

bladwesp niet dergelijke, arme, met een *Corynephorion* begroeide zanden, maar goed groeiende bosschen, waar de humustoestand bevredigend was. De uitbreiding van de plaag kwam hier onder invloed van de roofvijanden spoedig tot een einde.

DE BESTRIJDING VAN DE DENNENBLADWESP (*DIPRION PINI* L.) IN NEDERLAND

DOOR

DR IR J. J. FRANSEN

Verslag van de lezing, gehouden op de Jaarvergadering van de Nederl. Plantenziektenkundige Vereeniging op 16 Mei 1942 te Utrecht

De inzichten omtrent de bestrijding van de dennenbladwesp zijn in de laatste jaren wel sterk gewijzigd. Ruimere kennis van de levensgewoonten van dit insect, een beter begrip van de schade, die het aanricht en de vooruitgang in de bestrijdingstechniek zijn daarvan de oorzaak.

DE KONING 1922 (1) noemt in zijn handboek „Boschbescherming” als bestrijdingsmaatregelen het doodknippen van de bastaard-rupsen met een leeren handschoen in den zomer en het samenharcken van de humuslaag onder sterk aangetaste dennen in den herfst. Door menging van deze op hoopen gezette humuslaag om ongebluschte kalk kan men de daarin aanwezige cocons doodden. Als derde middel volgt nog een aan RITSEMA Bos ontleend recept van een spuitmiddel, bevattende groene zeep, petroleum en water. Alle drie bestrijdingswijzen zijn, zooals de schrijver zelf opmerkt, te omslachtig, zoodat men niet licht tot toepassing er van zal overgaan. Wat betreft het laatste: water is in de meeste onzer bosschen niet aanwezig en men moet om die reden dan ook van spuitmiddelen afzien. Slechts een bestuivingsmiddel kan in den boschbouw toepassing vinden (FRANSEN (2)). Het vernietigen van cocons in de wintermaanden kan volgens onze nieuwere inzichten zelfs nadeelig zijn, daar juist deze cocons in vele gevallen sterk geparasiteerd zijn (DE FLUITER (3), HOUTZAGERS (4), FRANSEN (5), WILCKE (6)). DE KONING voegde in 1929 (7) aan de genoemde middelen nog toe: het uitsnijden van de aangetaste takken (hetgeen in het groot echter ondoenlijk is) en het maken van isoleergreppels om de aangetaste opstanden. Van dezen laatsten maatregel zien wij op grond van onze huidige kennis omtrent de biologie en epidemiologie van *D. pini* (BESEMER (8)) het nut niet meer in. De wespen toch vliegen over betrekkelijke groote afstanden; de rupsen kruipen niet ver van hun geboorteplaats.

Omtrent de schade lezen wij in bovenbedoeld werk van DE KONING nog het volgende: „Werkelijke schade heeft het insect in ons land nog niet aangericht, hoewel het in 1911 en 1922 wel bijzonder talrijk was”.

Reeds in 1929 evenwel teisterde een ernstige *Diprion*plaag de Sysselt onder Ede en ook op de Stippelberg (gemeente Bakel) en in de Houtvesterij Dorst bij Breda werd belangrijk nadeel veroorzaakt. De Plantenziektenkundige Dienst (9) overwoog daarom de bastaard rupsen in 1930 door bestuiving te bestrijden. Toen bleek het insect echter reeds verdwenen ten gevolge van het optreden van een eiparasiet (DE FLUITER (3)).

Daarna werd tot 1935 niets meer omtrent de bestrijding van *D. pini* vernomen. In dat jaar echter werden de dennen op het golfterrein „de Pan” te Huis ter

Heide sterk aangevreten. Op de plaatsen, waar boomen en boomgroepen niet gemist konden worden, is toen met behulp van den motorverstuiver van den Plantenziektenkundigen Dienst „Rotenone Dust” verstoven waardoor kaalvreterij kon worden voorkomen (10). Ook het jaar daarop (1936) heerschten er ernstige plagen op de Veluwe en in Utrecht. Toen zijn door den Plantenziektenkundigen Dienst (11) met wisselend succes tientallen ha dennenbosch bestoven.

Toch achtte de P.D. de bestrijding niet altijd economisch verantwoord, o.m. omdat bij de najaarsvreterij de knoppen reeds gevormd zijn en het uitloopen in het volgend jaar dus verzekerd is. Voorts heeft volgens berichten uit het buitenland het dennenbosch een groot herstellingsvermogen. Ik zelve beoordeelde deze najaarsvreterij juist als zeer nadeelig, omdat de den ten gevolge daarvan gedurende het uitloopen kaal staat (FRANSEN (12)). Eigen ervaring en proeven van BESEMER (8) hebben ten slotte aangetoond, dat juist de najaarsvreterij, wanneer de insecten uiterst talrijk zijn en zij alle naalden aanvreten, bijzonder gevaarlijk kan worden.

