

INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK
WAGENINGEN

LEVENSWIJZE EN
BESTRIJDINGSMOGELIJKHEDEN
VAN DE ERWTETRIPS
(*KAKOTHRIPS ROBUSTUS* UZEL)

WITH A SUMMARY

BIOLOGY AND CONTROL OF THE PEA THRIPS

C. J. H. FRANSSEN

GENTRUM VOOR

LANDBOUWPUBLIKATIES  LANDBOUWDOCUMENTATIE

VERSL. LANDBOUWK. ONDERZ. No. 66.4 — WAGENINGEN — 1960

INHOUD

	Blz.
I. INLEIDING	5
II. SYSTEMATIEK EN GEOGRAFISCHE VERSPREIDING	6
III. ZIEKTEBEELD	9
1. Ziektebeeld veroorzaakt door de volwassen tripsen.	9
2. Ziektebeeld veroorzaakt door de larven	10
IV. LEVENSWIJZE	13
1. Ei	13
2. Larve van het eerste stadium	14
3. Larve van het tweede stadium	15
4. Voorpop	18
5. Pop.	19
6. Volwassen trips.	19
7. Ontwikkelingscyclus.	22
8. Voedselplanten	23
V. BEPERKENDE FACTOREN.	26
1. Overvloedige neerslag	26
2. Vijanden	26
VI. FENOLOGIE	29
1. Ontwaken van de larven uit de diapause	29
2. Het boven de grond komen van de tripsen	29
3. Literatuurgegevens over de fenologie.	29
4. Eigen waarnemingen over de fenologie.	31
5. Fenologie van de larven en de ontwikkeling van het erwtegewas	32
VII. SCHADE EN ECONOMISCHE BETEKENIS	33
1. Schade	33
2. Economische betekenis	35
VIII. FACTOREN DIE DE PLAAG KUNNEN BEINVLOEDEN	37
1. Klimaat	37
2. Grondsoort	37
3. Cultuurwijze	37
4. Intensiteit van de erwtecultuur	38
IX. BODEMONTSMETTING	39

De auteur, dr. C. J. H. Franssen, is entomoloog bij het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek te Wageningen.

X.	BEPERKEN OF VOORKOMEN VAN SCHADE DOOR LANDBOUWKUNDIGE MAAT-	
	REGELEN	40
	1. Cultuurmaatregelen.	40
	2. Variëteitenkeuze	40
XI.	BESTRIJDING MET CHEMISCHE MIDDELEN	42
	1. Werkzaamheid van de middelen	42
	2. Toxiciteit van parathion	46
	3. Smaakbederf	46
XII.	BESTRIJDINGSADVIES	47
	SUMMARY	48
	LITERATUUR	49
	ILLUSTRATIES.	52

I. INLEIDING

Aanleiding tot de bestudering van de erwetrips was een verzoek van het Rijkslandbouwconsulentschap Schagen, dat zich ongerust maakte over het veelvuldig optreden van dit insect in 1952 in de Wieringermeerpolder. Eind 1955 werd het eigenlijke onderzoek begonnen. Vóór die tijd konden er in verband met ander onderzoek slechts enkele incidentele veldwaarnemingen worden verricht.

In 1958 en 1959 werden twee korte artikelen over de erwetrips gepubliceerd (FRANSSEN, 1958 en 1959). Overigens zijn er in de Nederlandse literatuur slechts spaarzame gegevens over dit insect te vinden. In Zwitserland werd de levenswijze van de erwetrips uitvoerig bestudeerd door KUTTER en WINTERHALTER (1933) en in Duitsland door BUHL (1937).

Ofschoon de erwetrips in Nederland vrij belangrijke oogstdepressies kan veroorzaken, wordt de schade vaak onderschat. Deze tripssoort is, wat *landbouwerwten* betreft, voornamelijk van belang voor ons zuidwestelijk kleigebied. Wat de *tuinbouwerwten* betreft, is tot nu toe alleen schade opgetreden in volkstuintjes.

De erwetrips is gelukkig gemakkelijk en afdoende te bestrijden.

De voormalige assistent bij het I.P.O., de heer P. HUISMAN, heeft een belangrijk aandeel in het werk gehad, vooral bij het onderzoek van een groot aantal grondmonsters op de aanwezigheid van larven. Ook zijn opvolger, de heer W. MANTEL, was een grote steun bij het onderzoek. Voorts werd veel medewerking ondervonden van de heren S. J. HOEFMAN en T. TANIS, beiden rayonassistenten in het rijkslandbouwconsulentschap Dordrecht.

II. SYSTEMATIEK EN GEOGRAFISCHE VERSPREIDING

RITZEMA BOS (1899) was nog van mening, dat de erwetrips identiek zou zijn met één der graanblaaspoten:

„Ik wil hier echter melding maken van eene Thripssoort, die in de laatste jaren meer en meer schadelijk wordt aan de erwten, en die vooral in 1898 van zich deed spreken in verschillende streken van het Oldambt en van Limburg. Alleen in den Atlas der Krankheiten und Beschädigungen der landwirtschaftlichen Kulturpflanzen van KIRCHNER en BOLTHAUSEN (II, Serie, Taf. XVII) vind ik deze beschadiging afgebeeld en in enkele woorden besproken. Volgens KIRCHNER is de Thrips, die de erwtenplanten beschadigt, geene andere dan de gewone graanblaaspoot (*Thrips cerealium* HALIDAY)”.

De graanblaaspoten behoren tot het geslacht *Limothrips*; zij vertonen door de donkere kleur bij oppervlakkige beschouwing inderdaad enige gelijkenis met de erwetrips. Bovendien wordt *Limothrips cerealium* HALIDAY behalve op granen ook veelvuldig op erwten en andere vlinderbloemigen aangetroffen. Zij richt daarop echter geen schade aan.

