

BEKNOPTE AANTEEKENINGEN OP PLANTEN- ZIEKTENKUNDIG GEBIED

DOOR

† PROF. DR. J. RITZEMA BOS

29. Over de biologie van de Thysanoptera (Thrips). In „The Annals of Applied Biology”, Vol. XIV, No. 4, November 1927 komen drie verhandelingen voor: 1e. over de afhankelijkheid van de Thrips-schade van de hoeveelheid water (van ROBERT A. WARDLE, bl. 482—500), 2e. over de afhankelijkheid van de ontwikkeling der Thripsen van de temperatuur in eene met water verzadigde atmosfeer (van ELSIE I. MACGILL, bl. 501—512 en 3e. over het verband tusschen de wijze van voeding der Thripsen en door hen veroorzaakte beschadigingen der planten (van ROBERT A. WARDLE en ROBERT SIMPSON, bl. 513—528). Hoewel er verscheiden waarnemingen omtrent de afhankelijkheid van de Thrips-schade en de boven sub 1 en 2 genoemde factoren in de praktijk zijn gedaan, was het toch gewenscht, deze afhankelijkheid door bepaalde proefnemingen vast te stellen. Deze proefnemingen werden grootendeels verricht met de *Thrips tabaci* LIND. levende op katoenplanten; maar wat de Engelsche geleerden meerendeels voor één bepaalde Thrips-soort vonden, zal stellig in alle hoofdzaken ook geldigheid hebben voor andere soorten van deze groep van kleine insekten, voorkomende op andere planten in kassen en op open grond.

A. *Invloed van de hoeveelheid water op de Thrips-schade.* WARDLE haalt verschillende schrijvers aan, waaruit blijkt dat de regenval van grooten invloed op de schade is, die verschillende Thrips-soorten verrichten. De meesten van hen geven aan dat de cacao-Thrips (*Heliothrips rubrocinctus* GIARD), die in Suriname, Brazilië, Florida, enz., ernstige schade te weeg brengt aan cacao, mango, advocado en andere gewassen, vooral bij droog, heet weer gedijt; anderen spreken dit tegen, hoewel zij toestemmen dat bij droog weer de door dit insekt teweeg gebrachte schade het meest in 't oog valt; nog anderen geven op dat de Thrips in 't grootste aantal voorkomt en in het speciaal droge en in het speciaal natte seizoen. Wat *Thrips tabaci* LINDEMANN betreft, eene zeer kosmopolitische soort, die op zeer vele kultuurgewassen leeft, en wat aangaat de tabak-Thrips (*Euthrips nicotianae* HINDS), de citroenen-Thrips van Californië (*Scirtothrips citri* MONL.) en de katoenthrips (*Heliothrips indiens* BAGN.) luiden de berichten der waarnemers algemeen, dat zij in 't grootste

aantal optreden en de grootste schade doen in zeer droge tijden.

De proeven werden door WARDLE genomen in plantenkassen. Dat had, zooals de proefnemer opmerkt, wel wat tegen èn omdat het aantal door Thrips bewoonde planten, waarmee werd geëxperimenteerd, niet zoo groot kon wezen als bij proefnemingen in de open lucht èn omdat de planten in kassen onder abnormale omstandigheden groeien, terwijl de insekten er voor vijanden en ongunstige klimatologische condities meer beschermd zijn dan buiten. Maar de proeven in kassen hebben dit vóór dat de controle van de temperatuur en van de hoeveelheid water, die verstrekt werd, beter kan plaats grijpen dan buiten zou kunnen geschieden. Overigens stemt WARDLE toe, dat zijne proefnemingen in plantenkassen slechts een gids konden zijn voor later te nemen experimenten op het vrije veld.