HOUTZAGERS (4) merkte op, dat aan deze kaalvreterij verder nog de gevaren verbonden zijn van bodemverwilderings en het optreden van secundaire parasieten (vooral dennenscheerders), die het herstel van het verzwakte bosch verhinderen. Hij adviseert — op grond van het feit, dat de dennenbladwesp allereerst de boschranden aantast — bij de eerste aantasting over te gaan tot randbestuiving met derrispoeder met een minimum gehalte aan rotenon van $\frac{1}{2}$ %. Uit economisch standpunt is dit advies van zeer groote beteekenis, omdat op grond daarvan met betrekkelijk geringe kosten (becijferd op $\pm$ f 5,— per ha) een groot effect kan worden bereikt.

Volgens dit door HOUTZAGERS opgezette plan zijn dan ook in 1937 onder mijn leiding eenige bestuivingen, zoowel met derris- als met pyrethrumstuifmengsel, uitgevoerd (FRANSEN (13)) waarvan in alle gevallen de kosten echter ver boven het zoo juist vermelde bedrag lagen.

Een typisch voorbeeld van wat door zulke randbestuivingen bereikt kan worden, leverde onze eerste uitgebreide bestuiving op de „Hoge Veluwe”. Daar waren in 1936 de Noordelijke bosschen kaalgevreten (FRANSEN (5)). In de herfst van 1936 en in het voorjaar van 1937 staken de wespen de heide over en werden de Noordranden van het gesloten boschcomplex in het Zuiden van het landgoed aangetast. De rentmeester van dit landgoed, de Heer MEMELINK, begreep onmiddellijk wat er op het spel stond en gaf gevolg aan het verstrekte advies: de randen van deze complexen in het Zuiden te laten bestuiven. Inderdaad bleven hierdoor de Zuidelijke bosschen gespaard, ook in de jaren '38, '39 en '40, toen in het Noordelijke deel de plaag nog onrustbarend voortwoekerde.

De op de „Hoge Veluwe” opgedane ervaring en de ter plaatse verrichte waarnemingen zijn van groot belang geweest voor den verderen gang van zaken. Zoo bleek, dat van een onderplanting een remmenden invloed moet uitgaan op de massavermeerdering, aangezien afgevallen bastaard-rupsen, of die welke op zoek zijn naar een nog niet kaalgevreten boom, er tusschen verdwalen en het slachtoffer worden van mieren en andere roofinsecten (FRANSEN (5)), die zich daar ophouden.

Voorts waren in de boschranden in het Zuiden de parasieten schaarsch, in tegenstelling met het Noordelijk deel, waar zij zeer algemeen waren. Zij komen dus blijkbaar achter de plaag aan (FRANSEN (5)). Ook daarom is bestuiving in zulke pas aangetaste gebieden ten zeerste gewenscht.

Door de juiste keuze van het middel, waarmee wij de bestuiving uitvoeren, is het voorts mogelijk gebleken, de reeds aanwezige parasieten zoo veel mogelijk

te sparen. Bij aanwending van derrispoeder nl. sterven de bastaard-rupsen zoo langzaam, dat er in aanwezige endoparasieten nog tot ontwikkeling kunnen komen, mits de rups op het oogenblik der bestuiving een bepaalden wasdom bereikt heeft. Bij gebruik van Pyrethrum echter gaan zij met de rups te gronde (FRANSEN (13)).

Dauw of regen kort vóór de bestuiving begunstigen de uitwerking. Het tweemaal bestuiven met de halve hoeveelheid, die men per oppervlakte of lengte-eenheid wil toedienen, verdient de voorkeur boven eenmaal bestuiven; de trefkans wordt er aanmerkelijk door verhoogd (FRANSEN (13)).

Ten einde na te gaan, welk gehalte van het stuifpoeder nog een voldoende doodende werking op de bastaard-rupsen uitoefent, is een aantal laboratoriumproeven genomen. Zij zijn uitgevoerd volgens een door mij ontworpen methode, voor welker beschrijving ik verwijs naar mijn vorige publicaties over dit onderwerp (FRANSEN (14, 15, 16)).