De eigenlijke erwetrips wordt met de wetenschappelijke naam *Kakothrips robustus* UZEL aangeduid; zij is gemakkelijk te onderscheiden van de soorten van het geslacht *Limothrips*. Zij is in het bezit van een zogenaamde ovipositor, waarmede de eieren in het planteweefsel worden gelegd; om deze reden wordt ze tot de suborde van de *Terebrantia* HALIDAY gerekend. Systematisch hoort deze soort thuis in de superfamilie der *Thripodea* HOOD, de familie der *Thripidae* UZEL en de subfamilie der *Thripinae* KARNY. Tot deze subfamilie behoren ook allerlei andere economisch belangrijke blaaspoten zoals bijv. de vroege akkerrips (*Thrips angusticeps* UZEL) en de vlastrips (*Thrips linarius* UZEL).

De erwetrips werd in 1895 door UZEL beschreven onder de naam *Physopus robustus*. Het geslacht *Kakothrips* werd in 1914 door WILLIAMS gegrondvest.

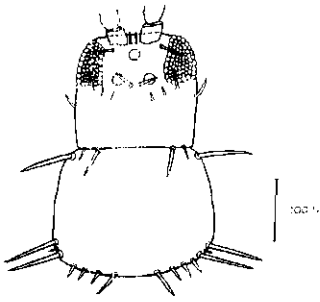
De belangrijkste kenmerken van *Kakothrips robustus* zijn de volgende: de voelsprieten bestaan uit 8 leden, de maxillaire tasters zijn drieledig, de labiale palpen zijn tweeledig; de interocellulaire haren staan ingeplant tussen de achterste ocellen. In de beide voorhoeken van de prothorax bevindt zich één lang borstelhaar, dat langer is dan de overige haren op de voorrand van de prothorax; in elke achterhoek van de prothorax staan twee lange borstelharen ingeplant. De mannetjes hebben aan elke zijde van het achtste achterlijfssegment een hoornachtig uitsteeksel, dat bij het wijfje rudimentair is. De belangrijkste kenmerken van de erwetrips zijn vastgelegd in de figuren 1 tot en met 8.

De larven hebben lange borstelharen; de cuticula van het achterlijf is glad; het negende en het tiende achterlijfssegment zijn donker; het negende heeft op de rugzijde twee doorzichtige haakjes, het tiende twee rechte doornen.

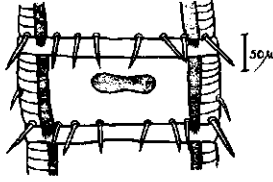
Het geslacht *Kakothrips* telt één enkele soort.

Synoniemen zijn onder meer *Thrips pisivora* WESTW., *Physopus pisivora* WESTW., *Kakothrips pisivora* WESTW., *Frankliniella robusta* WILLIAMS en *Euthrips robusta* BAGNALL.

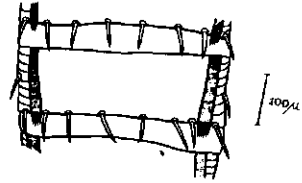
De erwetrips heeft een groot verspreidingsgebied. Ze is behalve uit Nederland



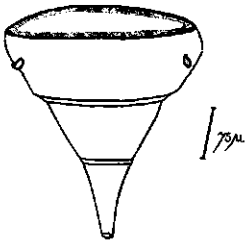
FIGUUR 1.
Kop en prothorax van het
wifje met de belangrij-
ste beharingskenmerken.
*Head and prothorax of the
female with the most charac-
teristic hairs.*



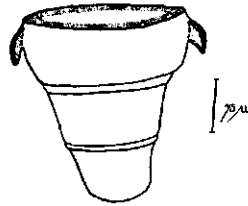
FIGUUR 2.
Zesde sterniet van het mannetje.
Sixth sternum of the male.



FIGUUR 3.
Zesde sterniet van het wifje.
Sixth sternum of the female.



FIGUUR 4.
De achterlijfspunt van het wifje.
The last abdominal segments of the female.



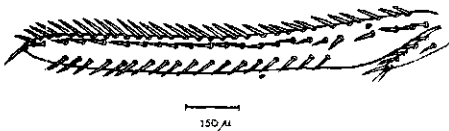
FIGUUR 5.
De achterlijfspunt van het mannetje
The last abdominal segments of the male.



FIGUUR 6.
Linker voelspriet van het wifje.
Left antenna of the female.



FIGUUR 7.
Wifje: tibia en tars van de rechter voorpoot.
Female: tibia and tarsus of the right fore leg.



FIGUUR 8.
Linker voorvleugel van het wifje zonder franje-
haren.
Left fore wing of the female without marginal setae.

De figuren werden getekend door W. P. MANTEL.

bekend uit Finland (LINNANIEMI, 1916), Letland (OZOLS, 1929), Zweden (AHLBERG, 1932), Noorwegen (SCHOYEN, 1916), Denemarken (ROSTRUP en THOMSEN, 1928), Duitsland (BUHL, 1937), Engeland en Ierland (FRYER, 1914), Frankrijk (VUILLET, 1914), Zwitserland (KUTTER, 1933), Bohemen (WILLIAMS, 1915), Italië (WILLIAMS, 1915), Palestina (RIVNAY, 1933) en de Kaukasus (VAN EECKE, 1931).

III. ZIEKTEBEELD

Het ziektebeeld is in hoge mate afhankelijk van de ontwikkeling van het erwtegewas op het moment van het verschijnen van de volwassen tripsen en de larven. Deze beide ontwikkelingsstadia van *Kakothrips robustus* veroorzaken echter geheel uiteenlopende ziektesymptomen.

