emelten worden door hem in massa's gegeten; ook rupsen en bastaardrupsen, die op de boomen geleefd hebben, maar later den grond, het strooisel der bosschen of heide- en boschbestruiken opzoeken, om daarin of daaraan te verpoppen of daar in den toestand van rups te overwinteren (wintervlinderrupsen, gestreepte dennensrupsen, dennenspanrupsen, dennenspinnerrupsen, verschillende bastaardrupsen en waarschijnlijk nog vele andere soorten). Slakken verdelgt hij op groote schaal.

Nuttige insekten en andere ongewervelde dieren schijnt hij nooit te eten, met uitzondering van regenwormen. Loopkevers en kortschildkevers en hunne larven schijnt hij niet te nuttigen; trouwens deze worden, zeker wegens de onaangename lucht, die zij afgeven, door slechts weinige insektenetende dieren gegeten. Regenwormen — hoewel zij door het vernielen van kiemplanten soms ook schade kunnen doen — moeten wegens de door hen veroorzaakte bodemverbetering in 't algemeen beslist als nuttige dieren worden beschouwd; echter is hunne voorplanting zóó sterk, dat hun aantal zelfs door den mol niet noemenswaard wordt verminderd ¹⁾, laat staan dan door den egel, die in veel geringer aantal voorkomt dan de mol, en die nooit als deze soms tijdelijk daarvan zijn hoofdvoedsel maakt.

Dat de egel mestkevers en hunne larven eet, kan ons uit een oeconomisch oogpunt volkomen onverschillig zijn, daar deze insekten generlei beteekenis voor onze kulturen hebben.

Gedurende het grootste gedeelte van het jaar vormen de veldmuizen het hoofdvoedsel van den egel. Het nut, dat hij daardoor aan onze kulturen teweegbrengt, is van zeer groote beteekenis. Dat hij daarnevens op den akker

¹⁾ Zie RITZEMA BOS, „De beteekenis van den mol voor land- en tuinbouw”, in „Tijdschrift over Plantenziekten”, 18e deel (1912), bl. 123.

en in de tuinen ook boschmuizen, in schuren en stallen boschmuizen en huismuizen eet, maakt den egel des te nuttiger; ook dat hij woelratten en hamsters ¹⁾ niet ontziet. Dat dit dier ook nu en dan hazen verslindt, doet den egel niet in de achting van den jager stijgen; de landbouwer denkt er eenigszins anders over.

De egel verstoort de nesten van fazanten, patrijzen, kwartels, korhoenders en van verschillende soorten van waterwild, zeer tegen de zin der jagers, in 't bijzonder van hen, die op hun landgoed fazanten telen.

Door het dooden van de jongen onzer huisvogels, zelfs enkele keeren door het dooden van volwassen huisvogels, misschien soms ook door het rooven van hunne eieren, kan hij nu en dan niet onbelangrijke schade berokkenen. Dit komt echter slechts bij uitzondering voor, en het schijnen gewoonlijk slechts enkele exemplaren te zijn, die het doen. De aldus teweeggebrachte schade valt in 't niet tegenover het groote nut, dat de egel doet; maar zij mag niet worden weggecijferd.

Ook door het uithalen van de nesten van op of dicht bij de grond broedende insektenetende vogeltjes kan de egel schade doen. Wel geschiedt dit slechts nu en dan, en — naar 't schijnt — doorgaans slechts door enkele individu's, maar dat onze stekelige vriend aldus schade kan teweeg brengen, valt niet te ontkennen. —

Dat de egel hazelwormen, hagedissen en ringslangen doodt, kan ons uit een oeconomisch oogpunt vrijwel onverschillig zijn. Maar dat hij zeer vaak den strijd aanbindt tegen de vergiftige en hoogstgevaarlijke adders, daarvoor mogen wij hem dankbaar wezen.

Ook de nuttige kikvorschen en padden worden nu en dan door den egel gegeten; padden echter slechts zelden. —

¹⁾ Hamsters kwamen een 20tal jaren geleden in Limburg op sommige plaatsen tamelijk veel voor: Tegenwoordig hoort men er weinig meer van.

De egel doet dus nut en schade; maar daar het hoofdvoedsel van dit dier uit enorme massa's veldmuizen, en boschmuizen en uit schadelijke insekten bestaat, en slechts occasioneel wat anders door hem gegeten wordt, kan men hem met alle recht een zeer nuttig dier noemen, al kan niet ontkend worden dat hij somwijlen ook schade kan doen.

Reeds boven (zie bl. 174) wees ik er op, dat de egels, en vooral de jonge egels, op groote schaal door honden en vossen worden gedood. Maar de egel heeft nog verschillende andere vijanden. In de eerste plaats noem ik hier den busing, die vooral in den winter menigen slapenden egel uit zijn hol haalt en naar zijne eigen woning brengt, om hem daar te verslinden. Men vindt in den winter vaak egelhuiden in de busingnesten. ALTUM vermeldt, dat hij eenmaal zelfs zeven egelhuiden in één busingnest aantrof. Aangezien de egel gedurende den winterslaap zich op verre na niet zoo stijf in elkaar rolt als hij dat doet, wanneer hij op zijne uitstapjes door een vijand wordt aangevallen, laat zich hooren, dat het niet zoo'n heel gevaarlijk werkje voor den busing is, hem gedurende den winterslaap aan te vallen.

De uhu, een zeer groote soort van uil, die in een groot gedeelte van Midden-Europa voorkomt, maar hier te lande ontbreekt, is wel de allergevaarlijkste vijand van den egel. De klauwen en de snavel van den uhu zijn lang en natuurlijk gevoelloos; zoodat hij bij zijn aanval op den egel van de stekelbekleding geen last heeft. In hoever ook sommige der in ons land voorkomende soorten van uilen en misschien ook andere soorten van roofvogels den egel achtervolgen, is niet bekend; waarschijnlijk zullen zij althans jonge exemplaren wel aanvallen.

Ten slotte heeft de egel, die geheel met stekels bezet is, en zich niet kan krabben, veel last van parasieten. Vlooiën herbergt hij soms in zoo grooten getale dat zij hem werkelijk verzwakken. Verder ziet men egels soms sterk bezet met de bloedzuigende teken, die juist in het struikgewas,

waarin de dieren zich ophouden, zeer veel worden aange- troffen. Dat jonge egels daaronder zeer moeten lijden en er zeer door moeten achteruitgaan, lijdt geen twijfel. Komen er dan ongunstige weersgesteldheid, tijdelijk onvoldoende voeding of andere schadelijke invloeden bij, dan hebben zij veel kans dood te gaan.

Aangezien de egel zich niet sterk voortplant (zie bl. 177) en aan den aanval van verscheiden vijanden is blootgesteld, terwijl in sommige jaren de sterfte onder de jonge egels groot is (zie bl. 178), zoo bestaat er groote kans, dat hij in streken, waar hij — zooals in de omgeving van Enschedé — op groote schaal door den mensch wordt gevangen, spoedig geheel verdwenen zal zijn. Dit zou zeer te bejammeren wezen, vooral ook met het oog op het feit, dat de egel als muizen- en insektenverdelger van buitengewoon groote beteekenis is voor onzen land-, tuin- en boschbouw.

Het is daarom zeer te wenschen dat onze Regeering ten spoedigste maatregelen neme om het uitroeien van dit zoo nuttige dier te voorkomen, en wel door in aansluiting aan art. 1 van de Nuttige Dierenwet 1914, hem bij Algemeenen Maatregel van Bestuur wettelijke bescherming te verleenen. Aangezien echter de egel, zooals uit de voorafgaande uiteenzetting blijkt, soms ook schade kan doen, is het noodig, dat — evenals zulks krachtens de Vogelwet 1912 met vogels kan geschieden — aan personen, die schade van dit dier ondervinden of dreigen te ondervinden, vergunning kunne worden gegeven, egels te doden. Om misbruik te voorkomen, schijnt het mij echter noodig, dat alleen vergunning tot het doden en vervoeren van egels worde gegeven, maar niet tot het te koop aanbieden, verkoopen, afleveren of ter verkoop in voorraad hebben van deze dieren.

Verder is het natuurlijk gewenscht, dat de mogelijkheid worde geopend dat voor een wetenschappelijk doel vergunning worde verleend om egels te vangen, te doden en te vervoeren, evenals de vogelwet dergelijke vergunningen

mogelijk maakt voor de in 't wild levende Nederlandsche vogels. En aangezien zich de mogelijkheid laat denken, dat in de eene of andere streek, sommige op of nabij den grond broedende vogelsoorten bij zeer sterke vermeerdering van egels ernstig dreigen te verminderen, zou het goed zijn, als ook in dat geval vergunning zou kunnen worden verkregen om in 't belang van den vogelstand egels te doodden.

Een Koninklijk Besluit tot bescherming van den egel zou derhalve ongeveer aldus kunnen luiden:

Art. 1. Het is verboden, egels te vangen, te doodden, te vervoeren, te koop aan te bieden, te verkoopen, af te leveren of ten verkoop of ter aflevering in voorraad te hebben.

Art. 2. Op verzoek van de eigenaars of gebruikers van terreinen, waar egels schade toebrengen of zulks dreigen te doen, wordt aan die eigenaars of gebruikers of aan hunne lasthebbers vergunning verleend, deze dieren te doodden of ze te vervoeren.

Art. 3. De in het vorige artikel bedoelde vergunningen worden aangevraagd bij den Burgemeester der gemeente, waarin het terrein of het grootste gedeelte daarvan gelegen is; zij worden door den Burgemeester zoo spoedig mogelijk verleend.

De vergunningen vermelden den door den Burgemeester te bepalen geldigheidstermijn en wijzen de terreinen aan, waarvoor zij verleend worden.

Art. 4. Binnen de eerste tien dagen van elke maand geeft de Burgemeester aan Onzen Commissaris kennis van de door hem in den loop der vorige maand verleende of geweigerde vergunningen.

Art. 5. Onze Commissaris is bevoegd, eene door den Burgemeester verleende vergunning in te trekken.

Art. 6. Indien de Burgemeester weigert eene vergunning, als bedoeld in art. 2 te verleen, geeft hij daarvan bij geadviseerden dienstbrief onverwijld kennis aan den belanghebbende.

Dezen belanghebbende staat gedurende veertien dagen na dagteekening van dezen brief beroep open bij den Commissaris.

Art. 7. Voor een wetenschappelijk doel of in het belang van den vogelstand kan vergunning worden verleend om egels te vangen of te dooden en te vervoeren.

Art. 8. De in het vorige artikel bedoelde vergunningen worden bij verzoekschrift aangevraagd aan Onzen Minister van Landbouw, Nijverheid en Handel en door dien Minister verleend.

De vergunningen zijn voor de door den Minister te bepalen gedeelten van het Rijk van kracht en gelden gedurende een jaar.

Art. 9. Zendingen van levende of gedooide egels van personen, aan wie eene vergunning als bedoeld in art. 7 is verleend, alsmede zendingen van zoodanige egels naar de door ons aan te wijzen wetenschappelijke inrichtingen worden gedekt door verklaringen, ingericht en afgegeven volgens bij Algemeenen Maatregel van Bestuur te geven voorschriften.

Het is te hopen dat de Regeering spoedig tot het uitvoerdigen van een Koninklijk Besluit in den trant van het bovenstaande overga.

J. RITZEMA BOS.

Wageningen, 10 September 1918.

Ik wensch hierbij mijn vriendelijken dank te betuigen aan de firma J. B. Wolters, die welwillend de clichés afstond voor de in dit artikel voorkomende figuren, welke ontleend zijn aan het bij haar uitgegeven werk J. RITZEMA Bos en H. Bos, „Leerboek der Dierkunde.”

BOEKBESPREKING.

N. VAN POETEREN. „Ziekten van Groentengewassen”; uitgave van de firma Leyter—Nypels te Maastricht, Prijs f1.80.

Ofschoon ook in het in 1915 verschenen werk van VAN DEN BROEK en SCHENK, getiteld „Ziekten en beschadigingen der tuinbouwgewassen” (Groningen, J. B. Wolters; reeds dit jaar kwam de tweede druk uit), de belangrijkste ziekten en beschadigingen der warmoezerijgewassen worden behandeld, meende toch de Heer VAN POETEREN, dat er ook nu nog wel behoefte bestond aan een werkje, dat speciaal de ziekten en beschadigingen dezer gewassen behandelde; en dat bepaaldelijk geschreven was met het oog op de behoeften der groententelers. „In den tuinbouw” — schrijft hij in het voorbericht van zijn boekje — „is specialisatie regel, zoodat de meeste tuinbouwers zich uitsluitend of in elk geval in hoofdzaak met ééne bepaalde cultuur bezig houden. Zoowel de werkjes, waarin de cultuur behandeld wordt, als die, welke de ziekten der gewassen beschrijven, moeten met die specialisatie rekening houden”. Hij wenscht dus afzonderlijke boekjes over de ziekten en beschadigingen der warmoezerijgewassen, over die der ooftboomen, der sierheesters, der laan- en parkboomen, der sierplanten, der bolgewassen, enz.

Met het oog op de praktijk is zeker veel vóór de meening van den heer VAN POETEREN te zeggen, hoewel toch van den anderen kant ook zeer vele praktische tuinbouwers zich niet uitsluitend tot ééne soort van teelt beperken. Groententeelt bijv. is vaak gecombineerd met ooftteelt, en tegenwoordig zelfs met bloembollenteelt en met Boskoopsche kulturen. Wie, als hij meer teelten combineert, zich tot de aanschaffing van één boekje over plantenziekten wil beperken, doet dus beter het werk van VAN DEN BROEK en SCHENK aan te schaffen. Toch kan ik den groententeler, die tevens ook andere teelten uitoefent, aanraden, naast dit werk ook dat van den heer VAN POETEREN in zijn boekenkast te plaatsen; hij vindt er dikwijls opgaven in, die voor hem van groot nut zijn, en die hij in het andere werk niet vindt.

„Ziekten van Groentengewassen” is een boek van 172 vrij compres gedrukte bladzijden, en bevat 78 figuren. De inhoud bestaat uit een algemeen en een bijzonder gedeelte. Na eene beknopte inleiding, waarin de beteekenis van de kennis der plantenziekten en van hare bestrijding voor den groententeler wordt aangetoond, worden op beknopte wijze de verschillende oorzaken van plantenziekten behandeld en de maatregelen besproken, die de groententeler kan nemen om ze te voorkómen

of te bestrijden. Wat het laatstgenoemde punt betreft, wordt bijzonder gewezen op een goede en rationeele kultuur en op reinheid in alle onderdeelen der kweekkerij; vervolgens worden vooral de bespuitings- en bestuivingsmiddelen en de daarvoor dienende werktuigen behandeld, terwijl ook eenige woorden worden gewijd aan de biologische bestrijding der schadelijke dieren.

Na dit algemeene volgt het bijzondere gedeelte. Eerst worden daarin besproken eenige diersoorten, die aan de meest verschillende gewassen schade toebrengen, nl. de waterrat, de mol, musschen, vinken, kauwen en kraaien. Vervolgens een aantal diersoorten, die de kiemplantjes van groenten kunnen beschadigen, nl. de veenmol, ritnaalden, emelten, millioenpooten, slakken. En dan komt achtereenvolgens de behandeling van de ziekten en beschadigingen van verschillende soorten van groenten; nl. die van de tomaat, van komkommer en meloen, van augurken, van stam- en stokboonen, van tuinboonen, van erwten, van koolgewassen, van aardappelen, van de aardbei, de asperge, de ui, de sla, de selderij, de peen, de biet, de spinazie, de andijvie, de schorseneer, de zuring.

Naar volledigheid is niet gestreefd. Zoo zijn niet behandeld de ziekten van fenkel, kervel, peterselie, cichorei (witlof), bitterkers, postelein, rhabarber, veldsla, radijs. Waarschijnlijk omdat de schrijver de teelt van sommige dezer gewassen van te gering belang acht, en omdat bij de andere weggelaten gewassen geen ziekten of beschadigingen voorkomen, die van groote beteekenis zijn. Toch zou ik gaarne gezien hebben, dat de ziekten van sommige der door mij opgenoemde groenten niet geheel onbehandeld waren gebleven: het Sclerotinia-rot van het witlof toch is volstrekt niet zonder oeconomische beteekenis; en de zoo algemeen geteelde radijs lijdt aan vele kwalen.

De wijze van bespreking der verschillende ziekten is zóó, dat de praktikus er over 't geheel gemakkelijk den weg in kan vinden. Van ieder gewas worden achtereenvolgens behandeld: de ziekten en beschadigingen der kiemplanten, die van de stengels en de bladeren, die van de knoppen en de bloemen en die van de vruchten en de zaden. Van den parasiet, die de schade veroorzaakt, wordt niet meer vermeld dan het allernoodzakelijkste, nl. dat wat noodig is, om duidelijk te maken hoe de kwaal zich verbreidt, en hoe zij kan worden beteugeld. Geleerde uitdrukkingen zijn zooveel mogelijk vermeden. — Achtereenvolgens worden bij elke kwaal behandeld: 1o. de kenmerkende ziekteverschijnselen, 2o. de parasiet, die de ziekte veroorzaakt en zijne leefwijze, 3o. de teweeggebrachte schade, 4o. de middelen ter voorkoming en bestrijding. De figuren geven in 't algemeen eene goede voorstelling van het ziektebeeld, eventueel ook van het schadelijke dier, dat behandeld wordt. Détails van zwammen, die de warmoezier toch niet met het bloote oog kan waarnemen, zijn niet afgebeeld. Het aantal figuren zou m.i. bij de eventueele verschijning van een tweeden druk nog wel wat dienen te worden vermeerderd. Zoo mis ik noode de afbeelding van erwtenpeulen, beschadigd door Thrips;

ik zou desnoods gaarne de twee figuren (32 en 33), die het insect zelf in verschillende toestanden weergeven, er voor missen, daar de praktikus daaraan m.i. niet veel heeft. Bij den knolvoet zouden afbeeldingen van nog een paar typische misvormingen gewenscht zijn geweest, daar deze ziekte zich soms geheel anders kan voordoen dan de afbeelding in fig. 37 weergeeft. Verder ontbreken o.a. afbeeldingen van de kanker bij de kool, van de kroefziekte van de jongere en oudere uienplanten, beschadigingen door de rups van de uienmot.

Het werkje is geheel voor de praktijk geschreven, en wel hoofdzakelijk voor de *grootte praktijk*; misschien is al te veel bepaaldelijk op de Westlandsche praktijk het oog van den schrijver gericht geweest. In 't algemeen is het zoodanig bewerkt dat de praktische tuinbouwer, die eenigszins ontwikkeld is, het kan begrijpen, al worden een enkele maal termen gebruikt, die de eenvoudige groententeler allicht niet begrijpt. Waar de schrijver bijv. op bl. 7 de assimilatie der planten een belangrijk *proces* noemt, zal menig eenvoudig warmoezier wat vreemd tegen dat woord aankijken, daar hij bij een proces altijd ook denkt aan een advocaat.