De resultaten van de met *Thrips tabaci* op katoenplanten in kassen genomen proeven zijn de volgende:

1. Het aantal exemplaren van Thrips, op 100c .M.² bladoppervlakte aanwezig, verschilt al naarmate het gewicht van de hoeveelheid water die aan de planten wordt gegeven;

2. Planten, die een overmaat van water ontvangen, vertoonen minder ziekteverschijnselen en een geringer aantal Thripsen per blad dan zulke, welke niet meer dan eene voldoende hoeveelheid water ontvangen. Planten, die eene onvoldoende hoeveelheid water ontvangen, vertoonen sterker ziekteverschijnselen dan zulke, die eene voldoende hoeveelheid water krijgen, maar niet altijd een grooter aantal Thripsen per blad; zij hebben echter abnormaal kleine bladeren die derhalve reeds bij een gelijk aantal Thripsen meer lijden;

3. Irrigatie heeft meer invloed op den graad van Thripsbeschadiging dan regenval;

4. Irrigatie op eene vlakke bodemoppervlakte heeft meer invloed op den graad der aantasting dan irrigatie op eene gegroefde bodemoppervlakte;

5. De invloed van eene overmatige watergift blijkt niet te moeten worden toegeschreven aan de mechanische verwijdering van Thripsen van de bladeren, ook niet aan schadelijken invloed van de natheid van den grond, of van het vochtgehalte der atmosfeer op de insekten, — en evenmin aan eene verandering in de osmotische concentratie van het celsap; al is het mogelijk dat alle drie bovengenoemde factoren eene geringe uitwerking hebben;

6. WARDLE veronderstelt dat een belangrijke factor is de invloed van overmatig groote watergiften op de structuur van sommige bodems, waardoor eene koekvorming plaatsgrijpt, die ongunstig

werkt voor Thrips-soorten, welke zich in den grond verpoppen.

B. *De invloed van de temperatuur op den levenscyclus in eene met waterdamp verzadigde atmosfeer.* ELSIE I. MACGILL nam hare proeven ook met *Thrips tabaci* op katoenplanten in plantenkassen. Hare conclusies zijn de volgende:

1. De levenscyclus van de genoemde *Thrips*-soort vanaf het leggen van het ei tot het te voorschijn komen van het volwassen insekt, duurt (bij eene temperatuur, varieerende tusschen 26,7° C. en 11,25° C. en bij eenen relatieven vochtigheidstoestand der lucht tusschen 92,4 % en 74,7 %) 23—31 dagen, waarvan de eitoestand 8 dagen duurt, de twee larvetoestanden samen 10—14 dagen, de toestand van praepupa 1 à 2 dagen, de pop-toestand 4—7 dagen.

2. Onder laboratoriumtoestanden is bij eene constant verzadigde atmosfeer het percentage van larven in praepupae bij geen enkele temperatuur hoog; het maximum van 33,4 % wordt bereikt bij temperaturen nabij 21° C. De minimum temperatuur, waarbij de gedaanteverwisseling nog plaatsgrijpt, ligt beneden 7° C., de maximum temperatuur boven 38° C.

3. De groote sterfte in den larventoestand lag niet — althans zeker niet geheel — in eene verkeerde behandeling, noch in de met waterdamp verzadigde atmosfeer. ELSIE MACGILL meent dat buiten in de vrije natuur, deze sterfte ongeveer even groot is.

4. Het percentage praepupae, dat zich ontwikkelt tot pop en het percentage poppen dat de metamorphose in volwassen insekt doorloopt, is tusschen de minimum en de maximum temperatuur zeer hoog. De schrijfster neemt aan dat het, als bij de proeven in 't geheel geen technische fouten werden gemaakt, de 100 procent zou naderen.

5. De duur van den levenscyclus wordt korter hoe hoger de temperatuur is.

C. *Het verband tusschen de wijze van voeding der Thripsen en de beschadiging der voedsterplanten.* Tusschen de verschillende soorten van blaaspooten is slechts zeer weinig verschil wat betreft den bouw harer monddeelen en ook het voorkomen van de door hen veroorzaakte beschadigingen is vrijwel gelijk; maar omtrent de wijze, waarop deze beschadigingen tot stand komen heerschen verschillende meeningen. Een onderzoeker spreekt de meening uit, dat de Thrips in de weefsels der bladeren prikt en den vloeibaren inhoud der cellen uitzuigt, waardoor de cellwanden samenschrompelen; een andere beweert dat zij de oppervlucht doorboort en de daar ondergelegen bladweefsels wegraspt; een derde spreekt van het wegraspen der weefsels en het opzuigen van de sappen, die eruit loopen; een vierde meent dat de Thrips

de plantenweefsels doorboort en dan het daarbij uittredende sap opzuigt.