1. ZIEKTEBEELD VEROOorzaakt DOOR DE VOLWASSEN TRIPSEN

Verschuinen de tripsen reeds in de erwten vóór de aanwezigheid van bloemknoppen, dan tasten ze de groeipunten aan en veroorzaken een karakteristiek ziektebeeld, dat hier te lande nog niet werd waargenomen, doch dat door BUHL (1937) als volgt wordt beschreven:

„Sind noch keine Knospen vorhanden, so dringt der Thrips in die jungen Triebspitzen ein und saugt an der noch nicht ausgeschossten Blütenständen. Die Pflanzen bleiben im Wachstum zurück und werden gestaucht. Die Blüten werden fleckig und kräuseln sich. Nach dem Ausschossen sind an den Stengeln, die im Gegensatz zu gesunden hart und steif sind, längliche schwarze Saugflecke zu erkennen. Der unterste achselständige Blütentrieb ist nicht ausgebildet. An seine Stelle tritt später ein Laubspross. Die oberen Blätter und Blüten stehen unnatürlich dicht bei einander. Bei sehr frühen und schweren Befall kann der Fruchtsatz bei einzelnen Pflanzen vollständig unterbleiben. Die zahlreich austreibenden Achsensprosse liefern, falls noch rechtzeitig Regen fällt, einige kümmerliche Spätblüten, deren Fruchtansatz aber bedeutungslos bleibt“.

De beschrijving van BUHL komt zeer veel overeen met het ziektebeeld, dat door de vroege akkertrips (*Thrips angusticeps* UZEL) in het erwtegewas wordt veroorzaakt.

Er dient rekening mee gehouden te worden, dat het boven beschreven ziektebeeld eventueel zou kunnen voorkomen in zeer laat gezaaide erwten. Sommige conservenfabrieken zaaien de erwten namelijk wel eens zeer laat om spreiding te krijgen in de oogst.

In Nederland verschijnen de eerste tripsen doorgaans in een veel later ontwikkelingsstadium van de erwteplant, namelijk bij de zeer vroege *tuinbouwervten* tijdens of na de volle bloei en bij de *landbouwervten* kort vóór of tijdens de eerste bloei.

Indien de tripsen kort vóór de bloei in de erwten verschijnen, voeden ze zich in de groeitoppen op de jonge bladeren, die dan een zilverachtige glans krijgen. De planten ondervinden echter in dat ontwikkelingsstadium weinig nadeel van de tripsen, ook niet bij aanwezigheid van grote aantallen (20 stuks of meer per groeipunt). Blijkens tal van veldwaarnemingen worden de gesloten bloemknoppen in dat ontwikkelingsstadium niet aangetast door de volwassen tripsen; zijn er echter al knoppen zover geopend, dat daarin tripsen kunnen binnendringen, dan krijgen de kroonblaadjes een vuilgroene of bruine kleur; bij aanwezigheid van vele tripsen gaan ze niet verder open. Dit verschijnsel wordt met de naam „stille bloei” aangeduid.

In bloemen, die niet zijn opengegaan, worden de tripsen soms in grote aantallen aangetroffen. BUHL (1937) geeft op, dat de meeldraadbuizen van gesloten bloemen soms zoveel eieren bevatten, dat ze een schurftachtig uiterlijk hebben.

Bij aanhoudend koel weer, als de tripsen weinig actief zijn, kan de „stille bloei” toch nog tot peulzetting leiden; bij droog en warm weer echter verschrompelen de niet geopende bloemen zonder vruchtvorming.

Het verschijnsel van de „stille bloei” was reeds aan RITZEMA BOS (1899) bekend:

„De blaaspoten vestigen zich bijkans uitsluitend op de jonge deelen, dus hoofdzakelijk in de top der erwtenplant. Zij bevinden zich in de knoppen, voor zij zich openen, en zij zijn oorzaak dat de bloemknoppen gesloten blijven en eene bruine kleur aannemen.”

Overigens kan worden opgemerkt, dat de „stille bloei” in Nederland in de landbouwerwten betrekkelijk zeldzaam voorkomt en zodoende van weinig belang is.

Na het inzetten van de bloei begeven de tripsen zich bij voorkeur naar de geheel *geopende* bloemen. Zijn ze in niet te grote aantallen aanwezig, bijvoorbeeld één of twee per bloem, dan treedt er geen duidelijk waarneembaar ziektebeeld op, doch bij aanwezigheid van grotere aantallen tripsen kunnen de bloemen een enigszins verwelkt uiterlijk vertonen. Bloemen met tripsen ontwikkelen zich echter op de normale wijze tot peulen.

Zoals reeds werd opgemerkt verschijnen de eerste tripsen in de *vroege tuinbouwrassen* in de regel kortere of langere tijd na het begin van de bloei; wegens de grote voorkeur van de tripsen voor de bloemen doet het verschijnsel van de stille bloei zich bij deze rassen alleen voor, indien zeer laat is gezaaid.

Uit het bovenstaande blijkt, dat bij normale zaaitijd de volwassen erwte-trips geen merkbare schade aanricht.

2. ZIEKTEBEELD VEROOorzaakt DOOR DE LARVEN

De larven leven vooral in de toppen van de planten. Het door hen veroorzaakte ziektebeeld is het meest opvallend bij de peulen. De cellen van de opperhuid worden aangestoken en leeggezogen; zij vullen zich daarna met lucht waardoor zilverachtige verkleuringen ontstaan (zie foto no. 5).

Dit beeld komt het eerst tot uiting onder of vlak bij de kelkblaadjes, maar ook wel daar, waar een kroonblaadje op een peul is blijven vastkleven; op al deze plaatsen houden de jonge larven zich namelijk bij voorkeur op. Later verspreiden zij zich over de peulen, vooral na de vervelling; dan kan de zilverachtige verkleuring ook elders op de peulen optreden. De verdroogde uitwerpselen zijn zichtbaar als zwart gekleurde stipjes en vlekjes.

