

DE BESTRIJDING VAN DE
DENNENBLADWESPPLAGEN IN NEDERLAND
GEDURENDE DE JAREN 1938—1941

door

Dr Ir J. J. FRANSEN.

Entomoloog bij het Comité ter Bestudeering
en Bestrijding van Insectenplagen in Bosschen.

INLEIDING.

De bestrijding van de dennenbladwesp met poedervormige contactvergiften, welke met behulp van een motorverstuiver worden verstoven, is in ons land eerst in de jaren 1935, 1936 en 1937 door den Plantenziektenkundigen Dienst en de Nederlandsche Heidemaatschappij ter hand genomen.

Als contact vergiften zijn toen gebruikt derris- en pyrethrum-stuifmengsels met een betrekkelijk hoog gehalte aan werkzame bestanddeelen. De derris stuifmengsels bevatten $\frac{3}{4}$ tot $\frac{1}{2}$ % rotenon, de pyrethrummengsels 0.45—0.15 % pyrethrine. De kosten dezer poeders, die 40 ct en meer per kg bedroegen, maakten, bij een gebruik van 50 à 100 kg per ha, toepassing bezwaarlijk.

LABORATORIUMONDERZOEK.

In 1937 is schrijver dezes in samenwerking met de Nederl. Heidemij, begonnen te zoeken naar goedkoopere stuifmengsels. Deze onderzoekingen, waarop hier niet nader zal worden ingegaan, zijn met succes bekrond. Zij leverden de volgende uitkomsten op:

1. Gips en dolomietmergel zijn goedkope stoffen, welke als vervangmiddel van talk kunnen worden gebezigd. Deze stof, die 13 ct per kg kostte, diende als verdunningsmiddel (draagstof) van het derris- en pyrethrumpoeder. De prijs van gips bedroeg 3, van dolomietmergel I ct per kg. Latere onderzoekingen hebben ons geleerd, dat het steeds gewenscht is bij gebruik van dolomietmergel na te gaan of het derrispoeder, na menging met deze stof, zijn werking heeft behouden.
2. De gevoeligheid voor rotenon neemt met toenemenden leeftijd der larven af, zoodat het ook met het oog op de kosten aanbeveling verdient te stuiven als de larven nog jong zijn.
3. Door toevoeging van $\frac{1}{120}$ tot $\frac{1}{160}$ % pyrethrine aan de derrishoudende stuifmengsels is het mogelijk de larven te

dooden met poeders van een zeer laag gehalte aan rotenon. Door deze kleine hoeveelheid pyrethrine toch gaan de kolonies uiteen en worden de larven beter geraakt. Voorts vallen de dieren er door op den grond, waar zij aan vele gevaren blootgesteld, voor een belangrijk deel, spoedig omkomen.

4. Bij aanwending van poeder van laag gehalte geeft een verhooging van de verstoven hoeveelheid poeder aanvankelijk een snelle stijging van het sterftepercentage; spoedig echter wordt een limiet bereikt, waarboven slechts door verhooging van het rotenongehalte in het stuifpoeder de sterfte kan worden opgevoerd.

5. Kalkstikstof kan op zonnige dagen als vervangingsmiddel voor derrispoeder uitstekende diensten bewijzen.

SAMENSTELLING DER STUIFMENGSELS.

Op grond van bovenbedoelde in het laboratorium verkregen gegevens en in de practijk opgedane ervaringen, waren wij in staat voor iedere bestuiving het poeder zoodanig samen te stellen, dat daarmede nog juist afdoende uitkomsten konden worden verkregen. Zoodoende kon belangrijk op de kosten der bestrijdingen worden bespaard.

Al naar gelang het ontwikkelingsstadium van de larven is gestoven met poeder, waarvan het rotenongehalte van $\frac{1}{16}$ tot $\frac{1}{4}$ % varieerde. Aan pyrethrine werd $\frac{1}{160}$ à $\frac{1}{130}$ % toegevoegd. Van de gebruikte kalkstikstof houdende mengsels was het gehalte 12.5, 25 of 50 %. Ook aan deze mengsels is $\frac{1}{160}$ tot $\frac{1}{130}$ % pyrethrine toegevoegd.

HET MENGEN.

