

DE WORMSTEKIGHEID BIJ APPEL IN NEDERLAND

door

Ir J. BOS, i.i., Kesteren

I. Inleiding

De waarnemingen over *Carpocapsa* in Nederland, waarvan een voorloopig verslag werd afgedrukt in het Tijdschrift over Plantenziekten, vol. 45 (1939), p. 93–105, werden door den schrijver voortgezet. De werkwijze was als volgt: Er werden vangbanden gelegd om de stammen van appelboomen in een weinig verzorgde aanplant. Het doel hiervan was tweeledig:

1e. om te kunnen nagaan wanneer, hoeveel en hoe de rupsen in de banden zich insponnen;

2e. de rupsen werden verzameld en in een kooi gedurende den winter bewaard, met het doel het volgend jaar te kunnen nagaan, wanneer de vlinders verschenen.

Daar thans de resultaten van een tweetal jaren zijn uitgewerkt, leek het ons nuttig deze hier weer te geven.

II. Vangst der rupsen

Uit de grafiek I, waarin de rupsenvangsten van 1939 en 1940 zijn uitgezet, blijkt, dat de rupsen zich al betrekkelijk vroeg in het jaar in de vangbanden inspinnen. In 1939 werden de vangbanden omgelegd op 9 Juli; zij werden telkens, na een periode van 10–11 dagen afgenomen en de rupsen, die eronder gevangen werden, werden uit den vangband verwijderd en in een apart kistje bewaard. Daar in 1939 een 7-tal malen de vangbanden werden nagezien, beschikten wij op het eind van 1939 over zeven verschillende kistjes, elk inhoudend een aantal *Carpocapsa*-rupsen.

In 1940 werden de vangbanden iets eerder omgelegd, nl. reeds op 1 Juli; het blijkt echter, dat op 10 Juli nog slechts zeer weinig rupsen zijn gevangen; het aantal gevangen in de tweede periode (11–22 Juli 1940) is echter reeds vrij groot (bijna 4 % van het totaal aantal gevangen rupsen).

Men ziet nog eenig verschil in de grafiek voor 1939 t.o.v. die van 1940; in 1940 spinnen zich de rupsen eerder in de vangbanden in dan in 1939 en wel 10–14 dagen eerder.

Het blijkt dus, dat de rupsen zich in de vangbanden inspinnen in de maanden

Juli/Augustus en de eerste helft van September; wat na half September komt, vormt een gering percentage. We mogen hieruit veilig besluiten, dat in de praktijk vele vangbanden te laat worden omgelegd en dat ze veel vroeger kunnen worden verwijderd, dan als regel geschiedt.

Het aantal gevangen rupsen per boom was ook in de jaren 1939 en 1940 hoog. Volgens de reeds genoemde publicatie ving schrijver in 1936 gemiddeld per boom 59,3 rups. In 1939 was dit cijfer 66,2, dus nog iets hooger; en in 1940 was het 21,6 rups per boom. Tabel II geeft een overzicht van het aantal rupsen, per boom gevangen, zoowel in 1939 als in 1940. Het hoogste aantal rupsen per boom gevangen was in 1939 292; over de waarde van dit cijfer zou men echter ernstig kunnen redetwisten. Schrijver heeft in zijn vorig artikel beweerd, dat 161 rupsen per boom nog slechts een gering aantal is: „hieruit blijkt dus, dat de vangband voor de bestrijding van *Carpocapsa* slechts van ondergeschikte betekenis is” (blz. 101); doch men kan even gemakkelijk een heel andere redeneering volgen.

Gemiddeld per boom vangen we 66 *Carpocapsa*-rupsen. Stel, dat daarvan 30 wijfjes volwassen worden en stel, dat ieder wijfje 50 eieren legt, dat is 1500 eieren. Er is geen enkele reden om niet aan te nemen, dat al die eieren goede, gezonde rupsen zouden leveren, dus dat is 1500 wormstekige appels. Een gemiddelde opbrengst per boom van 150 kg Goudreinetten à 10 in een kg is zeker prachtig; dus dan zouden net alle Goudreinetten wormstekig kunnen worden van de nakomelingschap van de rupsen, die wij in de vangband vangen. Neen, wij hechten aan een dergelijke redeneering niet al teveel waarde; wel zit er nog een andere kant aan deze zaak. Wij hebben niet de indruk (al kunnen we dan niet bewijzen), dat alle rupsen zich in de vangband inspinnen. Het wil ons voorkomen, dat veel rupsen nog elders zich inspinnen. Waar de rupsen zich dan zouden inspinnen? Wij weten het niet. Misschien in de bovenste lagen van den grond, of onder aan een sterk groeiende graspol. In de literatuur vindt men dit ook aangegeven. A. Balachowsky en L. Mesnil schrijven in hun handboek (1) p. 136: „Les arbres à tronc propre et lisse sont délaissés et le plus souvent les chenilles vont hiverner au ras du sol entre les mottes, sous les pierres ou dans les fentes des piquets soutenant les haies”, terwijl op blz. 154 staat „la plupart des chenilles n’hivernant pas sur les arbres”.

Daar de resultaten van de in vroegere jaren genomen proeven omtrent 4 vangbanden „hoog” aangelegd ($\pm 1,25$ m à 1,50 m boven den grond) en „laag” aangelegd (± 50 cm boven den grond) niet zeer sprekend waren, is deze proef in 1939 nogmaals herhaald. Het resultaat was, dat in de „lage” band meer rupsen overwinterden dan in de „hooge”, hetgeen uit onderstaande cijfers blijkt.

Er werden gevangen:

in 37 banden hoog aangelegd 1355 rupsen, dus $36\frac{1}{2}$ per boom;
in 37 banden laag aangelegd 1920 rupsen, dus 52 per boom.