In een later stadium verdrogen de beschadigde cellen, waarna ze bruin verkleuren; ook kunnen er dan roodachtig gekleurde vlekjes ontstaan, die door AHLBERG (1932) „Korkrost” worden genoemd. Op het door de larven beschadigde planteweefsel kunnen schimmels tot ontwikkeling komen, die de peulen zwart doen verkleuren. Dit verschijnsel, dat reeds aan WARBURTON (1908) bekend was, kwam in 1955 veelvuldig voor in de polder West Nieuwland bij Ouddorp.

Worden de *zeer jonge peultjes* zwaar aangetast, dan verdrogen ze zonder zaadzetting. In Nederland beperkt dit verschijnsel zich tot de peulen van de bovenste étages

(zie foto's no. 6 en 7). BUHL (1937) vermeldt, dat het zich in Duitsland kan voordoen bij de peulen in de onderste étages bij infectie van het erwtegewas in een jeugdig ontwikkelingsstadium; dan kan volgens hem een totale misoogst het gevolg zijn.

Bij zware aantasting in een verder stadium gaan de peulen zich krommen; zij worden leerachtig. Deze peulen bevatten minder en kleinere zaden dan normale en volledig uitgegroeide (zie foto no. 4). BUHL (1937) vond in 70 aangetaste peulen 273 zaden tegenover 439 in 70 normale peulen.

RITZEMA Bos (1899) bericht over de aantasting van de jonge peulen:

„Ook de jonge, ja de reeds meer dan half volwassen peulen lijden zeer door de aanval van de thrips. Zoo'n aangetaste jonge peul blijft klein, wordt krom en verdraaid, en is over een groot gedeelte van haar oppervlakte met bruine vlekjes, ook met knobbeltjes bedekt”.

Ten gevolge van de groeistoornissen kunnen zwaar aangetaste peulen vaak kleine barstjes en scheurtjes vertonen, die zich kunnen verwijden en verdiepen, zodat er zaden kunnen uitvallen. Ook in Nederland kan op deze wijze grote schade worden aangericht. Dit verschijnsel werd meermalen waargenomen te Rozenburg door de Heer T. TANIS.

Volgens BUHL (1937) zou het ziektebeeld, veroorzaakt door de larven, zich uitsluitend tot de peulen beperken. Bij zware aantasting van het erwtegewas blijven echter de topbladeren kleiner dan normaal en kunnen een enigszins kroezig uiterlijk hebben. Ze vertonen vooral aan de onderkant de voor tripsaantasting karakteristieke zilverachtige verkleuring (zie foto no. 7). Later kunnen ze evenals de peulen zwart worden ten gevolge van de boven genoemde schimmelaantasting. Het ziektebeeld van de bladeren was reeds in 1899 bekend aan RITZEMA Bos, die het als volgt beschrijft:

„terwijl de bladeren klein blijven, kroes worden en met witte, door een bruine rand omgeven plekjes bezaaid zijn; ook vertoonen de bladeren zeer kleine soms zo goed als geheel aan het oog onttrekkende, wratvormige plekjes”.

Niet alleen de peulen en de bladeren kunnen door de larven worden aangetast, doch ook de bloemknoppen, die dan verdrogen en afvallen en zich dus niet tot peulen ontwikkelen. Dit verschijnsel komt in Nederland, vooral in het zuidwesten, veelvuldig voor bij de bloemknoppen in de bovenste étages; na het verschijnen van de larven houdt de bloei dan op (zie foto's no. 6 en 7). Vaak echter wordt dit verschijnsel veroorzaakt door een gecombineerde aantasting van de larven van de erwte trips en de erwtebladluis (*Acyrtosiphon pisum* HARRIS). Het ziektebeeld van de bloemknoppen schijnt andere onderzoekers te zijn ontgaan, want in de geraadpleegde literatuur kon daarover niets gevonden worden. Er moet echter op gewezen worden, dat bloemknoppen ook door andere oorzaken kunnen verdrogen en afvallen, bijv. door droogte en door knopmadel.

In Nederland wordt bij normale zaaitijd de schade vrijwel uitsluitend door de larven aangericht.

VON OETTINGEN (1951) beschrijft een ziektebeeld, dat door *Thrips tabaci* LINDEMANN aan de erwtepeulen wordt veroorzaakt. Deze soort misvormt de peulen echter niet en veroorzaakt ook geen merkbare oogstdepressies.

Het ziektebeeld, dat volgens VON OETTINGEN (1951) veelvuldig in Duitsland voorkomt, werd in Nederland nog niet waargenomen. Genoemde auteur bericht:

„Bei den im Sommer 1945 auf den Markt gebrachten Ware konnten wir häufig genug ganz grosse Partien beobachten, die durch *Thrips tabaci* zu 100 % befallen waren und fast gänzlich ihre normale Färbung verloren hatten”.

IV. LEVENSWIJZE

1. Ei

De grijswit gekleurde eieren zijn niervormig. Enige tijd vóór het uitkomen van de eieren zijn de embryonen reeds door de eischaal heen zichtbaar; vooral de ogen vallen dadelijk op als twee donkere vlekjes. De lengte bedraagt ongeveer 0,35 mm, de breedte circa 0,2 mm.

