

BESTRIJDINGSPROEVEN TEGEN ENKELE VOOR KOOLZAAD SCHADELIJKE INSECTEN

*With a summary:
Experiments on the control of certain injurious insects of Colza
(Brassica Napus L.)*

DOOR

J. A. J. VEENENBOS

Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen

INLEIDING

De belangstelling voor de koolzaadteelt nam de laatste jaren sterk af. Gedurende de jaren 1950, '51 en '52 werd resp. 29800, 11100 en 5700 ha met dit gewas bebouwd. Deze teruggang is mede een gevolg van de ernstige schade, die door verschillende insecten in dit gewas wordt aangericht.

Hieronder zullen in het kort de opzet en de resultaten van enige bestrijdingsproeven worden besproken, die door de P.D. in 1950, '51 en '52 werden uitgevoerd.

De proeven werden genomen door ambtenaren van de P.D.-kantoren te Emmeloord en te Rotterdam¹⁾. In de Noordoostpolder ondervonden wij veel steun van de Directie van de Wieringermeer. Zonder deze medewerking zou het onderzoek zeker niet op deze schaal mogelijk zijn geweest.

De bestrijding richtte zich in hoofdzaak tegen de koolzaadaardvlo (*Psylliodes chrysocephala* L.) en de koolzaadsnuitkever (*Ceuthorrhynchus assimilis* PAYK.). Bij de proeven met betrekking tot dit laatste insect werd tevens aandacht geschonken aan de koolzaadglanskever (*Meligethes aeneus* F.) en de koolzaadgalmug (*Dasyneura brassicae* WINN.).

De blauwzwarte koolzaadaardvlo legt in het najaar haar eieren in de grond aan de voet van de jonge koolzaadplanten. De larven dringen de bladstelen binnen en leven hierin gedurende de herfst- en wintermaanden. Tengevolge van hun vreterij worden de bladeren geel en sterven af. In de loop van de winter tasten de larven bovendien nog veelal het vegetatiepunt aan. Is de aantasting ernstig, dan kan de ontwikkeling van het gewas aanzienlijk worden geremd.

Een ander insect, dat zich ten koste van de hauwen ontwikkelt en voedt, is de grijs gekleurde koolzaadsnuitkever; hij komt ongeveer te voorschijn als het gewas begint te bloeien. De kevers boren met hun snuit een gaatje in de hauwen, draaien zich om en deponeren daarna met hun ovipositor een eitje in de hauw. Van het ontstane gaatje valt al zeer spoedig weinig meer te bespeuren, doordat het weer dicht kan groeien. De larven vreten een deel van de zaden aan en verlaten de hauwen door een gaatje dat zij in de wand maken, zodra zij volwassen zijn.

De schade veroorzaakt door de snuitkever kan nog toenemen, doordat de koolzaadgalmug voor het afzetten van haar eieren de voorkeur geeft aan die hauwen, waarvan de wand reeds beschadigd is. In elke aangetaste hauw zijn in dat geval talrijke maden aanwezig, die er de oorzaak van zijn dat de hauw geheel of gedeeltelijk opzwelt, voortijdig geel wordt en opspringt. Practisch alle zaden gaan verloren.

¹⁾ De algemene leiding berustte in 1950/51 bij Ir H. M. FLIK en in 1951/52 bij schrijver dezes. De technische leiding was in handen van de Heren G. J. OBBINK (Emmeloord), M. A. V. D. WAAL (R'dam 50/51) en N. A. DE REGT (R'dam 51/52).

DE BESTRIJDING VAN DE KOOLZAADAARDVLO

Proefopzet en resultaten in 1950/51

Proefveld in de Noordoostpolder

Op dit proefveld lagen 5 objecten in vijfvoud. De grootte der veldjes was 10 are. De behandelingen werden uitgevoerd met een „Urgent”-vernevelaar, welke 100 liter vloeistof per ha gebruikte. De volgende objecten waren opgenomen:

1. onbehandeld
2. behandeld op 11 Sept. met 2 liter DDT-emulsie 20 % p. ha
3. „ „ 16 Oct. „ 1 „ Parathion-emulsie 20 % „ „
4. „ „ 1 Sept. „ 2 „ DDT-emulsie 20 % „ „
- en „ 16 Oct. „ 1 „ Parathion-emulsie 20 % „ „
5. „ „ 1 Sept. „ 2 „ DDT-emulsie 20 % „ „
- en „ 11 Sept. „ 2 „ DDT-emulsie 20 % „ „
- en „ 16 Oct. „ 1 „ Parathion-emulsie 20 % „ „

De objecten 4 en 5 werden later in het seizoen tevens tegen de koolzaadsnuitkever behandeld. Op 12 Februari '51 werden uit elk veldje 25 planten genomen. Door na te gaan hoeveel stengels door een larve waren aangetast, kon voor elk object het percentage aangetaste stengels worden berekend. Tijdens het oogsten van het koolzaad werd de opbrengst van elk veldje bepaald.

Voor een overzicht van de bereikte resultaten wordt verwezen naar fig. 1, waarin zowel de aantasting door larven van de koolzaadaardvlo en koolzaadsnuitkever, als de opbrengst van elk object grafisch is weergegeven.

Zoals uit het percentage van het onbehandelde object blijkt, was de aantasting door de koolzaadaardvlo op dit proefveld zeer ernstig. Desondanks werd met een behandeling volgens de objecten 4 en 5 een zeer goede bestrijding verkregen. Dat de aantasting van invloed is geweest op de opbrengst, blijkt uit het verschil tussen de opbrengst van de objecten 1 en 4 of 5. Deze opbrengstverschillen kunnen namelijk niet volledig verklaard worden uit het verschil in aantasting door de koolzaadsnuitkeverlarven (zie v. toelicht. pag. 41).