De schrijver heeft echter wel eens hier en daar eene uitdrukking uit de praktijk gebruikt, die beter vermeden ware. Het is toch eigenlijk wat al te dwaas, dat de Heer van Poeteren op bl. 43 schrijft van „*dieren en vogels*, schadelijk aan verschillende gewassen”, en eveneens verdient het afkeuring, de *Cladosporium*ziekte der tomaten te bestempelen met den naam „*meeldauwziekte*”, ook al noemt de Westlandsche tuinder haar zoo. —

Een ernstige opmerking maakte ik bij het doorlezen van het overigens zeer aanbevelenswaardige boek: het toont duidelijk dat het in groote haast is geschreven, en dat de schrijver het heeft laten afdrukken zonder het vooraf nog eens weer nauwgezet door te lezen. Vandaar de menigte taal- en stijlfouten. Met de geslachten der woorden wordt al heel vreemd omgesprongen; hetzelfde woord wordt nu mannelijk, dan weer vrouwelijk gebruikt. Fouten in den trant deze: „als er onvoldoende aanvoer van water is” (bl. 17) komen herhaaldelijk voor. Op bl. 94 wordt over blaaspoten gehandeld.

Reeds de titel van het boek is niet vrij van fouten. Het werkje heet nl. „Ziekten van groentengewassen.” Men kan spreken van *groenten* of van *groentegewassen* (liever *warmoeziergewassen*); groentengewassen is beslist fout.

Meer hinderlijk dan de *taalfouten* zijn de *stijlfouten* en de *on nauwkeurige en onjuiste uitdrukkingen*, die in het boek van den Heer van Poeteren bij massa's voorkomen. Zoo leest men op bl. 18: „waarschijnlijk werken verschillende factoren samen, *waarbij* (lees: *van welke*) onttrekking van water aan de (lees *den*) levende(*n*) inhoud der cellen en verandering van de samenstelling van die(*n*) levende(*n*) inhoud wel de belangrijkste zijn.” Op bl. 27 staat: „Het is daarom rationeel, ten einde een cultuur zoo lang mogelijk met goed gevolg te kunnen drijven, om te voorkomen, dat de grond met de parasieten der gewassen steeds meer besmet geraakt. Het beste middel, om hiertoe, *zooveel als mo-*

gelijk is, te geraken, is het vernietigen van al het aangetaste materiaal." Hier moet men zich toch al te veel moeite geven om er achter te komen, wat de schrijver eigenlijk wil zeggen.

Op bl. 5 en 't begin van bl. 6 leest men: „Toch valt *in 't algemeen* deze schade in de groententeelt niet zoo op en drukt zij finantieel niet zoo zeer, als dat bijv. in de vruchtenteelt het geval kan zijn. Dit is hieraan toe te schrijven, dat vrij algemeen in één jaar meerdere oogsten van een perceel verkregen worden, waardoor bij geheele of gedeeltelijke mislukking van een der gewassen, de finantieele opbrengst toch nog voldoende kan zijn; te meer is dit het geval *daar bij mislukking van een der gewassen, het daarop volgende gewoonlijk beter tot ontwikkeling komt.*” Deze laatste door mij gecursiveerde woorden zijn niet te begrijpen, tenzij de schrijver den lezer eerst uitlegt wat hij bedoelt.

Op bl. 17 (onderaan) leest men: „Bij temperaturen boven 0° C. kan in sommige gevallen nog groei plaats grijpen, maar kan een ander noodzakelijk groeiproces stilstaan.” Wat is dat: *een ander groeiproces dan groei?* Gelukkig blijkt uit den volgende zin, wat de schrijver bedoelt, nl. het stilstaan van de bladgroenvorming. Maar *bladgroenvorming is geen groei.*

Het is niet noodig, door meer voorbeelden te constateeren hoe weinig zorg de schrijver aan de taal en den stijl heeft besteed; herhaaldelijk zal de onbeholpen stijl oorzaak zijn, dat ook de ontwikkelde lezer niet uit de zinnen van den schrijver kan lezen wat deze eigenlijk bedoelt te zeggen.

En de slordigheid betreft niet alleen taal en stijl; bepaaldelijk in het algemeene gedeelte komen vele onjuistheden voor op wetenschappelijk gebied.

Op bl. 7 wordt gezegd dat licht een onontbeerlijke factor is voor den *groei* der planten; lees: voor het *normale gedijen* der planten.

Op bl. 7 lees ik, dat het mycelium kleine zuigorganen zendt in de deelen, waarop of waarbinnen het voorkomt. Vele zwammen vormen geen haustoriën.

Op bl. 8 en 9 worden de *oösporen „vruchtlichamen”* der zwam genoemd. Dat is onjuist: oösporen zijn sporen. Peritheciën en pykniden noemt men *zwamvruchten*; *vruchtlichamen* zijn bijv. de gewone paddestoelen en de lichaampjes, die uit het sklerotium van de moederkorenzwam opgroeien; deze laatsten bevatten de ascusvruchten of peritheciën.

Op bl. 9 lees ik, dat oösporen zich meestal vormen in het aangetaste plantendeel als dit *afgestorven* is of bezig is af te sterven. In de *doode* plantendeelen is de daarin levende Phycomyceet ook dood, en kan deze dus ook geen oösporen meer vormen.

Op bl. 10 wordt het sklerotium, dat uit niets dan mycelium is opgebouwd, midden tusschen de verschillende soorten van sporen besproken. Op dezelfde bladzijde wordt gezegd, dat de *sporen* de plantendeelen aantasten. Dit laatste is ook al weer onjuist uitgedrukt.

Ook in het algemeene gedeelte, dat handelt over dierlijke organismen komen verschillende onjuistheden voor. Zoo wordt

op bl. 14 gezegd, dat de rupsen hoogstens 6 paar pooten hebben. De schrijver bedoelt blijkbaar: hoogstens 6 paar *buikpooten*; maar ook dan is dit onjuist; het moest, zooals de schrijver natuurlijk zelf best weet, zijn: hoogstens 5 paar buikpooten.

Op bl. 18 lees ik: „Niet alle organen zijn even gevoelig voor vorst. Bij bloemen zijn het vooral de meeldraden en stampers, die gedood worden, zelfs als de bloem nog gesloten is (bijv. bij *aardbei*.” De heer VAN POETEREN weet natuurlijk even goed als ieder, die een weinig plantkunde geleerd heeft, dat van de aarbei de vochtrijke *bloembodem* vaak bevriest.

Op bl. 40—42 wordt de zoogenaamde „biologische bestrijding” der schadelijke dieren behandeld. Het ware gewenscht, dat de schrijver er althans met eenige woorden op had gewezen, dat de parasieten in dezen over 't geheel een geheel andere rol spelen dan de van roof levende dieren. Inzonderheid had de oeconomische beteekenis der sluipwespen wel wat nader mogen worden aangeduid. — En waarom bespreekt de schrijver de nuttige gewervelde dieren in deze volgorde: padden en kikvorschen, spitsmuizen, insektenetende vogels, vleermuizen? Waarom laat hij de spitsmuizen en de vleermuizen niet op elkander volgen?

Het is zeer jammer, dat de heer VAN POETEREN zijn werkje zoo haastig heeft geschreven en gecorrigeerd. Door de tallooze taalfouten, door den onbeholpen, soms onbegrijpelijken stijl, doordat de schrijver soms iets anders schrijft dan hij bedoelt, door de wetenschappelijke onjuistheden, die er in voorkomen, is het boekje als leidraad bij het onderwijs beslist ongeschikt. Trouwens dáárvoor is het ook niet geschreven. Maar ook de praktikus zou zonder twijfel er veel meer aan hebben, wanneer het boek met meer zorg was samengesteld.

Niettegenstaande bovenstaande opmerkingen, die ik niet mocht achterwege houden, acht ik „Ziekten van groentengewassen” in vele opzichten een zeer goed werk. Het geeft den praktischen groentenkweeker in 't algemeen juist datgene, wat hij noodig heeft; deze kan wat hij omtrent eene bepaalde ziekte of beschadiging van een zijner gewassen wil weten, gemakkelijk er in opzoeken. En bovenal geeft het boek, daar de schrijver niet alleen phytopatholoog is, maar ook in den tuinbouw ervaren, slechts zoodanige bestrijdingsmiddelen aan, die de praktikus werkelijk kan toepassen.

Ik hoop zeer, dat er spoedig een nieuwe druk van dit werk moge noodig zijn, en dat de schrijver bij de bewerking daarvan zich den tijd moge gunnen om de fouten, die het aankleven, weg te nemen; het zal er veel bruikbaar door worden, ook voor den praktikus. Reeds nu acht ik het boek een aanwinst van de Nederlandsche tuinbouwliteratuur.

J. RITZEMA Bos.

MEDEDEELINGEN

BETREFFENDE HET TIJDSCHRIFT EN BETREFFENDE DE
NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE VEREENIGING.

1. Ten gevolge van den grooten omvang, dien het hoofdblad van deze aflevering heeft verkregen, wordt er deze maal geen bijblad aan toegevoegd.

2. Ingevolge een besluit van de laatste bestuursvergadering zal aan het slot van den vijf- en twintigsten jaargang een inhoudsopgave en een register over de vijf en twintig alsdan verschenen deelen in het „Tijdschrift over Plantenziekten” worden opgenomen. Dit zal zoodanig worden ingericht, dat de lezer gemakkelijk kan nazien wat er in de verschenen deelen over bepaalde onderwerpen op plantenziektenkundig gebied is behandeld. Herhaaldelijk deed zich bij velen onzer lezers de behoefte aan zoodanige inhoudsopgave en aan een register gevoelen.

3. Sinds mijne laatste opgave traden tot onze Vereeniging als donateur (donatrice) toe

in het laatst van 1917:

Het Weekblad „Onze Tuinen”, Keizerrijk No. 9, Amsterdam;
in 1918:

Tuinbouwmaatschappij „Gelderland” te Neede;

Mevrouw C. M. de Baas—Bolderman te Roden (Drenthe);

de Heer de Wetstein Pfister, Huize „Heidestein” te Driebergen;

Levin Baron de Loë, Kasteel te Mheer (Limburg);

„Coöperatieve Centrale Boerenleenbank” te Eindhoven.

J. RITZEMA Bos.

205

NEDERLANDSCHE PHYTOPATHOLOGISCHE (PLANTENZIEKTEN-
KUNDIGE) VEREENIGING EN KRUIDKUNDIG GENOOTSCHAP
DODONAEA TE GENT.

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

ONDER REDACTIE VAN
PROF. DR. J. RITZEMA BOS.

Vier-en-twintigste Jaargang — 6e Aflevering — November 1918.

OVER DE Z.G. „VERWELKINGSZIEKTEN”, IN HET
BIJZONDER DIE, WELKE DOOR VERTICILLIUM
ALBOATRUM VEROORZAAKT WORDEN.

I. Inleiding.

De verticilliosen (door de zwam *Verticillium alboatrum* veroorzaakte „verwelkingsziekten”) hebben wellicht nog nooit zoo zeer de aandacht getrokken, zoowel van de practici als van de mannen der wetenschap, als gedurende den zomer van 1918. In de eerste plaats in het aardappelgewas: in geen enkel jaar heeft men de verticilliose zoo hevig zien optreden. Wat ik hier b.v. heb waargenomen (te Wageningen, in de onmiddellijke omgeving van het Instituut voor Phytopathologie), herinnerde aan de afbeeldingen en beschrijvingen van dergelijke plagen in Noord-Amerika, waar groote uitgestrektheden van verschillende gewassen (katoen, koeienboon, okra enz.) verwoest worden door verticilliose of naverwante ziekten (zie b.v. ORTON [1913]). In verschillende streken van ons land trad de ziekte hevig op, zooals ook duidelijk bleek uit de inzendingen aan het I. v. P. en uit vele waarnemingen, in de eerste plaats van de beamtten van dit Instituut en van den Phytopath. Dienst. De ziekte is echter niet tot den aardappel beperkt: komkommers en meloenen, zoowel in bakken als in warenhuizen, worden er door aangetast, al treedt zij hier tot nog toe niet zoo ver-

woestend op als in de aardappelen; en ten slotte is dit jaar ook voor het eerst met zekerheid en op verschillende plaatsen tegelijkertijd geconstateerd, dat *Verticillium alboatrum* ook de tomaat aantast en deze doet afsterven, onder ziekteverschijnselen, die zeer veel overeenkomst vertoonen met die bij den aardappel.

Reeds eenige jaren heeft men aan het I. v. P. zijn aandacht aan de verticilliose geschonken. In Maart 1916 werden ons komkommerplanten toegezonden, die aan verwelkingsziekte leden; bij onderzoek bleken zij aangetast te zijn door *Verticillium alboatrum*, welke schimmel er uit geïsoleerd werd. Het voorloopig resultaat van mijn onderzoek van deze komkommerziekte vindt men in de „Mededeelingen van de Landbouwhoogeschool”, deel XV (VAN DER LEK, 1918). Het kwam mij echter gewenscht voor, ook in ruimer kring iets over deze ziekte mede te deelen en mij daarbij niet te beperken tot den komkommer, doch ook de hoofdzaken te vermelden van hetgeen door anderen of door ons werd waargenomen bij andere cultuurgewassen. Slechts een kleine plaats zal hierbij ingeruimd worden aan de bestrijding van de ziekte. Niet alsof dit het minst belangrijke zou zijn, doch omdat er nog slechts weinig van te zeggen valt. Niettegenstaande de aardappelverticilliose reeds in 1879 beschreven is (REINKE en BERTHOLD), is men met de bestrijding er van nog slechts weinig gevorderd en indien ook al de onderzoekingen van PETHYBRIDGE (1917) ons thans ook eenige hoop geven, dat men er in zal slagen een directe bestrijdingsmethode te vinden, zoo komt het me toch vooralsnog zéér twijfelachtig voor of deze ooit van groote praktische beteekenis zal kunnen worden. Feitelijk echter geldt dit voor vele plantenziekten en het is dan ook misschien beter — evenals de Amerikanen ook het woord „control” bezigen — te spreken van maatregelen ter voorkoming en beperking. Ik stel mij voor wat er in deze richting bereikt is, en wat er naar mijn meening gedaan zal moeten worden, aan het

slot van dit artikel te behandelen; in de eerste plaats willen wij de ziekte zelf nader beschouwen en den parasiet, die haar veroorzaakt, de verschijnselen, die zich voordoen en het verloop van het ziekteproces.

Verticillium alboatrum is reeds lang bekend als parasiet van de aardappelplant (REINKE en BERTHOLD [1879]) en langen tijd heeft men gemeend, dat de zwam tot deze voedsterplant beperkt was. Na 1900 heeft men, zoowel in Europa als in N.-Amerika, talrijke ziektegevallen van planten uit zeer uiteenloopende families beschreven, die aan *Verticillium alboatrum* moesten worden geweten. In Europa was vóór 1916 geen andere voedsterplant dan de aardappel bekend. Het verraste mij dan ook zeer, in dat jaar te constateeren, dat ook komkommers en meloenen door *Verticillium alboatrum* aangetast worden.

Alleen had KLEBAHN in 1913 een — oogenschijnlijk vrij wel opzichzelf staand — geval van verticilliose bij *Dahlia* beschreven; de veroorzakende parasiet hield hij echter niet voor identiek met *Verticillium alboatrum*, waarom hij haar *Verticillium Dahliae* noemde. De verschillen, in de rein-culturen van *V. alboatrum* en *V. Dahliae* waargenomen, zijn echter slechts zeer gering; het is dan ook wel jammer, dat hij geen wederkeerige infecties verricht heeft.

In de Ver. Staten van N.-A., waar de verwelkingsziekten op groote schaal voorkomen, komt de beteekenis van *Verticillium alboatrum* eerst vrij laat aan het licht. In 1913 meldt WOLLENWEBER, dat de aardappel en de verwante eierplant (*Solanum melongena*) en voorts ook *Abelmoschus (Hibiscus) esculentus*, in Amerika „okra” genoemd, er door aangetast worden. In hetzelfde jaar werd er op de vergadering van de „American Phytopathological Society” gewezen op de boven verwachting groote beteekenis van het geslacht *Verticillium* (ORTÓN, 1913); sindsdien bleef in Amerika de aandacht er op gevestigd en er komen dan ook telkens andere voedsterplanten voor den dag.

B. Aan nauwverwante *Verticillium*- en *Acrostalagmus*-soorten toegeschreven, wellicht echter identisch met *V. alboatrum*.

I. In Europa.

Callistephus sinensis, (parasiet: *Acrost. Vilmorinii*) 1906, GUÉGUEN (1906).

Dahlia variabilis, (parasiet: *Vert. Dahliae*) 1907, KLEBAHN (1913).

Prunus Cerasus, kers 1915, VAN DER LEK.

Ampelopsis Veitchii, 1918, VAN DER LEK. ¹⁾

II. In Amerika.

Panax quinquefolium (parasiet: *Acrost. albus*) 1904 VAN HOOK (1904).

Rubus occidentalis, „black raspberry” (parasiet: *Acrost. caulophagus*) 1912 LAWRENCE (1912).

Acer rubrum (parasiet: *Acrostalagmus spec.*) 1914 RANKIN (1914).

Naar aanleiding van dit overzicht eenige opmerkingen:

1e. Onder A zijn die gevallen opgesomd, waarbij de onderzoekers de *Verticillium*-soort, die zij uit de zieke planten isoleerden, voor identiek hielden met de *Verticillium alboatrum* van de aardappelplant en in vele gevallen dit behalve door morfologisch onderzoek ook door wederkerige infecties controleerden. Wat hiermede bedoeld wordt moge de volgende kleine tabel, ontleend aan JAGGER en STEWART nader verduidelijken:

Infecties, verricht met *Verticillium*-culturen van verschillende herkomst.

| VERTICILLIUM AFKOMSTIG VAN: | AANTAL DER GEÏNFECTEERDE PLANTEN EN UITSLAG | | | | | |
|--------------------------------|--|---------------|--------------|---------------|--------------------|---------------|
| | BERBERIS | | EIERPLANT | | ROODE ESCHDOORN | |
| | geïnfecteerd | ziek geworden | geïnfecteerd | ziek geworden | geïnfecteerd | ziek geworden |
| I. Berberis | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 |
| II. Eierplant. | 3 | 3 | 5 | 4 | 3 | 2 |
| III. Roode eschdoorn | 3 | 0 | 4 | 0 | 3 | 3 |
| IV. Aardappel | 0 | | 4 | 1 | 3 | 0 |

1) In 1915 kweekte de heer SCHOEVERS ook een *Verticillium*-soort op uit afstervende veredelingen van *Thuja* uit Boskoop.

Hierin staat dus te lezen, nemen we b.v. den 2en regel: 3 Berberisplanten werden geïnfecteerd met *Verticillium*, afkomstig van de eierplant; hiervan werden er 3 ziek; 5 eierplanten werden geïnfecteerd met *Verticillium*, afkomstig van eierplant, hiervan werden er 4 ziek; 3 roode eschdoorns werden geïnfecteerd met *Verticillium* van de eierplant, 2 hiervan werden ziek, enz.

