

TIJDSCHRIFT OVER PLANTENZIEKTEN

Onder redactie van Prof. Dr W. K. J. ROEPKE; Mej. H. L. G. DE BRUYN;
Dr J. A. A. M. H. GOOSSENS; Ir P. HUS en Dr A. J. P. OORT

Redactie-adres: Lab. voor Mycologie en Aardappelonderzoek, Wageningen
Drukkers-Uitgevers: H. Veenman en Zonen - Wageningen

53e JAARGANG (1947)

1e AFLEVERING

JAN. - FEBR.

CHEMISCH EN BIOLOGISCH ONDERZOEK VAN VERSCHILLENDE PYRETHRUMPOEDERS ¹⁾

*With a summary: Chemical and biological investigations
of different Pyrethrum powders*

DOOR

DR IR J. J. FRANSEN, landbouwkundige te Arnhem, met medewerking
van DR L. WESTENBERG, chemicus bij den Plantenziektenkundigen
Dienst te Wageningen en P. TERPSTRA, biol. drs. te Deventer.

De eerste schrijver is in 1938, in samenwerking met de *Nederlandsche Heide-Mij* te Arnhem, begonnen met het gebruik van Pyrethrumstuifmengsels in den boschbouw. Verder werd op bescheiden schaal de teelt van Pyrethrum (*Pyrethrum cinerariaefolium*) ter hand genomen ²⁾. Dit maakte het gewenscht de diverse aangekochte poeders, alsook de producten, afkomstig van onze proefvelden, op hun gehalte aan pyrethrinen te onderzoeken. Ook hun werking op verschillende proefdieren diende te worden getest. Tevens wilden wij nagaan, welken invloed het tijdstip van oogsten, de methode van bewaring en de toevoeging van verschillende draagstoffen op het gehalte aan pyrethrinen en de werkzaamheid der stuifmengsels hadden ³⁾.

A. DE CHEMISCHE ONDERZOEKINGEN

1. *Chemisch onderzoek van de oogsten der Nederlandsche Heide-Mij.*

In 1939 werden de eerste bloemen van het proefveld op den *Paaschberg* bij Arnhem geoogst in knopvorm. Het gehalte aan pyrethrine I (bepaald volgens de methode RIPERT (8, 9) doch geëxtraheerd met chloroform) bedroeg in het luchtdroge monster op 29-11-1939 0,5 %, aan pyrethrine II 0,6 %; totaal dus 1,1 %. De later geoogste geheel open bloemen bevatten luchtdroog 0,7 % pyrethrine I en 0,7 % pyrethrine II.

¹⁾ Ontvangen voor publicatie October 1946.

²⁾ Op de daarmede verkregen uitkomsten hoopt de eerste schrijver in een afzonderlijke publicatie terug te komen.

³⁾ Voor uitvoerige literatuurgegevens omtrent deze vraagstukken zij verwezen naar J. J. Fransen (4).

met een gehalte van 0,7 % aan pyrethrine I en 0,6 % aan pyrethrine II. Het mengsel hiervan is vermalen tot 5,2 kg grof poeder met gehalten aan pyrethrine I en II van 0,4 % en 0,5 % en 5,7 kg fijn poeder met gehalten van 0,7 % en 0,9 %. Er ging als stof verloren 2,1 kg.

Wij zien dus, dat de beste gehalten aan pyrethrinen voorkomen in het fijne poeder; het grove staat daarbij achter. Het verloren gegane stof heeft naar alle waarschijnlijkheid een hoog gehalte aan pyrethrinen en is daardoor dan ook zeer waardevol, zoodat het dus bij het malen stellig de moeite zou loonen deze stoffractie op te vangen in een cycloon, te meer nog, daar dit fijne poeder een hooger graad van activiteit aan den dag zal leggen dan het grove.