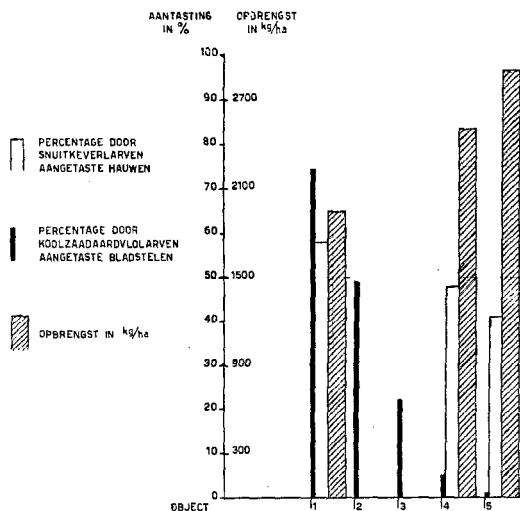


FIG. 1. Vergelijking van de aantasting door larven van koolzaadaardvlo en koolzaadsnuitkever met de opbrengst op het proefveld in de Noordoostpolder 1950/51.

Comparison between the infestation by larvae of cabbage stem flea beetle and cabbage seed weevil and the yield of the experimental field in the Noordoostpolder 1950/51.

Proefopzet en resultaten in 1951/52

Proefveld I te Westmaas

Op proefveld I werden 7 objecten in viervoud vergeleken. De grootte der veldjes was 1 are. De middelen werden verneveld naar evenredigheid van 100 l per ha. Als objecten waren opgenomen:

1.	onbehandeld					
2.	behandeld op 25 Sept.	met 1 liter	Parathion-emulsie	25 %	p. ha	
3.	„ „ 2 Oct.	„ 1 „	„ „	25 %	„ „	
4.	„ „ 11 en 18 Sept.	„ 1 „	HCH-emulsie	50 %	„ „	
5.	„ „ 11 en 18 Sept.	„ 1 „	„ „	50 %	„ „	
	en „ 25 Sept.	„ 1 „	Parathion-emulsie	25 %	„ „	
6.	„ „ 11 en 18 Sept.	„ 2 „	DDT-emulsie	25 %	„ „	
7.	„ „ 11 en 18 Sept.	„ 2 „	„ „	25 %	„ „	
	en „ 25 Sept.	„ 1 „	Parathion-emulsie	25 %	„ „	

Op 10 Maart 1952 werd aan de hand van 25 planten per veldje het percentage aangetaste stengels van elk object bepaald. Naderhand werd de zaadopbrengst van elk veldje apart gewogen.

In fig. 2 zijn de resultaten grafisch voorgesteld.

De aantasting op dit proefveld was slechts matig.

Er bleek geen verband te bestaan tussende opbrengst en de aantasting, doordat de toevalligefouten groter waren dan desystematische verschillen. Wel was het duidelijk, dat twee behandelingen met DDT, eventueel gevolgd door een derde met parathion, beter voldeden dan één of meer bespuitingen met HCH.

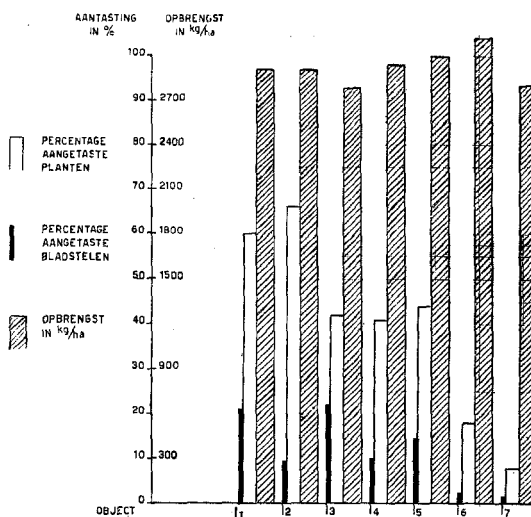


FIG. 2. Vergelijking tussen de aantasting door larven van de koolzaadaardvlo en de opbrengst op proefveld I te Westmaas.

Comparison between the infestation by larvae of the cabbage stem flea beetle and the yield of the experimental field I at Westmaas.

Proefveld II te Kraggenburg

Er werden 13 objecten in vier herhalingen vergeleken. Ook hier bedroeg de grootte der veldjes 1 are en werden de middelen verneveld naar evenredigheid van 100 l/ha. De 13 objecten waren:

1.	onbehandeld				
2.	behandeld op 10 Sept.	met 1 liter	HCH-emulsie	50 %	p. ha
3.	„ „ 10 en 17 Sept.	„ 1 „	„ „	50 %	„ „
4.	„ „ 10, 17 en 24 Sept.	„ 1 „	„ „	50 %	„ „

5. behandeld op	10 Sept.	met 2 liter DDT-emulsie	25 % p. ha
6. „ „	10 en 17 Sept.	„ 2 „ „	25 % „ „
7. „ „	10, 17 en 24 Sept.	„ 2 „ „	25 % „ „
8. „ „	10 Sept.	„ 1 „ Parathion-emulsie	25 % „ „
9. „ „	10 en 17 Sept.	„ 1 „ „	25 % „ „
10. „ „	10, 17 en 24 Sept.	„ 1 „ „	25 % „ „
11. „ „	10 Sept.	„ 2 „ DDT-emulsie	25 % „ „
	en „ 1 Oct.	„ 1 „ Parathion-emulsie	25 % „ „
12. „ „	10 en 17 Sept.	„ 2 „ DDT-emulsie	25 % „ „
	en „ 1 Oct.	„ 1 „ Parathion-emulsie	25 % „ „
13. „ „	10, 17 en 24 Sept.	„ 2 „ DDT-emulsie	25 % „ „
	en „ 1 Oct.	„ 1 „ Parathion-emulsie	25 % „ „

Op 16 Februari 1952 werd de aantasting bepaald door uit elk veldje 10 planten te nemen. Fig. 3 geeft een grafisch overzicht van de resultaten.