G. Viennot Bourgin (6) ving echter de meeste rupsen in de vangbanden, die op 1,50 m hoogte waren aangelegd. Het aantal omgelegde banden was in deze proef echter gering. Ook werd in onze proeven weer nagegaan, hoe veel % der rupsen zich inspint in de buitenste laag van de bast van den vruchtbom, de zgn. korst, waarom de vangband ligt en hoeveel % der rupsen zich inspint in de eigenlijke vangband (zie grafiek II).

Wanneer men de vangbanden zonder meer aanlegt, spint zich gemiddeld 66 % der rupsen in in de korst van de boom; wanneer men echter vóór het aanleggen van vangbanden de stammen der boomen eenigszins afkrabt, zoodat de ruwe schors verwijderd wordt, spinnen zich slechts 40 % van de rupsen in de korst van den boom in. Dit behoeft niet al te zeer te verwonderen, daar immers de rupsen dan minder schuilgelegenheid hebben in de korst en ze dan minstens even goed verscholen zitten in den vangband.

Dit is echter niet het eenige, wat men in grafiek II kan aflezen.

Het is heel merkwaardig, dat uit alle drie lijnen van deze grafiek blijkt, dat de rupsen van de eerste vangsten zich voor een hoog percentage (tot 90 % toe) inspinnen in de korst van den boom; bij de latere vangsten spint zich een veel kleiner percentage van de rupsen in in de korst (en dus een groot percentage in de band).

Wanneer wij het gemiddelde berekenen van de gegevens van de drie lijnen, dan blijkt, dat van de eerste vangst gemiddeld 80 % der rupsen zich in de korst van den boom inspon, terwijl van de laatste vangst zich slechts 38 % van de rupsen in de korst inspon.

Zooals bekend, is het in Amerika de gewoonte de vangbanden te impregneeren met de een of andere stof, (meestal β -naphтол), waardoor de rupsen, die in de vangbanden gaan overwinteren, van zelf dood gaan. G. Viennot Bourgin (6) heeft de werking van met β -naphтол geïmpregneerde banden in Frankrijk nagegaan; ook hiér sponnen zich de rupsen op normale wijze in in de geïmpregneerde vangband, (maximaal 158 per boom) en ze werden in den loop van den winter gedood. Nl. op 2 September was 56 % gedood, op 1 December 73 % en op 8 Januari 97 %. De schrijver concludeert dus, dat de banden in eind Januari begin Februari kunnen worden afgenomen. Nog merken wij hier op, dat de vangbanden, in Nederland aangelegd, als regel reeds op 1 November, dikwijls veel eerder, door meezen totaal vernield zijn. De meezen hebben een fijne neus: de banden, waarin geen *Carpocapsa*-larven, blijven onbeschadigd, de andere worden vernield bij het wegpikken van de rupsen. Ziet men in een vrijwel onbeschadigde vangband twee of drie gaatjes door het pikken van vogels, dan kan men zeker zijn, dat onder die band geen enkele *Carpocapsa*-rups meer zal worden aangetroffen.

Het heeft mij daarom zeer verwonderd, dat Dr. Paul Blaszyk (2) van de vernieling der banden door vogels niets merkte.

III. Vangst der imagines

Wij stappen nu af van de rupsenvangsten en gaan na, wanneer de vlinders verschijnen uit de verzamelde rupsen. Het is noodig, dat we hiervoor afzonderlijk behandelen:

- a. rupsen gevangen 1939, vlinders verschijnen voorjaar 1940.
- b. rupsen gevangen 1940, vlinders verschijnen voorjaar 1941.

a. In het begin van dit artikel is opgemerkt, dat er in 1939 zeven vangsten waren en dat die vangsten elk afzonderlijk in een kistje zijn gedaan of beter gezegd, telkens over twee kistjes werden verdeeld; de redenen zullen later blijken. Er waren dus eind 1939 een 14-tal kistjes met *Carpocapsa*-rupsen. De kistjes

waren halve margarinekistjes, die heelemaal omgeven waren met kopergaas, om de rupsen te verhinderen door het hout heen te boren en alzoo te ontsnappen. Er was één opening uitgespaard, die voorloopig werd gesloten met een kurk, maar waarin in het voorjaar 1940 een glazen buis werd gestoken om de uitgekomen vlinders gelegenheid te geven naar het licht te vliegen. De kistjes werden buiten, onder een afdak, opgesteld en aldus overwinterd; een overzichtsfoto van de kistjes met de buizen, voorjaar 1940, vertoonen de photo's Pl. II fig. 1 en 2.

Daar de kistjes nog tijdens de maanden Mei, Juni en Juli buiten stonden, zooals op de foto is te zien, meenen wij de natuurlijke omstandigheden zooveel mogelijk te hebben benaderd.

In de verschillende kistjes zaten het volgende aantal rupsen:

vangst 1 „binnen”	113	vangst 5 „binnen”	1945
„buiten”	113	„buiten”	1946
vangst 2 „binnen”	605	vangst 6 „binnen”	302
„buiten”	606	„buiten”	303
vangst 3 „binnen”	839	vangst 7 „binnen”	108
„buiten”	840	„buiten”	109
vangst 4 „binnen”	1746		
„buiten”	1747		

Van elk der 14 vangsten werden de uitgekomen vlinders afzonderlijk verzameld. Elke avond werden de verschenen vlinders uit het glazen buisje gehaald en werd aangeteekend, hoeveel en waar deze waren verschenen. De vangsten zijn vermeld in tabel I, zie blz. 83.

De eerste belangrijke conclusie, die men kan trekken, is, dat men niet kan zeggen, dat de vlinders van de eene vangst eerder verschijnen dan de vlinders van de andere vangst. De vlinders van de vroeg gevangen rupsen verschijnen het volgend voorjaar dus op hetzelfde tijdstip als de vlinders van de laatgevangen rupsen.