WARDLE en SIMPSON hebben hunne onderzoekingen verricht met *Thrips tabaci*, van welke soort zij de monddeelen uitvoerig beschrijven. Zij gebruikten als voedsterplanten katoensoorten (*Gossypium spec.*), *Cajanus indicus*, *Dolichos lablab*, *Hibiscus esculentus* en *Calotropis procera*; al deze gewassen werden gekweekt uit zaad, afkomstig uit katoenverbouwende districten van den Soedan. Bij de katoenplanten werd hoofdzakelijk de benedenkant der bladeren aangetast; ook de eieren werden gelegd in de weefsels van het benedenste gedeelte der bladeren. De volwassen Thripsen verhuizen dikwijls, maar de larven verlaten het blad, waarop zij geboren zijn, niet vóór zij ter verpoping in den grond kruipen. Wanneer de benedenkant van het blad reeds erg is beschadigd, verhuizen sommige larven en volwassenen naar den bovenkant, vooral wanneer het blad door andere bladeren wordt beschaduwd of wanneer de lucht bewolkt is, waarschijnlijk ook in den nacht. Gewoonlijk worden alleen de bladeren van de katoenplant aangetast; in eenige gevallen ook de schutbladeren, die de vrucht omgeven, in enkele gevallen ook de buitenwand van de vrucht. — Bij *Cajanus* wordt meestal de bovenkant der bladeren aangetast; dit is een struikachtig gewas en de Thrips tast vooral de laagste, goed beschaduwde bladeren aan. Bij de katoenplant komen de larven vooral voor op de lager geplaatste oudere bladeren, de volwassen exemplaren meer op de jongere, meer bovenaan zittende oudere bladeren.

De conclusies van de onderzoekers luiden als volgt:

1e. De waarnemingen en proefnemingen betreffende *Thrips tabaci* op katoen en andere planten moeten doen aannemen, dat de teweeg gebrachte schade uitsluitend het gevolg is van buitengewoon sterk en te vroeg bladverlies; zij hangt dus af van het aantal insekten, dat er op de bladeren voorkomt. Dat de eene plantensoort meer lijdt dan de andere, de eene variëteit van dezelfde soort meer dan de andere, het eene individu meer dan het andere, wordt voornamelijk veroorzaakt door de mindere of meerdere dikte van de cellaag van de opperhuid.

2e. De bladbeschadiging bestaat in de necrose (het afsterven) van een hoop mesophyllcellen beneden eene opening in eene opperhuidscel. Zulke hoopjes necrotische cellen liggen geïsoleerd en dus verspreid, wanneer er weinig blaaspooten op een blad aanwezig zijn, maar vloeien samen en vormen grootere roestige vlekken, wanneer er zich velen op één blad bevinden. Deze hoopjes bestaan alleen uit doode mesophyllcellen van de lagen, die dicht bij de oppervlakte liggen; de dieper gelegen

lagen van 't mesophyll, het palissadenweefsel en de epidermis, blijven intact: de epidermis dan met uitzondering van de daarin gemaakte openingen. In latere stadiën echter strekt zich de necrose over alle weefsels van het geheele blad uit en het gestorven blad valt vóór zijn tijd af. Het komt den schrijvers niet waarschijnlijk voor, dat het door de insekten afgescheiden speeksel eene vergiftige werking heeft.