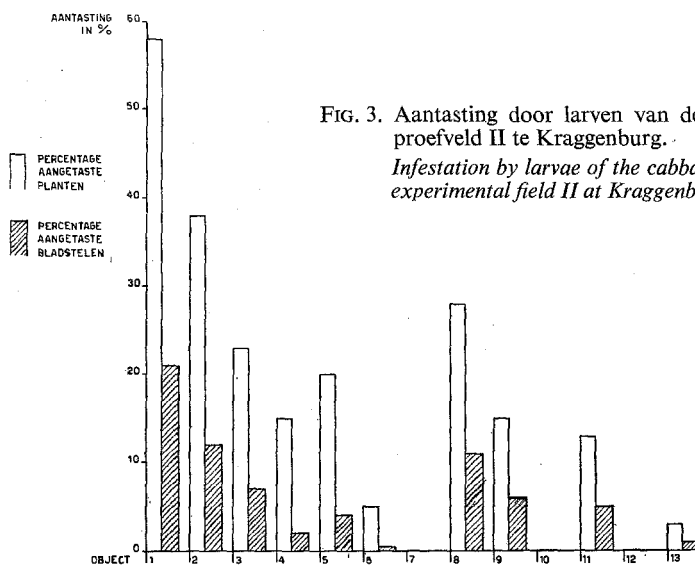


FIG. 3. Aantasting door larven van de koolzaadaardvlo op proefveld II te Kraggenburg.

Infestation by larvae of the cabbage stem flea beetle on experimental field II at Kraggenburg.

Bij de vergelijking van één-, twee-, of drie maal behandelen met DDT, parathion of HCH bleek duidelijk, dat in de hier gebruikte concentraties met DDT de beste resultaten werden bereikt. Zelfs bij twee bespuitingen met dit middel werd reeds een redelijk resultaat verkregen.

Parathion voldeed alleen bij drie behandelingen, terwijl de werking van HCH in alle gevallen beneden de verwachting bleef.

De gecombineerde behandeling van twee- of driemaal DDT en éénmaal parathion gaf, in overeenstemming met het bovenstaande, aanleiding tot gunstige resultaten. In dit geval had de behandeling met parathion ten doel om de larven in de stengels te doden.

Proefveld III te Kraggenburg

Op proefveld III werden 7 objecten in drie herhalingen vergeleken. De veldjesgrootte bedroeg 0,25 are en de middelen werden verneveld naar evenredigheid van 100 l per ha. De objecten waren:

1. onbehandeld
2. behandeld op 22 Oct. met 1 liter Systox p. ha
3. „ „ 22 Oct. „ 2 „ „ „ „
4. „ „ 22 Oct. „ 3 „ „ „ „
5. „ „ 22 Oct. „ 1 „ Pestox „ „
6. „ „ 22 Oct. „ 2 „ „ „ „
7. „ „ 22 Oct. „ 3 „ „ „ „

Op 16 Februari 1952 werd de aantasting bepaald door uit elk veldje 10 planten te nemen. De bij deze controle gevonden resultaten zijn grafisch weergegeven in fig. 4.

De opzet van deze proef, om door middel van systemische middelen de larven in de stengels te doden, is niet gelukt. Hoewel de verschillen tussen de objecten geenszins betrouwbaar zijn, vertonen de beide middelen toch de op zichzelf gezien merkwaardige neiging om in de laagste concentratie het beste resultaat te geven.

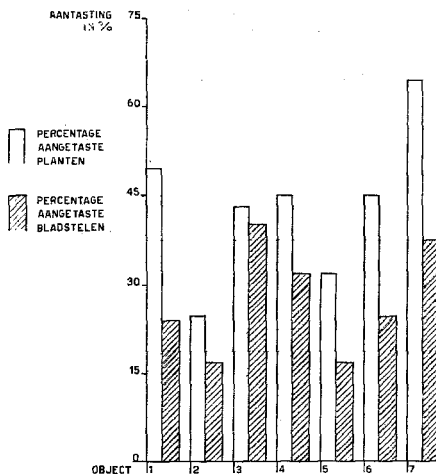


FIG. 4. Aantasting door larven van de koolzaadaardvlo op proefveld III te Kraggenburg.

Infestation by larvae of the cabbage stem flea beetle on experimental field III at Kraggenburg.

Proefveld IV te Westmaas

Tenslotte werd onderzocht of de bestrijding van de larven in de stengels ook in het voorjaar nog mogelijk was. Het proefveld bestond uit drie objecten in drievoud uitgevoerd.

De grootte der veldjes was 1 are.

De middelen werden op 9 April, toen

het gewas reeds in knop stond en 30 à 35 cm hoog was, verspoten naar evenredigheid van 1500 l per ha. De onderstaande objecten waren opgenomen:

1. onbehandeld
2. behandeld met 2,25 liter parathion vloeibaar 25 % p. ha
3. behandeld met 8 liter HCH mengolie 40 % p. ha

Op 18 April werd de aantasting bepaald door uit elk veldje 25 planten te controleren. Het aantal larven bedroeg toen omgerekend per 100 planten voor de objecten 1, 2 en 3 resp. 51, 12 en 19. Beide behandelingen hadden dus inderdaad effect. Tussen de drie objecten bestond echter praktisch geen verschil in opbrengst.

Bespreking van de resultaten

Bij de bestrijding kan getracht worden de aardvlooien te doden vóór deze tot het afzetten van eieren zijn overgegaan, doch ook kan gepoogd worden hun larven in de stengels te doden. In het eerste geval zal de bestrijding zo vroeg mogelijk ter hand moeten worden genomen. Indien dit echter om bepaalde redenen niet mogelijk is geweest, dient de bestrijding gericht te worden tegen de larven in de stengels. In de hier besproken proeven is het bestrijdingsmiddel steeds zoveel mogelijk aangepast aan het doel, dat bij de bestrijding werd beoogd.

Hoewel het schema van alle proeven zodanig was gekozen, dat de resultaten wiskundig konden worden verwerkt, bleek bij de berekening dat de verkregen resultaten niet wiskundig betrouwbaar waren. Toch waren de verschillen tussen de objecten veelal zo groot, dat hieruit belangrijke aanwijzingen voor de bestrijding van de koolzaadaardvlo werden verkregen.

Zo heeft in alle proeven DDT (500 g technisch DDT/ha) beter voldaan dan parathion (250 g technisch parathion/ha), terwijl de werking van HCH (65 g gamma/ha) bij bovengenoemde middelen ten achter bleef.

Eén bespuiting was zelfs met DDT nog onvoldoende om de gehele periode, waarin de aardvlooien actief waren, te bestrijken. Indien de behandeling twee of driemaal werd uitgevoerd, werd een veel beter resultaat bereikt.