Aansluitend mogen wij vermelden, dat bij de zaadwinning in 1942 als afvalproduct verkregen werd stroo, stelen en bloembodems uit de dorschmachine en schoonsel uit de schooningsmachine. Ook deze producten zijn geanalyseerd. Het schoonsel bleek 0,2 % aan pyrethrine I en eenzelfde gehalte aan pyrethrine II te bevatten. Het vertegenwoordigde daardoor nog een zekere waarde, daar de handelsinsecticiden meest 0,1 à 0,2 % pyrethrinen bevatten. De stelen hadden zeer lage gehalten nl. 0,05 en 0,06 % aan pyrethrine I en II. De schaarschte aan pyrethrumhoudende stoffen maakte, dat ze in de oorlogsjaren nog een waardevol product vormden, dat kon worden opgewerkt voor desinfectie van waterleidingen.

4. De invloed van een draagstof op de duurzaamheid van pyrethrum-stuifmengsels

Ten einde na te gaan of de eenigszins alkalische reactie van dolomietmergel invloed oefent op de ontleding van de pyrethrinen, zijn een aantal onderzoeken verricht. Daarbij is van een dergelijken invloed echter niets gebleken. In een pyrethrumhoudend stuifmengsel, gemengd met dolomietmergel, worden de pyrethrinen niet sneller geoxydeerd, noch gehydrolyseerd dan een in mengsel met talk. Onderstaande cijfers mogen dit demonstreeren:

Bloemen geoogst op het proefveld der *Nederlandsche Heide-Mij.* in de jaren 1939 en 1940 en gemalen bij de firma *Bouman & Co* te *Apeldoorn* hadden volgens het hierboven vermelde op 27-9-1940 een gehalte van 0,7 % pyrethrine I en 0,9 % pyrethrine II.

Dit poeder werd op 15 November 1940 gemengd met talk in de verhouding van 1 deel pyrethrumpoeder op 9 deelen talk. De analyse op 4 Febr. 1941 van het in blik bewaarde poeder gaf ons gehalten van 0,05 % pyrethrine I en 0,09 % pyrethrine II; in dezelfde verhouding en op denzelfden dag gemengd met zeer fijn dolomietmergel (cyclonenstof droogtrommel) werd zelfs een nog iets hoger gehalte gevonden, nl 0,06 en 0,10 % aan pyrethrine I en II. Er is dus gedurende de bewaring geen pyrethrine verloren gegaan bij aanwezigheid van de alkalische draagstof.

Gedeelten van bovenbedoelde mengsels zijn van 15 Nov. 1940 af in het pak-huis der *Nederlandsche Heide-Mij.* te *Arnhem* in linnen zakken in een onverwarmde ruimte bewaard tot 12 Februari 1942 en toen opnieuw geanalyseerd. In beide poeders was toen nog aanwezig 0,045 % pyrethrine I en 0,075 % pyrethrine II, samen dus 0,12 %. Van beide poeders is dus het aanvangsgehalte van 0,16 % pyrethrine teruggelopen met 0,04 % of wel $\frac{1}{4}$ van het aanvangsgehalte, maar van een versnelde ontleding onder invloed van het iets alkalische dolomietmergel valt niets te bespeuren. Eerst op 23 November 1943 werd er een afwijking tusschen de poeders met talk en die met dolomietmergel waargenomen. Het mengsel met talk in blik bevatte nog 0,04 % pyrethrine I en 0,06 % pyre-

thrine II, te samen dus 0,10 %; dat met dolomietmergel bevatte slechts 0,025 % pyrethrine I en 0,050 % pyrethrine II, tesamen dus 0,075 %. Ook uit deze cijfers zien wij weer een plotseling optredende betrekkelijk snelle ontleding van de pyrethrinen, die door talk niet verhinderd maar door dolomietmergel wel eenigszins bevorderd schijnt te worden.

B. BIOLOGISCH ONDERZOEK

VAN VERSCHILLENDE PYRETHRUMPOEDERS OP HUN WERKZAAMHEID

Ten einde de werking te vergelijken van enkele op ons laboratorium en in het pakhuis der *Nederlandsche Heide-Mij.* te Arnhem in voorraad zijnde pyrethrumpoeders van buitenlandsche herkomst met het poeder, afkomstig van bloemen hier te lande geteeld, zijn zij eerst beproefd op volgroeiende larven van de sparrebladwesp, daarna op die van de dennebladwesp en ten slotte op jonge zijderupsen. De poeders zijn daartoe naar hun aanvangsgehalten met talk verdund tot de gebezigde concentraties. De bestuiving der rupsen geschiedde individueel in een reeds eerder beschreven, op ons laboratorium in gebruik zijnd stuifapparaat (1,2).

