

DE STAND VAN HET ONDERZOEK VAN DE LARIKS- EN SPARRENBLAD-
WESPEN, VERRICHT DOOR OF IN SAMENWERKING MET HET COMITÉ
TER BESTUDEERING EN BESTRIJDING VAN
INSECTENPLAGEN IN BOSSCHEN.

door

A. D. Voûte.

(Voordracht, gehouden op den 17den Wetenschappelijken Boschbouwcurcus
te Utrecht op 15 October 1943.)

Mijnheer de Voorzitter, Dames en Heeren,

Het ligt niet in mijn bedoeling U vandaag een overzicht te geven van de bladwespen, die voorkomen op lariks en spar en van hetgeen over hun levenswijze bekend is. Voor zoover het de lariks betreft, deed ik dit trouwens reeds in het Boschbouw-Tijdschrift, zoodat ik in dit opzicht slechts in herhaling zou vervallen. Wel zou ik U het een en ander willen mededeelen over het onderzoek naar bovengenoemde bladwespen, dat aan ons laboratorium of in samenwerking met ons aan een der universiteitslaboratoria is verricht en over de vooruitzichten, die dit onderzoek biedt t.a.v. het voorkómen of het bestrijden van de verschillende plagen.

Van de lariksbladwespen zal ik slechts bespreken de spinnende lariksbladwesp, *Cephalcia alpina* en de grootste der schadelijke soorten, waarvan de larven in kolonies leven: *Nematus erichsoni*. Naar de levenswijze van de andere bladwespen van de lariks, in het bijzonder naar die van *Lygaeonematus westmaeli*, hebben wij wel waarnemingen gedaan, het onderzoek bevindt zich echter nog slechts in een beginstadium, zoodat een bespreking van deze soorten geen nieuwe gezichtspunten zou opleveren.

Het zal U bekend zijn, dat het werk van het Comité ter Bestudeering en Bestrijding van Insectenplagen in Bosschen niet uitsluitend wordt verricht door ons vaste personeel. Gedeelten der problemen worden door studenten uitgewerkt óf in het Biologisch Laboratorium „Hoenderloo”, óf in een der laboratoria onzer Universiteiten of wel ten deele bij ons en ten deele in een der laatstgenoemde laboratoria. Deze werkzaamheden geschieden dan onder leiding van den betreffenden docent en van den directeur bij ons Comité. Laatstgenoemde zorgt ook voor de continuïteit van elk onderzoek en voor de samenhang der verschillende onderzoekingen.

Lariksbladwespen.

Cephalcia alpina Kug.

Aanvankelijk werd het onderzoek naar deze plaag op ons verzoek en in voortdurend overleg met mij, verricht door de heeren Evenhuis en Helder aan het Zoölogisch Laboratorium te Groningen. Toen deze beide heeren zich genoodzaakt zagen het onderzoek te staken werd het overgenomen door den heer Kuiper te Bilthoven, die het thans nog bewerkt.

Het is U bekend, dat deze bladwesp, die voorheen in ons land vrijwel nooit was gevonden — in totaal werd, voor zoover mij bekend is, voorheen slechts tweemaal een exemplaar gevangen — tegenwoordig uitgestrekte bosschen in Drenthe, Friesland en in mindere mate ook in Noord-Brabant kaalvreet. Ook in Gelderland is deze soort dit jaar waargenomen, echter nog niet in groot aantal.

Het was opvallend, dat aanvankelijk in hoofdzaak mono-lariksbosschen werden kaalgevreten. Van hieruit heeft de plaag zich over vele aangrenzende bosschen verspreid, hoewel ook thans nog steeds de aanvankelijk aangetaste bosschen het zwaarst aangetast blijven.