Voorts bleek het van belang te zijn om vroeg met de bestrijding te beginnen, d.w.z. zodra de planten 2 à 4 blaadjes hebben gevormd. Bij al deze proeven werd de eerste behandeling dan ook steeds zoveel mogelijk op dat moment uitgevoerd.

Ter bestrijding van de larven, welke reeds in de stengels zijn doorgedrongen, kan begin October op een daarvoor gunstige dag nog worden gespoten met parathion.

Ook van een krachtige bespuiting in het voorjaar met parathion of HCH mag nog effect worden verwacht.

Anderzijds bleken enkele systemische middelen voor de bestrijding van de aardvlooien geen perspectieven te openen.

DE BESTRIJDING VAN DE KOOLZAADSNUITKEVER

Proefopzet en resultaten in 1950/51

Proefveld in de Noordoostpolder

Het betreffende proefveld kwam reeds bij de behandeling der aardvlo-proeven ter sprake (zie blz. 36). De grootte van de veldjes bedroeg 10 are en de middelen werden verneveld naar evenredigheid van 50 l per ha. Er werden drie objecten in vijfvoud vergeleken:

- | | | | | | | | | | |
|----|--------------|-----------|-----------------|------|-------|---|------|---|---|
| 1. | onbehandeld | | | | | | | | |
| 4. | behandeld op | 7 Mei met | 10 kg HCH spuit | 10 % | p. ha | | | | |
| 5. | " | " | " | " | " | " | 10 % | " | " |
| | | en | " | 11 | " | " | 8 | " | " |
| | | " | " | 22 | " | " | 8 | " | " |
| | | | | | | | 25 % | " | " |
| | | | | | | | 25 % | " | " |

De objecten 2 en 3 vervielen ditmaal, aangezien deze alleen betrekking hadden op de koolzaadaardvlobestrijding.

Op 7 Mei begon het gewas net te bloeien, terwijl de behandeling op 22 Mei tegen het einde van de bloei viel.

De aantasting werd bepaald door kort voor het oogsten uit elk veldje 25 willekeurig gekozen planten te nemen en daarna 1000 hauwen te controleren op het voorkomen van een larve van de snuitkever. Tevens werd de opbrengst van elk veldje bepaald.

Uit de in fig. 1 (zie blz. 36) weergegeven resultaten blijkt, dat de bestrijding niet aan de gestelde verwachting heeft voldaan.

Begin Juli werden op twee koolzaadpercelen in de Betuwe een aantal door snuitkeverlarven aangetaste hauwen verzameld en werd bepaald welk percentage van het zaad tengevolge van vreterij geheel verdwenen was of althans zwaar beschadigd.

	aantal onderzochte hauwen	totaal aantal zaden	aantal beschadigde zaden	percentage beschadigde zaden
perceel I	100	1706	623	37 %
perceel II	100	1540	583	39 %

Bij de aangetaste hauwen bleek dus ongeveer 38 % van de zaden beschadigd te zijn. Dit wil niet zeggen dat ook 38 % van de opbrengst verloren zou zijn gegaan, indien alle hauwen waren beschadigd, omdat een aantal zaden slechts ten dele is aangetast. Aangenomen dat een derde deel van de opbrengst verloren gaat, indien de hauwen voor 100 % zijn aangetast, dan volgt uit een eenvoudige berekening dat de opbrengstverschillen tussen de objecten 1 en 4 of 5 slechts ten dele een gevolg zijn van de aantasting door snuitkeverlarven en grotendeels zijn veroorzaakt door larven van de koolzaadaardvlo. Zo is bijvoorbeeld het geconstateerde opbrengstverschil tussen de objecten 1 en 4 ongeveer 550 kg, terwijl het verschil in percentage door snuitkeverlarven aangetaste hauwen 9 % is, hetgeen overeen zou komen met een zaadverlies van $\frac{9}{100} \times \frac{1}{3} = 3\%$ of slechts 90 kg per ha.

Proefopzet en resultaten in 1951/52

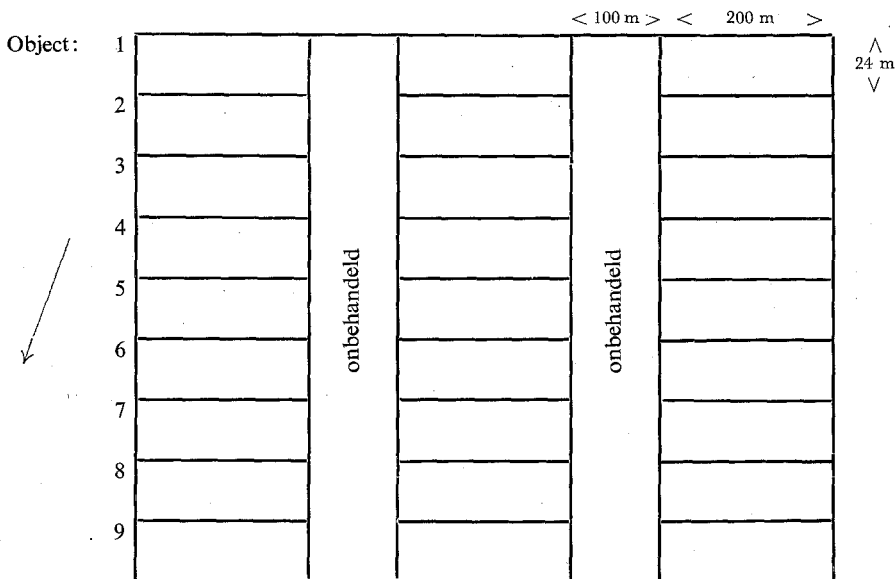
Proefveld te Kraggenburg

Proefopzet. Het proefveld werd aangelegd volgens het schema (zie blz. 42),

Elk object kwam overeen met een 24 meter brede baan, welke bestond uit drie behandelde velden van 200×24 m, gescheiden door twee onbehandelde velden van 100×24 m. In het vervolg zullen de woorden baan en veld steeds in de hier gebruikte zin worden gebezigd.