De onderzochte poeders kunnen als volgt worden omschreven:

Standaardpoeder, aangekocht in 1937 door de *Nederlandsche Heide-Mij.* van *Smid & Hollander* te Hoogkerk (Groningen) en sedertdien in goed gesloten blikjes bewaard. Het poeder had volgens *Smid & Hollander* aanvankelijk een totaalgehalte van 0,45 % aan pyrethrinen, die niet afzonderlijk werden bepaald. Het monster en de daaruit gemaakte verdunningen zijn tot September 1944 in gebruik gebleven en bij vergelijking met nieuwere pas geanalyseerde monsters bleek de werkzaamheid er van uitstekend.

Voorraad 0,45 %, bekend onder „*analysenummer 162*”, is op 28 Febr. 1938 aangekocht van *Smid & Hollander* door de *Nederlandsche Heide-Mij.* en werd bewaard tot 1940 in een papieren zak, staande in een warme en droge kast op het bureau der *Nederlandsche Heide-Mij.* De werking er van bleek uit vroeger genomen proeven achter te staan bij het standaardpoeder. Op 6-9-1940 is een monster chemisch onderzocht en daarbij bleek het gehalte aan pyrethrine I en II te bedragen resp. 0,1 en 0,1 %. De bepalingen konden met het oog op de beperkte hoeveelheid poeder, die nog voorradig was, slechts in enkelvoud geschieden.

Voorraad 0,45 % is wat herkomst betreft gelijk aan het *Standaardpoeder*, maar het werd tijdelijk bewaard in een papieren zak. Het gehalte aan pyrethrine I en II bedroeg in September 1943 resp. 0,1 en 0,25 %.

Voorraad 0,30 % werd gelijktijdig met het vorenbedoelde poeder van de firma *Smid & Hollander* ontvangen en is verder ook op dezelfde wijze en plaatsen bewaard en behandeld. Volgens de analyse gemaakt in Sept. 1943 bedragen de pyrethrinengehalten I en II resp. 0,15 en 0,25 %.

Voorraad 0,20 % werd eveneens gelijk en gelijktijdig met beide hierbovenbedoelde poeders behandeld, bewaard en ontvangen. De pyrethrum-analyse, in Sept. 1943 uitgevoerd deed ons weten, dat het gehalte aan pyrethrine I en II gelijk was en voor elk dezer bestanddeelen 0,1 % bedroeg.

Pyrethrum 0,90 % vormende de groote voorraad van de *Nederlandsche Heide-Mij.*, is op 2 Januari 1940 aangekocht van de *Aseptafabriek* te Delft en werd bewaard in blikken. Bij analyse op 21-2-1940 bevatte het poeder 0,4 % pyrethrine I en 0,5 % pyrethrine II.

Eigen oogst (fijn) 1,6 % is afkomstig van den bloemenoogst, gewonnen op het proefveld op den *Paaschberg* te *Arnhem* in 1939. Het werd vermalen bij *Bouman & Co* te *Apeldoorn*. De daarbij gewonnen fijne fractie bevatte blijkens een op 27 September 1940 ingezonden monster 0,7 % pyrethrine I en 0,9 % pyrethrine II, samen dus 1,6 %. Drie nieuwe monsters werden op 26-1-1942 te Wageningen in onderzoek genomen en daarin bedroeg het gehalte aan pyrethrine I onveranderd 0,6 %, van II werd resp. 0,9-1,1 en 1,0 % gevonden. Verlies in gehalte is dus niet opgetreden. Toen echter op 26-8-1943 opnieuw geanalyseerd werd, bleek het percentage van beide pyrethrinen, maar vooral dat van I, gedaald. Gevonden werd nl. pyrethrine I 0,2 % en pyrethrine II 0,55 %.