Ons onderzoek was er in de eerste plaats op gericht om te weten te komen, om welke reden deze bepaalde bosschen zooveel meer van de plaag te lijden hadden, dan vele bosschen met b.v. een eiken-tusschenbeplanting. In laatstgenoemde bosschen moest o.i. een weerstandsfactor aanwezig zijn, die het de wespen onmogelijk maakte zich zoo snel te vermeederen, dat zij een plaag konden vormen. Het leeren kennen van de aard van dezen factor zou het ons misschien mogelijk maken om aan te geven op

welke wijze de bosschen zouden moeten worden aangelegd, teneinde hen tot op zekere hoogte immuun te maken voor de plaag.

Het lag voor de hand te denken aan een factor van biotischen aard. Immers, in een gemengd bosch is het aantal vogels, polyphage parasieten en roofvijanden in den regel hooger, dan in een monobosch. Om deze reden probeerden wij dan ook den stand der vogels in de diverse bosschen na te gaan alsmede de parasiteering der verschillende ontwikkelingsstadia van de wesp. Het onderzoek leverde niet veel op. Opvallend was de armoede aan parasieten. De groote, vrij liggende eieren waren zelfs in het geheel niet geparasiteerd. Wij krijgen den indruk, dat de specifieke parasieten de wesp niet hebben kunnen volgen. Om deze reden heb ik mij dan ook gewend tot mijn collega's in Zwitserland met het verzoek te willen mededeelen of hun iets bekend is over de parasiteering van deze wespen in het hooggebergte. Zijn daar belangrijke parasieten bekend, dan zullen wij moeten overwegen of het wenschelijk is deze parasieten in ons land in te voeren, waartoe na den oorlog een onzer onderzoekers een reis naar het hooggebergte zal moeten maken.

Het verdere onderzoek leerde ons, dat er inderdaad een W-factor in de gemengde bosschen aanwezig is, echter niet een van biotischen aard. Het is een factor, die de larven physiologisch beïnvloedt, dus een algemeene factor. Waarschijnlijk werkt hij in tijdens de periode, gedurende welke de larven zich in den bodem bevinden. Deze factor treedt niet slechts in gemengde bosschen, maar ook in sommige monobosschen op. Hoewel wij ons nog geen juist beeld kunnen vormen van den aard van dezen factor, kan ik wel mededeelen, dat wij den indruk hebben, dat hij samenhangt met de vochtigheid van den bodem.

Het onderzoek zal worden voortgezet.

Nematus erichsoni Htg.

Ook dit onderzoek wordt verricht door den Heer Kuiper. Het heeft ons tot dusverre geleerd, dat de muizen als de belangrijkste W-factor tegen het optreden van deze plaag moeten worden beschouwd. Tijdens de strenge winters was de bodem zoodanig bevroren, dat de muizen de poppen niet hebben kunnen bereiken, waardoor het optreden van de plaag in hooge mate is bevorderd.

Een belangrijk punt van onderzoek zal zijn: De mogelijkheid tot het bevorderen van de muizenstand in de lariksbosschen en het voor muizen toegankelijk maken van het strooisel, waarin de cocons zich bevinden.

Zeer tot onze spijt heeft de student, die met het muizenonderzoek was belast, zich genoodzaakt gezien, zijn werkzaamheden te staken.

Sparrenbladwespen.

In onze bosschen treden in hoofdzaak drie soorten bladwespen schadelijk op:

1. *Cephaleia abietis* L.: de larve maakt een dicht spinsel om de aangevreten takken.
2. *Pachynematus scutellatus* Htg.: de larve vreet de naalden van het vorige jaar.
3. *Lygaeonematus abietinum* Htg.: de larve vreet de jongste naalden.

Naar het optreden van de laatstgenoemde soort hebben wij een onderzoek ingesteld. Het werd aan ons laboratorium aanvankelijk verricht door den heer C. Bruyning. Van hem werd het overgenomen door den heer F. Sobels, die er slechts korten tijd mee bezig is geweest en die het op zijn beurt overdroeg aan Mej. Chr. Braat.