De halfwas tot bijna volgroeide rupsen zijn, vereenigd in de natuurlijke kolonies, bestoven. Aanwending van pyrethrumstuifmengsels met 0,15 % pyrethrine in hoeveelheden overeenkomend met 33,5 kg/ha gaf geen bevredigende uitkomsten. Met een pyrethrinegehalte van 0,45 % is het poeder bij aanwending van de genoemde hoeveelheid echter geheel afdoende; vermoedelijk kan zelfs met een lager gehalte worden volstaan. Van derrispoeder met $\frac{3}{4}$ % rotenon zal iets minder dan 33,5 kg/ha nog een volledige sterfte kunnen geven.

Zoowel bij de veld- als bij de laboratoriumproeven herstelde een deel der aanvankelijk verlamde bastaardrupsen zich soms na de bestuiving met derrispoeder (FRANSEN (13)). Wij meenden de oorzaak daarvan te moeten zoeken in den toestand van den bodem, waarop de dieren vielen, en in de weersomstandigheden, kort na de bestuiving. Ten einde in deze kwestie een beter inzicht te krijgen, zijn nog in den herfst van 1937 proeven genomen, waarvan een uitvoerige bespreking in het hier achter staande artikel volgt. Zij leerden ons, dat naar alle waarschijnlijkheid het herstel een gevolg is van het feit, dat in de kolonies de dieren elkander als het ware beschermen en slechts gedeeltelijk, dus onvoldoende, met het poeder in aanraking komen.

Het is met het oog op de economie en de uitkomsten van de bestrijding van belang, dat men deze ter hand neemt, als de bastaardrupsen nog jong zijn. Meestal wordt de aantasting echter eerst opgemerkt, als de rupsen het 4e of 5e stadium van hun ontwikkeling hebben bereikt. Voorschriften, teneinde daarin verbetering te brengen, heb ik in 1937 opgesteld (FRANSEN 12)), en inderdaad zijn wij daarna in vele gevallen sneller gewaarschuwd dan voorheen. Aan het stellen van een prognose, als de rupsen zich in hun 2e of 3e ontwikkelingsstadium bevinden, is bovendien het voordeel verbonden, dat het tijdroovende onderzoek naar de eiparasieten overbodig wordt en de bestrijding toch nog kan worden uitgevoerd, vóór de belangrijkste rupsenvliegen hun eieren op de Diprionlarven hebben gedeponneerd. Deze kunnen zich dan op de aan de bestrijding ontkomen bastaardrupsen werpen.

De gegevens uit het proefschrift van BESEMER (8) hebben geen wijziging van dit voorschrift noodzakelijk gemaakt.

In 1938 was de eerste generatie uiterst schaarsch. Zeer laat in het seizoen, eind Juli, werd een gradatie op den Stippelberg nabij Bakel waargenomen, waar een complex opgaand bosch in zijn geheel bestoven moest worden. Daar konden wij toen een beperkt aantal bijna volgroeide rupsen verzamelen. Daarmede zijn laboratoriumproeven genomen, waarbij een tiental rupsen individueel werden bestoven met uiteenlopende hoeveelheden en verschillende verdunningen van

een aantal geheimmiddelen, alsmede met derris- en pyrethrumstuifpoeders. De uitkomsten, die in een afzonderlijk artikel gepubliceerd zullen worden, toonden aan, dat tegen bijna volgroeide rupsen, van *derrispoeder* het rotenongehalte in de practijk zeker $\frac{3}{4}$ % moet zijn; pyrethrumpoeder moet tenminste 0,2 % pyrethrine bevatten. *Effusan* en *Novosil* werkten beide doodend. *Novosil* leek iets minder werkzaam; de andere middelen voldeden niet.

Het verkregen cijfermateriaal wekte verder den indruk, dat door verhooging een bepaald quantum stuifpoeder de sterfte onder de bastaardrupsen niet toeneemt. Op dit feit heb ik reeds eerder de aandacht gevestigd (FRANSEN (15)). In deze publicatie vindt men tevens een verklaring voor dit verschijnsel, waarop hier niet zal worden ingegaan.

In de practijk zal het dus aanbeveling verdienen niet te „dik” te stuiven en het gehalte van het poeder niet te laag te kiezen.

Indien wij de prijzen van de onderzochte stuifmiddelen tegen bijna volgroeide bastaardrupsen in aanmerking nemen, dan maakt het weinig verschil, of wij derris dan wel pyrethrumpoeder gebruiken. *Novosil* en *Effusan* kwamen iets duurder. Deze beide dinitro-orthocresolhoudende stuifmengsels hebben bovendien zulke onaangename eigenschappen, dat zij voor toepassing hier te lande niet in aanmerking komen (FRANSEN (2)).