1. *Proeven met larven van de sparrebladwesp (Lygaenonematus abietinum).*

De proeven genomen met telkens ongeveer 20 larven van de sparrebladwesp zijn met hun resultaten gerangschikt in tabel 1. De proefdieren werden op

TABEL I

Werkzaamheid van verschillende Pyrethrumstuijmengsels met eenzelfde berekend Pyrethrinegehalte, beproefd op larven van de sparrebladwesp

Uitgangspoeder	na 3 uur afgevallen larven		Contrôle na 1 dag Aantal dood op den tak	Sterftepercentage na 1 dag
	dood	levend		
Standaard	19	5	0	79
	20	3	1	83
Voorraad N.H.M. 0,9 %	13	9	0	57
	12	3	0	52
Eigen Oogst (fijn) 1,6 %	13	7	0	58
	15	1	2	60
Onbehandeld	0	13	0	0

8 Juni 1943 bestoven met 200 mg poeder, verdeeld over 625 cm² en daarna op takken geplaatst. Snel afvallen na zoo'n bestuiving vond niet plaats. Van de dieren was na eenige uren wel een belangrijk deel van de takken gevallen en lag op den bodem der opvangdoozen, waarin de takken met larven waren geplaatst. Er is dus een groot verschil in reactie op pyrethrum tusschen de larven van de denne- en die van de sparrebladwesp, aangezien eerstgenoemde zich na een bestuiving met dit middel bijna onmiddellijk laten vallen, ook al is de gebezigde concentratie niet doodlijk; de laatste doen dit alleen als gevolg van het afsterfingsproces. Vermoedelijk is de val bij de sparrebladwesplarven, die in leven blijven, toe te schrijven aan het feit, dat de takken, waarop de dieren werden geplaatst, geen geschikt voer voor hen vormden. Daarop duidt de uitkomst van de blanco proef. In ieder geval: het afvallen der larven is bij deze dieren geen geschikt criterium voor de werkzaamheid van het poeder; de sterftecijfers doen ons zien, dat „*Eigen oogst*” stellig niet minder werkzaam is dan de *voorraad* 0,9 %. Het *Standaardmengsel* is het actiefste.

2. *Proeven met larven van de dennebladwesp (Diprion pini L.).*

Na eenige oriënteerende onderzoeken omtrent de te volgen methodiek werden de proeven genomen met volgroeide dennebladwesplarven, die onmiddel-

lijk, nadat zij waren bestoven, op dennetakken werden geplaatst. Gedurende de eerstvolgende drie kwartier werden dan om de vijf minuten de afgevallen rupsen geteld en hieruit het totaal aantal gevallen, alsmede het percentage van het totaal berekend. De uitkomsten dezer proeven op 3 data in 2 of 3-voud genomen, zijn samengevat in Tabel II.

TABEL II

Werkzaamheid van verschillende pyrethrum-stuifmengsels met eenzelfde berekend pyrethrine-gehalte beproefd op volgroeide larven van de dennebladwesp

Herkomst	Datum	Aantal larven per proef	Aanvangsgehalte in %	Gemiddeld aantal afgevallen larven in %
Standaard	3 Juli	3 × 20	0,025	40 ± 10
	10 „	3 × 25	0,05	96 ± 2,3
	13 „	20 + 25	0,05	82 ± 16
	14 „	3 × 20	0,05	80 ± 1,7
Eigen oogst fijn; 1,6 %	3 Juli	3 × 20	0,025	10 ± 10
	10 „	3 × 25	0,05	92 ± 4
	13 „	25 + 20	0,05	64 ± 5
Voorraad N.H.M.; 0,9 %	3 Juli	3 × 20	0,025	2,5 ± 2,5
	10 „	3 × 25	0,05	93 ± 1,4
	13 „	25 + 20	0,05	84 ± 18
Voorraad analyse no 162; 0,45 %	3 Juli	3 × 20	0,025	10 ± 5
	10 „	3 × 25	0,05	75 ± 19
	13 „	25 + 20	0,05	51 ± 3,5
Voorraad S en H; 0,20 %	3 Juli	3 × 20	0,025	10 ± 5
	14 „	3 × 20	0,05	71 ± 0,7
Voorraad S en H; 0,30 %	3 Juli	3 × 20	0,025	5 ± 5
	14 „	3 × 20	0,05	82 ± 7
Voorraad S en H; 0,45 %	3 Juli	3 × 20	0,025	5 ± 5
	14 „	3 × 20	0,05	90 ± 9,2