De menging, die zeer nauwkeurig dient te geschieden, kan voor kleinere hoeveelheden met de hand worden uitgevoerd in partijtjes van 5 kg. Aldus kunnen 2 arbeiders per dag 100 kg mengen; een hoeveelheid die in denzelfden tijd door 16 man met handverstuivers wordt verstoven.

Een motorverstuiver verwerkt onder gunstige omstandigheden 1000 kg poeder per dag. Ten einde deze van het noodige poeder te voorzien, heeft de Nederl. Heidemij, een mengtrommel aangeschaft met een capaciteit van ± 250 kg per uur. Bij het in gebruik zijn van 2 motorverstuivers is de speling dus gering.

Een vliegtuig verwerkt zeker 1000 kg poeder per uur.

Het verdient geen aanbeveling veel poeder voorradig te hebben, met het oog op onderbrekingen der bestuivingen gedurende perioden van regen of sterken wind.

DE UITVOERING DER BESTUIVINGEN.

De uitvoering der bestuivingen geschiedde met den motorverstuiver der Nederlandsche Heidemaatschappij en met dien van het Staatsboschbeheer.

De organisatie van alle bestuivingen is zooveel mogelijk in één hand gehouden, waardoor een beter overzicht van de uitkomsten kon worden verkregen en van de opgedane ervaring onmiddellijk bij de aan de orde zijnde bestuiving kon worden gebruikt gemaakt.

In de vliegdenna is de strijd gevoerd met hand- en rugverstuivers; voor opgaand bosch en boschranden was de motor het aangewezen apparaat. Slechts eenmaal is een lange smalle strook dennenbosch het „Streepbosch” onder Harskamp uit de lucht bestoven met behulp van een 3-motorig Fokker-transportvliegtuig.

Moest het geheele bosch worden bestoven, dan was zeker 50 à 100 kg poeder per ha noodig. Waren alleen nog maar de randen aangetast, dan was met een bestuiving daarvan vaak een grootte oppervlakte bosch te redden met betrekkelijk weinig poeder.

DE KOSTEN DER BESTUIVING.

In de betreffende periode kostten de derris-pyrethrummengsels per kg:

aan derris ($\frac{1}{16}$ — $\frac{1}{4}$ % rotenon) ...	± 3	—	12 cent
aan pyrethrine	± 1	—	1 cent
aan dolomietmergel of gips	± 1	—	3 cent
mengen met den mengtrommel	± 2	—	2 cent

Totale kosten per kg

± 7 — 18 cent

Voor de kalkstikstof houdende mengsels waren deze bedragen per kg:

aan kalkstikstof	± $\frac{1}{2}$	—	3 cent
aan pyrethrine	± 1	—	1 cent
aan dolomietmergel of gips	± 1	—	3 cent
mengen met den mengtrommel	± 2	±	2 cent

Totale kosten per kg:

± $4\frac{1}{2}$ — 9 cent

Per dag kan met den motorverstuiver worden verstoven 1000 kg. Nemen wij per ha opgaand bosch 100 kg poeder, dan kan per dag 10 ha worden behandeld.

De kosten voor de huur en bediening van den verstuiver bedroegen per dag gemiddeld Fl 12.50.

Hieruit volgt, dat de kosten voor de bestuiving gedurende de betreffende periode hebben bedragen per dag, d.w.z. voor 10 ha opgaand bosch:

aan poeder (1000 kg)	Fl 45.—	—	Fl 180.—
voor huur verstuiver enz.	Fl 12.50	—	Fl 12.50

Totaal

Fl 57.50 — Fl 192.50

Daarbij komen dan nog de loonen van een viertal boscharbeiders, die het poeder aanvoeren en die helpen bij het

voortrekken en het vullen van den verstuiver. Bovendien komt het transport van poeder en verstuiver voor rekening van den eigenaar. Deze laatste kosten hangen natuurlijk af van de plaats waar gestoven moet worden; zij kunnen, als meer dan één bezitter in een bepaalde streek een bestuiving laat uitvoeren, belangrijk worden gedrukt.

Is het dus niet mogelijk nauwkeurig op te geven wat de bestuiving van elk perceel afzonderlijk heeft gekost, in sommige gevallen leerde de berekening ons achteraf, dat de kosten per ha buitengewoon laag waren, vooral wanneer met een randbestuiving kon worden volstaan. Voor een naar schatting 30 ha grooten opstand b.v. bleven de totale kosten (alles inbegrepen) beneden de f 120.—. Dat komt dus op f 4.— per ha. Bedoelde opstand stak later als een oase af tusschen de andere, kaalgevreten, bruine, ten deele afgestorven bosschen.