Zoo leek het op dat oogenblik, of slechts door stuiven tegen de jeugdstadia de kosten van de bestrijding zouden kunnen worden gedrukt. Hoeveel gevoeliger deze jonge bastaardrupsen ten slotte wel zijn, bleek ons uit eenige reeksen individuele bestuivingen, uitgevoerd op telkens 50 jonge $\pm$ 1,5 cm lange larven, vericht op 17 Aug. 1938. Bij een hoeveelheid, overeenkomend met 50 kg poeder per ha, gingen deze dieren in één dag dood bij aanwending van een poeder met 1/40 % pyrethrine; vijftig procent der rupsen stierf door het stuiven met poeder, dan 1/80 % bevatte. Van Derris was bij dezelfde hoeveelheid noodig, poeder met $\frac{1}{8}$ % rotenon om alle dieren te doden; met $\frac{1}{16}$ % stierven bijna 80 %. Doordat de rupsen in kolonies leven moeten in de practijk natuurlijk veel hoogere gehalten gebruikt worden.

Belangrijker dan de vaststelling dezer groote gevoeligheid was voor het verder verloop van het onderzoek de waarneming omtrent het gedrag van de rupsen kort na de bestuiving met pyrethrumpoeder. Deze waarnemingen lieten zien, dat zelfs reeds kleine hoeveelheden van dit poeder een onmiddellijke uitwerking op de rupsen hebben. De dieren worden er onrustig door, maken spartelende bewegingen en na eenige minuten kunnen ze zich al niet meer op de been houden en zoo kan de kolonie al uiteen zijn, voordat het stuifpoeder geheel neergeslagen is. Mijn conclusie uit deze waarneming was, dat ook in het veld individuele bestuiving met derrispoeder, mogelijk kon zijn indien aan het stuifpoeder een geringe hoeveelheid pyrethrine (0,00625 %) wordt toegevoegd. Op deze basis zou dus stuifpoeder met $\frac{1}{16}$ % rotenon met succes tegen de rupsen van het 2e of 3e stadium gebezigd kunnen worden. Voor herstel der bestoven dieren behoefde dan niet te worden gevreesd.

De kosten van zulk poeder bedroegen op dat oogenblik aan derris $\pm$ 3 ct., aan pyrethrine $\pm$ 1 ct per kg. Aan deze poeders moest echter een draagstof worden toegevoegd, waarvoor tot op dat oogenblik talk gebezigd werd. Deze stof nu kostte ten minste 10 ct per kg, de betere soorten zelfs 12 of 13 ct. Het was duidelijk, dat hier een goedkoopere draagstof zou moeten worden toegepast.

Reeds in den voorzomer van 1938 was ik, daarbij energiek gesteund door den chef van de afd. K. I. W. der Nederl. Heide Mij., den Heer VERMEULEN, begonnen

met het beproeven van een aantal afvalproducten onzer industriën, die als draagstof dienst zouden kunnen doen. Vooral neutrale of zwak zure stoffen hadden onze belangstelling. Cyclonenstof van zagerijen, schuurinrichtingen, malerijen, turfstrooifabrieken enz. voldeden niet. Cyclonenstof van de beendermeelfabrieken was te prijzig. Restten ons ten slotte de fijnere, niet samenhangende kunstmeststoffen en de cyclonenstof hunner malerijen. Geprobeerd werden dolomietmergel, gips, Algiersfosfaat, vliegash van de cementindustrie, Thomas-slakkenmeel enz.; zoowel ter wille van den lagen prijs als om het feit, dat deze stof overal in den lande in voldoende hoeveelheid verkrijgbaar was, zich goed liet mengen en verstuiven en een voldoende hechtend vermogen heeft, viel de keuze ten slotte op de dolomietmergel en de cyclonenstof uit de Winterswijkse dolomietmergelgroeven. Daarnaast kwam nog het iets duurere en zwaardere gips. Als bezwaar tegen dolomietmergel kan men aanvoeren, dat deze stof alkalisch reageert en het rotenon zou kunnen aantasten. In de practijk hebben wij daarvan echter nooit iets opgemerkt. In enkele proeven met bastaardsatijnrupsen bleef het derrispoeder gemengd met dolomietmergel gedurende drie jaar zijn waarde als insecticide onverminderd behouden. Onder de vele proeven op dit gebied genomen zijn er enkele, die laten zien, dat bij sommige derrispoeders onmiddellijk na menging met dolomietmergel de insecticidewaarde sterk is verminderd. Een afdoende verklaring voor deze uitzonderingen kunnen wij tot op heden niet geven. Met de aanwending van dolomietmergel in de practijk moet dus voorloopig wel eenige voorzichtigheid betracht worden.