Dat juist dit schema werd gekozen, komt in de eerste plaats, omdat het gewenst is bij bestrijdingsproeven van dergelijke zich zeer snel verplaatsende kevers, de veldjes zo groot mogelijk te nemen. Weliswaar zou het uit dit zelfde oogpunt gezien gunstiger zijn geweest de veldjes een meer op een vierkant gelijkende vorm te geven, doch dit was om praktische redenen niet mogelijk. Ook een toevallige verdeling van de drie herhalingen van één object stuitte af op technische bezwaren.

Het voordeel van de gekozen opzet was, dat de „Urgent” vernevelaar, waar-



mee de bestrijding werd uitgevoerd, voor elk object kon volstaan met éénmaal heen en terug te rijden. De door het rijden van de machine veroorzaakte schade aan het gewas kon zodoende tot een minimum worden beperkt.

De onderstaande objecten werden in deze proef vergeleken:

- | | |
|---------|--|
| 1. | beh. op 16 Mei en 30 Mei met 1,75 liter parathion emulsie 15 % |
| 2 en 6. | „ „ 30 April en 16 Mei „ 1,75 „ parathion emulsie 15 % |
| 3 en 7. | „ „ 30 „ „ 16 „ „ 3 „ toxapheen emulsie 50 % |
| 4 en 8. | „ „ 30 „ „ 16 „ „ 7,5 „ dieldrin/HCH e.o. ¹⁾ |
| 5 en 9. | „ „ 30 „ „ 16 „ „ 5 „ HCH mengb. olie 50 % |
- (alles per ha)

Alle middelen werden verneveld ter hoeveelheid van 50 liter per ha.

In object 1 werd speciaal onderzocht of het mogelijk was de larven van de koolzaadgalmug in de hauwen te doden. In verband hiermee werden de twee behandelingen van dit object 14 dagen later uitgevoerd dan van de overige objecten.

De ontwikkeling van het gewas was op het gehele perceel zeker één week ten achter in vergelijking met omliggende velden. 30 April viel ongeveer samen met het begin van de bloeiperiode, terwijl het koolzaad op 16 Mei in volle bloei stond en op 30 Mei practisch geheel uitgebloeid was.

Waarnemingen

De waarnemingen omtrent de aantasting door snuitkevers bestonden uit twee onderdelen. In de eerste plaats werd regelmatig het verloop van de keverpopulatie over het gehele proefveld nagegaan, waartoe gebruik werd gemaakt

¹⁾ Een emulgeerbare olie, die zowel dieldrin als HCH bevat.

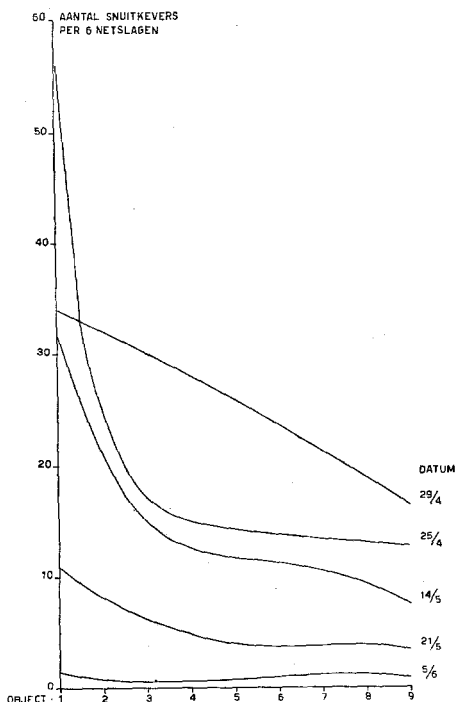


FIG. 5. Grafische voorstelling van de dichtheid der snuitkeverpopulatie in de onbehandelde velden van de verschillende banen op enkele waarnemingsdagen.

Diagram showing density of the weevil population on different plots of the untreated fields on some days that observations were carried out.

van de „schepnet”-methode¹⁾. Zoals uit het schema blijkt, bestond elk object uit drie behandelde velden van 200 m. In elk veld werden op 5 plaatsen telkens 6 slagen met het net gedaan. In de tussenliggende onbehandelde velden van 100 m gebeurde dit op drie plaatsen. Aanvankelijk werden de gevangen kevers in papieren bekertjes bewaard, totdat zij konden worden geteld. Naderhand verminderde het aantal kevers zo sterk, dat het mogelijk bleek de kevers direct op het veld te tellen.

De eerste telling had plaats op 25 April toen reeds zeer veel kevers op het veld aanwezig waren. Duidelijk was op dat moment waar te nemen, dat de kevers vanuit het zuidoosten waren komen aanvliegen en direct in de randstrook waren neergestreken. Het aantal kevers in object 1 was namelijk ongeveer drie maal zo groot als dat in de volgende objecten (zie fig. 5).

Later verdeelde de populatie zich meer gelijkmatig over het gehele veld, doch nog vrij lang bleef de zuidoostelijke rand het meest ernstig aangeast.

Dit zelfde beeld komt naar voren in tabel 1, welke een overzicht geeft

van het gemiddelde aantal gevangen kevers per zes slagen in de behandelde (B) en in de onbehandelde velden (O) op de verschillende waarnemingsdagen.

Direct na de eerste bestrijding bleek het aantal kevers in de verschillende objecten sterk te zijn teruggelopen. Ook in de onbehandelde velden was het aantal relatief iets afgenomen. Het is mogelijk, dat een gedeelte der kevers uit de onbehandelde naar de behandelde velden is overgevlogen, doch ook andere factoren kunnen een rol hebben gespeeld. Op 8 Mei was het aantal kevers in de behandelde velden practisch weer gelijk aan dat van de onbehandelde velden.

De tweede behandeling op 16 Mei blijkt het aantal kevers in de behandelde velden weer belangrijk te hebben gereduceerd. Dit zelfde beeld blijft ook bij latere waarnemingen gehandhaafd.