DE INVLOED VAN HET WEER OP DE BESTUIVING.

De invloed van het weer op de werkzaamheid van het poeder was zeer duidelijk te zien o.a. bij een bestuiving in het Zeisterbosch in 1940, alwaar onder sterk wisselende weersomstandigheden werd gewerkt. De volgende ervaringen zijn dienaangaande opgedaan:

Dauw, nevel en fijne motregen maken de larven nat, zoodat het poeder er beter op blijft hechten; bovendien verhoogt de werkzaamheid van het poeder er door versneld en verhoogd. Vermoedelijk zijn de werkzame bestanddeelen, met name de pyrethrine, eenigermate oplosbaar in water, zoodat zij op een natte larf beter tot hun recht komen. In ieder geval is onder deze omstandigheden een oogenblikkelijke val van de dieren verzekerd.*)

Eenige vochtigheid van de atmosfeer is voor een goede werking van het poeder vereischt. Dit bleek, toen bij de bestrijding van de eerste generatie in 1939 de larven na bestuiving niet vielen. Gedurende dien tijd woei er een drooge, koude Oostenwind bij onbewolkten hemel. Dieren uit vooraf natgespoten kolonies gedroegen zich normaal, zoodat dus in dit geval de geringe vochtigheid aansprakelijk moet worden gesteld voor het uitblijven van het succes.

Zware regen vóór de bestuiving kan in zooverre ongunstig zijn, dat daardoor de kolonies der larven zich samentrekken

*) Misschien is het zelfs mogelijk bij mistig en regenachtig weer in sterk onderplante bosschen stuifpoeders te gebruiken, die alleen pyrethrum bevatten in percentages van $\frac{1}{120}$ — $\frac{1}{100}$ %. Aan grondstoffen kosten zulke poeders nog geen 2 ct per kg. Wordt daarmee een neervallen van de rupsen bereikt, dan is het twijfelachtig of zij in zulke opstanden weer de kronen bereiken, daar zij in de onderplanting verdwalen en de prooi worden van op den bodem en tusschen het lage struikgewas levende vijanden.

en bijgevolg de trefkans afneemt. Ook werken de tusschen de naalden zittende druppels nadeelig, omdat zij de larven beschermen. Het poeder toch valt met den druppel omlaag. Zoo miste dan een poeder van een bepaalde samenstelling op „de Hooge Veluwe” zijn doel, toen het op 11 September '39 onder zulke ongunstige omstandigheden werd verstoven; twee dagen later bleek het te Zeist nog volledig werkzaam.

Gedurende sterken regenval is bestuiving natuurlijk uitgesloten, omdat dan het poeder neerslaat of afspoelt.

Regenval kort na de bestuiving met de derrishoudende middelen is minder nadeelig dan men meestal denkt. Reeds $\frac{1}{4}$ uur na de bestuiving bleek in sommige gevallen het poeder zijn doodende invloed reeds op de larven te hebben doen gelden.

Van de afgevallen larven komen na een bui bovendien vele om door verdrinking; andere kunnen zich, omdat het derris-poeder niet lang genoeg op hen heeft kunnen inwerken, herstellen, doch slechts een betrekkelijk gering aantal hunner ontsnapt aan de vijanden, die op den bodem op hen loeren en vindt de dennenkroon terug. Is het bosch onderplant dan verdwaalt het meerendeel der zich herstellende larven. Zij kunnen n.l. de dennestammen niet van andere verticaal staande voorwerpen onderscheiden en klimmen lukraak naar boven in ieder voorwerp, dat in het bosch aanwezig is, als paaltjes, grassen, afgevallen takken, onderplanting enz., enz. De kans op mislukking der bestuiving als gevolg van een regenbui zal dus altijd betrekkelijk gering zijn en wel des te geringer naarmate het bosch hooget is, ruimer staat en een dichtere onderplanting heeft.

Gebruikt men kalkstikstof, dan werkt regen veel nadeeliger, omdat deze stof zeer traag werkt en dus allicht afspoelt eer de larf de werking ervan ondervindt. Alleen op zonnige dagen krijgt men afdoende resultaten met kalkstikstofhoudende stuifmengsels.