De eerste reeks van 3 Juli geeft weinig betrouwbare cijfers en de verschillen tusschen de proeven onderling zijn dus allerminst van waarde; het veel hogere percentage afgevallen rupsen bij het *Standaardmengsel* deed ons besluiten het onderzoek voort te zetten. De tweede reeks, op 10 Juli, liet ons in tegenstelling met de uitkomsten zien, dat tusschen het *Standaardmengsel*, *Eigen oogst* en de groote *Voorraad 0,9 % der Nederlandsche Heide-Mij.* niet zoo'n heel groot verschil in werkzaamheid bestaat. Het in de warme kast bewaarde poeder, bekend onder *Analyse nr 162* bleef in werkzaamheid achter, hetgeen blijkens de hierboven vermelde analysecijfers geen verwondering wekt. Ook in de reeks van 13 Juli is zulks het geval, hoewel in die reeks de verschillen tusschen de diverse cijfers niet betrouwbaar zijn. De iets geringere werkzaamheid van het poeder van *Eigen bodem* komt hier weer duidelijker tevoorschijn, niet alleen in het percentage afgevallen rupsen, zooals wij dat uit de tabel aflezen, maar ook blijkens de snelheid in werking, zooals wij die leerden kennen uit de waarnemingen om de vijf minuten verricht. Ook komt dit ons niet vreemd voor, als wij de jongste analysecijfers van dit poeder bezien. Letten wij op dit afvallen, dan is het Stan-

daardpoeder in alle besproken reeksen ontegenzegglijk actiever dan de andere poeders.

Tot slot geeft de tweede reeks ons uitsluitel over de werkzaamheid van het *Standaardpoeder* in vergelijking met de gelijktijdige daarmede ontvangen mengsels van lagere gehalten. Het kortstondig verblijf van deze poeders in papieren zakken heeft klaarblijkelijk niet nadeelig gewerkt.

Het feit, dat bij het hogere uitgangshealte een toenemend deel van de pyrethrinen als pyrethrine II voorhanden is, schijnt al evenmin een ongunstigen invloed op de werking van het poeder uit de oefenen. Wij zijn zelfs op grond van deze resultaten geneigd de werking van pyrethrine II gunstiger te noemen dan die van I. De afvalsnelheid kon hier geen verheldering geven. Blijkens met het oog op de plaatsruimte hier niet in extenso afgedrukte gegevens werkte *Voorraad* 0,30 % het snelst, vervolgens 0,45 % en op de derde plaats kwam het *Standaardmengsel*.

3. *Proeven met jonge zijderupsen (Bombyx mori).*

Bij mijn vroegere onderzoeken nopens de gevoeligheid van zijderupsen voor Derris- en Pyrethrumstuifmengsels waren aanwijzingen verkregen, dat deze insecten geschikt waren om als proefdier dienst te doen bij het biologisch onderzoek van pyrethrumhoudende stuifmengsels (5). Een oriënteerende proef op 20 Juli 1943 genomen, bevestigde dit. In verband met de daarbij verkregen uitkomsten werd besloten een definitieve proef te nemen met pyrethrinegehalten van 0,0125 en 0,025 %, hetgeen op 2 Augustus 1943 geschiedde. Reeds gedurende het afwerken dezer proef moesten wij ervaren, dat de uitkomst van deze proeven bijzonder sterk afhangt van uitwendige invloeden, die heerschen gedurende en kort na de bestuiving. Zitten de proefdieren betrekkelijk dicht bijeen en zijn zij daardoor in de gelegenheid elkaar met spuwsel te besmeuren, dan is de sterfte veel grooter dan wanneer zij uit elkanders buurt blijven. Ook maakt het verschil, of de uitgebraakte en afgescheiden lichaamsvochten snel kunnen verdampen. De sterfte is nl. groot, wanneer de rupsen kort na de bestuiving in gesloten glazen schalen worden gebracht; kleiner wanneer zij elk op een afzonderlijk blad in een ruime open bak worden gelegd, waardoor b.v. de eene proef een mortaliteit van slechts 2,5 %, de herhaling echter 72 % sterfte te zien gaf. Het blijkt bij een dergelijk onderzoek noodig de proeven te verrichten met nauwkeurig uitgezochte rupsen van één afmeting en eenzelfde physiologischen toestand (ouderdom, kruipsnelheid en verzadiging); bovendien is meer dan één herhaling gewenscht. Door deze technische voorzorgen wordt het nemen van de proef zelf buitengewoon tijdroovend. Toch is een viertal reeksen met onze Pyrethrummengsels uitgevoerd en de einduitkomsten daarvan samengevat in tabel III.