Op dezelfde wijze heb ik ook vastgesteld, dat komkommer, meloen en tomaat ziek worden bij infectie met de aardappel-*Verticillium* en ook omgekeerd.

2e. Reeds uit de onder A genoemde blijkt, dat *Verticillium alboatrum* volstrekt niet eng beperkt is in de keuze zijner voedsterplanten; integendeel: een aantal zeer uiteenloopende families vinden we er onder vertegenwoordigd. In de eerste plaats vele *Solanaceae* (aardappel, tomaat, eierplant enz.), dan *Cucurbitaceae* (komkommer, meloen), *Malvaceae* (katoen, *Abelmoschus*, *Abutilon*), *Compositae* (*Xanthium*, *Tragopogon*), *Berberidaceae* (*Berberis*), *Aceraceae* (roode eschdoorn). En — voor zoover de tot nu toe verrichte wederkerige infecties een conclusie toelaten — gaat de zwam zonder het minste bezwaar van de eene plant op de andere over. Zoo werden bij mijn infectieproeven (zie Pl. IV fig. 3) de aardappelen, die door middel van de komkommer-*Verticillium* geïnfecteerd werden, in even grooten getale en in even hevige mate ziek, als die, welke door middel van de aardappel-*Verticillium* geïnfecteerd werden en evenzoo ook de met beide stammen geïnfecteerde komkommerplanten.

Dan blijkt verder, dat de zwam niet tot kruidachtige planten beperkt is, maar ook parasitair kan worden voor houtgewassen (*Acer*, *Berberis*), en uit de tabel van JAGGER en STEWART is te zien, dat ook de uit *Berberis* geïsoleerde *Verticillium*-stam een kruidachtige plant als de eierplant kon doen ziek worden en evenzoo omgekeerd. Neiging tot

splitsing in biologische ondersoorten, gastheerrassen ¹⁾, schijnt de zwam dan ook heel weinig te vertoonen, al zal men op de mogelijkheid bedacht moeten zijn, dat zij zich in dit opzicht niet overal gelijk draagt. Zoo is het in de bovengenoemde tabel b.v. reeds opvallend, dat men met de uit eschdoorn geïsoleerde zwam noch *Berberis*, noch eierplant kon ziek maken, terwijl omgekeerd wèl de eschdoorn ziek werd bij infectie met de *berberiszwam*, en de eierplant-zwam. Dit schijnt er op te wijzen, dat men bij den eschdoorn met een gespecialiseerd ras te doen had. JAGGER en STEWART geven hun resultaten zonder nadere toelichting; wellicht is het zoo te begrijpen, dat de zwam bij den eschdoorn geïsoleerd werd uit een vele-jaren-ouden boom en zich dus reeds gedurende tal van jaren aan deze (ééne) voedsterplant had aangepast. Deze hypothese lijkt gewaagd, maar ondenkbaar is het toch niet, vooral als men bedenkt hoe betrekkelijk snel soms het infectievermogen gewijzigd kan worden onder invloed van de voedsterplant. In de proeven van KLEBAHN was deze invloed reeds duidelijk in een tijdruimte van acht jaren, waarbij de zwam over verschillende generaties van voedsterplanten werd voortgekweekt. Het is echter zeer goed mogelijk, dat houtgewassen, die zeer jong door *Verticillium* aangetast worden, daarmee nog vele jaren oud worden, en het denkbeeld ligt voor de hand, dat gedurende een dergelijke langdurige woekering in één zelfde plant, de zwam in een bepaalde richting gespecialiseerd wordt. Bij de door JAGGER en STEWART vermelde proeven is deze hypothese ook daarom waarschijnlijk, omdat omgekeerd de eschdoorn wèl door de allicht minder

¹⁾ Men verstaat hieronder het verschijnsel — wat zich bij vele parasieten voordoet — dat er van het bepaalde organisme een aantal verschillende rassen bestaan, die „morphologisch” (uitwendig waarneembaar) in geen enkel opzicht van elkaar afwijken, doch zich alleen onderscheiden door hun verschillend infectievermogen (dus door de keus hunner voedsterplanten). (Zie T. o. „Plantenziekten”. 23e Jrg. 1917.)

gespecialiseerde zwam van de eierplant en ook door die van de berberis werd aangetast.

De sub IV vermelde proeven met den aardappel-*Verticillium*stam vertoonen iets eigenaardigs; deze onderscheidt zich door een opvallend gering infectievermogen zoowel t.o. van de zoo nauw verwante eierplant als van den eschdoorn. Indien dus deze proeven werkelijk goed genomen zijn, schijnt deze stam, afkomstig van zieke aardappelen uit West-Canada, een opvallende specialisatie te vertoonen en dus zou het misschien interressant zijn er ook op andere planten talrijke infectieproeven mede te verrichten.

Het zou, naar het mij voorkomt, van belang zijn, het onderzoek naar de mogelijkheid van specialisatie bij *Verticillium alboatrum* ook experimenteel aan te vatten.

3e Onder B (bl. 209) zijn een aantal in de literatuur vermelde gevallen ondergebracht, die door de schrijvers toegeschreven worden aan nauwverwante *Verticillium* of *Acrostalagmus* soorten. Het onderscheid tusschen de geslachten *Verticillium* en *Acrostalagmus* is — zooals KLEBAHN (1913) terecht heeft opgemerkt — echter niet vol te houden. Evenals KLEBAHN, heb ik mij dan ook (in mijn verhandeling over „De Verticilliose van den komkommer”) op het standpunt gesteld, dat de aan *Acrostalagmus*-soorten toegeschreven ziekten in onmiddellijk verband met de Verticilliosen gebracht moeten worden. In een inmiddels verschenen verhandeling van CARPENTER (1918) heeft deze ditzelfde standpunt ingenomen; deze gaat zelfs verder en is sterk geneigd, al de genoemde gevallen aan eenzelfde soort, *Verticillium alboatrum*, toe te schrijven, hetgeen blijkt uit de volgende zinsneden, ontleend aan zijn diagnose: „Parasiet der houtvaten, de oorzaak van een verwelkingsziekte van okra, aardappel, eierplant, katoen, „snapdragon” (*Antirrhinum* spec.) en waarschijnlijk ook van *Abutilon* en *Xanthium*-soorten, van *Panax quinquefolium*, *Rubus occidentalis*, *Callistephus sinensis* en *Dahlia variabilis*. Wellicht zal voorts blijken,

dat *V. alboatrum* eveneens de oorzaak is van een ziekte in aalbessen en frambozen, die door ADERHOLD beschreven is."

Of we hier nu inderdaad in alle gevallen met eenzelfde (morphologische) soort te doen hebben, is thans nog niet met zekerheid te zeggen, en talrijke wederkeerige infecties met verschillende stammen, van verschillende voedsterplanten geïsoleerd, zullen noodig zijn, om ons een goed inzicht in de onderlinge betrekkingen te verschaffen.

4e Uit het overzicht blijkt verder, dat verreweg de meeste van de bekende voedsterplanten kruidachtige gewassen zijn. Onder B. (bl. 209) ziet men echter ook een ziekte van de braam (*Rubus occidentalis*) opgenomen, in 1912 door LAWRENCE in Amerika toegeschreven aan *Acrostalagnus caulophagus*; ook deze zwam is volgens CARPENTER (1918) zoo al niet identisch met *Verticillium alboatrum*, dan toch zeer nauw er mede verwant, en in de reeds genoemde verhandeling van JAGGER en STEWART, in Maart 1918 verschenen, worden eveneens ziekten van rooden eschdoorn en *Berberis* toegeschreven aan *Verticillium alboatrum*.

Reeds in 1915 isoleerde ik uit zieke kersenboomen een zwam, die ik aanvankelijk determineerde als een *Acrostalagnus*-soort, doch waarvan mij meer en meer de groote overeenkomst met *Verticillium alboatrum*, uit zieke aardappelen geïsoleerd, opviel.

Aanvankelijk kwam het mij zeer onwaarschijnlijk voor, dat deze zwam een belangrijke rol zou spelen bij de ziekte dezer boomen; uit de proeven, in 1916 genomen, bleek echter, dat het beslist een pathogeen organisme was, t.o. van aardappels en komkommers.

Op pl. I, fig. 1 ziet men (rechts) b.v. een aardappelplant, waarvan de rechterstengel aan de basis geïnfecteerd is met een reincultuur van den kersenstam; men ziet, dat deze stengel zeer ziek geworden is, niet minder, dan de beide andere planten (fig. 1 R. en fig. 2 L.), die met stammen uit aardappelen (9c) en uit komkommers (9b) geïsoleerd,

geïnfecteerd werden. Over het geheel echter was de virulentie van de kersenstam wel iets minder, dan die van de beide anderen, zooals nog wel te zien is op Pl. I, fig. 3, waar de meest linksche reeks met den kersen-stam werd geïnfecteerd; de dan volgende (met den komkommerstam geïnfecteerde) en de 3e van links, met den aardappel-stam geïnfecteerde zijn vrijwel even erg ziek geworden, de eerst genoemde echter in mindere mate. De meest rechtsche bestaat uit de (niet geïnfecteerde) contrôleplanten. De 4 planten van één groep waren telkens alle vier van één knol afkomstig.

Het onderzoek naar deze kersenziekte, wat voor mij het uitgangspunt was voor de studie der andere Verticilliosen, is echter nog lang niet afgesloten, zoodat ik er hier dan ook niet verder op in wil gaan. Ik wil er hier alleen nog den nadruk op leggen, dat ik er van overtuigd ben, dat meer en meer zal blijken, dat *Verticillium* ook bij de ziekte van houtgewassen een groote rol speelt en dat thans reeds met groote waarschijnlijkheid gezegd kan worden, dat dit ook bij de ziekte der kersenboomen, die in verschillende streken van ons land (Z.-Limburg, Betuwe, Zeeland) zoo verwoestend optreedt, het geval is.

In den loop van dit jaar (1918) kweekte ik ook uit een exemplaar van *Ampelopsis Veitchii*, hetwelk afsterven van takken vertoonde, *Verticillium* uit het ziekelijk verkleurde hout op.

Ook uit zieke aalbessen isoleerde ik in 1916 *Verticillium*.

Zien we thans af van deze houtgewassen, dan hebben we verder te doen met een aantal kruidachtige planten; onder deze neemt nu de aardappel een bijzondere plaats in.

Ik denk hierbij niet zoo zeer aan zijn buitengewone oeconomische beteekenis, als wel aan het feit, dat hij bijna uitsluitend vegetatief, door middel van de knollen, wordt voortgeplant. Alleen de Dahlia stemt in dit opzicht ermede overeen en het is dan ook niet twijfelachtig, dat hier analoge dingen zullen kunnen optreden, als we bij den

aardappel zullen bespreken. Men heeft echter — voor zoover dit althans uit de literatuur blijkt — bij de Dahlia te doen met een vrijwel opzichzelf staand ziektegeval van een oëconomisch niet zeer belangrijke plant; wij zullen er ons hier dan ook niet verder mede bezig houden.

In deze vegetatieve voortplanting op reusachtige schaal, hoe belangrijk overigens, schuilt een groot gevaar. Wij denken hier niet aan de „ontaarding”, die volgens een volkomen onbewezen theorie — welke overigens een taai leven blijkt te hebben — hiervan het gevolg zou zijn. De „ouderdomstheorie”, door KNIGHT in 1795 opgesteld, volgens welke bij langdurig voortgezette vegetatieve voortplanting degeneratie zou optreden, heeft thans, vooral na de bestrijding door MÖBIUS, wel afgedaan, ofschoon ik er niet van overtuigd ben, dat zij nog niet eens, wellicht in hernieuwden en verbeterden vorm, zal terugkeeren.

Men zou bijna kunnen zeggen, dat zij in zekeren zin, althans voor de aardappelplant, eenige geldigheid heeft. Meer en meer is toch gebleken, dat de knollen de dragers kunnen zijn van talrijke parasieten: organismen, die de moederplant ziek maakten en die, hetzij zich aan de oppervlakte van de knollen hechtend, hetzij in het binnenste doordringend, de nieuwe „generatie” aantasten en bovendien op de meest krachtdadige wijze de verspreiding dezer pathogene organismen in de hand werken. Dit laatste is, vooral waar tegenwoordig pootgoedverwisseling op zoo ruime schaal wordt toegepast, van verstrekkende beteekenis. Het feit, dat men de laatste jaren vaak den indruk krijgt, dat allerlei aardappelziekten hand over hand toenemen, is ongetwijfeld voor een groot deel hieraan te wijten, dat met de uitwisseling van pootgoed een verspreiding van de pathogene organismen gepaard gaat. Het aantal dezer organismen is niet gering, en zij behooren tot de meest verschillende groepen uit het planten- en dierenrijk. Uitwendig of in de allerbuitenste lagen (opperhuid of

onmiddellijk daaronder) vindt men b.v. de organismen, die de verschillende vormen van schurft te weeg brengen, b.v. de gewone schurft, veroorzaakt door *Oöspora scabiës* (een „fungus imperfectus”), de lakschurft, door *Hypochnus (Rhizoctonia) Solani* (een Basidiomyceet) en de poederschurft, door *Spongospora subterranea* (een Myxomyceet of slijmzwam); verder de gewoonlijk vrij goed-aardige Phellomyces-ziekte (*Spondylocladium atrovirens*, een fungus imperfectus) en de minder onschuldige wrat-ziekte of zwarte schurft, door *Chrysophlyctis endobiotica*, een zeer laag georganiseerde wierzwam, veroorzaakt. In diepere lagen van het parenchymatische weefsel dringen *Phytophthora infestans* door, de zwam, die „de aardappel-ziekte” veroorzaakt, alsmede verschillende bacteriën, die rotting der knollen, zwartbeenigheid enz. te weeg brengen. In het vaatbundelsysteem der knollen kunnen verschillende zwammen (*Fusarium*-soorten, *Verticillium alboatrum*) huizen, en eveneens bacteriën, vaak zonder de knollen oogenschijnlijk veel te benadeelen, doch met ernstige gevolgen voor het volgende gewas. Ook de geheimzinnige virus-smetstoffen van phloeem-necrose (bladrolziekte) en mozaiekziekte dringen blijkbaar in de knollen door. Ten slotte kan ook een dierlijk organisme, het stengelaaltje (*Tylenchus devastatrix*) er zijn verwoestingen aanrichten. Wanneer men bedenkt, dat wij hiermede alleen nog slechts de belangrijkste parasieten hebben opgenoemd en voorts, dat verschillende van deze organismen van uit de zieke knollen of achterblijvend loof den nog onbesmetten bodem kunnen infecteeren, dan begrijpt men welk een belangrijke rol de knollen spelen bij de verspreiding van talrijke ziekten.

Indien er dus al geen sprake is van een eenigszins geheimzinnige „verandering” van het voortdurend vegetatier voortgeplante gewas, — een verzieking, „verparasiteering”, kan ongetwijfeld het gevolg er van zijn. (De mogelijkheid, dat wellicht bovendien een verzwakking van bepaalde levens-

functies optreedt, met name, of er misschien een verhoogde vatbaarheid voor ziekten mede gepaard gaat, laat ik thans verder buiten bespreking).

Bij de voortplanting door zaad bestaat dit gevaar in zeer veel geringere mate. Weliswaar zijn er gevallen te over bekend, waar ziektekiemen de zaden aantasten en zodoende de ziekte op het nageslacht overplanten, doch over 't geheel genomen, is dit van geringer beteekenis dan de verparasitering der knollen; in 't bijzonder is mij bij den aardappel geen enkel geval bekend, waar de ziekteverwekker in het zaad doordringt. Zelfs de virusmetstoffen (bladrolziekte, topbont) schijnen dit — volgens de onderzoekingen van Prof. QUANJER — niet te doen, evenmin als dit het geval is bij de uiterst besmettelijke mozaiek-ziekte van de tabak. (Zie hierover: ALLARD (1914 en 1915). Er heeft dus, wanneer men aardappelen uit zaad kweekt, in ieder geval in zooverre een verjonging plaats, dat er radicaal opruiming wordt gehouden met al deze parasieten; het groote succès, dat sommige kweekers van nieuwe aardappelvariëteiten (b.v. VEENHUIZEN, VEERKAMP, DE VRIES,) in ons land gehad hebben, is ongetwijfeld voor een deel ook hieraan te danken. In sommige gevallen kan echter de noodzakelijkheid blijken, dat er ook meer opzettelijk, doelbewust en volgens bepaalde — hier niet nader aan te geven methoden — hierop gemerkt wordt. Het is daarom ook zeer toe te juichen, dat er thans te Wageningen, onder leiding van Prof. QUANJER, een centrale gevormd zal worden, waar de cultuur van gezond pootgoed krachtig ter hand zal worden genomen.

Keeren wij thans terug tot onze *Verticillium*, dan zien we derhalve, dat de aardappel een afzonderlijke plaats inneemt onder zijn voedsterplanten; want ook deze zwam dringt door in den jongen knol, overwintert er en tast de zich ontwikkelende plant aan. Voor den parasiet heeft dit deze groote beteekenis, dat hij zich als 't ware los kan maken van zijn oorspronkelijk element: den bodem; immers.

alles wijst er op, dat we met een zwam te doen hebben, die aanvankelijk als saprophyt in den bodem levend, zich meer en meer op parasitisme is gaan „toeleggen”. Bij andere voedsterplanten, b.v. den komkommer, is zij gedwongen, nadat zij de plant tot afsterven gebracht heeft, met de doode plantendeelen in de aarde terug te keeren, om daar, als saprophyt voortlevend, te wachten, tot de gelegenheid zich voordoet opnieuw een plant aan te tasten; bij de aardappel kan ze, van plant op knol en van knol op plant, gedurende talloze „generaties” als parasiet voortleven en het is zeer waarschijnlijk, dat hierdoor haar virulentie in hooge mate is toegenomen; bovendien vindt ze hierin, krachtadig geholpen door den mensch, een middel om zich geweldig te verspreiden. Misschien mag men het voortdurend stijgen van de beteekenis der verticilliose — behalve aan de uitbreiding onzer kennis — ook aan een d.g. toenemende virulentie toeschrijven. Te bewijzen zijn zulke dingen uit den aard der zaak zeer moeilijk. Het is wel merkwaardig, dat de oudste berichten, die wij over *Verticillium alboatrum* hebben (REINKE und BERTHOLD, 1879), nog niets vermelden van het doordringen van de zwam in de knollen; integendeel zeggen zij nadrukkelijk, dat de zwam zich buiten op de jonge knollen vestigt en van daaruit weer de jonge planten moet aantasten. Indien we slechts zeker wisten, dat dit goed waargenomen was, zouden we hier een uiterst merkwaardig voorbeeld hebben van een wijziging in het gedrag van den parasiet t. o. van zijne voedsterplant en wel in de richting van meer volledige adaptatie. Waarschijnlijker is echter wel, dat wij hier te doen hebben met een verkeerde waarneming. Wellicht zou men door proefneming hieromtrent wel iets meer te weten kunnen komen, b.v. wanneer men trachtte, *Verticillium alboatrum* op te kweken uit maagdelijken bodem, liefst in eenigszins ver van de cultuur verwijderde streken, en dan na te gaan of men stammen

2/8²



Fig. 1.