3e. Het insekt prikt niet in de epidermis en raspt ook niet zoo lang tot er een gat in is; maar het slaat er een gat in als met een houweel, nadat het eerst den kop eenigszins heen en weer heeft bewogen. Als houweel fungeert de stiletvormige bovenkaak. (Er is slechts één bovenkaak of mandibula bij de blaaspooten aanwezig.) Gewoonlijk wordt alleen de buitenwand van de epidermiscel op de aangegeven wijze doorboord; de binnenwand van deze cel en de wanden van de daaronder gelegen mesophyllcellen worden op gelijksoortige wijze doorboord door de twee insgelijks stiletvormige onderkaken (maxillae), die verder kunnen worden uitgestoken. Van de huidmondjes (stomata) wordt geen gebruik gemaakt bij den aanval op het blad. De opzuiging van den celinhoud, met name ook van de bladgroenkorrels, wordt waarschijnlijk ondersteund door luchtverdunning in den mondkegel, wanneer deze stevig op de bladoppervlakte vastgezogen is.

4e. De voorkeur, door de Thripslarven gegeven aan de beneden oppervlakte van het blad, moet waarschijnlijk niet aan negatief phototropisme worden toegeschreven maar aan de mindere dikte, die de epidermis van den benedenkant van het blad heeft dan aan den bovenkant. Bij *Cajanus indicus* wordt de bovenzijde van het blad door de Thripsen verkozen, omdat de ondervlakte van het blad met tallooze, dicht bijeen staande haartjes is bezet.

30. Welke middelen staan de natuur ten dienste om het ontstaan van insektenschade op groote schaal tegen te gaan? In de „Sudetendeutsche Forst- und Jagdzeitung, Fachschrift des deutschen Forstvereines für Böhmen, Mähren, Schlesien und die Slowakei” 27e jaargang (1927) Nr. 21, 22, 23, 24 en 28, jaargang 28 No. 2 komt onder bovenstaanden titel een artikel voor van de hand van Forstmeister Ing. KURT LOOS. De schrijver begint met eene aanhaling uit zijn referaat, uitgebracht in de zitting van het „Forstkommitee der deutschen Sektion des Landeskulturrates vom 20. Oktober 1920” over „Massnahmen zur Bekämpfung der Nonne”. Dit referaat luidt, in 't Nederlandsch vertaald, als volgt: „Nemen wij aan dat een wijfjesnonvlinder 200 eieren legt, waaruit rupsen te voorschijn komen, uit

welke 100 mannelijke en 100 vrouwelijke vlinders ontstaan; en nemen wij verder aan dat de nakomelingen even vruchtbaar zijn als de ouders, terwijl geen enkel exemplaar vóór zijn tijd verloren gaat, dan zal na een tijdperk van 10 jaren zich eene nakomelingschap van 200 trillioenen stuks hebben gevormd. Neemt één paar nonvlinders een ruimte van 1 c.M.³ in, dan zijn 1.000.000 paren noodig om eene ruimte van 1 M.³ te vullen. De 200 trillioen vlinders zouden dus eene ruimte van 100 biljoen M.³ innemen. De aarde bezit eene oppervlakte van 510 miljoen vierkante Kilometers of 510 biljoen M.². Zoo zou dan de nakomelingschap van een enkel paar nonvlinders na 10 jaar de gezamenlijke aardoppervlakte tot op eene hoogte van 18 c.M. bedekken, terwijl het geheele vasteland der aarde tot op eene oppervlakte van 70 c.M. ermee zou worden bedekt.

„Zoo zijn wij dan in het rijk der onmogelijkheden aangeland, hetwelk ik alleen maar eens heb willen betreden, eenerzijds om aan te toonen welk eene enorme vermeerderingsmogelijkheid in één enkel paartje nonvlinders verscholen is, anderzijds om aan te toonen, over hoe geweldige middelen der natuur moet kunnen beschikken om de nonvlindervermeerdering binnen bepaalde perken te houden, zóó dat dit insekt slechts bij uitzondering in zoo groote hoeveelheden optreedt, dat onze bosschen op groote schaal worden vernietigd.”

Hetzelfde geldt hetzij in meerdere of mindere mate voor andere schadelijke insekten.

Loos gaat nu uitvoerig de middelen na, waarmee de natuur de sterke insektenvermeerdering tegengaat. Eerst bespreekt hij de werking in dezen van de anorganische natuur en vervolgens die van andere organismen.