De eieren worden in het planteweefsel gelegd; meestal steken ze als een bobbeltje daarboven uit. KUTTER en WINTERHALTER (1933) vermelden ter zake het volgende:

„Bei der Eiablage schlitz das Weibchen mit seinem Legeapparat das pflanzliche Gewebe in gleicher Weise auf, wie dies auch die anderen Arten der Unterordnung der Terebrantiën tun. Die Eier werden je in eine durch den Ovipositor hergestellte schlitzförmige Tasche in die Tiefe der oberflächlichen Schichten des Pflanzengewebes gelegt. Der Hinterteil des Eies kommt an der Grund des Einschnittes zu liegen, der vorgewölbte Kopfabschnitt ragt meist etwas aus der Oeffnung hervor”.

De meeste eieren worden in de meeldraadbuizen gelegd, vooral in het basale gedeelte; dit zijn de buisvormige lichaampjes, die bestaan uit de met elkander vergroeide helmhuizen. Daarop hebben reeds vele onderzoekers gewezen, o.a. WILLIAMS (1915):

„The eggs are laid chiefly in the tissues of the stamen sheath”.

BUHL (1937) vermeldt ter zake:

„Die Eier sind hier oft in 2 Bändern angeordnet, die von der Mitte der Seitenränder schräg nach unten laufen und in einem spitzen Winkel zusammenstossen”.

Genoemde onderzoeker vond per meeldraadbuis („Staubfadenrohr”) tot maximaal 92 eieren; KUTTER en WINTERHALTER (1933) tot 80 stuks; zelf trof ik daarin hoogstens 20 eieren aan.

Evenals KUTTER (1933) vond ik vrij veel eieren in de zeer jonge peulen. Ook elders kunnen eieren worden gelegd. KUTTER (1933) bericht:

„Auch andere Blütenpartien, Endtriebe und junge Blätter werden mit Eier belegt”.

FRYER (1914) vond eieren in de kroonblaadjes der bloemen.

Aangezien de eieren zich geheel of grotendeels in het planteweefsel bevinden, zal de relatieve luchtvochtigheid wel geen grote rol spelen bij de ontwikkeling van de embryonen in de eieren.

Het eistadium duurt betrekkelijk lang; FRYER (1914) geeft 9 dagen op, WILLIAMS (1915) 7 tot 10 dagen, VAN EECHE (1922) 8 dagen, AHLBERG (1932) 8 dagen, KUTTER en WINTERHALTER (1933) 5 tot 10 dagen en BUHL (1937) 5 tot 8 dagen met een gemiddelde van 7 dagen. Volgens deze laatste auteur (1937) is de temperatuur de belangrijkste factor, die op de duur van het eistadium van invloed is; dit is in overeenstemming met de uiteenlopende cijfers, die de zo juist genoemde onderzoekers ver-

melden. In 1957 duurde volgens eigen waarnemingen het eistadium tijdens een warme periode in het vrije veld ongeveer 5 dagen.

2. LARVE VAN HET EERSTE STADIUM

De kleur van de jonge larfjes is aanvankelijk grijswit met uitzondering van de ogen en de beide laatste achterlijfssegmenten, die donker gekleurd zijn. Na enige dagen wordt de kleur meestal bleek geel tot licht oranje. De lengte bedraagt 0,5 tot 1,1 mm.

Het uitkomen van de jonge larven uit de eieren is door KUTTER (1933) en BUHL (1937) beschreven. Aan de publikatie van de laatste auteur is het volgende ontleend:

„Das Tier zwängt sich in und mit der Eihülle bis zum Ansatz des Abdomens aus der Eiwanne heraus. Dann erst treibt die Kopfgegend blasig auf, die Eihülle platzt und der Kopf wird frei. Die nachunter geschlagenen Fühler spreien sich von der Körper ab. In leicht kreisenden Bewegungen windet sich die Larve mehr oder mehr aus der Eihülle. Sobald die Extremitäten frei sind, hält sich das Tier mit der Beinen an der Pflanzengewebe fest und zieht so das Abdomen aus der Eihülle“.

Een en ander is geheel in overeenstemming met de eigen waarnemingen. Volgens BUHL (1937) neemt het beschreven beeld 5 tot 10 minuten in beslag, doch volgens KUTTER (1933) zou het langer dan een half uur kunnen duren; voor het uitkomen van twee larven werd een tijdsduur van 8 respectievelijk 12 minuten genoteerd.

De pas uitgekomen larfjes hebben een opvallend kort en dik achterlijf; na het opnemen van voedsel begint dit zich echter spoedig te strekken en de normale slanke vorm aan te nemen. Voor het opnemen van voedsel steken de larven de plantecellen aan met de mondstekel, waarna ze het uitvloeiende sap opzuigen.

De larfjes van *Kakothrips robustus* begeven zich na het verlaten van het ei ten dele naar de groeitoppen, waar ze zich vooral te goed doen aan de bloemknoppen en de bloemen. Deze ontwikkelen zich niet meer tot peulen, zodat aan de bloei een voortijdig einde kan worden gemaakt (zie foto no. 6 en 7); dit verschijnsel kan ook door de erwtebladluis (*Acyrtosiphon pisum* HARRIS) worden veroorzaakt. Wat de bloemen betreft voeden de larven zich op de kroonblaadjes en op de meeldraden; dit was reeds bekend aan FRYER (1914). Behalve in de bloemen en op de bloemknoppen worden de jonge larven aangetroffen op de jonge bladeren in de groeitoppen, en wel vooral op de onderzijde.

De larven van het eerste stadium leven echter voornamelijk op de zeer jonge peultjes, die nog door de verwelkte of verdroogde bloemblaadjes zijn omgeven; na het afvallen van de kroonblaadjes houden ze zich bij voorkeur op achter de kelkblaadjes, die de peulen blijven omgeven.