Fig. 2.



Fig. 3.

met afwijkend gedrag kan vinden. Dat deze mogelijkheid niet geheel is uitgesloten, hierop schijnt de proef van JAGGER en STEWART reeds te wijzen (zie pag. 209); weliswaar is deze op veel te kleine schaal genomen om met zekerheid een gevolgtrekking te kunnen maken.

Voor den phytopatholoog is deze knoldoorwoekering een zeer belangrijk feit; er volgt onmiddellijk uit, dat het ziekteproces bij de aardappelplant gecompliceerder is dan bij komkommer of tomaat. Deze laatsten immers kunnen uitsluitend ziek worden door infectie van het wortelstelsel van uit den bodem. Vinden we zieke aardappelplanten, dan kunnen we niet aanstonds zeggen, of deze aan de wortels zijn aangetast, of wel, dat ze de ziekte reeds met den moederknol meekregen. Al naar gelang 't een of 't ander het geval was, kunnen we eenigszins verschillende ziektebeelden verwachten.

Wij zullen daarom onze nadere beschouwing van de ziekte beginnen met de bespreking van de tomaten- en komkommer-verticilliose en eerst daarna de meer gecompliceerde en tevens oeconomisch belangrijkere aardappel-verticilliose behandelen.

H. A. A. VAN DER LEK.

(Wordt vervolgd).

VERKLARING VAN PLAAT IV.

Fig. 1 en 2. Vier aardappelplanten, uit één knol gekweekt; drie daarvan geïnfecteerd door middel van mycelium uit rein-cultuur:

- 9a) van *Verticillium*, uit kersenboom geïsoleerd (fig. 1 rechts).
- 9b) " " " komkommer " (fig. 2 links).
- 9c) " " " aardappel " (fig. 1 links).
- 9d) niet geïnfecteerd, ter contrôle (fig. 1).

Fig. 3 geeft een overzicht over de geheele proef, van links naar rechts, de reeksen a, b, c en d.

BOEKBESPREKING

J. HEIDEMA, „Bestrijding van Onkruiden”, 2e druk, Uitgave van J. B. WOLTERS, Groningen en Den Haag. Prijs f0.35.

Dit werkje is verschenen in aansluiting aan de door wijlen de Heer J. Z. TEN RODENGATE MA RISSEN geschreven en na diens dood herziene „Algemeene plantenteelt”, en aan het door den Heer J. HEIDEMA zelve samengestelde boek over „Grondbe- werking en grondbewerkingswerktuigen” beide verschenen in de „Geïllustreerde Land- en Tuinbouwbibliotheek”). Ofschoon dit boekje voor onkruidbestrijding allereerst is uitgegeven ten behoeve van leerlingen van landbouwscholen en -cursussen, kan ook de praktische landbouwer er zeer veel in vinden, waarmee hij zijn voordeel kan doen. Het is voor ieder verstaan- baar geschreven. In de Inleiding wordt gewezen op het nadeel, dat de onkruiden teweegbrengen. Vervolgens worden de soorten van onkruiden, die van beteekenis voor den landbouwer zijn, opgenoemd; eerst de zaad-onkruiden en vervolgens de overblij- vende onkruiden. Daarna volgt de behandeling van de bestrijding van deze beide groepen van onkruiden. Een afzonderlijk hoofd- stuk wordt gewijd aan de bestrijding van onkruiden in gras- en klaverlanden. Ik kan de aanschaffing van dit nuttige en te gelijk goedkoope boekje niet genoeg recommandeeren.

J. KOK, „Handleiding bij het Onderwijs aan Land- en Tuin- bouw-wintercursussen”, II Scheikunde (8ste druk), V Dierkunde (5e druk). Uitgave van J. B. WOLTERS, Groningen en Den Haag. Prijs per deeltje f0.70.

Deze werkjes zijn herhaaldelijk gedrukt; zij zijn dus gebleken, volkomen te beantwoorden aan het doel, waarvoor zij geschreven zijn. Daar goede wijn geen krans behoeft, kan ik mij van ver- dere aanbeveling onthouden.

J. RITZEMA Bos.

BIJBLAD.

DE GEVOLGEN DER BLADROLZIEKTE BIJ AARDAPPELEN.

Blijkens het onderzoek van DR. QUANJER te Wageningen is het mogelijk aardappels te telen *vrij van bladrolziekte*, mits men gebruik maakt van *gezond pootgoed en onbesmetten bodem*. Om uit eigen ervaring te kunnen meepraten over de waarheid dezer uitspraak, namen we het vorig jaar een



desbetreffende proef, die ons tevens leerde, wat de gevolgen der bladrolziekte zijn.

Van het Instituut voor plantenziektenkunde ontvingen we een kleine partij PAUL KRÜGER poters, welke afkomstig waren van *een gezond gewas*, geteeld op grond, waar wel is waar lange jaren geen aardappelen verbouwd waren, maar waar toch wegens de veelvuldig toegepaste bemesting met stal-mest en compost geen absolute zekerheid bestond, dat de

bodem vrij was van smetstof. Deze zending bestond uit de opbrengst van 10 pollen, welke in 1916 waren geoogst en afzonderlijk waren gehouden. Op een terrein, waar in



een 25-tal jaren geen aardappels waren geteeld, potten we deze knollen uit, zodat van bodem-besmetting geen sprake kon zijn. Indien dus later mocht blijken, dat er zieke



planten bij waren, dan kon daarvan de bodem geen schuld dragen.

Reeds kort na het opkomen bleek, dat vier planten leden

aan bladrol, hetgeen ook door een microscopisch onderzoek te Wageningen werd bevestigd. Gedurende den geheelen zomer bleven deze ziek, maar stierven niet. De planten bleven klein, gedrongen en vertoonden den meest typischen vorm der bladrolziekte. Bij het nazien onzer aantekeningen bleek, dat de vier zieke stammen gegroeid waren uit vier poters van *eenzelfden stam* (1916) afkomstig. (Blijkbaar was dus nog één der planten waarvan we de poters ontvingen, ziek geweest, maar niet zóó erg, dat men dat aan de plant goed kon waarnemen). Volkomen juist klopt dit met de



uitspraak, dat wanneer de moederplant ziek is, deze weder zieke knollen voortbrengt. Onze bodem was gezond, dus vandaar uit had geen besmetting plaats gehad. De rest der ontvangen poters gaven alleen gezonde planten met mooi flink stroo, waaraan ook door een deskundige uit Wageningen geen bladrol kon worden waargenomen. De opbrengst van de zieke en gezonde stammen hebben we nauwkeurig nagegaan. Daarbij bleek, dat de schade door deze ziekte veroorzaakt, buitengewoon groot kan zijn. In de figuren 1—2—3 en 4 ziet men de opbrengst der zieke pollen afgebeeld, benevens de gebruikte poters.

Fig. 1. Potergewicht 130 gram. Opbrengst 100 gram.

Fig. 2. Potergewicht 100 gram. Opbrengst 100 gram.

Fig. 3. Potergewicht 90 gram. Opbrengst 75 gram.

Fig. 4. Potergewicht 65 gram. Opbrengst 75 gram.

Hoe geweldig de opbrengst wordt benadeeld, blijkt uit deze cijfers meer dan voldoende. Opbrengstcijfers van $\frac{3}{4}$



tot 1 ons per pol zal wel niemand van een gezonde plant verwachten. We meenen door de afbeeldingen de nadeelige gevolgen der bladrolziekte aanschouwelijk te hebben voorgesteld. Hoe de opbrengst had *moeten* zijn, blijkt uit fig. 5. De aardappels, die daarin afgebeeld zijn, vormen de opbrengst van één gezonde pol van het zelfde gewas op hetzelfde terrein (gewicht $16\frac{1}{2}$ ons).

C. S. WENNINK.

Heelweg (bij Varsseveld).

EENE OPMERKING VOOR HEN, DIE GRASLAND SCHEUREN OM HET TE BEBOUWEN.

Van Regeeringswege wordt aangeraden, grasland te scheuren en het aldus te verkrijgen bouwland te gebruiken voor de teelt van voedingsgewassen voor den mensch en ook voor die van voedergewassen voor het vee. Dat is zeker in de gegeven omstandigheden een uitstekende maatregel.

Daarbij mag echter niet uit het oog worden verloren, dat de gewassen, die men op gescheurd grasland teelt, vaak zeer veel te lijden hebben van ritnaald en emelt; zoodat de opbrengst soms tegenvalt.

De gewassen, die het allermintst van deze veterij te lijden hebben, zijn vlas, mosterd en koolzaad; maar deze gewassen komen voor de teelt om verschillende redenen natuurlijk nu niet in aanmerking.

Bruine boonen en erwten hebben van vretelij van ritnaald en emelt ook betrekkelijk weinig te lijden; maar erwten teelt men in 't algemeen beter op terreinen, die in een minder goeden kultuurstaat verkeerden dan gescheurd grasland.

Wortelen, koolrapen, uien, mangelwortels en suikerbieten behooren ook tot de gewassen, die betrekkelijk weinig van de veterij te lijden hebben.

Aardappelen hebben minder te lijden dan granen; hoewel toch soms reeds de poters zoodanig door ritnaalden worden uitgevreten, dat zij niet opkomen of zeer zwakke planten leveren, vaak met bovenaardsche knolletjes. Ook de aardappelen, die geogst worden, zijn soms door ritnaalden tamelijk erg aangetast.

Het allermeeft hebben granen op gescheurde graslanden van veterij door ritnaalden en emelten te lijden; zoodat de teelt van granen op dergelijke terreinen altijd met eenig risico verbonden is. Toch moet worden erkend, dat graan- gewassen, die er soms ten gevolge van die vretelij aller- treurigst uitzien, later wat den oogst• betreft, nog erg

meevallen. Wel zijn vele planten door de vreterij doodgegaan; maar die, welke er door gekomen zijn, stoelen zich, met name op gescheurd grasland, sterk uit. Heeft men derhalve op een zoodanig perceel eenmaal tarwe of haver uitgezaaid, en wordt eene sterke veterij zichtbaar, dan moet men niet te spoedig besluiten tot omploegen en tot het verbouwen bijv. van koolrapen of aardappelen op dat terrein. De insektenlarven zouden dan, na een tijd lang geen levende plantendeelen te hebben genoten, een nieuw gewas vinden, waaraan zij gretig zouden gaan vreten, en waaraan zij dus groote schade zouden gaan toebrengen. Men zou dan nieuwe kosten van bewerking en van pootgoed hebben gemaakt, terwijl er groote kans zou zijn, dat de opbrengst van het nieuwe gewas toch erg tegenviel. Bovendien zou waarschijnlijk de graanoogst nog beter zijn uitgevallen dan men verwacht had. Heeft men eenmaal graan uitgezaaid, en wordt het jonge gewas niet al te erg vernield, dan schijnt het mij het beste, het maar te laten staan en af te wachten. Natuurlijk is het raadzaam, het graan op gescheurde graslanden wat dicht te zaaien; dan schaadt het minder, als er een aantal planten uitvallen. Al te dicht mag men echter ook weer niet zaaien, met het oog op de groote kans, die men dan op legeren heeft op een bodem als gescheurd grasland.

Daar men tegen de veterij van emelt en ritnaald helaas niet veel kan doen, komt het mij derhalve het meest aanbevelenswaard voor, op gescheurd grasland vooral bruine boonen, wortelen, koolrapen, uien, mangelwortels of suikerbieten te telen, en — als de grond er geschikt voor is — liever aardappelen dan granen. Heeft men echter eenmaal graan gezaaid, dan ga men, bij niet al te ernstige beschadiging in 't voorjaar, niet tot omploegen en tot de teelt van een ander gewas over, maar wachte liever af.

J. RITZEMA Bos.

DE BLOEDLUIZ (SCHIZONEURA LANIGERA HAUSMANN).

Voorkomen en levenswijze. Dit insect is een der ergste vijanden van onze ooftboomen, inzonderheid van den appel.



Fig. 1. Tak van een appelboom met bloedluizen, in de afgescheiden, draderige wasmassa verscholen. Bij *b* enkele bloedluizen afzonderlijk. (Uit RITZEMA Bos, „Ziekten en Beschadigingen der ooftboomen“; het cliché welwillend afgestaan door de firma J. B. WOLTERS te Groningen).

Men kan de door bloedluis aangetaste plaatsen gemakkelijk herkennen, doordat er een blauwwit, wolachtig pluis op voorkomt (fig. 1); dit pluis, dat vooral des zomers zeer overvloedig is, bestaat uit lange wasdraden, die door de bloedluizen worden afgescheiden uit klieren, die zich op de rugzijde vooral van het achterlijf bevinden. Onder en tusschen die draden vindt men de luizen: peervormige $1\frac{1}{2}$ m.M. lange oudere exemplaren, die blauwachtig bruin van kleur zijn, en jongere, die nog een meer gele kleur hebben. Als men ze dood drukt, laten zij een roode vlek achter, van daar de naam bloedluis. Alle luizen zijn wijfjes; zij hebben 6 pooten en twee voelsprietjes vóór aan den kop, aan welk lichaamsdeel zich aan de onderzijde de zuigsnuit bevindt. Deze zuigsnuit, die uit een soort van hollen koker bestaat, waarin zich uiterst fijne gootvormige draden, de eigenlijke zuigorganen, bewegen, dient voor het opnemen der sappen, waarmede de luizen zich voeden. De fijne draden worden daartoe door de bast geboord; hare aanwezigheid in de weefsels oefent daarop een prikkel uit, die vermeerde sapstrooming naar de aangetaste plek tengevolge heeft; hierdoor ontstaan op die plaatsen eenigszins sponsachtige, in den aanvang knobbelachtige weefselwoekeringen (fig. 2), die gewoonlijk openbarsten; tusschen de knobbels en in de spleten zitten de bloedluizen dan goed beschut. De volwassen luizen brengen zonder bevruchting levende jongen ter wereld, en wel een 30 à 40 stuks; deze jongen zijn binnen een week of drie op hare beurt volwassen en schenken dan aan een nieuwe generatie het leven; er kunnen per jaar tot 8, bij gunstig weer misschien nog wel meer, generaties optreden, zoodat de vermeerdering énorm sterk kan zijn. De zeer jonge exemplaren hebben nog geen wasdraden, maar zij krijgen die al spoedig; bij eenigszins krachtigen wind worden zij dan, op die draden zwevende, gemakkelijk door den luchtstroom medegevoerd naar andere boomen, waar zij nieuwe kolonies stichten. Ook kan dit

geschieden door gevleugelde individuen, die in den zomer tusschen de ongevleugelde kunnen ontstaan; ofschoon dit een in Duitschland en andere landen met zekerheid vastgesteld feit is, zijn in Nederland deze gevleugelde bloedluizen nog niet waargenomen, en in Engeland, welks klimaat niet zoo heel veel van het onze afwijkt, werden zij slechts bij hooge uitzondering gezien. Dit zelfde geldt voor de in den herfst optredende mannetjes en wijfjes, die na paring een enkel ei leggen, welk ei, dat gewoonlijk aan den voet der boomen een eindje boven den grond wordt afgezet, overwintert ¹⁾. In Nederland heeft men deze eierleggende wijfjes nog niet waargenomen, evenmin als de mannetjes. Bij ons overwinteren als regel levendbarende luizen; bij niet te koud weer gaat de voortplanting langs dezen ongeslachtelijken weg ook des winters door, ofschoon er dan veel langer tijd verloopt, vóór de jonge dieren



Fig. 2. Knobbelvormige uitwassen, aan een appelboom ontstaan door de werking van bloedluizen. (Uit RITZEMA Bos, „Ziekten en Beschadigingen der ooftboomen“; het cliché welwillend afgestaan door de Uitgevers van dit werk, de firma J. B. WOLTERS te Groningen.)

¹⁾ In Amerika is vastgesteld, dat de vrouwelijke gevleugelde bloedluizen naar iepenboomen vliegen, waarop zij mannetjes en wijfjes ter wereld brengen; de wintereieren dezer laatsten worden dan op de iepen afgezet. In Europa heeft men dit niet kunnen bevestigen; wel komt ook bij ons op de iep een na verwante soort voor, maar deze gaat des zomers niet over op appelboomen, maar op de wortels van bessenstruiken.

tot het voortbrengen van jongen in staat zijn. Men vindt dan ook het geheele jaar door luizen van verschillenden leeftijd op de aangetaste plaatsen, zij het ook in veel minder aantal des winters dan des zomers; ook de wasafzondering is des winters minder overvloedig dan des zomers, zoodat die plekken dan minder gemakkelijk in het oog vallen. Men vindt de luizen meest op eenigszins beschutte plaatsen, aan de onderzijde der takken en in kankerachtige woekeringen, die zoowel door hen zelven als door de kankerzwam kunnen zijn veroorzaakt. De nieuwe kolonies vindt men des zomers meestal op de éénjarige twijgen, die saprijk zijn en een nog [dunne bast hebben; ook op de snijvlakten van snoeiwonden, die niet behoorlijk geteerd zijn, vindt men ze niet zelden onder de vaak wat opgekrulde bast, en verder ook dikwijls in vorstspleten en wonden.

Niet alleen de bovenaardsche deelen der boomen worden aangetast: ook op de wortels gaan de bloedluizen over, waarop zij eveneens galachtige weefselwoekeringen veroorzaken. Deze wortelvorm is in Nederland, naar het schijnt, veel minder algemeen dan de bovenaardsch levende vorm; het kan evenwel toch wel zijn, dat zij meer voorkomt dan men denkt; uit den aard der zaak valt deze aantasting veel minder in het oog, zoodat men er dikwijls onkundig van blijft. Het schijnt, dat tegen den winter vele luizen van de takken naar de wortels trekken, terwijl in het voorjaar zij zelven of hare nakomelingen weder terug keeren naar de takken; eieren zijn onder den grond nog nimmer gevonden, ook niet in het buitenland.

Aangetaste planten. Vrijwel alle soorten van appelen worden aangetast; sommige soorten zijn meer vatbaar dan andere. In het algemeen hebben de fijne handappelen meer te lijden dan de krachtige keukensoorten. Als zeer vatbaar noemt GOËTHE, vroeger directeur van de bekende „Lehranstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau” in Geisenheim, o.a.: witte en roode astrakan, roode herfstcalville, roode winter-

calville, witte – wintercalville, Parker's pippeling, gele bellefleur, Cox's Pomona, Keizer Alexander, wintergoud pearmain, groote Casseler-, Karmeliter-, Canada-, Baumann's Edelborsdorfer en Landsberger Reinette. Bijna bloedluisvrij noemt hij o.a. Charlamowsky, grauwe Fränsche Reinette, Ananasreinette, Ribston pippeling, Gravensteiner, Gevlamde Kardinaal en nog enkele andere. Niet vergeten mag echter worden, dat deze lijst verkregen is na plaatselijke waarnemingen; het staat volstrekt niet vast, dat een soort, die in een bepaalde streek vrij blijft van bloedluis, ook in een andere streek vrij zal blijven, iets wat men ook bij kanker heeft waargenomen. Ook de onderstam is van invloed; in Australië worden appels, die veredeld zijn op de uit Amerika geïmporteerde „Northern Spy” en op „Majetin” niet aangetast, hetgeen in de Kaapkolonie het geval is met de „Mei-appel”. Naar GOETHE mededeelt, was „Northern Spy” de eenige soort, die te Geisenheim volkomen bloedluisvrij was. Voor zoover mij bekend, zijn hier te lande de genoemde soorten nimmer als onderstam gebruikt; het zou zeker wel aanbeveling verdienen, indien na den oorlog daarmede eens een proef genomen werd; een kweeker, die voor bloedluis immune appels kon leveren, zou daarmede geen slechte zaken maken.