Dat de vlinders over een lange periode verschijnen, was al uit voorafgaande proefnemingen gebleken. De eerste vlinders verschenen in 1940 op 2 Juni, de laatste op 21 Juli, alleen werd nog 1 vlinder gevangen op 3 Augustus. Vergelijk grafiek III. In deze grafiek valt op, dat op 13 Juni zoo weinig vlinders werden gevangen; dit was een regendag.

Het is jammer, dat geen gegevens omtrent de temperatuur ter beschikking staan; deze zijn echter in 1941 wel verzameld.

In totaal ontwikkelden zich uit de 11.322 verzamelde rupsen 3154 vlinders, d.i. bijna 28 %. Wij meenen, dat dit een bevredigend percentage is. De rupsen toch worden bij het verzamelen uit hun eerste spinsel gehaald. Ze vormen wel altijd vlug een nieuw spinsel, maar ze lijden toch door het verzamelen. Niet van alle vangsten ontwikkelde zich een even hoog percentage rupsen tot vlinders. Nevenstaande cijfers geven hiervan een overzicht.

(Hierbij beteekent „buiten”: altijd buitengestaan, in de situatie als aangegeven op photo 1 en „binnen” beteekent: tijdelijk in de kas gestaan. Vergelijk ook punt VI: De tweede generatie).

Ondanks het feit, dat van vangst IV „buiten” nog minder terecht kwam, dan IV „binnen”, geeft dus „buiten” meer vlinders dan „binnen”. Waarschijnlijk is een klein gedeelte der rupsen in de kas verdroogd.

Vangst	Er verschenen uit de in 1939 verzamelde rupsen % vlinders	
	„buiten”	„binnen”
I	23,9	32,7
II	42,4	32,0
III	30,—	27,5
IV	9,6	14,8
V	41,3	30,0
VI	65,3	24,2
VII	30,3	36,0
Gemiddeld	30,7	25,0

De 14 kistjes werden na 3 Augustus niet opgeruimd, maar zorgvuldig bewaard.

In 1941 zijn daaruit nog weer vlinders verschenen, nl. in totaal 84 stuks op de volgende data. Behalve een enkele uitzondering kwamen alle vlinders te voorschijn uit vangst V (verzameld 6 September 1939). Zie ook tabel I. Op 19 Juni verschenen 3 vlinders; op de volgende dagen, resp.: 0, 1, 6, 12, 14, 13, 7, 4, 0, 5, 7, 5, 5, 0, 1, 1, dus de laatste vlinder werd gevangen op 6 Juli.

Hieruit blijkt dus, dat de rupsen kunnen „overliggen”. Ook wanneer er dus een jaar zou zijn absoluut zonder fruit, behoeft het soort *Carpocapsa pomonella* nog niet uit te sterven.

b. Rupsen gevangen 1940, vlinders verschijnen voorjaar 1941.

De rupsen, die in 1940 werden gevangen, zijn niet in afzonderlijke kistjes verzameld, maar werden alle tesamen gebracht in een kooi, die om de stam van een vruchtboom was gemaakt.

Daartoe werd op een drietal plaatsen, nl. te Elst, Lent en Ingen een groote hoogstamappelboom genomen, om de stam waarvan een 4-tal vangbanden werden aangelegd. Het geheel werd omgeven door ijzergaas, dat van boven aan de stam werd gespijkerd en beneden in den grond werd gegraven. Zie pl. III, fig. 3. Op die photo is het ijzergaas nog weer omgeven door verduisteringspapier, zoodat het in de kooi donker was; verder ziet men bij aandachtige beschouwing twee weck-flesschen aangebracht. Het verduisteringspapier en de weckflesschen werden pas in begin Mei 1941 aangebracht. De *Carpocapsa*-vlinders, die in 1941 verschenen, kwamen, door het licht aangetrokken, in de weckflesschen terecht en konden daar gemakkelijk worden geteld en verwijderd.

Het aantal rupsen, dat in deze kooien werd gedaan, bedroeg in totaal voor Elst 3088, voor Lent 3000 en voor Ingen 3580.

De vlinders, die verschenen, werden elke avond gevangen, evenals het vorig jaar. De eerste vlinder verscheen in Elst en wel op 19 Juni; toen werden ook te Lent vlinders gevangen. Dit is dus bijna drie weken later dan in 1940. Wij vermoeden wel, dat het koude voorjaar van 1941 oorzaak is, dat de vlinders in dit jaar zoo laat verschenen. Het aantal vlinders, dat te Elst werd gevangen, is vermeld in tabel III en grafiek IV.

In Elst werden ook temperatuurswaarnemingen gedaan. Grafiek IV geeft daarvan een overzicht. Uit deze grafiek blijkt ten duidelijkste, dat het verschijnen van de *Carpocapsa*-vlinders ten nauwste verband houdt met de temperatuur. Is de temperatuur laag, dan verschijnen er geen of heel weinig vlinders, stijgt de temperatuur, dan worden ook dadelijk veel meer vlinders gevangen.

Zoo worden op 28 Juni en 4 Juli te Elst weinig vlinders gevangen; op deze dagen worden ook te Lent en (wat minder duidelijk) te Ingen weinig vlinders gevangen.

De periode, waarover de vlinders verschijnen, eindigt voor Lent en Elst op 22 Juli, dus ongeveer even laat als in 1940, toen op 21 Juli de laatste vlinder werd gevangen. In Ingen werden nog vlinders gevangen tot 28 Juli toe.

Het percentage uitgekomen vlinders was als volgt:

In Elst	184 van de 3088 of bijna	. . 6%
In Ingen	547 van de 3581 of ruim	. . 15%
In Lent	270 van de 3000 of	9%

Deze getallen zijn dus veel geringer dan het percentage uitgekomen vlinders in 1940. Wij schrijven dit toe aan het feit, dat het voorjaar van 1941 nat en koud was, waardoor veel rupsen verschimmelden. Dit bleek ook later bij nader onderzoek.