De rupsen op 29/7 gebruikt, waren 16 mm lang, 2 mm breed en wogen gemiddeld 48 mg. De op 30/7, bij een temperatuur van 76 °F bestoven rupsen hadden een zelfde kopkapselbreedte en waren 1-3 mm breed en 10 mm lang. Zij wogen gemiddeld 26 mg. Een tweede groep dien dag bij een lagere temperatuur van nl. 69 °F bestoven, waren iets kleiner; zij wogen gemiddeld 20 mg en hadden afmetingen van 1.3×10 mm. De vierde groep op 3/8 behandeld, had dezelfde lengte. Gemiddeld gewicht en kopkapselbreedte werden niet bepaald.

Ondanks alle moeite, daaraan besteed, maken zij geen definitieve conclusies mogelijk, maar wel zien wij er uit, dat het *Standaardmengsel* het beste voldoet. *Voorraad* 0,9 % werkt iets minder. *Eigen oogst* is beter dan het *Poeder* 0,45 %, *analyse 162*, doch beide zijn slechter dan *Voorraad* 0,9 %. Dit is ook logisch, om-

TABEL III

Werking van verschillende Pyrethrymstuifmengsels, berekend op eenzelfde Pyrethrinegehalte op zijderupsen

Rupsen bestoven met 150 mg poeder met een gehalte van 0,025 % pyrethrinen per proef van ± 40 rupsen

Herkomst	Datum	Temperatuur in °F	Gemiddelde sterfte in %
Standaard	29/7	79	44 $\pm$ 13,4
	30/7	76	80 $\pm$ 5
	30/7	69	91 $\pm$ 4,7
	3/8	75	85 $\pm$ 15
Eigen oogst, fijn; 1,6 %	29/7	79	5 $\pm$ 1,7
	30/7	76	65 $\pm$ 5
	3/8	75	75 $\pm$ 15
Voorraad N.H.M.; 0,9 %	29/7	79	12 $\pm$ 5,9
	30/7	76	68 $\pm$ 8
	3/8	75	50 $\pm$ 42
Voorraad analyse no 162; 0,45 %	29/7	79	8 $\pm$ 4,6
	30/7	76	54 $\pm$ 11
	3/8	75	45 $\pm$ 26
Voorraad S en H; 0,20 %	30/7	69	98 $\pm$ 1,4
	3/8	75	86 $\pm$ 4
Voorraad S en H; 0,30 %	30/7	69	97 $\pm$ 0,7
	3/8	75	74,5 $\pm$ 0,5
Voorraad S en H; 0,45 %	30/7	69	99 $\pm$ 1,4
	3/8	75	75 $\pm$ 17

dat deze beide poeders krachtens de nieuwste analysecijfers aan ontleding onderhevig waren.

Tusschen de proeven met *Standaardpoeder* en de poeders met de gehalten 0,30 %, 0,40 % en 0,45 % zijn slechts geringe verschillen. Pyrethrine I en II moeten dus op de zijderupsen wel een soortgelijke uitwerking hebben.