Behalve appels, worden ook peren aangetast; bij ons geschiedt dit niet heel vaak, althans niet met de takken; op perewortels zijn nog al eens met was bedekte luizen gevonden, die men voor bloedluizen hield; of deze nu echter steeds tot de appelbewonende soort *Schizoneura lanigera* behoorden, is waarschijnlijk niet uitgemaakt. Ook wil men het insect hebben aangetroffen op kwee en meidoorn.

De bloedluis komt vooral veel voor op beschutte terreinen, die dus niet zeer aan den wind zijn blootgesteld. In kwekerijen, waar de boompjes dicht bij elkaar staan, heeft men er veel last van, evenals in tuinen, die min of meer door huizen of hoogere boomen zijn ingesloten.

Schade. Direct nadeel lijden de boomen vooreerst door het verlies aan sap, dat door de honderdduizenden luizen, die op flink aangetaste boomen aanwezig zijn, aanhoudend door wordt weggezogen, en ten tweede door de vorming der kankerachtige woekeringen aan takken en wortels, waarvan ik boven reeds sprak. Het losse weefsel, waaruit deze bestaan, heeft slechts een korten levensduur, zoodat het meest in het tweede, soms reeds in het eerste jaar van zijn ontstaan afsterft, waarna de knobbels in de lengte openbarsten. In die spleet worden ook weer nieuwe woekeringen van wondweefsel gevormd, hetgeen het kankerachtige uiterlijk der grooter wordende plekken veroorzaakt. Dat door een en ander veel groeikracht verloren gaat, behoeft geen betoog.

In Duitschland heeft men de bloedluis de jonge takken van oude boomen zoo hevig zien aantasten, dat deze sterven, zoodat een soort van „topvuur” werd veroorzaakt.

Indirekte schade wordt aangericht, doordat in de opengesproongen bloedluisknobbels de kankerzwam en verschillende houtaantastende zwammen zich gemakkelijk kunnen vestigen; ook schorskevers vinden daar een geschikt aangrijpingspunt.

Bestrijding. Deze moet voornamelijk plaats hebben in den winter door het doden der overwinterende luizen en eieren, indien deze laatsten aanwezig zijn. Dit kan geschieden door bespuiting of, indien dit mogelijk is, bestrijking der afzonderlijke kolonies met een stof, welke door de wasmassa, waaronder de luizen verscholen zitten, heen dringt en zich gemakkelijk in retsen en spleten verspreidt. Voor het aanstippen wordt door L. REH, een bekend en praktisch Duitsch entomoloog, als eenvoudigst en zeker werkend middel warme lijnolie aanbevolen; deze stof doodt niet alleen de luizen, maar laat op de aangestreeken plekken een laagje achter, dat ze geruimen tijd voor nieuwe aantasting behoedt, welke nawerking bij het eveneens zeer werkzame carbolineum

korter duurt. Voor dat aanstippen kan men het best een stevige ververskwast gebruiken, van welker haren men een flink stuk afsnijdt, zoodat een stijf gedeelte achterblijft; hiermede strijkt en stoot men eenige malen krachtig over en in de spleten.

De meest geschikte stof voor *bespuiting*, waartoe men bij hoogstammen en in groote boomgaarden gewoonlijk wel zal moeten besluiten, is carbolineum ter sterkte van 10%, dus 1 L. van het in water oplosbaar carbolineum in 10 L. water. Ofschoon men ook onoplosbaar carbolineum zelf oplosbaar kan maken, hetgeen iets goedkooper uitkomt, is dit toch om verschillende redenen niet aan te raden, (een voorschrift daarvoor is desgewenscht bij het Instituut voor Phytopathologie verkrijgbaar). Op het oogenblik is carbolineum zeer hoog in prijs, en wellicht binnen kort in het geheel niet meer te krijgen; in normale tijden worden door verschillende fabrieken en handelaren oplosbare carbolineumsoorten in den handel gebracht. Hier te lande wordt veel gebruik gemaakt van het fabrikaat van de firma SPALTEHOLTZ en AMESCHOT te Amsterdam. Een goede carbolineumsoort geeft met water direkt een melkwitte oplossing, waarin wel een enkel klein bruin droppeltje aan de oppervlakte mag komen, maar waarin zich geen groote bruine plekken of klonten mogen vertoonen. Voor de bespuiting moet men gebruik maken van een pulverisator, die de vloeistof met groote kracht uitwerpt, zoodat zij in alle retsen en spleten der boomen wordt ingeperst (zie Vlugschrift 5, uitgegeven door het Instituut voor phytopathologie).

Deze bespuiting moet geschieden, als de knoppen nog volkomen in rust zijn; het uitloopen wordt dan wellicht iets vertraagd, doch beschadiging komt niet voor, wat wel het geval is als de knoppen reeds aan het zwellen zijn. Niettegenstaande zeer zorgvuldig besproeien zullen toch altijd wel enkele luizen niet met de vloeistof in aanraking komen, dus aan den dood ontsnappen. In het voorjaar, als

de sterke vermeerdering begint, verraden de door die overlevenden gestichte kolonies zich al spoedig door de witte wasmassa's; deze stippe men dan aan met de bovengenoemde middelen; eene oplossing van 5% gele of groene zeep, waarbij nog 5% brandspiritus is gevoegd, is voor dit doel ook zeer bruikbaar. Het verdient zelfs aanbeveling bij de behandeling van oude boomen, waar de bloedluis zich in kanker- en andere wonden gevestigd heeft, deze oplossing nog sterker te nemen bijv. 10—15% zeep en 25% brandspiritus. Ook dan nog zullen misschien enkele individuen in leven blijven, waarom men deze behandeling moet herhalen, zoodra men weer de wasmassa's waarneemt.

Zijn er vele kleine kolonies, vooral aan jonge twijgen, dan kan men ook den boom in bebladerden toestand bespuiten met een oplossing van 2% zeep met 2% brandspiritus; hierdoor worden de bladeren niet beschadigd, doch dit mengsel is, ofschoon de resultaten zeer voldoende zijn, natuurlijk iets minder werkzaam dan de sterkere oplossing. Vooral ter vernietiging van die kolonies, welke gesticht zijn door bloedluizen, welke van elders zijn komen aanvliegen, of op hunne wasdraden zwevende, aanwaaïen, is deze laatste bespuiting het aangewezen middel.

Men stelle zich echter niet voor, na een jaar van de plaag geheel verlost te zullen zijn; vooral in streken, waar veel bloedluis voorkomt, en er uit onverschilligheid of onkunde weinig tegen gedaan wordt, is een langdurige, volhardende campagne noodig om de plaag te overwinnen, terwijl men steeds op zijn hoede moet blijven en de verschillende bestrijdingsmiddelen, zoo noodig, herhalen.

In den handel zijn vele geheimmiddelen tegen bloedluis verkrijgbaar, waaronder zeer werkzame. Daaronder zijn er echter, die vooral bij herhaald gebruik, niet onschadelijk zijn voor de boomen, terwijl zij uit den aard der zaak, daar zij niet uit philanthropische oogmerken worden verkrijgbaar gesteld, nog al duur uit komen.

Deze behandelingen zijn evenwel nog niet voldoende; immers men rekent daarmee wel af met de luizen op de takken, maar niet met die op de wortels. Wanneer deze, zooals dikwijls bij de appelen het geval is, slechts in geringe mate zijn aangetast, zal men den luizen, die in het voorjaar naar de takken willen terugkeeren, dit kunnen beletten door het aanbrengen van een smal strookje rupsenlijn om den stam in het vroege voorjaar, in Februari of Maart; het is aan te raden voor dit doel de lijm direkt op een glad gemaakt gedeelte van den stam te smeeren, omdat de uiterst kleine luizen zeker onder het gebruikelijke papier zouden kunnen doorkruipen.

Beter is het, de luizen aan de wortels zelf te dooden; dit kan geschieden door in den grond op afstanden van $\pm \frac{1}{2}$ M. van elkaar, ongeveer een halve M. van den stam verwijderd, rondom den boom telkens 15 à 20 cM³. benzine of zwavelkoolstof in een ± 20 à 25 cM. diep gat te gieten, waarna deze met een stok gestoken gaten onmiddellijk worden dichtgestopt of-gegrapt. De dampen trekken dan door den grond en dooden de luizen; de behandeling moet plaats hebben bij droog weder, en in elk geval vóór de maand April.

Deze stoffen zijn onschadelijk voor de planten, wanneer men ze maar niet direct op de wortels giet; stoot men dus bij het steken der gaten op een dikkeren wortel, dan make men het gat een eindje terzijde daarvan.

Ook het ontblooten van den wortelhals en van de wortels in de nabijheid daarvan en daarna overvloedig strooien van tabaksstof zal veel luizen doen sterven.

Waar men niettegenstaande de meest volhardende bestrijding der bovengronds levende luizen toch telkens weer nieuwe haarden opmerkt, is de kans groot, dat deze gesticht zijn door wortelluizen; in dit geval is dus grondbehandeling ten zeerste aan te raden.

Men zij bij het gebruik van benzine of zwavelkoolstof,

wegens de groote brandbaarheid dier stoffen, voorzichtig met vuur en licht.

Voorkoming. Daarvoor is het bij den aanleg van een nieuwen boomgaard in de eerste plaats zaak er op te letten, dat men uit de kwekerij alleen boompjes ontvangt, welke takken en wortels beiden absoluut vrij zijn van bloedluis. Twijfelt men daaraan, dan zou het mogelijk zijn door een berooking met blauwzuurgas eventueel aanwezige bloedluizen te doden. Daar het gebruik van dit gevaarlijke middel verboden is anders dan door de daarvoor aangewezen ambtenaren, wende men zich daarvoor tot het Instituut voor Phytopathologie te Wageningen.

Verder kieze men voor zijn-aanplant bij voorkeur soorten, die in de streek bekend zijn als goed bestand tegen vorst, en weinig vatbaar voor kanker en bloedluis.

Wanneer men er te eeniger tijd in slaagt, b.v. door veredeling op de bovengenoemde uitheemsche onderstammen, om bloedluisvrije boomen te kweken, zal natuurlijk een ieder goed doen, zulke boomen te verkiezen.

Ten slotte wil ik er hier even op wijzen, dat het zeer wenschelijk zou zijn in gemeenten, waar de bloedluis zeer veel schade aanricht, zooals in vele Limburgsche gemeenten, verordeningen op de bestrijding in het leven te roepen, zooals dit reeds in enkele plaatsen ten opzichte van andere insekten is geschied.

T. A. C. SCHOEVERS.

Wageningen, Januari 1918.

BIJBLAD.

LEVERT HET SNOEIEN GEVAAR OP VOOR HET
ONTSTAAN VAN ZIEKTEN?

Het snoeien der vruchtboomen bevordert de verbreiding van plantenziekten. Deze uitspraak klinkt vreemd, daar het snoeien meestal wordt aanbevolen om het optreden van kwalen tegen te gaan. Zeer zeker mag het snoeien niet nagelaten worden, wil men een toestand scheppen, waarbij door ruime toetreding van lucht de verspreiding van allerlei parasitaire ziekten vermindert. Doch men mag ook wel bedenken, dat menige boom ten offer valt aan de wonden, welke hem door den snoeier worden toegebracht. De praktijk vermoedt dit ook wel, en menigeen tracht de boomen daartegen te vrijwaren door de snoeiwonden van de lucht af te sluiten door het aanbrengen van entwas of ze te desinfecteeren door middel van carbolineum of houtteer. Algemeen wordt verder aanbevolen de wonden zoo glad mogelijk te maken en geen stompjes te laten zitten, aangezien dit het overgroeien bemoeilijkt. Het inwendige weefsel blijft dan te lang onbedekt, gaat tot verweering over, en tal van saprophyten vestigen er zich op. Het is een gewoon verschijnsel dat vele dier saprophyten tenslotte parasitair worden en het leven bedreigen.

Hoe goed bedoeld, toch helpen de bovengenoemde middelen nog vaak niet, en ziet men, dat trots alle mogelijke zorg zich ziekten in het weefsel vestigen. Vooral gebeurt het bij de Prunoïdeae. In de praktijk is men dan ook zeer bang voor het maken van wonden bij de vertegenwoordigers dezer groep. Zoo beveelt men ook aan, de wonden voor het enten zoo klein mogelijk te maken en liefst geen spleet in het hout te veroorzaken. Copuleeren en trianguleeren geeft men daarom de voorkeur boven het spleetenten. Verder

raadt men ten sterkste het snoeien bij enkele boomsoorten af. De kweekers waarschuwen hier voornamelijk tegen om het ontstaan der „gomziekte” tegen te gaan. Het is zeer de vraag of de gomziekte altijd een bepaalde ziekte is, daar het gommen meestal door het verwonden en ziek worden der cellen ontstaat. Hier willen we thans echter niet op ingaan. Wel vermeld ik nog even een typisch verschijnsel van onkunde in de praktijk. In Zuid-Limburg snoeien vele kersentelers de boomen op zulk een wijze, dat stomp blijven bestaan, om zooals zij zeggen, het afvloeien van gom in de hand te werken. Dat zij hierdoor het ontstaan van gom en van allerlei ziekten bevorderen, zien zij natuurlijk niet in.

Om nu echter tot de zaak terug te komen. Ik moet bekennen, dat ik het gevaar van het maken van wonden bij kersen, pruimen enz. nooit erg heb geteld. Ik ging van de veronderstelling uit, dat als de wonden goed werden gemaakt en de snijvlakte gedesinfecteerd of afgesloten werd, deze boomen het enten en snoeien evengoed konden verdragen als de Pomoïdeae.

Ik ben evenwel bekeerd, en wel door het zien van tientallen van boomen, die omgehakt werden om materiaal te leveren voor het onderzoek naar kersenziekten. Op den proeftuin te Maastricht werden in 1910 een 80-tal kersenboomen geplant, die van af dien tijd zoo zorgvuldig mogelijk werden behandeld. Na den snoei, die zoo voorzichtig mogelijk werd toegepast, werden b.v. alle wonden met carbolineum en houtteer besmeerd. En . . . niettegenstaande alle zorg, bleken de boomen thans door ziekten te zijn aangetast, zoodat de een na den ander zal vallen. Het afstervingsproces zal bij vele niet snel voltrokken worden, waarschijnlijk zullen de boomen nog verschillende jaren kunnen leven, doch tenslotte zal blijken dat zij toch op een te jongen leeftijd moeten sterven. Bij het onderzoek, dat door den heer VAN DER LEK werd uitgevoerd, bleek dat

de aantasting steeds van snoeiwonden was uitgegaan. Het kwam verschillende malen voor, dat een oorspronkelijke snoeiwond geheel door nieuw uiterst gezond weetsel bedekt was, doch, dat van onder de teerlaag, die nog goed zichtbaar was, het afsterven van het hout naar binnen toe had plaats gevonden. Het glad bijsnijden der wonden en het afsluiten had dus niets gebaat.

Ik ben er van overtuigd geworden, dat de meeste onzer kersenaanplantingen op de zelfde wijze zijn aangetast. Voorloopig zal men het wel niet bemerken; de boomen blijven een zeer gezond uiterlijk behouden, doch zoodra ook het cambium wordt besmet, zal men successievelijke, soms ook plotselinge afsterving waarnemen. Het meest is dit te duchten in een drogen zomer. Vandaar ook, dat in 1911 en 1912 zooveel kersenboomen te gronde gingen. Waar het met de kersenteelt naar toe moet, weet ik werkelijk niet, want het laat zich vrij ernstig aanzien. Middelen ter bestrijding kunnen nog moeilijk aangegeven worden, daar de ziekte(n) nog niet volledig bekend is(zijn). Voorloopig acht ik het gewenscht, het maken van wonden tot een minimum te beperken, nog door te gaan met desinfecteeren van snoeiwonden met verdund carbolineum en geen kersesoorten aan te planten, waarbij men lang op een grooten oogst moet wachten.

Meikersen en zure kersen lijken mij in dit verband de meest aan te bevelen soorten. Tenslotte verdient het aanbeveling de kersenteelt zooveel mogelijk als tijdelijke tusschenteelt te beoefenen.

A. M. SPRENGER.

GLOEOSPORIUM LINDEMUTHIANUM IN PRINCESSEBOONEN.

(VGL. HET ARTIKEL VAN DEN HEER P. J. SCHENK IN BIJBLAD
VAN JAARGANG 1917 VAN HET TIJDSCHRIFT OVER
PLANTENZIEKTEN, BL. 25—34).

Aangezien de tijd voor het leggen van boonen weer nadert, komt het ons wel gewenscht voor, er nog even de aandacht op te vestigen, dat bovengenoemde ziekte in het jaar 1917 zeer veel schade te weeg bracht. Men mag dus veronderstellen, dat op de meeste terreinen, waar boonen werden geteeld, hetzij dan voor consumptie, hetzij voor het winnen van zaad, de ziekte heeft geheerscht. Het is zelfs niet erg gewaagd, te veronderstellen dat zooveel boonen werden aangetast dat 40 % van het gewonnen zaad van stippen is voorzien. Elke vertrouwbare zaadteler zal de gevlekte boonen zorgvuldig verwijderen, zoodat het zaad oogenschijnlijk geen ziektekiemen meer bevat. Het uitzoeken kan echter niet zoo zorgvuldig geschieden dat elke aangetaste boon wordt verwijderd, zoodat dus toch nog kiemen aanwezig zijn, waarmede men de besmetting op het veld brengt. Wil men ook deze kans van besmetting kleiner maken, dan zal men het zaad moeten ontsmetten, hetgeen thans bij gebrek aan andere middelen kan geschieden met 2 pro mille formaline.

Heeft deze ontsmetting plaats gehad, dan is men natuurlijk nog niet verzekerd, gedurende het jaar 1918 ziektevrrije boonen te zullen telen, want er kunnen sporen in den grond aanwezig zijn, en deze kunnen ook van andere velden, waar de ziekte heerscht, door vogels en vruchten en door den wind worden overgebracht. Bestrijding op het veld blijft dus steeds gewenscht en men zou daarvoor proeven kunnen nemen met een bespuiting met Bordeauxsche pap. Gaarne vernamen wij de resultaten, met een en ander verkregen.