Harde wind vermindert de kans dat in open opgaand bosch stuifmiddelen regelmatig in de kronen worden verdeeld. Randen kan men bijna altijd bestuiven en ook in dichte bosschen slaagt dit meestal wel, omdat het tusschen de kronen betrekkelijk windstil is.

DE UITGEVOERDE BESTUIVINGEN EN DE UITKOMSTEN DAARVAN.

Bestuivingen zijn slechts toegepast in die bosschen, welke in hun voortbestaan werden bedreigd en waarvan het behoud om aesthetische of economische redenen gewenscht werd geacht. Zij zullen thans met vermelding hunner uitkomsten afzonderlijk worden besproken.

Tegen de schaars optredende eerste generatie in 1938 be-

hoefde uiteraard maar weinig te worden ondernomen. Slechts een klein complex opgaande grove dennen op den Stippelberg (gemeente Bakel) dreigde te worden kaalgevrēten. Deze gebied, zoodat besloten werd deze bosschen te bestuiven, ten einde verdere verzwakking van den opstand te voorkomen. Met randbestuiving kon hier, jammer genoeg, niet worden volstaan. Bij de bestuiving die op 20 Juli is uitgevoerd, is gebruik gemaakt van derrispoeder met $\frac{1}{4}$ % rotenon. Na de bestuiving zijn geen bladwesplarven meer in de boomen aangetroffen.

Deed dus de bijna algeheele afwezigheid van *Diprion pini* in den voorzomer verwachten, dat ook de tweede generatie van geen beteekenis zou zijn, de practijk heeft anders geleerd. De overliggende cocons gaven, zooals B e s e m e r mededeelt, een talrijke (schijnbare) tweede generatie van bastaardrupsen in de vliegenterreinen van het Noordelijk deel van de „Hooge Veluwe”. Aangezien gevaar bestond, dat de plaag uit deze terreinen naar het hooge bosch zou overslaan en bovendien aan de vliegdennen ter plaatse een hooge waarde als natuurschoon moest worden toegekend, is de bestrijding daar met handverstuivers uitgevoerd. Als stuifmiddelen werden gebruikt derris-pyrethrum-mengsels en kalkstikstof. Deze werkgestelde arbeiders, voldeden volkomen aan de verwachting.

En nu enkele cijfers over deze bestuiving :

Wij telden zonder dat de arbeiders dit konden opmerken, het aantal kolonies, dat zij behandelden. Zoo bestoof 1 man per kwartier ongeveer 175 kolonies. Zaten deze kolonies in groote getale in één en denzelfden vliegdend, dan liep dit cijfer wel tot 300 kolonies per $\frac{1}{4}$ uur. Dat wil dus zeggen, ongeveer 1200 kolonies per „man-uur”. Iedere kolonie bevat zeker 30 larven ; wij telden aantallen, die lagen tusschen de 30 en 135, zoodat wij dus aan den lagen kant zijn, indien wij per „man-uur” 30.000 larven rekenen.

In de aangetaste gebieden werden tusschen 22 Augustus en 17 September 1938 gestoven 1803 „man-uren”. Ten minste zijn er dus 54 miljoen dezer bastaardrupsen verdelgd. Nemen wij meer gemiddelde cijfers, n.l. 800 kolonies van 75 larven per uur, dan komen wij in het totaal op 110 miljoen.

Tegen de eerste generatie van bastaardrupsen in 1939 is bij herhaling onze hulp ingeroepen. In Utrecht en Gelderland waren de dieren buitengewoon talrijk en in de houtvesterij „Nieuw-Soerel”, Harskamp en op „de Hooge Veluwe” is met rug- en handverstuivers de strijd gevoerd. In het sterk gelichte gedeelte van het Zeisterbosch waren de oude dennen zoo sterk aangetast, dat verdere vretelij tot iederen prijs moest

worden voorkomen. Hier zijn de derris-pyrethrumhoudende middelen, volgens bovenbedoeld recept bereid voor het eerst met den motor verstoven. Dolomietmergel diende in deze mengsels als draagstof. Bezwaren deden zich niet voor. Bestuiving van het „Streepbosch” onder Harskamp met den motorverstuiver mislukte, doordat de zijdelingsche wind in deze alleenstaande smalle strook opgaand bosch, het poeder neersloeg of afdreef. Nog laat, feitelijk te laat, is daar toen de bestuiving met een drie-motorig Fokker transportvliegtuig uitgevoerd, waarbij met het oog op den gevorderden wasdom van de rupsen als bestrijdingsmiddel alleen kalkstikstof met $\frac{1}{160}$ % pyrethrinen werd gebezigd. In 3 vluchten zijn 1500 kg van dit poeder verstoven. De bestuiving kon niet het vliegtuig zonder eenig bezwaar worden uitgevoerd.