De allergrootste beteekenis voor het insektenleven hebben de atmospherische invloeden. Een enkel jaar met ongunstige weersgesteldheid voor een zekere insektensoort kan een zich ontwikkelende plaag van dat insekt den kop indrukken.

De insekten zijn in 't algemeen in den *eitoestand* weinig gevoelig voor winterkoude. Wel kan soms felle zonbestraling in den herfst ten gevolge hebben, dat de rupsjes, die anders eerst in 't volgende voorjaar uit de eieren voor den dag zouden zijn gekomen, reeds in den herfst uitkomen (zooals dat bij de non wel eens geschiedt); en de jonge rupsjes kunnen geen weerstand bieden aan lage wintertemperaturen. Bij aanhoudend nat weer in den winter hebben de eieren groote kans door de eene of andere schimmelaantasting te worden gedood. Aanhoudend droog weer doet de eieren in gewicht afnemen, waardoor er kans ontstaat dat de daaruit later te voorschijn komende larven zwak zijn en

weinig weerstand kunnen bieden aan schadelijke invloeden. In den grond aanwezige eieren kunnen als de bodem lang onder water staat, gedood worden.

De insekten, welke den *larvetoestand* op boomen, struiken of kruidachtige planten doorbrengen, hebben natuurlijk in 't algemeen meer van klimatologische invloeden te vreezen dan zulke, die in dezen toestand in den bodem vertoeven; het allerm minst lijden daaronder die larven, welke inwendig in de planten leven.

Onder strenge wintervorst en natheid hebben vooral de larven van *Lyda pratensis* die 2 jaar lang als zoodanig in den grond vertoeven, te lijden.

De pas uit het ei gekomen larven, welke uitwendig op de planten leven, zijn zeer gevoelig voor koude en nattigheid. Zoo sterven de in „spiegels” bijeenzittende jonge nonnenrupsjes bij eene temperatuur van — 5° C.

Behalve dat vele jonge rupsjes rechtstreeks door nat, koud weer gedood worden, wordt door voortdurend nat weer de ontwikkeling van verschillende door zwammen en bacteriën veroorzaakte ziekten der rupsen in de hand gewerkt, maar dan vooral wanneer de temperatuur nogal hoog is.

Andere rupsen zijn minder gevoelig voor koud, nat weer, behalve ten tijde van hare vervelling.

Zelfs schorskevers en hunne larven, die zich onder de schors bevinden, gaan daar soms te gronde, 't zij door de directe werking van aanhoudend nat weer, 't zij doordat zij onder den invloed daarvan door zwammen worden aangetast. Loos is zelfs geneigd om aan te nemen, dat lang aanhoudende natte weersgesteldheid de meest werkzame factor is om insektenplagen tegen te gaan.

Ook hevige winden kunnen in deze richting werken: de randen der bosschen lijden dikwijls veel minder van rupsenvraat dan het inwendige daarvan.

Daar de insekten in den *poptoestand* het vermogen missen om zich van de eene plaats naar de andere te begeven, verraden zij daardoor in deze levensperiode hunne aanwezigheid niet aan hunne vijanden, zooals zij dit in den toestand van larve en van volwassen insecten doen; de poppen van insekten zijn dan ook beter tegen hunne vijanden uit het dierenrijk beschermd dan dit met de larven en de volkomen insekten het geval is.

De popptoestand duurt bij vele insekten slechts kort, zoodat weersinvloeden dan weinig tijd hebben om vat op hen te krijgen. Maar er zijn ook verscheiden soorten, welke in dezen toestand overwinteren, onder strooisel in bosschen, in den grond, onder boomschors en op andere plaatsen, waar zij betrekkelijk weinig

weggescholen zijn. Toch kan voortdurend nat weer ook dáár voor hen noodlottig worden, vooral ook doordat zij dan gevaar loopen te worden aangetast door infectieziekten, veroorzaakt door zwammen of bacteriën. — Overstromingen kunnen de oorzaak worden van het sterven van vele in den grond vertoevende poppen, daar zich dan zand of slik op den bodem afzet, waardoor deze poppen te diep in den grond komen te liggen, zoodat de ademhaling wordt belemmerd of onmogelijk gemaakt. — De bestraling door de zon heeft grooten invloed op de ontwikkeling van het volwassen insekt binnen de pophuid. Eene sterke insolatie gedurende eenige achtereenvolgende dagen bespoedigt het uitkruipen van het insekt, wat echter niet altijd in 't voordeel van het dier is, daar later invallende koude of nattigheid oorzaak van zijn dood kan worden.