Een bezwaar van tabel 1, namelijk dat de resultaten moeilijk onderling zijn te vergelijken omdat de populatiedichtheid niet overal gelijk was, is in tabel 2 enigermate ondervangen. In deze tabel is het gemiddeld aantal kevers uit de

¹⁾ Bij deze methode wordt met een groot vlindernet ter hoogte van de bloemen door het gewas geslagen.

TABEL 1. Overzicht van het gemiddeld aantal snuitkevers dat per 6 netslagen werd gevangen in de behandelde (B) en de onbehandelde (O) velden op de verschillende waarnemingsdagen. Eerste behandeling op 30/4 en de tweede op 16/5.

The average number of weevils caught per six sweeps with the net in the treated (B) and in the untreated (O) plots, on the days that observations were made.

Baan		1	2	3	4	5	6	7	8	9
29/4 ¹⁾	B	47	32	34	25	27	25	x	x	x
	O	54	29	28	29	23	28	x	x	x
1/5	B	x	9	15	8	7	11	11	5	6
	O	x	29	16	24	17	21	18	21	14
3/5	B	x	6	5	1	3	7	6	2	8
	O	x	11	17	9	15	19	13	14	12
8/5	B	27	27	15	9	11	8	9	6	8
	O	33	25	13	10	10	12	13	7	9
14/5	B	18	11	17	12	9	10	8	9	6
	O	21	16	16	16	8	12	10	10	5
17/5	B	11	5	6	1	1	7	5	1	1
	O	22	21	19	11	9	16	9	8	8
19/5	B	8	6	8	4	2	3	4	1	3
	O	15	11	19	12	10	7	6	5	7
21/5	B	7	2	2	1	1	4	1	1	3
	O	13	5	7	6	5	6	3	2	5
28/5	B	1	1	0	0	2	2	1	0	1
	O	1	2	3	1	5	4	2	2	2

x geen waarnemingen uitgevoerd

x no observations made

behandelde velden uitgedrukt in procenten van het gemiddeld aantal kevers uit de onbehandelde velden van het betreffende object. Deze percentages zijn onafhankelijk van de populatiedichtheid en kunnen dus direct onderling worden vergeleken. Gezien het kleine aantal kevers op 21/5 en 28/5 heeft het opgeven van de percentages voor deze dagen slechts geringe waarde. Voor de volledigheid zijn zij echter toch vermeld.

Hoewel uit de resultaten blijkt, dat het effect van de verschillende bestrijdingsmiddelen onderhevig is aan vrij grote schommelingen en de gevonden cijfers dus geenszins als een absolute maatstaf mogen worden beschouwd, is het toch zeker mogelijk om aan de hand van de tendens welke er in deze resultaten ligt, een oordeel te vormen over de insectendodende eigenschappen van de onderzochte middelen.

Rangschikken wij deze volgens afnemende insectendodende werking, dan wordt de volgorde: dieldrin/HCH, HCH, toxapheen en parathion.

Het effect van de bestrijding werd niet alleen beoordeeld aan de hand van

¹⁾ Eén dag vóór de eerste behandeling. Ook de „B”-veldjes zijn dus nog onbehandeld.

TABEL 2. Gemiddeld aantal snuitkevers uit de behandelde velden uitgedrukt in procenten van het gemiddelde aantal kevers uit de onbehandelde velden van dezelfde baan.

The average number of weevils in the treated plots as a percentage of the average number in the untreated plots of the same field.

	parathion		toxapheen		dieldrin/HCH		HCH		
Baan	2	6	3	7	4	8	5	9	
1/5	31	52	94	61	33	24	41	43	1e beh. op 30/4
3/5	55	37	29	46	11	14	20	67	
8/5	108	67	115	69	90	86	110	89	
14/5	69	83	106	80	75	90	113	120	
17/5	24	44	32	56	9	13	11	13	2e beh. op 16/5
19/5	55	43	42	67	33	20	20	43	
21/5	40	67	29	33	17	50	20	60	
28/5	50	50	0	50	0	0	40	50	

kevertellingen, doch ook door het controleren van de hauwen op het voorkomen van larven van de snuitkever. Daartoe werden op 11 Juni uit elk behandeld veld vier monsters genomen en uit elk onbehandeld veld twee monsters. Uit elk monster, dat uit vijf koolzaadplanten van gemiddelde grootte bestond, werden 200 willekeurig gekozen hauwen genomen, welke werden onderzocht op het voorkomen van een snuitkeverlarve.

In tabel 3 en 4 is het gemiddelde percentage aangetaste hauwen resp. per veld en per baan opgegeven, terwijl in tabel 5 de gemiddelde aantasting over de drie behandelde velden van één baan uitgedrukt is in procenten van het gemiddelde der twee onbehandelde velden.

TABEL 3. Percentage door larven van de koolzaadsnuitkever aangetaste hauwen per veld (B = behandeld; o = onbehandeld).

Percentage of pods infested by larvae of the cabbage seed weevil in treated plots (B) and untreated plots (o).

Baan	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B	13	22	4	2	4	17	4	1	12
o	44	49	48	43	33	40	22	23	26
B	15	22	15	3	4	15	8	1	5
o	43	41	38	48	25	33	25	25	26
B	14	21	3	3	3	22	8	0	6

Opgemerkt moet nog worden dat, zoals bij enkele steekproeven op 2 Juli bleek, de aantasting in feite iets hoger is geweest dan bij de beoordeling op 11 Juni werd geconstateerd. Vermoedelijk is tijdens de eerste contrôle een deel van de larven aan de opmerkzaamheid van de waarnemers ontsnapt, doordat ze nog zeer klein waren.

Een nadere beschouwing van de tabellen 3, 4 en 5 leert ons, dat ook nu de

TABEL 4. Gemiddeld percentage door larven van de koolzaadsnuitkever aangetaste hauwen over de 3 behandelde velden (B) en de 2 onbehandelde (O) van één baan

Average percentage of pods infested by larvae of the cabbage seed weevil on the three treated plots (B) and the two untreated plots (O) of one field.

Baan	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B	14	22	7	3	4	18	7	1	8
O	44	45	43	46	29	37	24	24	31

TABEL 5. Gemiddeld aantal aangetaste hauwen uit de 3 behandelde velden uitgedrukt in procenten van het gemiddelde uit de 2 onbehandelde velden van dezelfde baan.