A. M. SPRENGER.

DE BESTRIJDING VAN INSECTEN MET ARSENICUM-
PRAEPARATEN EN HET GEVAAR VOOR
DE BIJENTEELT.

Het zal den meesten lezers van dit tijdschrift wel bekend zijn, dat het in het belang der fruittelers is, de bevruchting der fruitboomen door middel van bijen zooveel mogelijk in de hand te werken. De meeste onzer fruitboomen hebben een kruisbestuiving noodig om vruchten te kunnen voortbrengen en deze kruisbestuiving moet in hoofdzaak door insecten geschieden. Onder deze insecten spelen voornamelijk de bijen een groote rol, vandaar ook, dat vele fruittelers thans moeite doen, om ijmkers te bewegen, hun bijenvolken in boomgaarden te plaatsen. Sinds enkele jaren bevorderen de kersentelers in Zuid-Limburg „het reizen” naar de boomgaarden, terwijl men in de Betuwe ook meer en meer moeite gaat doen, de bijen in de bessenplantages en kersenbongerden geplaatst te krijgen. Buiten Nederland zag men reeds jaren geleden in, dat er samenwerking tusschen fruitteler en ijmker moet zijn en heeft deze samenwerking schitterende resultaten voor beiden opgeleverd. Vooral in Amerika was deze samenwerking volmaakt. Te volmaakt zou men bijna zeggen. Sommige ijmkers uitten tenminste wel eens de vrees, dat de boomgaarden overbevolkt met bijen zouden worden, waardoor het gewin aan honig per volk zou verminderen. Gelukkig kwam echter later meer en meer de methode in zwang, om den bodem onder de boomen met Papilionaceëen te betelen, waardoor de honiggevende gewassen sterk werden vermeerderd, zonder dat dit schade berokkende aan de bevruchting der fruitboomen, daar de bloei na dien der boomen viel.

Aan den idealen toestand, zooals deze in Amerika was,

is voorloopig een einde gekomen, en ook in Nederland dreigt aan de goede verhouding, welke ik zoozeer toejuich, iets te gaan haperen. De reden zit in het gebruik maken van arsenicum-praeparaten ter bestrijding van schadelijke insecten. In Amerika maakte men reeds lang van deze middelen gebruik tegen allerlei ongedierte in de boomen, doch dit leverde weinig gevaar voor de bijen op. De bespuiting had namenlijk na den bloei plaats en tegelijkertijd werden geen gewassen bespoten, welke honig leverden. Thans is het evenwel anders. Sinds enkele jaren heeft men n.l. op vele plaatsen een verandering in de toepassing gebracht en wordt nu koper-, lood-, kalk- en zinkarseniaat op de boomen gespoten terwijl ze volop in bloei staan. Het succès hiervan ter bestrijding van insecten schijnt groot te zijn, terwijl de bloemen er geen hinder van ondervinden. Doch wel is dat het geval met de bijen. Deze zuigen met de honig het gif naar binnen, en sterven daaraan. Het gevolg hiervan was dat daardoor geheele bijenstanden in den tijd van enkele weken uitstierven. Duizende en duizende volken gingen verloren. Eerst begreep men er niets van en was het doodgaan der bijen voor de ijmkers mysterieus, doch bij onderzoek der bijen en het herplaatsen van nieuwe zuivere volken, loste het raadsel zich spoedig op. Voorts bleek bij het onderzoek, dat zelfs indien de bespuiting na den bloei der vruchtboomen; plaats vond, de sterfte der bijen groot was. Dit kwam, omdat gif van de boomen was afgedruppeld op de ondercultuur van Leguminosen. Ook bij de bespuiting kregen deze natuurlijk haar deel. Hierdoor ontaardde het nut der ondercultuur ten slotte in een groot gevaar voor de ijmkers. Het gevolg van een en ander is geweest, dat de bijentelers op krachtige wijze zijn gaan protesteeren en dat zij op allerlei manieren de fruittelers trachten te bewegen het besproeien na te laten. Zij wijzen, zeer terecht, op het nadeel dat door 't sproeien teweeg gebracht wordt aan de fruitteelt. Want gaan de vruchtenkweekers met het gebruik van arsenicum-praepa-

raten door, dan gaat de bijenteelt ter plaatse (vooral Colorado) te gronde en zal de bevruchting der boomen op schrikwekkende wijze verminderen.

Niet alleen dat deze dan niet meer door tamme bijen tot stand gebracht kan worden, doch ook zal zij ophouden door het verminderen der wilde insecten, die eveneens vergiftigd worden. De proefstations in de U. S. hebben zich dan ook de kwestie aangetrokken en probeeren thans middelen te vinden om het gevaar voor de bijenteelt te verminderen en aan den anderen kant de fruitkweekers te helpen bij afdoende bestrijding der insecten. Ook dat is natuurlijk noodig, wil de boomgaardbezitter van een goeden oogst verzekerd zijn.

Iets dergelijks, als ik boven uiteen zette, heeft ook in ons land plaats gevonden. Sinds een paar jaren schuwen de ijmkers de bessenplantages in Zeeland en in de Betuwe, welke met Uraniagroen, enz. bespoten worden ter bestrijding van de *bessenbastardrups* (*Nematus ventricosus*). Zij hebben toch gemerkt, dat bijenvolken, welke in dergelijke boomgaarden werden geplaatst, te gronde gingen. Wel werd hieraan wel eens getwijfeld, doch deze twijfel is tegenwoordig toch niet groot meer. In elk geval, het gevaar voor het sterven der bijen bij bespuiting der bessen met arsenicumhoudende praeparaten is zeer groot. Toch zijn er ook gevallen denkbaar, waarin de bespuiting geen gevaar behoeft op te leveren; en deze zijn, als de bespuiting na den bloei plaats vindt en indien tegelijkertijd met bespoten bloemen andere bloeiende gewassen aanwezig zijn, die een grootere aantrekkingskracht op de bijen uitoefenen. Met het tweede geval behoeven we hier geen rekening te houden, doch wel zou men het eerste in overweging kunnen nemen. Dit geschiedt dan ook wel reeds, doch de vraag doet zich voor of naast het nut voor de bijenteelt hierdoor toch geen gevaar ontstond voor de fruittelers. Wel zal de voor hen zoo noodige bevruchting thans ongehinderd kunnen

geschieden zonder dat hierdoor letsel aan de bijen wordt toegebracht, maar wordt hierdoor niet de bestrijding der bessenbastaardrups teveel verwaarloosd? Het viel mij dit jaar o.a. op, dat de bessenbladwesp haar eitjes reeds gelegd had in de tweede helft van Maart, terwijl op 1 April de bessen in bloei kwamen, en tijdens den bloei de rupsen ontstonden. Indien men de bestrijding nu na den bloei aanvangt, dan is er reeds groote schade aangericht.

In het belang der bestrijding van de „rups" kan het dus zijn, te spuiten vóór of tijdens den bloei. Maar dit is ten nadeele van de bijen en — van de bevruchting. Het is dus van het grootste gewicht dat getracht wordt een middel te vinden, dat geen schade aan de bijenteelt teweegbrengt en de rupsen toch vernietigt. De heeren VISSER en VAN WILLIGEN te Hansweert en Wilhelminadorp vermoeden dit middel gevonden te hebben in Barium-chloride, dat zij onder den naam van *Ventricosus-poeder* in den handel brengen. Verleden jaar bespotten zij met een 2 % oplossing tal van bessenboomen en bemerkten dat de rupsen dood gingen, terwijl de bijen er geen nadeel van ondervonden. Het middel is niet nieuw. SCHENK en v. D. BROEK vermelden het ook in „Ziekten en beschadigingen der tuinbouwgewassen" 2e dr. 1e deel; en in Duitschland schijnt men het ook onder een schuilnaam toe te passen. Alhoewel de genoemde heeren nu beweren dat het middel in elk opzicht voldoet, moet toch voortgezette proefneming dit uitmaken. Wij raden daarom aan, er eens een proef mede te nemen, terwijl wij met belangstelling de resultaten afwachten, die de heer VAN GIERSBERGEN zal krijgen bij voeding van bijenvolken met honig of suiker, waar bariumchloride in een bepaald percentage aan wordt toegevoegd. Wij hopen dat deze proeven gunstig mogen uitvallen en dat op deze wijze het gevaar, dat voor onze ijmkers zoowel als voor de fruittelers dreigt, uit den weg kan worden geruimd.

SPRENGER.

Bovenstaand artikel werd geschreven in het begin van April, toen nog geen juist overzicht verkregen kon worden over de schade, welke de rupsen zouden teweegbrengen, die waren ontstaan uit de eieren, die in Maart waren gelegd.

Op 21 Maart werd in Wageningen de eerste vrouwelijke bessenbladwesp gevangen en op 23 Maart vlogen talrijke wespën rondom de struiken. Na een door den Phytopathologischen dienst ingesteld onderzoek, bleek dat op 25 Maart reeds talrijke eitjes van de bessenbladwesp te vinden waren in de kruisbessenaanplantingen in Zeeland en in de Betuwe.

Daar de kruisbessen op dat tijdstip nog niet in bloei waren, kon verwacht worden, dat dit jaar reeds sterke vreterij door de bessenbastaardrups zou kunnen optreden tijdens den bloei der kruisbessen.

Het is nu echter gebleken, dat dit niet het geval is geweest. Wel is waar zijn reeds op 8 April de eerste bessenbastaardrupsen in Zeeland waargenomen, doch zij vermeerderden tijdens den bloei niet sterk in aantal, en zoowel in Zeeland als in de Betuwe was de vreterij tijdens den bloei slechts zeer gering, zoodat met het spuiten gerust gewacht kon worden tot na den bloei der struiken.

Het blijft echter toch van belang, een voor bijen ongevaarlijk middel te zoeken om schadelijk insecten te doodden, die tijdens den bloei van de planten optreden, o.a. de trekmade (wintervlinderrups) in de kruisbessen en de aspergekevers met hunne larven in de asperges. De eerste eisch, die aan het middel gesteld mag worden, is zeker wel voldoende kleefkracht, zoodat ook de dieren, die geruimen tijd na de bespuiting verschijnen, nog gedood worden.

Voorts kan nog worden medegedeeld, dat de voedingsproef met honig waarin 2% bariumchloride was opgelost, schadelijk voor de bijen bleek te zijn. Hieruit mag natuurlijk niet de conclusie worden getrokken dat het spuiten met een 2% oplossing nadeel zal teweegbrengen. Ongevaarlijk blijkt bariumchloride ondertusschen niet te zijn.

ZIEKTEN BIJ KOOL.

In aansluiting aan mijn artikeltje „Wat in acht te nemen om gezonde kool te verkrijgen, die niet wordt afgevreten?” op bl. 34 van het Bijblad van jaargang 1917 van dit Tijdschrift, wil ik hier in eene reeks van korte opstellen de belangrijkste ziekten en beschadigingen van koolplanten behandelen.

Ik begin met de ziekten en beschadigingen der wortels. Koolplanten, waarvan de wortels ernstig ziek of beschadigd zijn, vertoonen ook reeds boven den grond zekere kenmerken, waaruit zulks duidelijk blijkt. De bovenaardsche deelen van zulke planten blijven in groei achter en vertoonen eene ongezondè, abnormale kleur; bij de soorten met groen blad is deze dan gewoonlijk mat, eenigszins loodkleurig, bij de roode koolsoorten is zij bruinachtig rood. Het slot is in vele gevallen, dat de geheele plant afsterft; maar bij enkele ziekten en beschadigingen der wortels kan zij zich door de vorming van nieuwe wortels eenigszins, en in sommige gevallen zelfs geheel, herstellen.

I. KNOLVOET.

Bij koolplanten, die door deze ziekte zijn aangetast, vertoonen de wortels allerlei grootere en kleinere opzwellingen, waarvan de oppervlakte op sommige plaatsen zeer wrattig en hobbelig is. Soms vormen zich zelfs ook aan de dunnere wortels hier en daar dikke opzwellingen. In sommige gevallen blijft de hoofdwortel zeer kort; en er zijn eenige grootere zijwortels in hun geheel erg opgezwollen en vrij kort gebleven, zoodat zich vlak bij de stengelbasis eenige wortels bevinden, die aan den kort gebleven hoofdwortel verbonden zijn als de vingers van eene hand. Van daar de naam „vingerziekte”, die men in Vlaanderen aan de ziekte geeft; terwijl men in Engeland spreekt van „fingers and toes” (vingers

en teenen) (Fig. 1). Toch is die handvorm lang niet algemeen bij onze aan knolvoet lijdende koolplanten. Deze wortelopzwellingen, die bij zulke koolplanten voorkomen,



FIG. 1.

„Knolvoet” aan koolraap. (Uit „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen” van RITZEMA Bos; cliché welwillend afgestaan door de uitgeverfirma J. B. WOLTERS te Groningen).

zijn bij de eene plant en de andere zeer ongelijk, zoodat er wel geen twee door deze ziekte aangetaste koolplanten zijn, die volkomen op elkander gelijken. (fig. 2 en fig. 3).

De hier bedoelde opzwellingen moeten niet verward worden met de kleinere, vrij wel bolronde en altijd ongeveer even groote uitwassen, waarin men van den herfst tot in Maart een krom, geelwit larfje vindt. Deze uitwassen vindt men vooreerst alleen aan den hoofdwortel, nooit aan de zijwortels; — ten tweede zijn zij altijd onderling ongeveer aan elkaar gelijk, hoewel er soms meerderen met elkander kunnen vergroeien; en ten derde gaan deze kleinere op-

zwellingen niet in rotting over, zooals de ware knolvoeten doen, die daarbij geheel vergaan en meestal dan eene gier-



FIG. 2.

„Knolvoet” bij bloemkool. (Uit „Ziekten en Beschadigingen der Landbouwgewassen” van RITZEMA BOS; cliché welwillend afgestaan door de uitgeverfirma J. B. WOLTERS te Groningen).

achtige, onaangenaam ruikende massa vormen; daar ook

bij knolvoet doorgaans ook de hoofdwortel is opgezwollen, en deze dan vergaat, moet de heele plant sterven.

Voor al door deze laatste omstandigheid is de ware knolvoet zooveel schadelijker dan de bovenvermelde ronde opzwellingen, waarin zich een wormvormig larfje bevindt. Deze



FIG. 3.

„Knolvoet” bij savoyekool. (Uit VAN DEN BOEK en SCHENK, „Zieken en Beschadigingen der Tuinbouwgewassen”; cliché welwillend afgestaan door de uitgeverfirma J. B. WOLTERS te Groningen).

laatstbedoelde opzwellingen hebben alleen dan op den groei van het gewas eenigen invloed, wanneer zij in overgroot aantal aanwezig zijn, omdat er stof voor hare vorming noodig is, die anders voor den groei van de plant zou zijn gebruikt.

De kleinere rondachtige knobbeltjes aan de wortels (de knobbeltjes, die gewoonlijk van vrij onschuldigen aard zijn) worden veroorzaakt doordat een klein, grijsachtig zwart snuitkevertje (*Ceutorhynchus sulcicollis*) op verschillende plaatsen in den hoofdwortel van koolplanten hier en daar met zijn snuit een gaatje steekt en daarin een eitje legt, waaruit een geelwit, pootloos, eenigszins krom, wormvormig larfje ontstaat, waaromheen de wortel plaatselijk een knikervormige opzwellung vormt.

De eigenlijke knolvoeten worden veroorzaakt door eene zoogenaamde slijmzwam, *Plasmodiophora Brassicae* genaamd, die in den vorm van mikroskopisch kleine bewegelijke lichaampjes van uit den grond in oudere of jongere koolwortels binnendringt, en zich in de cellen, waaruit deze plantendeelen bestaan, vestigt. Daar verandert weldra dat kleine, bewegelijke lichaampje in een week, meer of min slijmachtig lichaam, dat zelf sterk groeit en tevens oorzaak is van eene sterke omvangstoename der door dit lichaam bewoonde cellen, waardoor op de door den parasiet bewoonde plaatsen de wortel zelf buitengewoon in de dikte groeit en aldus plaatselijk groote verdikkingen vormt. Na eenigen tijd gaan al de slijmachtige lichamen, die in deze knobbels aanwezig zijn, zich in een enorm groot aantal uiterst kleine bolvormige lichaampjes deelen, die weldra ieder afzonderlijk door een dikken wand omgeven worden. Spoedig daarna gaat het opgezwollen gedeelte van den wortel in rotting over; en de bovenbedoelde bolvormige lichaampjes geraken in den grond. Daar blijven zij liggen; en als een volgend jaar de grond voldoende vochtig is, dan komen er de kleine bewegelijke lichaampjes uit te voorschijn, welke de wortels van andere koolplanten kunnen binnendringen, als deze weer op den akker aanwezig zijn.

De slijmzwam, die de oorzaak is van het ontstaan van de „knolvoeten” aan de koolwortels, tast niet alleen alle

soorten van kool aan, maar ook knollen, koolrapen, koolzaad en mosterd en eveneens de wilde herik en de muurbloem. Zij veroorzaakt reeds knolvoetjes aan de wortels van de jonge planten op de kiembedden of kiembanen, maar tast ook de oudere planten op het veld aan. (De bovenvermelde kleinere, bolvormige knobbeltjes, waarin het wormvormige snuitorlarfje leeft, worden eveneens bij knollen, koolrapen en koolzaad aangetroffen).

De knolvoet is niet voor alle soorten van kool even gevaarlijk. Die, welke een zeer krachtig en sterk vertakt wortelgestel hebben, hebben minder kans, door de aantasting dood te gaan dan de soorten met een meer zwak wortelstelsel. Zoo sterven boerekoolplanten zelden of nooit door knolvoet, en lijden zij in 't algemeen veel minder door de aantasting dan andere koolsoorten.

Uit hetgeen ik boven mededeelde, blijkt dat, wanneer op een of ander terrein planten hebben gestaan, die aan „knolvoet” leden, de bodem van dien akker besmet is. Daarom moet men in 't algemeen het volgende jaar op zoodanig terrein geen gewassen meer telen, die aan knolvoet kunnen lijden. Granen, erwten, boonen, bieten, aardappelen, wortelen, alle mogelijke verdere soorten van groenten, kunnen er worden geteeld, maar geen koolsoorten, knollen, koolrapen, koolzaad of mosterd. Men zorge ook, dat op zoodanige perceelen de herik zooveel mogelijk worde uitgeroeid; en gaat dat moeilijk, dan tele men er geen gewassen, zooals haver, erwten en wikke, waarin de herik vaak welig als onkruid tiert.

De kiemen der ziekte kunnen zelfs meerdere jaren in den grond overblijven, zoodat het in 't algemeen raadzaam is, niet eerder dan na drie of vier jaren weer kool, koolrapen, koolzaad of mosterd te verbouwen op terreinen, waar de knolvoet in de kool voorkwam.