In 1952 werden in de Wieringermeerpolder vele larven aangetroffen in erwtepeulen op een perceel capucijners; ze voedden zich op de zaden. De larven kunnen in de peulen binnendringen door een kleine spleetvormige opening, die soms wordt aangetroffen aan de buikzijde van de peulen onder de kelkblaadjes. Vertonen de peulen diepe barsten (zie hoofdstuk III), dan kunnen de larven ook daardoor binnen-

dringen en de zaden bereiken. Dit werd in 1957 door de heer P. HUISMAN waargenomen.

Tijdens de vervelling verbergen de larven zich zoveel mogelijk; ze nemen dan geen voedsel op. WILLIAMS (1915) geeft voor de duur van het eerste larvestadium 8 tot 9 dagen op, VAN ECKE (1922) 7 dagen, KUTTER (1933) en KUTTER en WINTERHALTER (1933) 8 tot 9 dagen, BUHL (1937) 4 tot 7 dagen met een gemiddelde van 6 dagen. In 1957 duurde dit stadium volgens eigen waarnemingen tijdens een zeer warme periode in het vrije veld 4 dagen. Ongetwijfeld zal de temperatuur een grote invloed uitoefenen op de duur van het larvestadium.

3. LARVE VAN HET TWEEDE STADIUM

De kleur is oranje, somtijds meer oranjegeel; de ogen en de beide laatste achterlijfssegmenten zijn zwart tot donkerbruin. De lengte loopt uiteen van 1,4 tot 1,8 mm (zie foto no. 1).

a. *Op de planten*

De larven van het tweede stadium leven eveneens bij voorkeur op de peulen, hoewel ze ook op de bloemknoppen en op de jonge bladeren in de grocitoppen veelvuldig worden aangetroffen; in de bloemen zijn ze betrekkelijk zeldzaam.

Nadat de larven volgroeid zijn, laten ze zich naar beneden vallen en kruipen in de grond weg zonder zich eerst ver in horizontale richting te verplaatsen.

Volgens FRYER (1914) zouden het eerste en tweede larvestadium op de plant tezamen ongeveer 1 maand duren. WILLIAMS (1915) en KUTTER (1933) geven voor de duur van het tweede larvestadium op de plant 6 dagen op, BUHL (1937) 4 tot 10 dagen met een gemiddelde van 7 dagen. Tijdens de hittegolf van 1957 duurde dit stadium blijkens eigen veldwaarnemingen ongeveer 4 tot 5 dagen. De larvale ontwikkelingsduur boven de grond bedroeg toen 8 tot 9 dagen.

b. *In de grond*

De larven begeven zich diep in de grond. WILLIAMS (1915) vond de larven op een diepte van 8 tot 30 cm, ARLBERG (1932) op een diepte van 20 tot 30 cm. Volgens KUTTER en WINTERHALTER (1933) kruipen zij in losse grond 25 tot 35 cm diep weg, doch in vaste grond minder diep; als maximale diepte geven KUTTER en WINTERHALTER (1933) 40 cm op. Aan hun publikatie is het volgende ontleend:

„Diese zeitraubenden Bodenanalysen kann die auffallende Tatsache entnommen werden, dass die sekundäre Larven als Winterquartier eine Bodentiefe von durchschnittlich 25-35 cm wählen, eine Tiefe, in welche die täglichen Aussentemperaturschwankungen nur noch sehr schwach, auf alle Fälle nicht sehr akut fühlbar sind“.

BUHL (1937) onderzocht een mergelachtige leembodem op aanwezigheid van larven. Voor het resultaat van zijn onderzoek wordt verwezen naar tabel 1.

TABEL 1. Diepten, waarop de larven door BUHL (1937) in de grond werden gevonden

Diepte in cm – <i>Depth in cm</i>	Aantal larven – <i>Number of larvae</i>
0-5	0
5-10	4
10-15	12
15-20	15
20-25	107
25-30	239
30-35	115
35-40	3
40-45	0
45-50	1
totaal – <i>total</i> :	496

TABLE 1. *Depth of hibernating larvae in the soil after BUHL (1937)*

Een gelijksoortig onderzoek werd in het najaar 1955 verricht te Ouddorp en te Zwarte Waal en op 6 Februari 1957 wederom te Ouddorp. In deze drie gevallen bestond de grond uit klei, die op een diepte van ongeveer 30 cm zanderig begon te worden. Op diepten van 0-10, 10-20 cm enz. werden monsters ter grootte van 20dm³ genomen, die op aanwezigheid van larven werden onderzocht volgens een door FRANSSEN en HUISMAN (1958) beschreven methode. Voor het resultaat van dit onderzoek wordt verwezen naar tabel 2.

TABEL 2. Diepten, waarop de larven in de grond werden gevonden

Diepte in cm	Ouddorp 1955		Zwarte Waal 1955		Ouddorp 1957	
	Aantallen <i>Numbers</i>	% van het totaal <i>% of the total</i>	Aantallen <i>Numbers</i>	% van het totaal <i>% of the total</i>	Aantallen <i>Numbers</i>	% van het totaal <i>% of the total</i>
0-10	0	0,00	—	—	—	—
10-20	0	0,00	—	—	—	—
20-30	19	11,66	17	15,89	8	7,92
30-40	123	75,46	67	62,62	48	47,52
40-50	21	12,88	19	17,76	35	34,65
50-60	0	0,00	4	3,73	8	7,92
60-70	0	0,00	—	—	2	1,99
70-80	0	0,00	—	—	—	—
Totaal – <i>total</i>	163		107		101	

TABLE 2. *Depth of hibernating larvae in the soil*

In de beide onderzochte bodemprofielen bleek het grootste percentage van de larven zich te bevinden op een diepte van 30 tot 40 cm.