Het beproeven van al deze stoffen heeft nog een belangrijk resultaat opgeleverd: nl. dat er onder de verstuihbare meststoffen zijn, die zelf insectendoodende eigenschappen ten opzichte van dennebladwesplarven hebben, en in het bijzonder is dat het geval met kalkstikstof. Dat bij individueele bestuiving reeds geringe hoeveelheden van deze meststof de jonge larven kunnen doden, volgde uit proeven op 17 Aug. 1938. Ook hier moet ik voor verdere bijzonderheden de lezers verwijzen naar een volgende publicatie. Tenzij men in plaats van zuivere kalkstikstof ook met een mengsel van deze meststof met dolomietmergel kan volstaan, is derris ter bestrijding van de jeugdstadia het voordeelgigst en mist bovendien de onaangename nevenwerkingen van kalkstikstof. Inderdaad bleek, zooals wij aanstonds nog zullen zien, zulk een verdunning van kalkstikstof te voldoen zelfs tegen de bijna volgroeide bastaardrupsen, mits weer door toevoeging van $\frac{1}{160}$ % pyrethrine de kolonies werden uiteengejaagd.

In Aug. 1938 openbaarde zich opnieuw een ernstige gradatie van de dennennebladwesp in het Noordelijk deel van de „Hoge Veluwe”, nadat deze plaag daar juist in 1937 was afgenomen. In dit gebied waren thans vnl. de vliegdenneren sterk met kolonies bezet, zoodat het gevaar bestond, dat in het volgende seizoen de randen van de omliggende bosschen opnieuw zeer zwaar zouden worden aangetast. Deze vliegdennterreinen vormden als het ware de haarden, waarin, naar het schijnt, *D. pini* stand houdt, nadat zij uit de gesloten opstanden verdwenen zijn. Reeds eerder was het mijn indruk, dat in deze vliegdennterreinen de bodemweerstand, gevormd door muizen en roofinsecten, tegen de massale vermeerdering van *D. pini* ontbrak, hetgeen later door de publicatie van Dr. BESEMER bevestigd werd. Op deze plaatsen zou dus de bestuiving van vliegdenneren ook economisch verantwoord zijn, omdat daardoor een randbestuiving van de aangrenzende bosschen in het komende jaar ondervangen zou kunnen worden. Bovendien dreigden deze vliegdenneren verloren te gaan, wat uit het oogpunt van natuurschoon een ernstig verlies zou hebben beteekend.

Ik vond den toenmaligen directeur van het landgoed, Dr. A. D. VOÛTE, on-

middelrijk bereid maatregelen te treffen, opdat ter plaatse een proefbestuiving met de pas samengestelde middelen zou kunnen plaatsvinden. Ook van den rentmeester den Heer MEMELINK, mocht ik in deze alle mogelijke medewerking ontvangen. In overleg met Prof. Dr. C. J. VAN DER KLAUW besloot in 1938 het toen net in oprichting zijnde Biologische Laboratorium van het Nationale Park De Hoge Veluwe de oecologie van *Diprion pini* te doen uitwerken. Dit onderzoek werd aan den Heer A. F. H. BESEMER toevertrouwd. Ook elders bleken de *Diprion*haarden samen te vallen met de vliegenterreinen (FRANSEN (5)).

Zoo kon dan op de „Hoge Veluwe” in den middag van den 22en Aug. '33 na een regenbui begonnen worden met de handverstuivers de afzonderlijke kolonies te bestuiven met stuifmengsels, bevattende $\frac{1}{160}$ % pyrethrine en $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ en $\frac{1}{16}$ % rotenon. Als draagstof was gips toegevoegd. Deze middelen waren een succes: onmiddellijk vielen de bastaardrupsen en van herleving was ook later geen sprake.

Den volgenden dag (23 Aug.) zijn de proeven met deze mengsels voortgezet, en daarnaast werden proeven genomen met alleen pyrethrum stuifmengsels in gehalten van 0,5 en 0,1 % aan pyrethrine. Hoewel de bastaardrupsen ook met deze middelen afvallen, begon kort na de bestuiving de herleving en reeds een dag daarna vraten de dieren de dennen, waar ze uitgevallen waren, weer verder kaal.

Terzelfder tijd werd een aanvang gemaakt met het verstuiwen van kalkstikstof, waaraan $\frac{1}{160}$ % pyrethrine was toegevoegd. Dit middel was zelfs afdoende tegen de volgroeide larven van de eerste generatie, die hier en daar nog werden aangetroffen, hoewel die zich niet lieten vallen. Vooral op zonnige dagen bleek kalkstikstof een krachtige insecticide werking uit te oefenen.