The average number of infested pods in the three treated plots as a percentage of the average number in the two untreated plots of the same field.

	parathion		toxapheen		dieldrin/HCH		HCH	
Baan	2	6	3	7	4	8	5	9
	49	49	16	25	7	4	14	26

middelen in dezelfde volgorde kunnen worden gerangschikt, m.a.w. dieldrin/HCH, HCH, toxapheen en parathion, waarbij dieldrin/HCH gunstig afsteekt bij HCH en toxapheen, terwijl de werking van parathion teleurstellend was.

Opmerkelijk is echter, dat het effect van de bestrijding, indien deze naar het percentage door larven aangetaste hauwen wordt beoordeeld (tabel 5), veel gunstiger blijkt te zijn dan op grond van het percentage overgebleven kevers (tabel 2) zou mogen worden verwacht. Dit wetigt dan ook het vermoeden dat de vitaliteit van de kevers, welke niet werden gedood, toch zodanig werd geremd, dat deze kevers veel minder eieren hebben afgezet dan normaal het geval zou zijn geweest.

DE AANTASTING DOOR DE GALMUG

Bij dit onderzoek werd tevens getracht de galmugaantasting te bestrijden door middel van een bespuiting met parathion op het moment dat de galmuglarven in de hauwen nog jong waren (object 1). Tabel 6 geeft een overzicht van het percentage door galmuglarven aangetaste hauwen. Evenals bij de snuitkever blijkt ook bij de galmug de zuidoostelijke kant van het perceel (object 1) het sterkste te zijn aangetast en van deze baan nog weer de buitenste rand (tabel 7).

TABEL 6. Percentage door larven van de koolzaadgalmug aangetaste hauwen in de verschillende banen.

Percentage of pods infested by larvae of the Brassica pod midge.

Baan	1	2	3	4	5	6	7	8	9
B	14	3	2	1	1	1	0	0	0
O	18	9	7	1	0	1	0	1	0

TABEL 7. Percentage door larven van de koolzaadgalmug aangetaste hauwen in object I op 1, 8 en 15 m van de rand en berekend over de onderste 20 hauwen van de hoofdstengel.

Percentage of pods infested by larvae of the Brassica pod midge at 1, 8 and 15 m from the edge of the field. Percentage based on the 20 lowest pods of the main stem.

	1 m	8 m	15 m	gem.
Behandeld	37	15	16	23
Onbehandeld	48	28	24	33

De bestrijding van de galmug met parathion heeft, hoewel niet geheel zonder effect, toch een zo gering resultaat opgeleverd, dat zij niet geslaagd kan worden genoemd.

Bij de waarnemingen op 2 Juli, toen zich inmiddels larven van de tweede generatie van de galmug hadden ontwikkeld, viel het op, dat op een enkele uitzondering na alleen die hauwen door galmuglarven waren aangetast, waarin ook een snuitkeverlarve aanwezig was of was geweest. Dit zou er op wijzen, dat galmuggen voor het afzetten van haar eitjes sterk de voorkeur geven aan beschadigde hauwen. Een goede bestrijding van de koolzaadsnuitkever is dus van dubbel belang.

VANGPALEN („STICKY BOARD TRAPS”)

Het is bekend dat verschillende insecten sterk worden agetrokken door de kleur geel. Hiervan kan men gebruik maken bij het verrichten van waarnemingen over deze insecten. In navolging van enkele onderzoekers in andere landen werden voor dit doel speciale apparaten geconstrueerd, zgn. vangpalen (fig. 6).

Nagegaan werd in hoeverre het gebruik van deze vangpalen gegevens kan verstrekken over het aantreffen en de verspreiding van snuitkevers. De gebruikte vangpalen bestonden uit een houten paal ($250 \times 5 \times 5$ cm), waaraan 8 plankjes (15×25 cm) zijn bevestigd in twee kransen van 4 stuks. De plankjes zijn aan de buitenzijde heldergeel geverfd en besmeerd met een dun laagje rupsenlijm.

Op en in de nabijheid van het koolzaadproefveld te Kraggen-

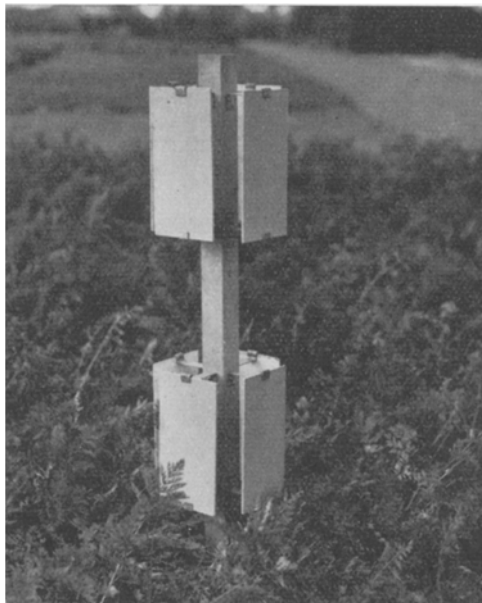


FIG. 6. Een vangpaal van het type dat in de Noord-oostpolder gebruikt werd.

A sticky board trap of the type that was used in the Noordoostpolder.

burg werden vier van deze palen geplaatst; één in het midden, twee aan de rand en de vierde op 200 m afstand van het perceel. De palen werden helaas te laat in gebruik genomen (29 April) om de eerste kevervlucht te registreren. Voorts was het aantal gevangen kevers op alle palen zeer gering (dagelijks één of twee), behalve op 9 Mei toen het onderstaande aantal kevers op de buiten het perceel geplaatste paal werd gevangen:

	W	N	O	Z
bovenste plankje	0	4	18	16
benedenste plankje	1	3	18	9

Hieruit blijkt, dat er op 8 Mei een vrij belangrijke vlucht van snuitkevers plaats heeft gevonden vanuit zuidoostelijke richting.

Op de vangpalen aan de rand van of in het perceel waren practisch geen kevers aanwezig. De gele kleur lokt de kevers alleen dan, indien er een scherp onderscheid is met de kleur van de naaste omgeving.