VI. De tweede generatie

Boven is besproken, dat van de rupsen, in 1939 gevangen, het grootste deel als vlinder verscheen in 1940; een zeer klein deel verscheen als vlinder in 1941; echter moet worden opgemerkt, dat ook alreeds een deel was verschenen in 1939, die dus de zgn. tweede generatie in 1939 vormden. Om na te gaan, hoeveel en onder welke omstandigheden deze tweede generatie optrad, waren alle afzonderlijke vangsten, zooals boven reeds is opgemerkt, verdeeld in „binnen” en „buiten”. Dit beteekent het volgende.

Het eene kistje van elke vangst, gemerkt „binnen”, werd tijdelijk in een onverwarmde bloemenkas gebracht, het andere kistje bleef gewoon buiten.

Ook het kistje „binnen” werd begin September buiten gebracht, in de situatie op photo 1 en 2 te zien.

Vlinders van de tweede generatie werden alleen verkregen uit de eerste rupsenvangst, dus rupsen, die zich tusschen 9 en 21 Juli 1939 in de vangband hadden ingesponnen.

Het volgende aantal vlinders werd gevangen:

Eerste vangst, verzameld op 21 Juli.

Kistje in kas	
Aantal rupsen: 113	
2e gen. vlinders gevangen:	
10 Augustus	1 ex.
11 „ 	6 „
12 „ 	2 „
13 „ 	4 „
14 „ 	6 „
15 „ 	8 „
16 „ 	3 „
17 „ 	1 „
25 „ 	1 „
Totaal	32 ex.

Kistje buiten	
Aantal rupsen: 113	
2e gen. vlinders gevangen:	
20 Augustus	5 ex.
21 „ 	2 „
Totaal	7 ex.

In de kas werden dus vrij veel 2e generatie vlinders gevangen, nl. 32 van de 113 vlinders = 28,3%. Het volgend jaar (1940) ontwikkelen zich uit dit kistje dan ook slechts 4 rupsen tot vlinders.

„Buiten” werden echter slechts 7 tweede generatie-vlinders gevangen. Dit beteekent wel ruim 6% van de eerste vangst, maar op een totaal aantal van ($\frac{1}{2} \times 11.322$) rupsen beteekent dit toch, dat de tweede generatie van weinig beteekenis is. Vermeldden wij reeds in ons vorig artikel, dat Steer in Engeland slechts 1 ex. tweede generatie-vlinder van zijn proeven zag verschijnen, ook Wiesmann (7) constateerde, dat er in Zwitserland geen tweede generatie wordt gevonden.

Aan de tweede generatie vlinders, die verschenen uit de rupsenvangst 1940 is geen speciale aandacht besteed.

Echter werden bij het om de 10 à 12 dagen nazien van de vangbanden soms poppen verzameld, waaruit later *Carpocapsa*-vlinders werden verkregen; b.v.:

op 11 Juli	1 pop
op 22 Juli	6 poppen
op 2 Aug.	18 poppen
op 16 Aug.	2 poppen

Totaal	27 poppen

Bij het uit de bast peuteren van deze poppen werden er verscheidene beschadigd, zoodat hieruit slechts 8 volwassen vlinders verschenen, maar er blijkt toch uit, dat de tweede generatie voorkwam.

Wij doen hierbij opmerken, dat deze poppen pas betrekkelijk laat in het seizoen verschenen. De eerste vangst had plaats op 11 Juli en alhoewel toen slechts 33 rupsen gevangen werden, waren er toch blijkbaar reeds volwassen rupsen, die zich hadden kunnen verpoppen. Toch werden de meeste poppen pas op 2 Augustus geconstateerd.

In 1940 werd van een 5-tal vlinders der tweede generatie in totaal 10 eieren verkregen. Deze eieren leverden echter geen rupsen. Wat daarvan de oorzaak is geweest, is ons niet bekend. Misschien waren de eieren niet bevrucht.

V. Verschillende waarnemingen

Er werden enkele aantekeningen gehouden over de tijdsperiode, dat de vlinders leefden. Daartoe werden telkens apart in een buisje gedaan een stel van één mannetje en één wijfje.

De mannetjes leefden van 2–11 dagen; de wijfjes van 7–17 dagen.

In gevangenschap zetten de wijfjes maximaal 41 eieren af.

Moeilijker is na te gaan, hoelang het popstadium duurt. Immers bij de door ons gekozen omstandigheden spinnen de rupsen zich in in een spinsel, waarin als regel papiergevezels, houtboorsel of iets dergelijks is verwerkt.

Het is dus onmogelijk te zien, wat daarin zit, een rups of een pop. Door nauwkeurige waarnemingen is echter komen vast te staan, hoe lang het popstadium in bepaalde gevallen hoogstens heeft geduurd. Wij zullen die gevallen opnoemen. In 1940 werden rupsen verzameld, o.a. op 22 Juli. Onder diezelfde vangbanden, waarin dus 22 Juli geen enkele *Carpocapsa*-rups meer zat, werden 2 Augustus (d.i. 11 dagen later) 18 *Carpocapsa*-poppen gevonden. Het is heel

moeilijk die poppen onbeschadigd uit de bast te halen en mee naar huis te nemen, zoodat van die 18 poppen slechts 4 vlinders werden verkregen. Deze kwamen uit resp. op 6 Augustus, 9 Augustus en 10 Augustus en tusschen 18 en 21 Augustus. Het popstadium voor deze vlinders had dus ten hoogste bedragen resp. 15, 18, 19 en 30 dagen.

Op diezelfde manier kunnen we berekenen, dat in andere gevallen het popstadium hoogstens heeft geduurd van 12 Juli tot 7 Augustus en 9 Augustus dus 27 en 29 dagen en van 3 Augustus tot 21 Augustus (2 gevallen) dus 18 dagen. Wij kunnen dus zeggen, dat het popstadium in den zomer als regel 2-3 weken duurt, soms wat langer.