Hoewel over vele punten een nader onderzoek gewenscht is, kunnen wij ons toch een behoorlijk beeld vormen van de levenswijze van de wesp en haar verhouding tot den fijnspar en haar verdere milieu. Gegevens, die wij in de literatuur vonden of verkregen door eigen waarnemingen leverden ons de volgende resultaten op:

1. De wesp heeft slechts één generatie per jaar.
2. De eieren worden gelegd op de zeer jonge naalden, dadelijk nadat de knopschubben zijn afgevallen. Oudere naalden kunnen niet worden belegd.
3. De larven kunnen van tak tot tak kruipen.
4. Wanneer zij volwassen zijn laten de larven zich uit den boom vallen; zij kruipen zoo mogelijk ter plaatse in den bodem; is de bodem zoo vast, dat zij er niet in kunnen weggroeven, dan kruipen zij rond en verwijderen zich ten hoogste 1 m van de plaats, op welke zij zijn neergekomen.
5. Een bodem, bedekt met gras, ruwe humus, mos, enz. biedt de larven een geschikte gelegenheid om in weg te kruipen. In het laboratorium zijn zij in staat een cocon te spinnen, wanneer zij niet in de gelegenheid worden gesteld zich in te graven.
6. De voornaamste vijanden van den sparrenbladwesp zijn: muizen, mieren en eenige popparasieten. Vooral de muizen zijn in staat groote aantallen cocons op te ruimen.

waardoor het mogelijk moet worden geacht, dat de cocons in bepaalde, door muizen vaak bezochte op het moment, volledig zij zich op den bodem laten vallen.

7. Veldwaarnemingen wijzen er op, dat de invloed van het klimaat op de periode, waarin de wespen vliegen in het algemeen niet groot is. Zware regens beletten echter de wespen uit den bodem te voorschijn te komen. In de periode, waarin de vlucht valt komen op warme, zonnige dagen vele wespen te voorschijn.
8. De vliegperiode van de wespen valt samen met de periode van uitloopen van den fijnspar. De hoofdvlucht valt echter na de voornaamste periode van uitloopen van de sparren, zoodat vroeg uitlopende sparren steeds geheel of althans vrijwel geheel vrij zijn van aantasting.
9. Tijdens een laat voorjaar wordt de periode van uitloopen van den spar vertraagd, waardoor ook vroeg uitlopende boomen kunnen worden aangetast.
10. De aangetaste takken loopen het volgend jaar later uit, dan de andere takken van den boom.
11. Het klimaat heeft geen grooten invloed op de mortaliteit der eieren en larven. Harde regenbuien en koude verminderen de activiteit der wijfjes en remmen wellicht daardoor de eiproductie.

Bovenstaande resultaten maken het ons mogelijk om een beeld te vormen van de omstandigheden, waaronder het optreden van een plaag mogelijk is.

Uit hetgeen over de oecologie van de rupsen is medegedeeld, kan worden geconcludeerd, dat de vroeg uitlopende sparren een natuurlijke immuniteit tegen de plaag bezitten, daar de hoofdvluchten van de wesp vallen wanneer deze boomen de infectieuze periode reeds te boven zijn. Bosschen, die dus zijn samengesteld uit slechts vroeg uitlopende boomen, zullen weinig of niet van een plaag te lijden hebben.

Wij hebben waargenomen, dat tijdens een abnormaal laat voorjaar de vroege en late boomen vrijwel gelijktijdig uitloopen en allen door de wesp kunnen worden aangetast. Daar nu de takken, die aangetast zijn het volgend jaar 2—4 weken later uitloopen, dan de andere takken van denzelfden boom, zullen zij wederom kunnen worden aangetast. Waarnemingen hebben ons geleerd, dat dit inderdaad het geval is. Daar de larven in den boom van tak tot tak kruipen en ook de oude naalden een zeer goed voedsel voor hen vormen, kan een aantasting van één enkele tak geleidelijk leiden tot de aantasting van groote stukken van een boom, die van nature immuun is tegen de wespen. Als gevolg hiervan is het dus mogelijk, dat na een jaar, waarin vele boomen aantastbaar zijn geworden, zich in een bosch, waarin vroeger weinig sparrenbladwespen werden waargenomen, langzamerhand een graadatie ontweekt, die een ernstige beschadiging aan den opstand toebrengt.