Verder verdient het aanbeveling, dat men na den oogst de kool- en koolzaadstronken verbrandt; daardoor worden

millioenen kiemen van de slijmzwam, die zich in de uitgetrokken wortels bevinden, vernietigd; en daarbij gaan tevens vele schadelijke insekten en insektenlarven, die zich in deze wortels ophouden, dood. Wanneer het bezwaarlijk is, de struiken te verbranden, dan begrave men ze in een diepen kuil in eene weide of op een andere plaats, waar geen kool wordt verbouwd.

Aangezien de knolvoet ook voorkomt bij koolrapen en knollen, die als veevoeder gebruikt worden, en in zulke door deze ziekte aangetaste plantendeelen kiemen van de slijmzwam voorkomen, die niet alle in het darmkanaal der dieren hun kiemvermogen verliezen, zoo zou men den grond met den van deze dieren afkomstigen mest kunnen besmetten. Daarom doet men goed, wanneer de ziekte op een zeker veld voorkomt, de aldaar geogste knollen of koolrapen te koken, alvorens ze op te voeren.

Daar de koolplanten reeds op de kiembedden of kiembanen besmet kunnen worden, moet men de jonge plantjes, als ze zijn opgenomen, alvorens ze uit te planten, nauwkeurig bekijken, en alle plantjes, die ook maar kleine opzwellingen aan hunne worteltjes vertoonen, verwijderen om ze te vernietigen, 't zij door ze in het vuur te werpen of in een diepen kuil te begraven. In geen geval plante men ze uit. Mocht men ook al in streken, waar veel kool wordt geteeld, soms moeite hebben, om ieder jaar weer grond te vinden waar in 3 of 4 jaar geen kool groeide, zoodat men wel eens gedwongen kan zijn, te spoedig weer kool op hetzelfde veld te verbouwen, — voor de kiembedden heeft men toch maar betrekkelijk kleine lapjes grond noodig, en men kan wel zorgen, dat men althans dáárvoor altijd weer geheel „verschen grond” neemt, d.i. grond, waar nog geen kool heeft gegroeid, of waar dit althans in vele jaren niet geschiedde. Bij het uitzaaien van kool in bakken wordt tegen dezen regel zeer vaak gezondigd. Bloemkoolplantjes, die uit de bakken worden gehaald om te worden uitgeplant,

ziet men dan ook zeer vaak van knolvoetjes voorzien. Deze plante men niet uit. Natuurlijk zal men dit nooit doen met plantjes, die reeds in hare jeugd de ziekte zóó erg hebben, dat zij er kennelijk onder lijden; maar men pote ook nooit jonge koolplantjes uit, welke wel eenigszins zijn aangetast en dus reeds kleine opzwellingen aan de wortels hebben, maar er nog niet merkbaar minder om groeien.

Diep omwerken van den grond, waarop besmette kool heeft gestaan, is aan te bevelen, daar op deze wijze de ziektekiemen zich niet gaan ontwikkelen; of wanneer er wèl kleine beweeglijke lichaampjes uit ontstaan, kunnen deze niet in de koolwortels binnendringen, omdat zij daar te ver van verwijderd zijn. Kiemen van de slijmzwam, die op eene diepte van 25 cM. worden in den grond gebracht, doen geen kwaad meer. Toch is men daarmee de besmetting van den grond nog niet kwijt. Sommige kiemen der slijmzwam toch blijven onveranderd diep in den grond achter; en worden zij dan bij eene latere grondbewerking weer naar boven gebracht, dan ontwikkelen zich daaruit weer de kleine beweeglijke lichaampjes, die de alsdan weer verbouwd wordende koolplanten kunnen besmetten en ziek maken. —

Het was aan de praktische koolbouwers sedert lang bekend dat de knolvoet vooral op kalkarme gronden voorkomt: op zandgrond en op zavelachtige gronden heeft men er last van zoodra de teelt van kool er maar eenigszins te vaak wordt herhaald. Men moet daarom op zulke gronden liefst niet vaker dan éénmaal in de vijf jaren kool telen. Hoewel men goed doet, ook op kleigrond niet te vaak met kool terug te keeren, is het toch een bekend feit dat men op de sterk kalkhoudende kleigronden, met name aan den Langendijk, de koolteelt jaren achtereen, soms zelfs twee keer in één jaar (eerst vroege bloemkool, dan late bewaarkool) herhaalt, zonder dat men er knolvoet waarneemt; alleen op de laagst gelegen terreinen treedt zij daar een

enkele maal op, en dan ook nog maar in geringe mate. Dat men eindelijk toch ook aan den Langendijk zich heeft genoodzaakt gezien, meer dan vroeger tot wisselbouw zijne toevlucht te nemen, werd niet veroorzaakt door sterke vermeerdering van de knolvoeten maar door het in sterke mate optreden van „vallers” en „draaiharten”.

Aan den Langendijk is de grond zeer sterk kalkhoudend, met uitzondering alleen van het meest Zuidelijke gedeelte, waar de bodem lichter, meer zavelig is, en waar dan ook de knolvoeten iets meer voorkomen. De grond wordt aan den Langendijk elk jaar gemest met den zeer veel kalk houdende bagger der tusschen de velden zich uitstrekkende kanalen. Ook dit werkt er stellig toe mee, dat de knolvoeten daar, niettegenstaande de telkens herhaalde teelt van kool, op denzelfden bodem weinig voorkomt.

De Heer C. NOBEL, Rijkslandbouwleeraar voor die streek, vond in het ontbreken van knolvoet op de sterk kalk houdende landen aanleiding, proeven te nemen omtrent de werkzaamheid van eene kalkbemesting tegen deze kwaal. Hij bevond, dat in 't algemeen door eene bemesting met kalk van 4000 K.G. per Hektare de knolvoet vrijafdoende kan worden bestreden; in het eerste jaar heeft zoodanige bemesting nog geen afdoende resultaten: die komen eerst later. Op zandgrond, waarop men kool wil telen, geeft men nog grootere giften kalk, tot 10.000 K.G. per Hektare toe; meer of minder al naar den aard van den grond; en men zet die kalkbemesting gedurende meerdere jaren voort.

Alvorens van den knolvoet af te stappen, wil ik nog wijzen op een feit, dat men speciaal aan den Langendijk heeft opgemerkt, maar dat ook misschien elders wordt waargenomen: knolvoet vertoont zich daar, volgens in de praktijk opgedane ervaringen, niet op „oude gronden”, dat zijn zulke perceelen, waar reeds jaren lang kool wordt verbouwd, maar juist op „nieuwen grond”, dat is land, dat jaren lang weide was en pas voor het eerst voor de teelt

van kool wordt ingebruik genomen. Dat die „oude gronden” meestal geheel vrij blijven van knolvoet, is het gevolg van hun hoog kalkgehalte; maar dat juist de „nieuwe gronden” van knolvoet last hebben, is nog niet verklaard. Aanvankelijk meende ik dat de parasiet der knolvoeten reeds op die weide zou hebben geleefd in de wortels van veldkers (*Cardamine pratense*) of van andere daar groeiende wilde kruisbloemige planten; maar na ingesteld onderzoek is mij gebleken, dat dit toch niet waarschijnlijk is. Men schijnt dus te moeten aannemen, dat de slijmzwam, die de oorzaak der knolvoeten is, daar op die weidegronden moet hebben geleefd van de doode plantendeelen, die in ouden weide grond in groote hoeveelheid voorhanden zijn. Mogelijk is zij daarop gebracht met den mest van de huisdieren, die gevoederd werden met koolstronken, met koolrapen en knollen, van welke sommige aan knolvoet leden. Maar deze zaak is nog volstrekt niet opgehelderd.

Er is wel eens beweerd dat de ziekte, welke wij „knolvoet” noemen, met het zaad wordt overgebracht; maar ik meen dat er gegevens genoeg zijn, waaruit af te leiden valt, dat dit onjuist is. De besmetting gaat altijd van den *grond* uit, niet van het *zaad*.

J. RITZEMA Bos.

AARDVLOOIEIEN.

Aardvlooiën zijn kleine kevertjes (sommigen zwart met een gele, overlängsche streep over ieder der beide dekschilden, andere glimmend zwart of glimmend blauw), die soms in massa's verschijnen op allerlei kiemplanten, welke zij afvreten. Nadert men, dan springen ze op, zooals vlooiën doen; van daar de naam *aardvlooiën*. En daar zij na zoo'n sprong gewoonlijk op de aarde tusschen de kiemplantjes neerkomen, heeten ze *aardvlooiën*.

Vele soorten van kiemplanten tasten zij aan, hoewel zij verreweg het meest worden aangetroffen op die van kruisbloemige gewassen, zooals op kiemplantjes van alle soorten van kool, van knollen en koolrapen, van kers en van radijs; ook op die van kruisbloemige sierplanten, zooals lakojen of violieren; verder op die van koolzaad en mosterd; terwijl zij bovendien op verschillende in 't wild groeiende kruisbloemige planten leven.

De aardvlooiën overwinteren als volwassen kevertjes onder op den grond liggende halfvergane bladeren, onder kluitjes aarde, onder steenen, enz.; ook in de op den grond liggende holle stengels van de meest verschillende gewassen. In 't voorjaar worden zij door de zonnewarmte gewekt en gaan dan aan de kiemplantjes vreten. Echter worden het geheele jaar door aardvlooiën aangetroffen, zoodat niet alleen in 't voorjaar, maar ook in den zomer en zelfs in den nazomer de kiemplanten van kruisbloemige gewassen van aardvlooiën te lijden hebben.

Niet alleen vreten zij de bladeren van zeer jonge plantjes af: vaak ook ziet men ze gaten vreten in de bladeren van grootere planten, hoewel zij, wanneer zij de gelegenheid schoon zien om zeer jonge gewassen van hunne gading aan te tasten, naar de oudere planten niet omzien.

Bovendien doen de aardvlooien aan deze oudere gewassen betrekkelijk weinig schade, daar zij door hunne vreterij de bladmassa van deze niet merkbaar verminderen, terwijl zeer jonge plantjes door de vreterij spoedig van zoo veel bladmassa beroofd worden, dat zij het leven er bij inschieten.

Bij droog weer, vooral wanneer de zon schijnt, zijn de aardvlooien zeer levendig en vreten zij veel; bij regen kruipen zij weg en gebruiken zij geen of weinig voedsel. Daarvandaan dat zij bij lang aanhoudende droogte groot nadeel aan de jonge plantjes teweeg brengen. Daarbij komt nog dat bij aanhoudend droog weer de planten niet voortkomen, slechts zeer weinig of niet groeien. Is het matig warm weer en valt er nu en dan een regenbuitje, is het — zooals men dat noemt — „groeizaam” weer, dan hebben de jonge plantjes, vóór de aardvlooien de bladeren geheel hebben afgevreten, weer nieuwe bladeren gevormd. Zij worden dan niet door de vreterij gedood: zij „groeien er door heen,” zooals men zegt. Blijft het lang achtereen guur en droog weer („schraal weer”), zooals dat soms in ons land weken achtereen in het voorjaar het geval kan zijn, dan doen de aardvlooien énorm veel schade.

De meeste der aardvloosoorten, die onze kruisbloemige planten aantasten, leggen hunne eieren (een 60 à 100 stuks) ieder afzonderlijk aan den onderkant der bladeren. De larfjes, die uit de eitjes te voorschijn komen, boren zich in de bladeren in en graven gangen inwendig in de bladeren. Daardoor wordt echter niet heel veel schade teweeggebracht, wijl de bladeren in dien tijd reeds veel grooter of zelfs reeds volwassen geworden zijn. Daar de vrouwelijke kever de eieren met niet onbelangrijke tusschenpoozen legt, verlopen er verscheiden weken vóór zij al hare eieren onder dak heeft gebracht. Nog in dienzelfden zomer veranderen de larfjes, na verpopping, in kevertjes; en gewoonlijk zijn die kevers, welke uit de eerst gelegde eieren zijn

ontstaan, reeds weer op de kiemplanten te vinden als hunne moeders nog met eierleggen bezig zijn. Zoo komt het dat men 't geheele jaar door kevers aantreft, ook zonder dat er van eene tweede generatie sprake is.

Wel zijn er ook aardvloosoorten, bij welke twee of meer generaties per jaar voorkomen; maar dat zijn soorten, welke de eieren in hoopen op de bladeren leggen, en waarvan de larven buiten op de bladeren leven. Die aardvloosoorten echter, welke op de kiemplanten onzer kruisbloemigen leven, behooren voor verreweg de meeste tot diegene, welke de eieren afzonderlijk leggen.

Wat is er tegen aardvlooiën te doen?

Laat ik vooreerst de *voorbehoedmiddelen* bespreken. Daar de aardvlooiën, ook bij sterke vreterij, de kiemplanten alleen dan geheel doen mislukken, wanneer de planten slecht groeien, moet men zorgen den groei zooveel mogelijk te bevorderen. Alles wat kan dienen om de plantjes in hunne eerste jeugd snel te laten groeien, werkt derhalve de aardvlooschade tegen. Men zaaië derhalve op goed bewerkten en flink gemesten grond, en bevordere den groei daarenboven nog door, als de aardvlooiën zich beginnen te vertoonen, de plantjes te gieten met water, waarin een weinig chilisalpeter is opgelost.

Reeds het gieten met schoon water geeft veel om de aardvlooienschade te beteugelen: vooreerst omdat de kevertjes van de planten wegblijven zoolang deze nat zijn, en ten tweede omdat in droge tijden, waarin de aardvlooiën vooral veel kwaad doen, de plantjes er sneller door groeien.

Verder is aan te bevelen, zaad van kool, knollen, koolrapen, en verdere gewassen, die veel van aardvlooiën te lijden hebben, op eenigszins beschaduwde plaatsen te zaaien, bijv. onder boomen; of de plaatsen, waar gezaaid is, met erwtenrijs te bedekken; want de kleine booswichten houden zich niet graag op beschaduwde plaatsen op.

Vóór men in 't voorjaar gaat zaaien, ruime men in de

buurt alle op den grond liggende bladeren en alle ruigte op, omdat de aardvlooien zich daaronder gedurende den winter wegschuilen.

Verder is aan te bevelen, dicht te zaaien; de plantjes schieten dan sneller op en bedekken den grond spoedig geheel, en overschaduwten elkaar meer of min; bovendien blijven er, ook als de aardvlooien er een aantal mochten vernielen, toch allicht een behoorlijk aantal over. Natuurlijk moet men ook weer niet al te dicht zaaien, omdat de plantjes dan elkaar in den groei zouden belemmeren. —

Als *bestrijdingsmiddelen* komen in aanmerking: het bestuiven na sterken dauw of als de plantjes nat zijn, met fijn Thomasmee, met houtasch, met steenkolenasch, met fijn gewreven drogen kippen-, duiven- of paardenmest; verder het bestuiven met Amerikaansch insektenpoeder of tabaksstof.

Ook kan men de jonge planten besproeien met arsenicum bevattende praeparaten, zooals Parijsch (Schweinfurter) groen, Uraniagroen of loodarsenaat. (Zie hierover Vlugschrift No. 8, uitgegeven door het Instituut voor phytopathologie, bl. 3 en 4). Daar deze praeparaten hoogst vergiftig zijn, zij men uiterst voorzichtig bij de aanwending daarvan. Natuurlijk mogen nooit met zulkè praeparaten worden bespoten planten, die spoedig daarna zullen worden gegeten. (raapstelen, bitterkers.)

Zeer goed is mij bevallen het bestrooien van door aardvlooien lijdende akkers met zand, waar men ongeveer $\frac{1}{5}$ van het volumen daarvan aan petroleum doorheen gemengd had. Daardoor blijven de aardvlooien gemiddeld vijf dagen van de akkers af: een tijd, die voldoende kan zijn om de jonge planten tot zoodanige ontwikkeling te brengen als noodig is, om ze in staat te stellen, behoorlijk aan den aanval der aardvlooien weerstand te bieden; is dit niet het geval, dan moet men het werk nog eens herhalen.

Ten slotte maakt men wel eens gebruik van de zooge-

naamde „aardvloomachines,” welke bestaan uit eene aan de onderzijde met teer bestreken plank, die bij zonneschijn door een paar personen even boven de kiemplantjes over de bedden wordt heengedragen. De aardvlooiën worden opgeschrikt, springen op, en komen tegen de plank aan, waaraan zij vast kleven.

J. RITZEMA Bos.

BIJBLAD

EEN MIDDEL OM MOLLEN UIT BROEIBAKKEN
TE WEREN.

Ofschoon het een vaststaand feit is, dat de mol een voor land- en tuinbouw hoogst nuttig dier is,¹⁾ kan men hem toch niet altijd dulden, en vooral in de bakken kan hij grooten last veroorzaken. Velen zouden dan ook ongetwijfeld gaarne een middel kennen, om den mol uit hun bakken verwijderd te houden, waardoor het niet noodig zou zijn dezen onderaardsch levenden helper in den strijd tegen allerlei insekten te doden. Ik zag nu voor eenige weken in Deest een middel toegepast, dat naar ik vermoed, niet algemeen bekend is, waarom ik er hier iets over mededeel. De Heer W. Ariens, tabaksplanter te Deest, had in de bakken, waarin de tabak werd uitgezaaid, last gehad van een mol; daarom had hij een naar schatting \pm 10 M. langen dennenstam stijf tegen het hout der bakken gezet; boven op dien paal was stevig een molentje bevestigd, dat ongeveer was ingericht als de welbekende klepperende molentjes om vogels te verjagen; alleen leek het geheel nog iets zwaarder, terwijl meer een dreunend dan wel een klepperend geluid werd verkregen. Tijdens mijn bezoek woei het vrij hard, en het molentje draaide lustig; door de klepperinrichting werd nu de geheele paal en daarmede het hout van de bak, in gestadige dreuning en trilling gehouden. Als men het oor tegen den paal hield, was het geluid werkelijk heel sterk; het is dus niet te verwonderen, dat de mol door dat lawaai, dat hij in den bodem natuurlijk zeer goed waarnam, was afgeschrikt. Naar de heer Ariens

¹⁾ Zie „Tijdschrift over Plantenziekten”, XVIII (1912), bl. 114—131.

verzekerde, had hij zich na de plaatsing van den molen niet meer vertoond.

Wellicht zijn er onder de lezers, die eens de proef willen nemen; de Directeur van het Instituut voor Phytopathologie zal dan gaarne het resultaat vernemen.

De inrichting behoeft geen nadere beschrijving; slechts drage men zorg den paal niet te kort te nemen, opdat de wind gemakkelijk vat heeft op den molen. De ratelinrichting moet stevig zijn, om een flink dreunen te veroorzaken; in verband daarmee moeten de wiekjes van den molen niet al te klein zijn, omdat de kracht anders te gering zou zijn.

T. A. C. SCHOEVERS.

DE BESTRIJDING VAN AARDVLOOIEN.

Naar aanleiding van het artikel van PROF. DR. J. RITZEMA Bos in het Bijblad van het „Tijdschrift over Plantenziekten,” afl. 3, Jrg. 24, veroorloof ik mij het volgende op te merken.