In den toestand van *volwassen insekt* is het dier meestal zeer beweeglijk, althans het mannetje; van eenige soorten zijn de wijfjes ongevleugeld, terwijl van vele soorten de wijfjes wel vleugels hebben, maar toch meestal traag zijn. Bij vele insektensoorten duurt de toestand van volwassen insekt slechts kort; in dat geval is dus het insekt in dien toestand slechts gedurende korten tijd aan eventueele schadelijke invloeden blootgesteld. Bij weer andere insektensoorten duurt de toestand van volwassen insekt veel langer.

Niet altijd is het dier, als het den volwassen staat heeft bereikt, dadelijk tot voortplanting in staat, zoo bijv. bij de vrouwelijke meikevers. Dan moet het insekt in den volwassen toestand langer blijven leven en zich krachtig voeden.

Natte en koude weersgesteldheid kan den volwassen insekten het uitvliegen onmogelijk maken, zoodat de paring uitblijft of zóólang wordt uitgesteld, dat de insekten sterven zonder dat zij zich hebben voortgeplant. Wel komen niet alle volwassen insekten van eene soort precies op den zelfden tijd uit, zoodat de later te voorschijn komende individuen het beter treffen wat het weer betreft en tot voortplanting geraken. En een tijdlang ook kunnen de insekten zich op beschutte plekken verschuilen en zich aldus tijdelijk aan den noodlottigen invloed van ongunstig weer onttrekken.

Reeds een enkele hevige onweersbui is in staat een enorm groot aantal motvlindertjes of bladrollers te vernietigen vóór ze hun geslacht hebben voortgeplant, en eveneens enorme hoeveelheden *Chermes*-soorten en andere bladluizen te verdelgen. En toch is men er zich dan meestal zelfs niet van bewust, dat er op één enkelen dag zooveel millioenen schadelijke insekten gedood zijn, zoodat eene groote plaag is voorkomen.

Ook warmte en licht hebben grooten invloed op de insekten in hun stadium van voor voortplanting geschikt insekt. Sommige insekten vliegen uitsluitend over dag, andere hoofdzakelijk bij nacht, nog weer andere in de avond- en morgenschemering. De nonvlinder heeft een bestand noodig, waar hij voor de inwerking van de zonnestralen beschut is. Is het bosch kaalgevreten, dan zijn de tegen de stammen zittende nonvlinders zonder beschutting. Bij daarvoor geschikte weersgesteldheid vereenigen zich dan deze vlinders tot zwermen van millioenen, die dan hooger de lucht ingaan en zich door den wind laten voortvoeren om elders neer te komen. Loos wijst er uitdrukkelijk op, dat het in een kaalgevreten dennenbosch niet het *voedselgebrek voor de nakomelingschap* is, dat de insekten er toe brengt in zwermen weg te trekken, maar dat het alleen de *prikkel van het licht* is, die hen daartoe noopt. Waar de zwermen terecht komen, hangt niet van de vlinders af, maar van de windrichting. Soms komen zij in bosschen terecht, waar voor de nakomelingschap voedsel genoeg aanwezig is, maar soms ook op plaatsen, waar dit geheel of zoo goed als geheel ontbreekt. — Wat in dezen van den nonvlinder geldt, geldt ook voor een groot aantal andere schadelijke boschinsekten. De houtvester kan een dreigende insektenplaag in een zeker bosch vaak voorkomen door daarin hier en daar minderwaardige boomen te vellen, want op die wijze kunnen de zonnestralen in het bosch binnendringen en het ongeschikt maken als plaats van openthoud voor deze insekten.