Intusschen dient hierbij te worden opgemerkt, dat in dergelijke bosschen slechts dan resultaat gelijk zijn. Zoo treden pas verplante boomen vatbaarder zijn, dan boomen die reeds langen tijd staan. In een vorstkuil zullen de boomen eerder van de plaag te lijden hebben dan elders. Ook is het b.v. denkbaar, dat de boomen na het draineeren van den bodem eenigen tijd in minder goede conditie verkeerden en daardoor later uitloopen. In een dergelijk bosch moet dus met de mogelijkheid van het optreden van de plaag rekening worden gehouden.

Intusschen dient hierbij te worden opgemerkt, dat in dergelijke bosschen slechts dan een graadatie zal optreden, wanneer laat uitlopende boomen aanwezig waren, voordat de vroege uitloopers vatbaar werden voor de plaag. Was dit niet het geval, dan zou er geen wespepopulatie aanwezig zijn geweest, die als uitgangspopulatie voor de plaag kon optreden.

In een bosch, bestaande uit middelmatig vroege tot laat uitlopende boomen zijn de omstandigheden steeds gunstig voor de plaag. Wanneer het klimaat er zich dus toe leent, kan in een dergelijk bosch steeds een plaag worden verwacht!

In theorie zouden wij nog kunnen beschouwen bosschen, bestaande uit laat uitlopende boomen, waarvan de knoppen allen tegelijkertijd de schubben verliezen. In een dergelijk bosch zou maar een zeer klein gedeelte der wespen eieren kunnen leggen, daar slechts gedurende een zeer korte periode geschikte knoppen aanwezig zijn. Wel bestaat de kans, dat takken, die het vorige jaar aangetast zijn geweest en daardoor later uitloopen, aan de op dat moment vliegende wespen gelegenheid geven tot het leggen van eieren. Ook deze periode is echter van korten duur. Door het vervallen van de gelegenheid tot ovipositie voor een groot gedeelte der populatie is in een dergelijk bosch een W-factor ingeschakeld, die het optreden van een gradatie onwaarschijnlijk maakt.

Hierbij doet zich de vraag voor, of ook het vroeg of laat vliegen bij de wespen erfelijk gefixeerd is. In dat geval bestaat in theorie de mogelijkheid dat in het boven-

genoemde bosch alle wespen gelijktijdig te voorschijn zouden komen en wel op het moment, waarop de boomen aantastbaar zijn.

De kans hierop is niet groot, daar de invloed der milieufactoren in zoo groote mate bepaalt op welk tijdstip de wespen vliegen. Regenbuien vertragen het moment van te voorschijn komen, het microklimaat van de plaats, op welke de larve haar cocon heeft gesponnen oefent eveneens invloed uit, enz.

Om deze reden mag worden aangenomen, dat, zelfs wanneer het tijdstip van te voorschijn komen bij de wespen afhankelijk is van een dergelijke aanleg de kans op het optreden van plagen in deze boschtypen niet groot is.

Voor aantasting gepredisponeerde en immune bosschen.

Uit het voorgaande kan worden geconcludeerd, dat bosschen, bestaande uit laat, doch niet gelijktijdig uitlopende boomen en met een boschbodern, bedekt met ruwe humus dan wel met gras of mos en niet geschikt voor muizen, gepredisponeerd zijn voor de aantasting van de sparrrenbladwesp.

In bosschen, die bestaan uit vroeg en laat uitlopende boomen, waarvan de bodern aan bovengenoemde eischen voldoet, zal zich eveneens een gradatie kunnen ontwikkelen.