Al met al zijn voor bestuiving van deze Dipriogeneratie door de Nederlandsche Heidemaatschappij aan de belanghebbenden in spoedbestelling afgeleverd 2500 kg stuifmensels.

De uitkomsten in de boschwachterij „Nieuw-Soerel” lieten aanvankelijk te wenschen over. Ten gevolge van de groote droogte en den schralen guren Oostenwind reageerden de larven niet op de gebruikelijke wijze; zij bleven op de takken en vielen eerst na eenige dagen af en dan nog niet volledig. De vreterij kwam echter tot staan.

Het Streepbosch werd met het vliegtuig bestoven toen reeds een deel der rupsen volgroeid was en bovendien ontlastte zich kort na deze bestuiving een bui, die het poeder afspoelde. Van de andere bestuivingen waren de uitkomsten bevredigend.

Nog talrijker was in 1939 de najaarsgeneratie in de Utrechtsche bosschen en het Zuidelijk deel van de Veluwe, met uitzondering van den Velwezoom. Als gevolg van de mobilisatie moest van de aanvankelijke plannen, de bestuivingen in samenwerking met onze luchtmacht te doen uitvoeren, worden afgezien. Toch is in de beide eerste weken van September in dit gebied aan poeder verwerkt:

op het landgoed „Bornia” te Driebergen	500 kg
op de Houtvesterij „de Treek”	1000 „
in de boschwachterij „Austerlitz” (Wallenburg) te Zeist	300 „
op „de Hoge Veluwe” en het Militaire terrein bij Harskamp	3000 „
in het boschbezit van de Gemeente Zeist	4000 „
in het boschbezit van de Gemeente Driebergen ...	1000 „
door de Utrechtsche Waterleiding Mij.	100 „

Totaal dus bijna 10000 kg

De uitwerking van deze bestuivingen is alleszins geslaagd en wel te meer naarmate de opstanden vroeger zijn behandeld. De onverwacht snelle groei van de rupsen in de tweede

week van hun bestaan (zij kwamen omstreeks 3 September uit hun ei) en de daarmee gepaard gaande vraatzucht, hun talrijke en ditmaal zeer volkrijke kolonies, waren oorzaak, dat in het Zeisterbosch de randboomen van een jongen opstand reeds ten deele waren kaalgevreten, op het oogenblik dat daar een aanvang met het bestuiven kon worden gemaakt. Dit was slechts één week later dan op het landgoed „Bornia”, waar op het oogenblik dat daar werd bestoven, van een beschadiging welbeschouwd nog niet kon worden gesproken. Bovenbedoelde snelle ontwikkeling verwekte des te meer verwondering, omdat op 10, 11 en 12 September (die in deze week vielen), het weer niet gunstig was.

In de hoog opgaande, sterk gelichte opstanden van het Zeisterbosch, slaagde, wanneer de regen niet als spelbreker optrad, de bestuiving in de eerste dagen goed. Later in het seizoen toen dit bij vrij krachtigen wind moest geschieden, werd om de zekerheid te verhoogen, het rotenongehalte en de stuifdichtheid iets opgevoerd, maar toch was de uitkomst toen zeer wisselvallig. Gedeelten zijn blijkbaar of door afdrijven van het poeder, of door neerslaan ervan, onvoldoende behandeld. Van den grond af blijft directe contrôle daarop echter onmogelijk. Bij de uitvoering diene men daarmee rekening te houden en de bestuiving van zulke bosschen onmiddellijk wanneer het weer zulks toelaat, uit te voeren, of anders uit te stellen tot dit daarvoor gunstig is. Boschranden en bosschen beneden de 10 m kan men, behoudens met slagregen, altijd behandelen.

In 1940 behoefde de motor nog slechts eenmaal dienst te doen bij de bestrijding van een uitlooper van de Diprionplaag, die het Sanatorium „Berg en Bosch” onder Bilthoven had bereikt. In 1941 kon hij geheel op stal blijven.