Van de in 1940 verzamelde larven werden in Juni 1941 een aantal afzonderlijk geplaatst in glazen buisjes met kurken stop. Ze sponnen zich in de kurkstop in, doch door die kurk een weinig te draaien kon men waarnemen, of er een rups of een pop in het spinzel zat. Het popstadium duurde in 4 waargenomen gevallen resp. 16, 16, 18 en 20 dagen. Wij mogen hieruit dus besluiten, dat ook in het voorjaar het popstadium als regel 2 à 3 weken duurt.

Van de sluipwesp, *Pristomerus vulnerator*, in het Tijdschrift over Plantenziekten 1939, p. 102 vermeld, werden in 1940 in totaal 97 exemplaren gevangen; hetgeen op een aantal van 11.322 rupsen neerkomt op 0,85 % geparasiteerde rupsen. (Zie ook tabel I.)

Pristomerus vulnerator kan dus worden beschouwd als een gewone parasiet van *Carpocapsa*, die echter te weinig talrijk is om van economische beteekenis te zijn.

De bespuitingsproeven, bedoeld in ons vorig artikel, werden herhaald op vrij groote schaal. De bedoeling was, na te gaan, of onze conclusie juist is, die op theoretische argumenten was opgebouwd, nl. dat het beste tijdstip van bespuiten is 4 weken na den bloei.

De bespuitingsproeven werden uitgevoerd op dezelfde wijze als in 1938 in Limburg. De resultaten waren gering. Onbespoten boomen leverden 2% wormsteek; bespoten 0,85-1,27 % wormsteek. Conclusies zijn uit de genomen bespuitingsproef niet te nemen.

Wij willen op deze plaats echter nog twee opmerkingen uit de literatuur naar voren brengen.

De eerste is deze: Wiesmann (7) trekt, evenals wij, uit zijn onderzoekingen over *Carpocapsa* de conclusie, dat de bespuiting vlak na den bloei, met het doel loodarsenaat in de kelkholte te spuiten, overbodig is, daar de meeste rupsen zich niet via de kelkholte inboren en niet in de kelkholte voedsel opnemen. „Es ist übrigens“ zegt Wiesmann „praktisch so gut wie ausgeschlossen, die Kelchgrube richtig mit Spritzflüssigkeit zu benetzen. Schon der Bau der noch offenen Apfelkelchhöhle zeigt, dass ein Eindringen der Brühe schwerlich gelingen kann, da die Antherenschäfte dicht aneinander liegen. Schon 1905 stellte Parrot fest, dass ein Eindringen der Spritzflüssigkeit, wie sie theoretisch gefordert wird, auch bei Anwendung von Hochspritzen nur bei einem sehr kleinen Prozentfatz der Blüten gelingt.“

De tweede is, dat Balachowsky en Mesnil op pag. 146 van hun handboek (1) het volgende schrijven: „Smith (Los Angeles) a constaté que les jeunes larves, si elles rampaient sur une surface lisse (vitre) où de l'arsenic a été pulvérisé et si ces jeunes chenilles étaient ensuite placées sur des fruits non traités, la grande majorité mouraient intoxiquées. Il semble bien, que l'arsenic agisse

sur les jeunes chenilles également par contact; ce mode d'action a d'ailleurs été mis en lumière pour beaucoup d'autres insectes" (p. 146).

Is dit juist, dan kan dit niet nalaten een belangrijke invloed op de bestrijding uit te oefenen.

Tenslotte willen wij opmerken, dat Ir. Gerritsen, Rijkstuinbouwconsulent te Geldermalsen, zoowel in 1940 als in 1941 ook kleine kooien heeft gebruikt om na te gaan, wanneer de *Carpocapsa*-vlinders in het voorjaar verschenen. Wij werkten in 1940 met 11.322 rupsen en in 1941 met 3×3000 rupsen; Ir. Gerritsen werkte in beide jaren met enkele honderden rupsen. Toch verschenen in de proeven van Ir. Gerritsen de rupsen eerder dan bij onze proeven. In 1940 verscheen de eerste vlinder bij Ir. Gerritsen op 24 Mei, d.i. ruim een week eerder dan bij ons; in 1941 verscheen de eerste vlinder te Geldermalsen ruim 14 dagen eerder dan bij ons. Het is ons volkomen onbekend, waaraan dit verschijnsel moet worden toegeschreven. Het lijkt ons onwaarschijnlijk, dat op de afstand Elst-Geldermalsen het klimaat of de temperatuur zóó zeer zou verschillen, dat daardoor de vlinders 14 dagen eerder zouden verschijnen. Het feit echter als zoodanig hebben we te aanvaarden; naar de oorzaak kan men slechts gissen.

VI. Samenvatting

1. Er werden aanvullende waarnemingen gedaan, omtrent de levenswijze van *Carpocapsa pomonella*. De vroeger gevonden conclusies werden bevestigd.
2. De motjes verschenen in onze proeven in 1940 hoofdzakelijk tusschen 2 Juni en 21 Juli; in 1941 veel later, nl. tusschen 19 Juni en 20 Juli. Bij proeven, door Ir. Gerritsen te Geldermalsen verricht, verschenen de vlinders in beide jaren aanzienlijk eerder.
3. Bijna 1% der *Carpocapsa*-larven bleek geparasiteerd door *Pristomerus vulnerator*.
4. Van de 11.322 *Carpocapsa*-rupsen kwamen als tweede generatie in 1939 slechts 39 ex. of 0,34 % vlinders uit. Wanneer een deel der kooien niet in een kas was gezet, was dit percentage nog geringer geweest. Ook in 1940 was het aantal tweede-generatie vlinders gering. De tweede generatie is dus, wat getalsterkte betreft, van geringe beteekenis.
5. Het verband tusschen het verschijnen van de vlinders en de temperatuur van de lucht wordt in grafiek IV duidelijk voorgesteld.
6. Of de rupsen reeds vroeg in den herfst of pas later volwassen zijn, heeft geen invloed op het tijdstip van verschijnen van de vlinders in de volgende zomer.
7. Het zgn. overliggen der rupsen werd geconstateerd.
8. In 1939 werden in vangbanden, die dicht bij den grond werden aangelegd, meer rupsen gevangen dan in vangbanden, die hooger werden aangelegd.
9. Vangbanden worden in de practijk als regel te laat omgelegd en te laat opgeruimd. De eerste rupsen spinnen zich reeds vóór 10 Juli in de vangband in.