Bosschen, bestaande uit vroeg uitlopende boomen zijn immuun tegen de plaag. - Het laatste geldt ook voor bosschen, waarvan de bodern hard is en niet voorzien van ruwe humus of bewoond is door groote aantallen muizen, zooals dit in de meeste gemengde bosschen het geval is.

Bosschen, bestaande uit laat uitlopende boomen, waarvan de knoppen allen op hetzelfde oogenblik uitloopen, zullen minder last van een gradatie hebben, dan bosschen, waarbij dit niet het geval is.

Mogelijkheid tot het voorkomen van de plaag.

Uit het bovenstaande is af te leiden, dat een vroeg uitlopend bosch over het algemeen niet zal worden aangetast. Daar het tijdstip van uitloopen erfelijk is gefixeerd, kan op dit vroeg uitloopen worden geselecteerd.

Heeft men een bosch van uitsluitend vroeg uitlopende boomen, dan is de kans op het optreden van een plaag in een jaar, waarin als gevolg van abnormale weersomstandigheden, de boomen wel aantastbaar zijn, niet groot, daar immers door het ontbreken van laat uitlopende boomen geen wespenpopulatie in het bosch aanwezig is, waarvan de plaag zou kunnen uitgaan.

Een bosch met vroeg uitlopende boomen loopt echter gevaar door nachtvorst op minstens even ernstige wijze te worden beschadigd als door de sparrrenbladwesp. Wanneer dus de kans op nachtvorst groot is en geen boschbouwkundige maatregelen kunnen worden genomen om dit gevaar te bezweren, zal men van dit selecteeren op vroeg uitlopende boomen om de bladwesplagen te voorkomen, moeten aanzien.

In een dergelijk bosch zou misschien iets te bereiken zijn met het aanplanten van boomen, die allen op hetzelfde tijdstip uitloopen, daar in dergelijke bosschen, slechts een klein gedeelte van de wespen eieren kunnen leggen, zoodat in feite een W-factor aanwezig is, die de populatiedichtheid in belangrijke mate reduceert en daardoor mogelijk het uitbreken van een plaag zal verhinderen. Een nader onderzoek zal het naar wij verwachten mogelijk maken ons een oordeel hierover te vormen.

Bestrijding van een plaag.

Is een plaag uitgebroken, dan is het in de meeste gevallen gewenscht haar te bestrijden. Dit kan geschieden door een bestuiving met de meest gevallen insecticiden. Het best zijn derrishoudende mengsels. Hiernaast komen in aanmerking: als contact insecticide: kalkstikstof en als maaggif: arseen- en kiezelzuur-verbindingen.

Wanneer derris verkrijgbaar is, verdient dit de voorkeur, zoowel in verband met de insecticide werking als met de volstrekte onschadelijkheid t.a.v. den boom, de onschadelijkheid t.a.v. warmbloedige dieren en den lagen prijs.

Kalkstikstof is nog goedkoper, dan derris. Het werkt echter langzamer en is in zijn werking meer afhankelijk van het weer. Op mooie zonnige dagen is de werking zeer bevredigend, valt echter kort na de bestuiving een regenbui, dan is de kans groot, dat de larven worden schoongespoeld en daardoor in leven blijven. Bovendien is kalkstikstof niet ongevaarlijk voor vele soorten van planten. Loofhout wordt er zwaar door beschadigd, soms geheel door ontbladerd. Voor naaldhout is het bijna altijd onschadelijk. Wij namen proeven met vrijwel alle soorten van naaldhout en konden nergens een beschadiging waarnemen. Ook bij onze bestuivingen in het groot is dit tot 1943 het geval geweest. Daarom heeft het ons zoo zeer verwonderd, dat dit jaar

op Verwolde de sparren na de bestuiving ernstige teekenen van beschadiging vertoonden. Deze beschadiging is ontstaan in den loop van 2—5 maanden na de bestuiving. Het is ons gebleken, dat al dien tijd kalkstikstof tusschen de naalden aanwezig was. De inwerkingsduur van de kalkstikstof is dus zeer lang geweest, waardoor de geringe beschadigende werking toch een ernstige beschadiging heeft kunnen veroorzaken.