Op 25 Aug. zijn de eerste mengsels van derrispoeder en dolomietmergel aan een onderzoek onderworpen. De samenstelling was weer $\frac{1}{160}$ % pyrethrine bij rotenongehalten van $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ en $\frac{1}{16}$ %. Deze dolomietmergelhoudende mengsels lieten zich goed verstuiwen. De bastaardrupsen vielen echter na een bestuiving met deze mengsels iets minder snel dan op 22 Aug. met de gipshoudende middelen, maar dit schreven wij toe aan het feit, dat deze bestuivingen bij stralend zomerweer zijn uitgevoerd, gene bij regen of bedekte lucht en nevel. De uitkomsten waren ook met het laagste rotenongehalte nog zeer bevredigend.

Den 2en Sept. '38 zijn nog eens de middelen vergeleken op de thans half tot driekwart volgroeide rupsen. Verstoven zijn toen mengsels met $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{8}$ en $\frac{1}{16}$ % rotenon en $\frac{1}{160}$ % pyrethrine, zuivere kalkstikstof en kalkstikstof met $\frac{1}{160}$ % pyrethrine, alsmede stuifmengsels met $\frac{1}{160}$ % pyrethrine, waarin slechts 50, 25 en $12\frac{1}{2}$ % kalkstikstof was verwerkt. De weersomstandigheden werkten, wat betreft de kalkstikstof, niet mede en zoo was dan het mengsel met 25 % dezer meststof niet afdoende, dat met 12,5 % voldeed uiteraard nog minder, hoewel er toch een belangrijke sterfte door veroorzaakt werd. De andere middelen gaven nog steeds bevredigende uitkomsten.

Toen nu de bastaardrupsen bijna volgroeid waren zijn op 8 Sept. nogmaals de mengsels met 50, 25 en $12\frac{1}{2}$ % kalkstikstof in een onderzoek betrokken, maar toen bij zonnig weer. Kalkstikstof 50 % gaf een volledige sterfte, 25 % doodde bijna alle larven; slechts bij de proef met $12\frac{1}{2}$ % herstelde het meerendeel der insecten zich. Zelfs op 13 Sept. gaf het middel met $\frac{1}{4}$ % rotenon en $\frac{1}{160}$ % pyrethrine nog afdoende resultaten tegen de volwassen larven.

In de practijk werd op de „Hoge Veluwe” aanvankelijk de bestrijding uitgevoerd met poeder van $\frac{1}{16}$ % rotenon, door werkeloozen met handverstuivers

verstoven. Een week later moest dit gehalte tot $\frac{1}{6}$ % worden verhoogd; de laatste week van de campagne werd gebruik gemaakt van poeder met $\frac{1}{4}$ %. Zodoende kon op de kosten van het te gebruiken poeder belangrijk worden bespaard. Voor verdere bijzonderheden betreffende deze bestuiving zij verwezen naar mijn publicaties (18 en 19).

In 1939 kwamen de eieren van de eerste generatie van 7 Juni af uit. Het duurde echter tot het einde van deze maand eer de eerste verzoeken om bestrijdingsadviezen binnenkwamen. Toen werd in de Houtvesterij Soerel onze hulp ingeroepen.

Hier werden demonstraties gegeven, waarbij gebruik werd gemaakt van de bekende derris-pyrethrum-stuifmengsels, die het vorig jaar waren overgebleven en in blikken bussen bewaard waren opgeslagen. Ditmaal vielen echter de bastaardrupsen niet van de takken.

Op 29 Juni en 30 Juni is toen een groote serie proeven op de „Hoge Veluwe” opgezet, ten einde uit te maken, wat daarvan de oorzaak mocht zijn. Gebleken is, dat de groote droogte en de schrale Oostenwind daarvoor aansprakelijk moesten worden gesteld. Spoten wij nl. vooraf de kolonies van bijna volgroeide dieren met een pulverisator nat, dan lieten zij zich wederom eenigen tijd na de bestuiving vallen, zoowel bij de gips- als bij de dolomietmergelhoudende mengsels. Gebleken is daarbij, dat gebruikmakend van een poeder met $\frac{1}{4}$ % rotenon, bijna 100 % der ongeveer volgroeide larven werd gedood. Van het poeder met $\frac{1}{8}$ % kon dit niet met zekerheid worden vermeld, daar de kans bestaat, dat de afgevallene rupsen in den bodem verpopten. Bij $\frac{1}{16}$ % herstelde zich een groot aantal van deze. Ook al waren de bastaardrupsen vooraf niet natgespoten dan gaf het poeder met $\frac{1}{4}$ % nog de gewenschte sterfte. Bij $\frac{1}{8}$ % ging dan maar een deel dood. Contrôlebestrijdingen met versch bereide stuifpoeders gaven dezelfde uitkomsten. Derris en pyrethrum gemengd met gips en dolomietmergel zullen dus gedurende de bewaring niet noemenswaard ontleed zijn.