In de omgeving van Dordrecht werden op 9 maart 1956 in erwtestoppels van 1955 op een diepte van 30 tot 50 cm telkens op één plaats monsters ter grootte van 20 dm³ grond uitgegraven, en op aanwezigheid van larven van de erwte-trips onderzocht. Eind 1956 werden een aantal erwtestoppels met een kleiboer bemonsterd in de Dordse Biesbos, eveneens op een diepte van 30 tot 50 cm; de hoeveelheid uitgeboorde grond bedroeg toen ook telkens 20 dm³. De erwten van de bemonsterde percelen waren niet bespoten met chemische middelen. Het resultaat van het onderzoek is vastgelegd in tabel 3.

TABEL 3. Onderzoek van de grond op aanwezigheid van larven in afge oogste percelen erwten

Plaats <i>Locality</i>	Datum van bemonsteren <i>Date of sam- pling</i>	Aantal larven <i>Number of larvae</i>	Plaats <i>Locality</i>	Datum van bemonsteren <i>Date of sam- pling</i>	Aantal larven <i>Number of larvae</i>
Dubbeldam	9/3 1956	15	Dordse Biesbos	12/12 1956	2
Dubbeldam		11			5
Heerjansdam		35			7
Heerjansdam		6			0
Heerjansdam		6			2
Zwijndrecht		91			0
					5

TABEL 3. *Investigation of the soil on the presence of larvae in harvested pea fields*

Ofschoon de cijfers van de kolommen 3 en 6 van tabel 3 onderling niet helemaal vergelijkbaar zijn wegens de methode van bemonsteren en het betrekken van de grondmonsters op andere plaatsen, geven ze toch een sterke aanwijzing, dat de erwtestoppels van 1955 gemiddeld veel meer larven van de erwte-trips bevatten dan die van 1956. Dezelfde tendens vertonen de cijfers van tabel 2. Hetzelfde werd ook waargenomen bij de vroege akkertrips (FRANSSEN en HUISMAN, 1958). De verklaring van dit verschijnsel wordt gegeven in hoofdstuk V.

De larven kruipen in de grond door aanwezige scheuren, spleten, wortelgangen, wormgaten enz.; de volwassen tripsen werken zich later door soortgelijke openingen naar boven. Door FRANSSEN en HUISMAN (1958) werd ter zake een uitvoerig onderzoek ingesteld bij de vroege akkertrips. Korthedshalve kan daarnaar worden verwezen.

KUTTER en WINTERHALTER (1933) stelden in met grond gevulde glazen buizen vast, dat de larven na 45 minuten een diepte van 25 cm hadden bereikt; KUTTER (1933) vond zelfs éénmaal na 5 minuten een larve op een diepte van 40 cm. Hoogstwaarschijnlijk zal het ingraven onder natuurlijke omstandigheden langer duren, omdat de structuur van de grond dan geheel anders is.

Thrips angusticeps UZEL overwintert eveneens zeer diep in de grond en bij dit in-

sect kon het aannemelijk worden gemaakt, dat beschutting tegen strenge vorst de vermoedelijke reden daarvan is (FRANSSEN en HUISMAN, 1958).

Nadat de larven hun schuilplaatsen in de grond hebben bereikt, gaan ze in diapause over. Deze duurt ongeveer 9 maanden. In dit stadium zijn de larven weinig gevoelig voor chemische en mechanische prikkels. Als ze beroerd worden met een penseeltje of iets dergelijks maken ze hoogstens enkele flauwe bewegingen met het achterlijf; ze verplaatsen zich daarbij echter niet.

BUHL (1937) geeft op, dat de larven in diapause ongevoelig zijn voor intensieve belichting. KUTTER (1933) kon de larven in hetzelfde jaar niet tot verdere ontwikkeling brengen, ook niet door ze afwisselend koel en warm te bewaren:

„Weder durch Austrocknung noch Erwärmung ihrer Umgebung konnten sie zur Fortbewegung, geschweige denn zur Auswanderung veranlasst werden”.

KUTTER (1933) acht de mogelijkheid niet uitgesloten, dat de larven onder bepaalde omstandigheden gedurende twee winters in diapause kunnen blijven. In grond, waarin zich eind 1955 en begin 1956 tal van larven bevonden, werden echter in Juli 1956 geen larven meer gevonden. Ofschoon een tweemaalige overwintering niet kon worden aangetoond, is de mogelijkheid daarvan echter niet uitgesloten. Veilig kan echter worden aangenomen, dat in Nederland het economisch belangrijk deel van de populaties der erwettripslarven slechts éénmaal overwintert.

Na het ontwaken uit de diapause veranderen de larven diep in de grond in voorpoppen.

4. VOORPOP

De voorpoppen zijn macroscopisch van de larven te onderscheiden doordat het puntje van het achterlijf niet meer zwart is gekleurd, verder door het bezit van de vleugelscheden en door de lichtere kleur.

De kleur is geel met uitzondering van de sprieten, vleugelscheden, poten en het laatste achterlijfssegment, die hyalien zijn. De ogen zijn nauwelijks zichtbaar. De sprieten zijn naar voren gericht; de vleugelscheden reiken niet verder dan tot het derde achterlijfssegment. Het laatste achterlijfssegment is sterk afgerond. De lengte varieert van 1,2 tot 1,4 mm.

Het voorpopstadium wordt eveneens in de grond doorlopen en wel ter plaatse, waar de larve in diapause is gegaan. VAN ECKE (1922) vond echter voorpoppen en poppen op het gewas:

„In begin Juni vond ik meest vrouwelijke imagines op de capucijners in mijn tuin. Een maand later vond ik ook larven, een paar nymphen met vrouwelijke imagines . . . geen blaaspoot was er op de jonge plantjes te zien, totdat ik in Mei twee nymphen vond”.