VII. Geraadpleegde literatuur

- (1) Balachowsky & Mesnil, „Les insectes nuisibles aux plantes cultivées”, Vol. I. Paris 1935.
- (2) Blasziik, Dr. Paul, „Zur Frage des Fangwertes der gebräuchlichsten Fanggürtel bei der Obstmadebekämpfung”.
Nachrichteblatt fd. Deutsch. Pflanzenschutzdienst 1941, no. 6, p. 43-46.
- (3) Bos, Ir. Joh., „Enkele opmerkingen over wormstekigheid bij appel in Nederland”.
Tijdschrift over Plantenziekten 45 (1939) p. 93-105.
- (4) Eyer, J. E., „Ten Years Experiments with codling moth Bait traps, light traps and trap bands.” Techn. Bull. 253 van het New Mexico Agr. Expt. Sta. 1937.
- (5) Mattras, H., „Trois années d'observation sur le carpocapse”. Revue de Path. Veg. et d'entomologie agricole 25 (1938), p. 234-238.
- (6) Viennot-Bourgin, G., „Sur l'emploi de bandes-piège dans la lutte contre le carpocapse”.
Revue de Path. Veg. et d'entomologie agricole 25 (1938), p. 85-93.
- (7) Wiesmann, Dr. R., „Untersuchungen über die Biologie und Bekämpfung der Obstmade in den Jahren 1926/27.”
Schweiz. Zeitschr. für Obst- und Weinbau 36 (1927), p. 508-519.

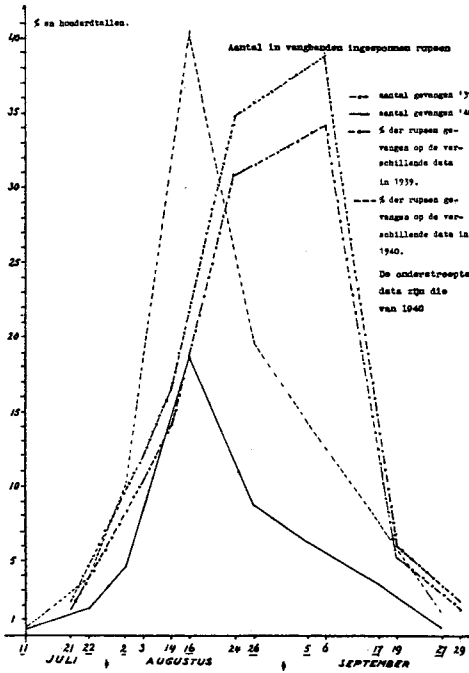
TABEL II				In 2 boomen zaten van 171-180 rupsen			
1939							
In 34 boomen zaten van	0-10	rupsen		” 3	”	”	”
” 13	”	”	11-20	” 1	”	”	191-200
” 14	”	”	21-30	” 4	”	”	201-210
” 16	”	”	31-40	” 1	”	”	211-220
” 15	”	”	41-50	” 1	”	”	221-230
” 10	”	”	51-60				291-300
” 9	”	”	61-70				
” 7	”	”	71-80	1940			
” 2	”	”	81-90	In 77 boomen zaten van	0-10	rupsen	
” 6	”	”	91-100	” 32	”	”	11-20
” 3	”	”	101-110	” 42	”	”	21-30
” 5	”	”	111-120	” 21	”	”	31-40
” 8	”	”	121-130	” 7	”	”	41-50
” 3	”	”	131-140	” 13	”	”	51-60
” 5	”	”	141-150	” 4	”	”	61-70
” 5	”	”	151-160	” 2	”	”	81-90
” 4	”	”	161-170	” 1	”	”	101-110
				” 1	”	”	201-210

TABEL III Vangst *Carpocapsa*-vlinders in 1941, te Elst.

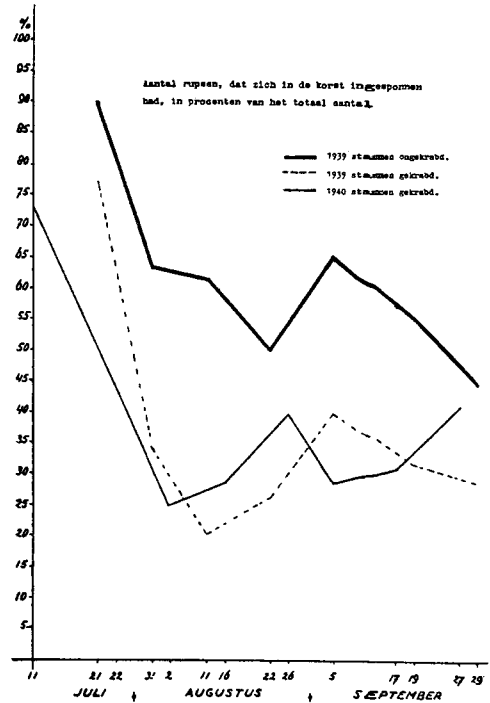
Datum	Aantal	Datum	Aantal
Juni 19	1	Juli 7	17
20	0	8	9
21	2	9	21
22	4	10	7
23	6	11	14
24	7	12	8
25	6	13	3
26	6	14	2
27	8	15	0
28	5	16	0
29	0	17	1
30	10	18	4
Juli 1	6	19	1
2	12	20	0
3	8	21	0
4	2	22	1
5	4	23	0
6	9		
Totaal 184			

TABEL I

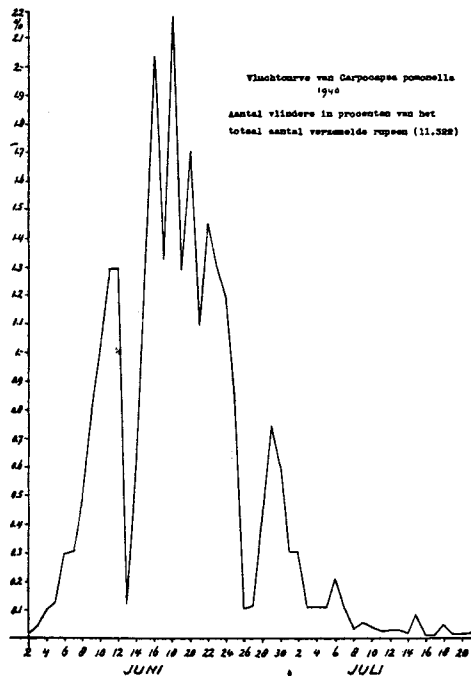
Vangst Juni 1940	Binnen								Buiten								Totaal
	1	2	3	4	5	6	7	totaal	1	2	3	4	5	6	7	totaal	
1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-	1	2
2	-	1	1	1	3	1	-	2	1	1	1	-	-	-	-	3	5
3	1	1	1	1	3	1	-	8	2	2	1	-	-	-	-	5	13
4	-	-	-	-	5	2	-	8	1	1	-	-	1	-	-	3	11
5	-	6	2	10	5	-	-	24	-	4	1	-	3	-	1	9	33
6	-	8	1	10	4	-	3	26	-	4	2	-	7	-	-	13	39
7	-	9	4	10	8	-	1	32	-	4	5	4	7	3	1	24	56
8	1	13	4	18	10	3	2	51	1	11	12	1	14	1	1	41	92
9	-	11	15	13	9	2	4	54	-	15	11	8	26	4	2	66	120
10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	-	14	10	17	25	3	3	72	2	25	15	13	19	3	3	80	152
12	-	13	10	7	37	4	1	72	2	21	15	9	20	3	2	72	144
13	-	-	5	1	3	2	-	11	-	2	4	-	1	-	-	7	18
14	-	5	7	9	18	1	1	41	1	7	9	5	18	5	1	46	87
15	-	14	13	18	34	3	4	86	1	12	11	7	27	18	2	78	164
16	-	10	15	20	49	3	-	97	1	21	22	14	67	9	3	137	234
17	1	6	7	16	32	-	-	62	2	16	15	8	40	9	1	91	153
18	-	16	13	12	45	8	3	97	2	24	25	19	57	19	2	148	245
19	-	10	10	10	26	4	3	63	-	9	16	9	41	10	4	89	152
20	-	10	26	16	32	3	1	88	2	15	20	13	42	12	1	105	193
21	-	6	10	9	31	5	1	63	-	10	6	4	32	10	1	63	125
22	-	9	24	9	24	8	3	77	-	5	16	2	49	14	2	88	165
23	-	6	7	9	30	4	3	59	-	9	14	8	45	15	-	91	150
24	-	5	10	8	21	4	-	44	-	11	9	7	47	14	-	88	132
25	-	5	8	4	17	4	-	38	-	5	8	5	35	7	1	61	99
26	-	-	-	1	3	-	-	4	-	2	1	-	7	1	1	12	16
27	-	-	1	-	6	-	-	7	-	1	1	-	5	1	-	8	15
28	-	3	5	3	7	1	1	20	-	2	1	3	19	5	1	31	51
29	1	3	5	5	14	3	1	32	1	1	6	6	42	11	2	69	101
30	-	4	2	4	11	2	1	24	-	2	4	7	26	5	-	44	68
Juli 1940																	
1	-	1	1	5	8	2	-	17	-	2	3	3	13	1	-	22	39
2	-	2	5	1	2	-	-	10	-	1	3	-	24	2	-	29	39
3	-	-	3	1	3	-	-	7	-	-	-	1	6	-	-	7	14
4	-	-	-	1	2	1	-	4	-	-	1	-	2	1	-	4	8
5	-	-	1	-	3	-	-	4	-	1	-	3	4	3	-	11	15
6	-	-	-	1	3	2	-	7	-	2	3	6	1	-	-	13	20
7	-	-	-	-	2	1	-	3	-	1	1	-	4	2	-	8	11
8	-	-	-	-	3	-	-	3	-	-	-	-	-	2	-	2	5
9	-	-	1	-	3	-	-	4	-	-	1	2	-	-	-	3	7
10	-	-	-	1	1	1	-	3	-	-	-	1	1	-	-	2	5
11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1	-	4	4
12	-	-	2	-	1	-	-	3	-	-	-	-	1	-	-	1	4
13	-	-	-	-	2	-	-	2	-	-	-	-	2	-	-	2	4
14	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	1	-	2	3
15	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
16	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	1	2
17	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1	2
18	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	3	4
19	-	-	-	-	1	1	-	2	-	-	-	-	-	1	-	1	3
20	-	-	-	-	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	1	2
21	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
hierna niets meer tot Aug. 1940																	
3	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
1940 Totaal	4	192	230	259	544	72	39	1339	20	257	252	167	767	194	33	1690	3029
1939 Totaal	33	1	-	-	-	-	-	34	7	-	-	-	-	-	-	7	41
1941 Totaal	-	1	1	-	41	1	-	44	-	-	-	-	36	4	-	40	84
Totaal Oorspr. aantal rupsen	37	194	231	259	585	73	39	1417	27	257	252	167	803	198	33	1737	3154
% uitgekomen	113	605	839	1746	1945	302	108	5658	113	606	840	1747	1946	303	109	5664	11322
Pristomerus	32,7	32,0	27,5	14,8	30,0	24,2	36,0	25,0	23,9	42,4	30,0	9,6	41,3	65,3	30,3	30,7	27,86