Op 4 Juli zijn zulke proeven gedaan met de kalkstikstofhoudende mengsels. Zij hebben duidelijk gemaakt, dat in deze stuifmengsels het pyrethrine inderdaad onmerkzaam was geworden. Bij deze proeven vielen bij bestuiving met pas bereide mengsels de bastaardrupsen slechts langzaam en sporadisch af, indien de kolonies vooraf niet waren natgespoten. Was dit laatste wel het geval, dan reageerden de larven onmiddellijk. Bij aanwending van de $\pm$ één jaar oude mengsel geschiedde dit nooit, of zij op nat gespoten rupsen dan wel op droog gebleven dieren verstoven werden.

Opgemerkt zij nog, dat op den 3en Juni bestuivingen zijn uitgevoerd met mengsels, die alleen pyrethrine bevatten en wel in gehalten van $\frac{1}{160}$ en $\frac{1}{80}$ % pyrethrine. Ook na deze bestuivingen vielen de bastaardrupsen van onbespoten kolonies niet van de takken; bij proeven op vooraf natgespoten bastaardrupsen kon weer de bekende snelle reactie worden geconstateerd, vooral bij aanwending van het poeder met $\frac{1}{180}$ % pyrethrine.

Bij de praktijkbestuivingen in Juli 1939, waarbij $\pm$ 2500 kg stuifpoeder is verwerkt, werd voor het eerst als draagstof de cyclonenstof van de Winterswijkse dolomietmergelgroeve gebezigd, hetwelk fijner is dan de gewone dolomietmergel. Dit mengsel liet zich uitstekend verstuiven en ook anderszins voldeed het aan de gestelde verwachtingen.

Een bestuiving van het Streepbosch onder Harskamp, waarbij een 3-motorig Fokker transportvliegtuig te hulp moest komen, vormde het waardig slot van

deze campagne, waarvan verdere bijzonderheden elders te lezen zijn (FRANSEN 18 en 20).

De meest omvangrijke bestrijdingen tegen *Diprion pini* zijn ten slotte uitgevoerd gedurende de eerste 3 weken van September 1939 in Utrecht en Gelderland, daar vond alleen behandeling van randen en jonge bosschen plaats, waarbij ruim 10.000 kg poeder is verwerkt.

Als draagstof deed bij al deze bestuivingen dolomietmergel dienst en alleen daardoor is dus een bedrag van $\pm$ f 1000.— bespaard. De kosten waren dan ook laag. In de gemeente Driebergen werden b.v. de randen bestoven van een ongeveer vierkant complex jonge dennen ter grootte van $\pm$ 30 ha. De kosten daarvan raam ik op $\pm$ f 120,—; dat komt dus op f 4,— per ha. Deze opstand stak later als een oase tusschen de andere kaalgevreten, bruine, ten deele afgestorven opstanden in den omtrek. Ook elders hebben de middelen bij de practijkproeven uitstekend voldaan.

In 1940 behoefde de motorverstuiver nog slechts éénmaal dienst te doen en wel ter bestuiving van de dennenopstanden rondom het Sanatorium Berg en Bosch te Bilthoven.. In 1941 bleef hij zelfs geheel ongebruikt.

LITERATUURLIJST

1. DE KONING, M. 1922, Boschbescherming. De Leer der ziekten en beschadigingen onzer Nederlandsche bosschen. Thieme & Co., Zutten.
2. FRANSEN, J. J. 1938, Voor- en nadeelen van stuiven in land-, tuin- en boschbouw. Landbouwkundig Tijdschrift, 50ste jaarg. 1938, p.p. 489—495.
3. FLUITER, H. J. DE. 1932. Bijdrage tot de kennis der biologie en epidemiologie van de gewone dennenbladwesp, *Pteronius (Lophyrus) pini* L. in Nederland. Tijdschr. over Plantenz. dl. XXXVIII, 7e afl. blz. 125—173; 8e afl. blz. 173—197.
4. HOUTZAGERS, G. 1936. De dennenbladwesp (*Diprion pini* L.); Tijdschr. der Nederl. Heide Mij., jaarg. 48, afl. 12, pp. 439—449.
5. FRANSEN, J. J. 1938. De plagen van de dennenbladwesp, *Diprion (Lophyrus) pini* L. Landb. Tijdschr. 50ste jaarg. pp. 224—251.
6. WILCKE, J. Verslag over 1937 voor het Comité ter bestudeering en bestrijding van insectenplagen in bosschen (niet uitgegeven).
7. KONING, M. DE. 1929. Beknopte ziekteleer van de houtgewassen. W. J. Thieme & Co., Zutten.
8. BESEMER, A. F. H. 1942. Die Verbreitung und Regulierung der Diprion-Kalamität in den Niederlanden in den Jahren 1938—1941. Dissertatie, Ponsen & Looijen, Wageningen. Mededeeling van het Comité ter Bestudeering en Bestrijding van insectenplagen in Bosschen No. 5.
9. Verslag van den Plantenziektenkundigen Dienst te Wageningen over het jaar 1929. Mededeelingen No. 62.
10. Verslag van den Plantenziektenkundigen Dienst over het jaar 1935. Mededeelingen No. 83.
11. Verslag van den Plantenziektenkundigen Dienst over het jaar 1936. Mededeelingen No. 87.
12. FRANSEN, J. J. 1938. Het opsporen van *D. pini*-plagen. Tijdschr. der Nederl. Heide Mij. jaarg. 50, afl. 4, pp. 119—125.
13. FRANSEN, J. J. 1937. De bestrijding van de dennenbladwesp (*Diprion pini* L.). Tijdschr. Nederl. Heide Mij., 49e jaarg., afl. 11, pp. 395—410.
14. FRANSEN, J. J. 1937. De gevoeligheid der overwinterde rupsen van den