Loos handelt verder over den invloed van de winden en van de windrichting op de schadelijke insekten in den volwassen toestand en dus op het ontstaan van eene insektenplaag. Hij toont aan, dat wanneer in den tijd van 16 tot 20 Juli, — toen de vliegtijd inviel der nonvlinders in de Zuid-Boheemsche kaalvraatgebieden — niet tevens de belangrijkste warmteperiode van 1920 had plaatsgegrepen en als juist in dien zelfden tijd niet tevens een felle Noord-Westelijke wind had geheerscht, in de Noord Boheemsche bosschen een kaalvraat door nonrupsen geheel achterwege zou zijn gebleven. Want alleen aan het overvliegen van de nonvlinders was deze kaalvraat op groote schaal toe te schrijven, die in de jaren 1921—1923 daar voorkwam.

Zwermen van vliegende schadelijke insekten kunnen natuurlijk ook op plaatsen terecht komen, waar voor hunne nakomelingschap geen voedsel voorradig is (bijv. in steden, in de zee) of waar de voorwaarden voor de vermeerdering van deze insekten ongunstig zijn (bijv. in hooge bergstreken).

Loos eindigt zijne bespreking van de anorganische invloeden op het al of niet ontstaan van insektenplagen met de volgende

woorden: „Eins lehren uns vor allem diese Betrachtungen, dass wir nämlich in Zukunft das grösste Gewicht darauf zu verlegen haben, die mannigfachen Verhältnisse zwischen dem Insektenleben und den atmosphärischen Einflüssen auf dieses, richtig zu erkennen, um aus dem richtigen Erkenntnis dieser Verhältnisse eine nützliche und segenbringende Anwendung zu Gunsten unserer Waldwirtschaft zu ermöglichen.

„Dass die Erforschung dieser Verhältnisse bisher so wenig greifbare Ergebnisse gezeitigt haben, erklärt sich vor allem daraus:

1e. dass die im Entstehen begriffenen Insekten-Kalamitäten in ihren ersten Anfängen sehr schwer festzustellen sind und deshalb zumeist ganz übersehen werden, und

2e. daraus, dass sich die Vermehrung der Schädlinge vielfach in einem dem Forstmann fernen Gesichtskreis (in den Baumwipfeln, unter der Baumrinde, in der Erde, usw.) vollzieht.

„Das Erkennen einer Insektenkalamität in ihren ersten Anfängen ist aber von ausserordentlich hoher Bedeutung, da es in diesem Stadium dem Forstmann begreiflicherweise unschwer ankommen wird, die Brut rechtzeitig zu vertilgen und den Ausbruch einer Kalamität zu verhindern. . . .

„Die Lösung dieser Aufgabe ist. . . . keine leichte, sicher aber eine, wenn auch nur nach und nach durchführbare, die den Forsten gewiss nur zum grossen Vorteil gereichen wird.” —

Na de bespreking van den invloed van de anorganische natuur op het ontstaan of voorkomen van insektenplagen bespreekt Loos den invloed van organische wezens daarop. Uitvoerig behandelt hij de zoogdieren en vogels in hunne verhouding tot de voor onze kultures (vooral voor de woudboomen) schadelijke insekten. Vooral omtrent de beteekenis voor den boschbouw van verschillende nuttige vogels worden zeer lezenswaardige zaken meegedeeld; dit gedeelte van de artikelenreeks van Loos leent zich echter niet best voor een beknopt referaat. Eindelijk worden behandeld de in schadelijke insekten parasiteerende insekten en de van roof levende insekten, welke schadelijke insekten eten. De plantaardige organismen (zwammen en bacteriën), welke schadelijke insekten aantasten en epidemische ziekten bij hen veroorzaken, worden niet dan zeer beknopt behandeld.

De beide hierboven afgedrukte „Beknopte Aanteekeningen” zijn de laatste, die nog van de hand van PROF. RITZEMA BOS in portefeuille waren. Met deze publicatie wordt dus thans ook deze werkzaamheid van hem, die zooveel voor de verbreiding van kennis op plantenziektenkundig gebied in ons land gedaan heeft, afgesloten. Zijn vruchtbare pen zal door velen nog lang herdacht worden.

N. VAN POETEREN.