Als gevolg van dit resultaat zijn wij huiverig op dit oogenblik kalkstikstof aan te raden voor bestuivingen van sparrenbosschen. *Het is gewenscht hierop den nadruk te leggen, daar wij tot dusverre op grond van onze andere proefnemingen deze stof als bestrijdingsmiddel tegen de plaag sterk hebben aanbevolen.*

Stoffen, die als maaggif werken, gebruiken wij steeds minder graag, dan stoffen, die als contact-gif worden gebruikt, daar gene bijna altijd schadelijk zijn voor vogels en andere warmbloedige dieren onzer bosschen. Bovendien zijn de meeste dezer stoffen onder de tegenwoordige omstandigheden even moeilijk te verkrijgen als derris.

Een groote moeilijkheid, die zich bij de destrijding voordoet, is de langdurige vliegperiode der wesp. Stuipt men vroeg, dan wordt niets gedaan tegen de beschadiging der laat uitlopende boomen en stuipt men laat, dan zijn de vroeger uitlopende boomen reeds ten deele zwaar beschadigd.

Oorspronkelijk waren wij van meening, dat laat moest worden gestoven, daar dan een zoo groot mogelijk aantal larven wordt aangetroffen. In dit geval zijn echter de vroege boomen, die van nature een zekere immuniteit bezitten t.a.v. de wespen reeds zoozeer beschadigd, dat zij het volgend jaar later uitloopen en dus weer worden aangeast. Hierbij moet worden opgemerkt, dat het nimmer gelukt is zoo te stuiven, dat alle wespen zijn verdwenen, daar vele poppen tot zes jaar toe in den bodem blijven overliggen!

Om deze reden zijn wij er nu toe overgegaan, vroeger te stuiven teneinde de vroege boomen gelegenheid te geven hun natuurlijke immuniteit terug te krijgen.

Wanneer bosschen zouden worden aangeplant van geselecteerde boomen, die allen op hetzelfde moment uitloopen, dan zou de bestrijding veel effectiever kunnen zijn.

Een enkel woord mag nog worden gezegd over het bladwespenprobleem in het algemeen.

De bladwespen van onze naaldhout-soorten verpoppen allen in den bodem. Bij de verschillende onderzoekingen, waarmee wij ons bezig hebben gehouden, hebben wij steeds weer kunnen vaststellen, dat de weerstand van den bodem, voornamelijk veroorzaakt door het optreden van muizen en mieren, doorslaggevend is voor de mogelijkheid voor het uitbreken van een plaag. *Besemer* toonde dit aan voor de dennenbladwesp, de heer *Kuiper* vond hetzelfde t.a.v. *Nematus erichsoni*. Ook t.a.v. *Lygaeonematus abietinum* en *L. westmaeli* zijn de muizen als weerstandsfactor van het grootste belang. Voor het uitwerken van het bladwespenprobleem zal dus het onderzoek naar muizen en ook naar mieren van primair belang zijn.

De plagen, die door bladwespen aan lariks en fijnspar worden veroorzaakt zijn ernstig, vaak zelfs zoo ernstig, dat men de meening hoort uiten, dat het aanplanten van deze boomsoorten op den duur zal moeten worden gestaakt. Ik meen aan de hand van de door ons verkregen gegevens tot een gematigd optimisme in deze te mogen besluiten. Weliswaar zijn wij volstrekt niet zoo ver dat wij mogen zeggen, dat de problemen zijn opgelost, maar onze resultaten wijzen in een richting, die mogelijk tot een oplossing zal kunnen leiden.