FINANCIEEL RENDEMENT

In het onderstaande is getracht een schatting te maken van de kosten en de baten welke voortvloeien uit de bestrijdingsmaatregelen, zoals die in dit onderzoek zijn uitgevoerd. De lezer wordt er echter op gewezen geen al te grote waarde te hechten aan deze cijfers, temeer daar het slechts één proef betreft en er geen opbrengsten werden bepaald.

Aangenomen wordt dat een volkomen gezond gewas koolzaad in de Noord-oostpolder bij een normale stand 3000 kg zaad opbrengt. Voorts is gebleken, dat er bij een matige aantasting door de snuitkever in iedere aangetaste hauw slechts één larve voorkomt.

Eén larve per hauw veroorzaakt voor die hauw een zaadverlies van 33 %. Is dus 12 % van de hauwen aangetast, dan komt dit overeen met een opbrengstvermindering van 4 %.

Een door larven van de galmug aangetaste hauw moet als geheel verloren worden beschouwd. Aangezien er echter onvoldoende gegevens over de aantasting door galmuggen bekend waren, zullen deze buiten beschouwing worden gelaten.

Bij deze schatting van het rendement zijn de onderstaande prijzen berekend:

Koolzaad	f 55,—/per 100 kg
Kosten voor één behandeling . . .	f 9,—/per ha
Bestrijdingsmiddelen:	
parathion emulsie 15 %	f 12,—/per liter
HCH mengolie 50 %	f 6,—/per liter
toxapheen emulsie 50 %	f 3,75/per liter

De opbrengstvermindering veroorzaakt doordat de vernevelmachine tweemaal door het gewas moest rijden, is geschat op 3 % van de opbrengst of f 50,— per ha.

Op deze wijze komen wij met behulp van tabel 4 tot de volgende kostenberekening:

	parathion		toxapheen		dieldrin/HCH		HCH	
Baan	2	6	3	7	4	8	5	9
opbrengst verschil behandeld en onbehandeld in gld/ha . . .	127	104	199	85	236	127	137	127
gemiddeld verschil behandeld en onbehandeld in gld/ha . . .	115		142		181		132	
kosten bestrijding in gld/ha . .	60		41		1)		78	
beschadiging van het gewas in gld/ha	50		50		50		50	

1) niet bekend, omdat dit middel nog niet voor de handel is vrijgegeven.

Bij een beschouwing van bovenstaande tabel valt in de eerste plaats op, dat er tussen de twee herhalingen van een object veelal zeer grote verschillen zijn. Deze verschillen vloeien voort uit het verschil van het percentage aangetaste hauwen tussen de herhalingen, zowel wat betreft de onbehandelde als de behandelde stroken.

Gunstige financiële resultaten zijn dus vooral te verwachten, indien een goede insectendodende werking van het bestrijdingsmiddel samengaat met een sterke aantasting (b.v. baan 3 en 4).

SAMENVATTING

Gedurende de laatste twee jaren werden door de P.D. een aantal bestrijdingsproeven genomen tegen enkele koolzaadinsecten.

Tegen de koolzaadaardvlo (*Psylliodes chrysocephala* L.) bleken twee, of nog beter drie behandelingen met DDT (500 g technisch DDT/ha) beter te voldoen dan een even groot aantal behandelingen met parathion (250 g technisch parathion/ha). Het effect van drie behandelingen met HCH (65 g gamma/ha) bleef bij dat van beide bovengenoemde middelen sterk ten achter.

Is de bestrijding van de aardvlooien zelf, welke dus bij voorkeur met DDT dient te geschieden, niet geslaagd of om bepaalde redenen niet mogelijk geweest, dan moet de bestrijding zich richten tegen de larven in de bladstelen, waarvoor parathion in aanmerking komt.

Bij de bestrijding van de koolzaadsnuitkever (*Ceuthorrhynchus assimilis* PAYK.) werden gunstige resultaten bereikt met een middel, dat zowel HCH als dieldrin bevat. HCH (400 g gamma/ha) en toxapheen (1500 g chloorcampheen/ha) gaven een iets minder goede werking te zien, terwijl de werking van parathion (250 g technisch parathion/ha) slechter was dan van alle bovengenoemde middelen.

De bestrijding van de galmuglarven (*Dasyneura brassicae* WINN.) in de hauwen door middel van twee behandelingen met parathion (250 g technisch parathion/ha) leidde niet tot het gewenste resultaat.

Vangpalen zullen vermoedelijk nuttige gegevens kunnen verstrekken over het moment waarop en de richting waaruit de snuitkevers komen aanvliegen.

Een schatting van de kosten en de baten van de bestrijding der koolzaadsnuitkever maakt het zeer waarschijnlijk dat deze bestrijding economisch verantwoord is, indien veel kevers in het gewas aanwezig zijn.

SUMMARY

During the past two years the Plant Protection Service has carried out experiments on the control of certain insect pests of colza.

Two or preferably three treatments with DDT (500 g/ha technical DDT) against the cabbage stem flea beetle (*Psylliodes chrysocephala* L.) proved to be more satisfactory than the same number of treatments with parathion (250 g/ha technical parathion). The results of three treatments with BHC (65 g/ha gamma isomer BHC) were much behind those of the above mentioned chemicals.

If control of flea beetles, which should normally take place with DDT, should fail or for any reason could not be carried out, control of the larvae in the leaf stalks can be obtained with parathion.

Control of gall-midge larvae (*Dasyneura brassicae* WINN.) in the pods by two treatments with parathion (250 g/ha technical parathion) was not satisfactory.

Effective control of cabbage seed weevil (*Ceuthorrhynchus assimilis* PAYK.), was obtained with a formulation containing both BHC and dieldrin. The results with BHC (400 g/ha gamma isomer) and toxaphene (1500 g/ha chlorocamphene) were not quite as good; parathion (250 g/ha technical parathion) was less effective than all the above-mentioned chemicals.

Some useful information about the time of arrival of weevils and the direction from which they come can probably be got from the use of sticky board traps.

An estimate on the expenses incurred in the control of cabbageweevil and of the advantages to be expected, makes it probable that, in a heavily infected crop, control is economically justified.