Ongeveer acht jaren geleden kwam ik door eene opmerking van den heer EMSERINK op Eelerberg in de gemeente Hellendoorn op het denkbeeld, de aardvlooien te bestrijden door *vangplanten*. Deze vangplanten moesten dan zijn zulke, waar de aardvloo bij voorkeur op scheen verlekkerd te zijn. Daartoe koos ik Bitterkers (Tuinkers, Sterkers, *Lepidium sativum* L.)

Ik zaaide verschillende soorten kool uit, gescheiden door rijtjes bitterkers en bemerkte, dat de koolplanten bijna in 't geheel niet de karakteristieke aardvlooiengaatjes vertoonden, maar de bitterkers zelfs zeer sterk. Bij nader onderzoek bleken de aardvlooien grootendeels te huizen in de eenigszins dik gezaaide bitterkers.

Zoo bleven de koolplanten gespaard en konden zich ongestoord ontwikkelen, terwijl op naburige akkers de koolraapplanten werden afgevreten.

Deze proeven heb ik acht jaren herhaald en telkens met hetzelfde gunstige resultaat. Omdat deze uitkomsten mij zeer bevredigden, meende ik het middel te kunnen dienstbaar maken in het groot landbouwbedrijf. Verscheiden landbouwers heb ik dan ook aangeraden van dit bestrijdingsmiddel gebruik te maken en die het toepasten, waren over het resultaat tevreden. Als zij n.l. op een kweekbed koolrapen zaaiden, om die in Juni naar den akker over te brengen, zaaiden ze er rijtjes bitterkers doorheen of er om toe. Zoo was de heer KLEIN-WIECHERINK te Usselo bij Enschede er zeer over tevreden, terwijl de niet beschermde koolraapplanten mislukten. Deze week nog overtuigde ik mij van

de werkzaamheid van het middel bij den heer BROEKHUIZEN in de gemeente Ruinerwold, waar de aardvlooien op het bouwland onder de koolrapen zóó hadden huisgehouden, dat er niet veel van te verwachten is. Waar hij echter in den hof nog planten had gezaaid om die later te kunnen uitplanten, en dit kweekbed had omzaaid met een dun randje bitterkers, zijn de planten nagenoeg onaangetast gebleven.

Op de kweekbedden is het aldus mogelijk flink ontwikkelde planten te verkrijgen.

Maar hoe op den akker de aardvlooi te bestrijden?

Ik raad den landbouwers steeds aan, per Are bouwland een vierkanten Meter bitterkers te zaaien. Niet echter één lapje van een vierkanten Meter oppervlakte per Are, maar hier en daar tusschen de rijen koolrapen kleine rijtjes bitterkers, hoe meer rijtjes per Are oppervlakte, hoe doeltreffender.

Dat daardoor het land zou vervuilen en de bitterkers tot een onkruid zou worden, moet ik bijvoorbeeld tegenspreken, aangezien de bitterkers snel groeit en omstreeks Juni—Juli bloeit. Dan is de plant ongeveer $\frac{3}{4}$ Meter hoog. Daar de koolraap een hakvrucht bij uitnemendheid is, wil het mij niet voorkomen dat een landbouwer zulk hoog „onkruid” zou laten staan. Echter valt het zaad moeilijk uit en leenen de planten zich, in den toestand van rijpheid opgetrokken en gedroogd, gemakkelijk voor zaadwinning.

Ten slotte nog eenige punten, die in 't voordeel pleiten van de bitterkers:

1. het zaad kiemt zeer snel waardoor de aardvlooi spoedig in de bitterkers wordt gelokt;
2. de bitterkers groeit sneller dan koolsoorten;
3. vervuiling van het land is niet te vreezen (zie boven);
4. het zaad is zeer goedkoop.
5. de planten zijn, na haar dienst gedaan te hebben, zeer gemakkelijk te verwijderen.

Meppel, 17 Juni 1918.

D. STIELTJES.

MUSSCHEN EN APPELBLOESEMKEVERS.

Het is bekend, dat musschen hun jongen voor een niet onbelangrijk deel voeden met dierlijk voedsel, waarvoor zij groote hoeveelheden rupsen, vlinders en andere insecten vangen. Dit jaar is door den controleur bij den phytopathologischen dienst TH. J. DE VIN te Elst waargenomen, dat appelboomen waarvan de bloesems sterk aangetast waren door de larven van den appelbloesemkever (*Anthonomus pomorum*), veel bezoek van musschen ontvingen. Deze gingen evenals meezen aan de takjes hangen, trokken de bloemblaadjes der aange-taste knoppen uiteen en brachten de daarin aanwezige larven naar hun nest. Hieruit blijkt dus wel, dat musschen in een boomgaard ook nuttig kunnen zijn: niet alleen door het vangen van insecten, die vrij op de boomen leven, doch ook van zulke, die tusschen plantendeelen verscholen zitten.

Ongetwijfeld kunnen musschen in een boomgaard ook schade aanrichten, vooral door het vernielen van bloemknoppen van pereboomen en bessenstruiken, doch uit de waarneming van den heer DE VIN blijkt weder, dat de fruittelers niet te spoedig tot verdelging van de musschen moeten overgaan, vooral niet ten tijde, dat deze jongen hebben. Eveneens is het een aanwijzing, dat zij meer hun aandacht moeten wijden aan kunstmatige vogelcultuur door het ophangen van nestkastjes, ten einde den boomgaard met vogels te bevolken. Vooral is het nuttig, meezen naar de fruittuinen te lokken. Zij die hunne boomgaarden in den winter met carbolineum bespuiten, zullen zodoende zeer veel eieren en overwinterende insecten doden, die anders tot voedsel zouden dienen voor de meezen. In be-

spoten boomgaarden zal men dus na de winterbespuiting, voordat in 't voorjaar het insectenleven begint, zijn aandacht moeten blijven wijden aan bijvoeding der vogels. In de oofcultuur komen echter verscheiden schadelijke diersoorten voor, die door een winterbespuiting met carbolineum niet te bestrijden zijn, o.a. de appelbloesemkever. Indien in een boomgaard door winterbespuiting met carbolineum veel insecten en eieren gedood zijn, zullen de meezen met nog meer ijver de vruchtboomen en -struiken afzoeken en de larven van den appelbloesemkever zeker niet ongemoeid laten, waarbij zij zich ongetwijfeld nog handiger zullen toonen dan de musschen.

H. MAARSCHALK.

VERDELGING VAN RATTEN.

De schade en last, die ratten in en bij huizen en schuren kunnen veroorzaken, zijn van dien aard, dat iedereen, die deze dieren in zijn woning heeft, op middelen zint om ze te verdelgen. Om daarbij behulpzaam te zijn, heeft de Rijks-seruminrichting te Rotterdam een bacterie-cultuur verkrijgbaar gesteld, die een besmettelijke ziekte onder de ratten zou kunnen veroorzaken, zoodat als men eenmaal een of enkele ratten met dit middel had geïnfecteerd, het zich langs natuurlijke weg zou vermeerden en groote sterfte onder de dieren in de omgeving zou veroorzaken.

De resultaten, met dit middel verkregen, zijn inderdaad lang niet ongunstig; in vele gevallen heeft het zelfs belangrijk geholpen. Toch heeft het middel bezwaren bij de toepassing, want vaak moet men eenigen tijd voortgaan met het uitleggen van brood, dat bevochtigd is met de bacterie-cultuur, vóór dat men duidelijke resultaten verkrijgt. Niet altijd toch zijn de ratten in een toestand, dat zij dadelijk geïnfecteerd kunnen worden, zoodat dan een herhaalde infectie tot het gewenschte doel moet leiden. Maar verder is het middel zelden afdoende, daar steeds een aantal ratten niet geïnfecteerd wordt of aan de infectie weerstand biedt en er zodoende steeds overblijven, die weer het uitgangspunt voor een nieuwe gemeente kunnen vormen. Daarbij komt dat zeer vaak de kolonie nog aanvoer van buitenaf krijgt, die haar op peil kan houden.

Nog steeds verdient het daarom aanbeveling, de omstandigheden voor de ratten zoo ongunstig mogelijk te maken, dus riolen op te ruimen of af te sluiten en verder alle

schuilplaatsen onbereikbaar te maken door het aanbrengen van metselwerk en cement. — Op een zeer belangrijke omstandigheid, die mede kan werken om de levensomstandigheden voor de ratten ongunstig te maken, wil ik hier de aandacht vestigen en die is: het houden van een hond; de fox-terriers zijn bekend als rattenvangers bij uitnemendheid, maar ook de teckels (dashonden) zijn daarin zeer bedreven. Indien zij daartoe in de gelegenheid gesteld worden, leggen beide hondenrassen zich met ijver op het rattenvangen toe en het resultaat is verrassend.

Uit eigen ondervinding kan ik mededeelen, dat een omgeving geheel gezuiverd werd van ratten, die zelfs door herhaalde toepassing van het middel der Rijksseruminrichting blijvend niet te overwinnen waren, door de aanwezigheid van een teckel. Deze achtervolgde de ratten rusteloos en groef overal hun gangen op, met het gevolg, dat zij het veld ruimden. Waar men dus last van ratten heeft, verdient het aanbeveling, een daarvoor geschikt hond te houden. Dit geldt zoowel voor de verdelging van de bruine rat (*Mus decumanus*) als voor die van de waterrat (*Arvicola amphibius*), die ook in de omgeving van huizen, in tuinen e. d. zeer schadelijk kan zijn.

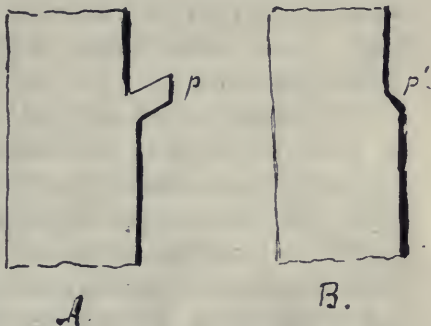
N. VAN POETEREN.

DE GEVOLGEN VAN EEN FOUT BIJ HET SNOEIEN VAN LAANBOOMEN.

Het snoeien van laanboomen geschiedt vaak zeer onoordeelkundig. Een van de fouten, die daarbij dikwijls worden begaan, is deze, dat men een klein stompje van den afgehouden tak laat zitten, inplaats dat men den tak geheel tot aan den stam wegneemt.

(In nevensgaande figuur stelt *A* de verkeerde, *B* de goede manier van wegname van een tak voor).

En verder doet men vaak aan de wondvlakte niets. Dat laatste is ook eene geheel verkeerde manier van doen; want dan blijft



de wondvlakte aan allerlei schadelijke invloeden blootgesteld. Vooreerst aan den invloed van de weersgesteldheid, met name aan langdurige nattigheid en aan groote temperatuurwisseling; en ten tweede aan de inwerking van zulke parasiteerende organismen (zwammen en insekten), die uitsluitend of hoofdzakelijk door open wonden het houtlichaam binnentreden. Eene eerste noodzakelijkheid is dus: dat men de wondvlakte met teer bestrijkt, waardoor die schadelijke invloeden worden verwijderd gehouden. Ik wil daarover hier echter niet uitweiden; maar wel wil ik er iets uitvoeriger over spreken, waarom het zoo gevaarlijk is, dat men een stompje van den verwijderden tak laat zitten.

Zoo'n stompje (zie bijgaande figuur *A*, bij *p*) gaat in de meeste gevallen dood. Alleen bij zulke boomen, die — zooals

wilgen en populieren — zeer gemakkelijk snelgroeïende „waterloten” vormen, blijft het in leven. Deze loten toch zijn bebladerd; de bladeren nemen koolzuur uit de lucht op en trekken door de verdamping aan hunne oppervlakte water met voedende stoffen uit den stam tot zich. Het stompje van den afgehouden tak ontvangt derhalve water en voedende stoffen genoeg om te blijven leven.

Maar vormen zich geen waterloten aan het stompje, dan ontvangt dit geen water en geen voedsel en begint het dus langzamerhand af te sterven; en er vestigt zich de zwam van het zoogenaamde „roode vuur” (*Nectria cinnabarina* Fr.) in, die echter bij vele boomen niet tot takstompen beperkt blijft, maar weldra ook in den levenden stam overgaat en dezen aantast.

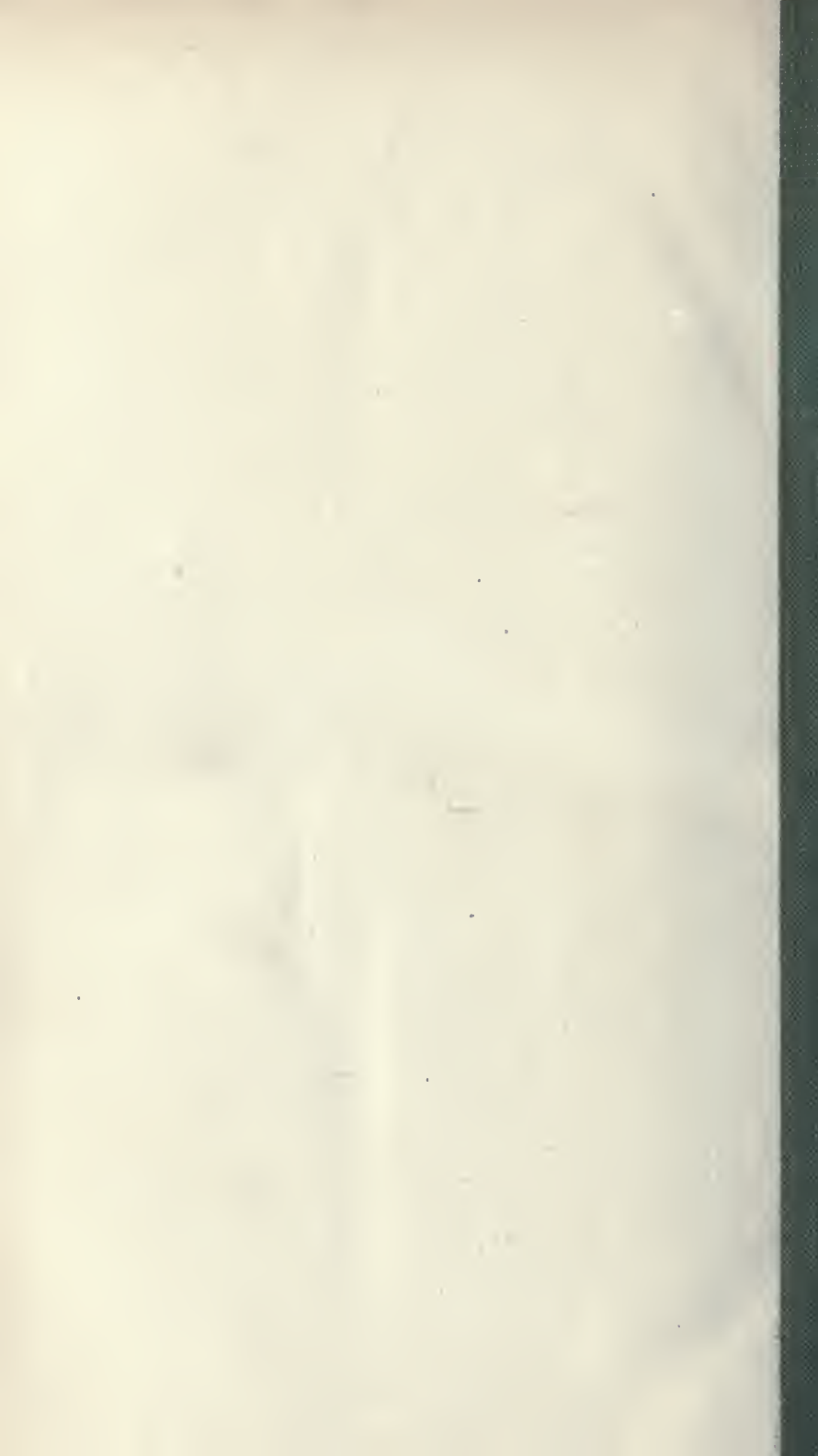
De bedoelde zwam leeft bij voorkeur in dood hout, bijv. in twijgen, takken of stammen, die door vorst of door eene andere oorzaak gedood zijn. Door de eene of andere wonde (bijv. door een snoeiwonde, een vorstspleet of een door een insekt veroorzaakte opening) dringt de zwam binnen; de zwamdraden groeien eerst in de houtvaten, maar gaan weldra ook in andere deelen van het hout, o.a. in de mergstralen over, het daar aanwezige zetmeel verbruikend, en het hout zwart kleurend. Tegen den herfst of wel gedurende een zachten winter, soms pas in 't voorjaar, begeven zich de zwamdraden naar de bast, waaruit weldra in grooten getale oranjekleurige, steenroode of vermiljoenroode wratjes of puistjes te voorschijn komen. Dat zijn voorplantingsorganen van de zwam (zwamkussentjes, waarop zich conidiën in menigte vormen). Later in 't voorjaar of in den zomer komen, ten deele vlak naast de eerstgenoemde wratjes, ten deele op andere plaatsen van den stam, meer donkerroode, karmijnkleurige, iets hardere korreltjes voor den dag, die vaak in heele groepen bijeenzitten. Dat zijn een andere soort van voortplantingsorganen van dezelfde zwam (peritheciën, waarbinnen zich de asci bevinden, die ascosporen bevatten).

Vooral de eerstvermelde oranjekleurige, steenroode of vermiljoenroode wratten of puisten vallen reeds van uit de verte op doode twijgen, takken en stammen zeer in 't oog. Men spreekt dan van het „roode vuur”.

Dat zoogenaamde „roode vuur” nu vestigt zich op de stompjes, die bij de wegneming van takken zijn blijven zitten en afsterven. Maar van daar uit gaat later de zwam, welke de oorzaak van het bovenvermelde verschijnsel is, vaak in den levenden stam over, die weldra, het eerst in de nabijheid van het stompje, het „roode vuur” begint te vertoonen; voortdurend breidt de zwam zich dan verder in den stam uit, vooral naar boven toe, maar toch ook wel naar beneden. En zoo gaat langzamerhand de stam dood.

Niet alle boomsoorten zijn er even vatbaar voor om door „t roode vuur” te worden aangetast, wanneer men bij den snoei takstompjes laat zitten. 't Zijn onder de laan- en plantsoenboomen vooral iepen, paardekastanjes, acacia's (*Robinia*), walnoten, *Pterocarpia's* en verschillende soorten van eschdoorns, die er veel van te lijden hebben. Dat zijn in 't algemeen die boomsoorten, in welke de oorspronkelijk saprophytisch levende *Nectria cinnabarina* ook zeer gemakkelijk parasitair leeft, zoo zelfs dat zij zich in een gaven stam of tak gemakkelijk vestigt, als er maar een klein wondje is, waardoorheen zij kan binnendringen. Daarom is het altijd gewenscht, dat men ook als een tak op de juiste manier is weggenomen (zie figuur B, bij p') toch de wondvlakte met teer bestrijkt.

J. RITZEMA BOS.



SB
599
N4
jg.22-
24

Netherlands journal of
plant pathology

~~SB~~
Biological
& Medical
Serials

PLEASE DO NOT REMOVE
CARDS OR SLIPS FROM THIS POCKET

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY