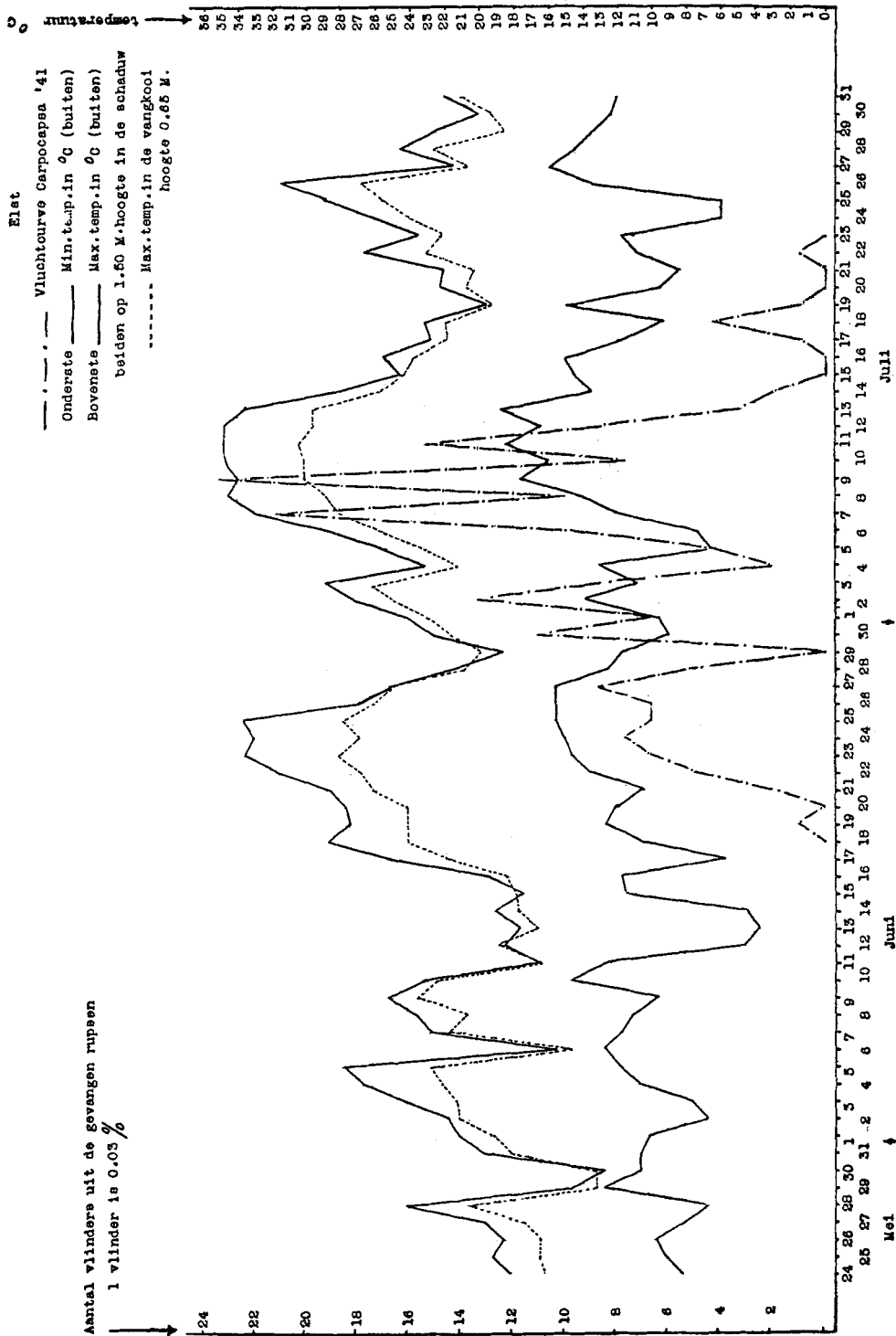
Grafiek I



Grafiek II



Grafiek III



Grafiek IV

PLAAT II



Fig. 1. Opstelling der kistjes, waarin de *Carpocapsa*-rupsen werden bewaard. De vlinders vliegen, als zij uitgekomen zijn, in de glazen buisjes.

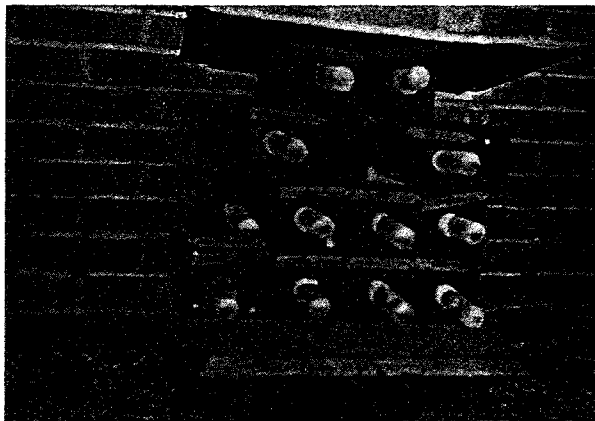


Fig. 2. Vooraanzicht van de kistjes.

PLAAT III



Fig. 3. Kooi rondom de stam van een Goudreinette, waarin de *Carpocapsa*-rupsen zijn gebracht.
Links: de maximum-minimum en de andere thermometer.
Rechts van de kooi de twee weckflesschen. .