- bastaardsatijnvlinder voor poedervormige contactvergiften. Tijdschr. Nederl. Heide Mij., 49e jaarg., pp. 203–216.
15. FRANSEN, J. J. 1939. Biologische waardebeoordeling van de ter bestrijding van schadelijke insecten gebezigde aanrakingsvergiften. Landb. Tijdschr., 51ste jaarg., pp. 312–363.
 16. FRANSEN, J. J. Ein einfacher Apparat zur Bestimmung des Giftwertes pulverförmiger Kontakt-Insektiziden. Anz. f. Schäd.l.kunde XIV. Jahrg. Heft 1, pp. 5–8, 1938.
 17. FRANSSEN, J. J. 1938. Iets over het kleurpatroon der larven van *Diprion pini* L. de dennenbladwesp. Ent. Berichten, pp. 52–59.
 18. FRANSEN, J. J. 1942. De bestrijding van de dennenbladwesplagen in Nederland gedurende de jaren 1938–1941. Boschbouw Tijdschr. Mededeeling van het Comité ter Bestudeering en Bestrijding van Insectenplagen in Bosschen, No. 8.
 19. FRANSEN, J. J. 1939. Meded. over de werkzaamheden gedurende het jaar 1938. Tijdschr. Nederl. Heide Mij. Febr. 1939. Meded. Comité ter Bestudeering en Bestrijding van Insectenplagen in Bosschen.
 20. FRANSEN, J. J. 1940. Verslag over de werkzaamheden in 1939. Tijdschr. Nederl. Heide Mij. Maart 1940. Meded. Comité ter Bestudeering en Bestrijding van insectenplagen in Bosschen.

DE INVLOED VAN DE UITWENDIGE OMSTANDIGHEDEN BIJ HET OPTREDEN VAN BOONENZIEKTEN

(WITH A SUMMARY)

DOOR

IR N. HUBBELING

De boon is een zeer gevoelig gewas en reageert zichtbaar op elke verandering van weersgesteldheid, klimaat of bodem; bovendien is hij vatbaar voor een groot aantal ziekten, zoodat aan de boonenteelt steeds een betrekkelijk groot risico is verbonden. Wil men dan ook niet „in de boonen” geraken bij het bestudeeren van de talloze rassen welke in cultuur zijn, dan dient men planten te vergelijken, die onder verschillende omstandigheden ontwikkeld zijn.

Daar het de bedoeling is, de weersomstandigheden van het zomerhalfjaar 1941 in de beschouwing over ziekteverschijnselen te betrekken, is een grafiek van het temperatuurverloop en de regenval voor Wageningen hierachter opgenomen. Daaruit kunnen de volgende feiten worden afgelezen: lage temperaturen in de eerste helft van Mei met strenge nachtvorsten; geringe regenval in de maanden Juni en Juli, gepaard gaande met hoge maximum dagtemperaturen, zelfs enkele toppen boven de 35 °C. Dan een betrekkelijk koele en zeer vochtige maand Augustus en ten slotte een Septembermaand, die vrij droog en zonnig was.

1. GEBREKSZIEKTEN

Het gebreksverschijnsel, dat mij in den voorzomer heeft beziggehouden is het kaligebrek. Reeds bij de ontwikkeling van het samengestelde blad kon men gele randen en naar beneden welven van de bladeren waarnemen. Na eenigen tijd traden zelfs bruine bladranden op en vertoonden de planten een duidelijke groei-