De met zijderupsen en Diprionlarven genomen proeven geven dus in het algemeen overeenstemmende uitkomsten, die voldoende aansluiten bij het langs chemischen weg gevonden pyrethrinegehalte, hoewel het langs biotischen weg niet mogelijk bleek kleine verschillen in gehalte op te sporen. Ook de biotische analyse is en blijft, zoolang daarvoor geen bastaardsatijnrupsen ter beschikking staan, vrij omslachtig (3). Zij levert echter in korten tijd uitkomsten en indien deze voor de practijk onmiddellijk worden verlangd, verdient de biotische methode de voorkeur boven het chemisch onderzoek. Voorts doet het biotisch onderzoek ons inzien, dat in vele gevallen het voor de practijk van weinig belang is het gehalte aan pyrethrinen zeer nauwkeurig te weten. Een meer globaal cijfer zou vaak evengoed voldoen. Mogelijk kan dus een vereenvoudigde analysemethode worden gevonden, die goedkoper is en sneller tot een cijfer voert, te meer daar blijkens hier niet nader te bespreken onderzoekingen het pyrethrinegehalte als zoodanig niet de eenige factor is, die de waarde van een stuifpoeder bepaalt (6).

CONCLUSIES

De in Nederland verbouwde en op stuifpoeder verwerkte Pyrethrumbloesems zijn bovenvermeld onderzoek naar hun gehalte gelijkwaardig aan het buitenlandsche product. Een onaangename verrassing vormde de plotselinge, betrekkelijk snelle ontleding van dit poeder, maar ook het buitenlandsche product schijnt dit verschijnsel te vertoonen blijkens de ondervindingen met het poeder *Analyse nr 162*, opgedaan.

Ten slotte rest mij hier een woord van dank te brengen aan de *Directie der Nederlandsche Heide-Mij.*, aan *Bestuur en Directeur van het Comité ter Bestudeering en Bestrijding van Insectenplagen in Bosschen* en aan het *Hoofd van den Plantenziektenkundigen Dienst*, voor de wijze, waarop zij mij in mijn opeenvoegende functies in de gelegenheid stelden deze onderzoeken te verrichten, voort te zetten en te voltooien.

SUMMARY

The Pyrethrum flowers cultivated in the Netherlands and made to dusts are according to the chemical and biological investigations equal in content and activity of pyrethrine to the foreign products. A sudden, rather quick disintegration of this powder was observed but the foreign product can also have this property according to the results obtained with the powder No 162.

LITERATUUR

1. FRANSEN, J. J., De gevoeligheid van overwinterde rupsen van den bastaardsatijnvlinder voor poedervormige contactgiften, T. Ned. Heide-Mij 49: 203-217, 1937.
2. FRANSEN, J. J., Ein einfacher Apparat zur Bestimmung des Giftwertes von pulverförmigen Kontakt-Insektiziden, Anz. f. Schädlingkunde 14: 5-8, 1938.
3. FRANSEN, J. J., Biologische waardebepaling van de ter bestrijding van schadelijke insecten gebezigde aanrakingsgiften, Landb. Tijdschr. 51: 312-362, 1939.
4. FRANSEN, J. J., Pyrethrum, T. Ned. Heide-Mij 52: 2-20, 41-60, 126-152, 1940.
5. FRANSEN, J. J., De gevoeligheid van zijderupsen voor Derris- en Pyrethrum-stuifmengsels, T. o. Plantenziekten 49: 126-129, 1943.
6. FRANSEN, J. J. P., TERPSTRA en L. WESTENBERG, Draagstofproblemen, T. o. Plantenziekten 52: 37-65, 1946.
7. GNADINGER, C. B., Pyrethrumflowers I, sec. ed.: 138, 1936.
8. RIPERT, J., New method of analysis for products containing extracts of pyrethrum, Ann. fals. 27: 580-595, 1934.
9. RIPERT, J., New method of analysis for products containing extracts of pyrethrum, Ann. fals. 28: 27-28, 1935.
10. RIPERT, J., Le Pyrèthre français, Dehon et Comp. Imp. 1935.
11. SEIL, H. A., Estimation of pyrethrins, Soap 10, 89: 1934.