KUTTER (1933) vond de voorpoppen onder zeer abnormale omstandigheden op het gewas. VAN ECKE is blijkbaar de enige onderzoeker, die de voorpoppen (en poppen), misschien wel onder natuurlijke omstandigheden (?), boven de grond waarnam. De mogelijkheid is echter geenszins uitgesloten, dat de door VAN ECKE waargenomen nymphen tot een andere soort hebben behoord, temeer daar hij nog

in September (dit is abnormaal laat voor de erwetrips) vele larven op de capucijners aantrof. Misschien heeft hij een soort van het geslacht *Limothrips* verwisseld met de echte erwetrips (*Kakothrips robustus* UZEL).

De voorpoppen verplaatsen zich bij de minste verontrusting; dat was ook KUTTER en WINTERHALTER (1933) opgevallen, want ze beschrijven het gedrag van de voorpop als volgt:

„Bemerkenswert ist, dass die Vorpuppen sich viel lebhafter benehmen als die überwinterenden sekundäre Larven. Dasselbe ist von der Puppe zu melden. Bei der geringsten Störung bewegen sie sich fort, während die Larven nur mit dem Abdomen Abwehrbewegungen ausführen”.

VAN EECKE (1922) geeft voor de duur van het voorpopstadium 4 dagen op, AHLBERG (1932) 3 tot 4 dagen, KUTTER en WINTERHALTER (1933) 4 tot 8 dagen met een gemiddelde van 6 dagen en BUHL (1937) 3 tot 7 dagen met een gemiddelde van 5 dagen bij een temperatuur van 18-21° C. Ook voor de duur van het voorpopstadium zal de temperatuur wel van doorslaggevende betekenis zijn.

5. Pop

De poppen hebben dezelfde kleur als de voorpoppen; ze zijn daarvan echter gemakkelijk te onderscheiden, onder meer door de achterwaarts gerichte sprieten en de langere vleugelscheden, die tot het zevende achterlijfssegment reiken. Bij de poppen tekenen de ogen zich af als twee rode vlekjes. De lengte loopt uiteen van 1,4 tot 1,8 mm. Kort voordat de poppen in tripsen veranderen, worden ze donker.

Evenals het voorpopstadium wordt ook het popstadium in de grond doorlopen.

Bij verontrusting vluchten de poppen weg. WILLIAMS (1915) schrijft:

„but when disturbed it walks sluggishly with frequent side to side rocking movements”.

KUTTER en WINTERHALTER (1933) berichten:

„Trotz der über den Rücken zurückgeschlagenen Fühler bewegt sich die Puppe scheinbar ebenso sicher fort wie die Vorpuppe”.

Volgens VAN EECKE (1922) duurt het popstadium 4 dagen, volgens KUTTER en WINTERHALTER (1933) 6 tot 9 dagen en volgens BUHL (1937) 5 tot 8 met een gemiddelde van 7 dagen.

6. VOLWASSEN TRIPS

De tripsen zijn zwart; de wijfjes (foto no. 2) hebben een lengte van 1,4 tot 1,85 mm, de mannetjes (foto no. 3) van 1 tot 1,7 mm. Voor de wetenschappelijke beschrijving wordt verwezen naar de handboeken van VAN EECKE (1922) en PRIESNER (1928).

De tripsen komen uit de pop op de diepte, waarop de larven hebben overwinterd. Na de pop te hebben verlaten, blijven de imagines volgens KUTTER en WINTERHALTER (1933) nog 2 tot 3 dagen rusten alvorens naar boven te kruipen; BUHL (1937)

(1933) vonden onder gunstige laboratoriumcondities voor de wijfjes een levensduur van maximaal 27 dagen met een gemiddelde van slechts 8,2 dagen. BUHL (1937) kon bij een temperatuur van 18 tot 21° C de wijfjes gemiddeld 27 dagen in leven houden, maximaal zelfs 36 dagen; bij de mannetjes bedroeg het maximum 34 dagen en het gemiddelde 25 dagen. Volgens deze onderzoeker zouden de tripsen buiten korter leven, gemiddeld zelfs niet langer dan 14 dagen. Naar mijn mening kunnen de wijfjes ook in het vrije veld lang leven, want 5 tot 6 weken na het uitzwermen van het merendeel der tripsen uit de winterkwartieren werden in 1956 te Ouddorp nog vele levende wijfjes op de erwteplanten aangetroffen. Hetzelfde werd ook in 1957 en 1958 waargenomen. Eigen laboratoriumproeven over de levensduur van de tripsen werden niet genomen, omdat daaraan tal van overwegende bezwaren zijn verbonden, die besproken zijn in een publikatie over de vroege akkertrips (FRANSSEN en HUISMAN, 1958).

Zoals reeds werd medegedeeld, leggen de tripsen hun eieren bij voorkeur in de bloemen. Daar de erwtebloemen spoedig zijn uitgebloeid, moeten de tripsen zich dus van bloem tot bloem en van plant naar plant verplaatsen. Dit werd door tal van veldwaarnemingen bevestigd. KUTTER (1933) en KUTTER en WINTERHALTER (1933) hebben hier eveneens de aandacht op gevestigd. Ook begeven de tripsen zich van het ene erwteveld naar het andere, indien de onderlinge afstand althans niet al te groot is (zie hoofdstuk XI). KUTTER (1934) schrijft ter zake:

„Entgegen früheren Annahmen vermochten wir ein aktives, nicht nur passives, durch den herrschenden Wind unterstütztes Flugvermögen, insbesondere beim Blasenfuss nachzuweisen. Eine Ausbreitung von Feld zu Feld war in viele Fällen direkt zu verfolgen, was auch im letzten Sommer manchenorts aufs neue bestätigt werden konnte”.

7. ONTWIKKELINGSCYCLUS

VAN EECKE (1922) was van mening, dat de erwte trips jaarlijks twee generaties zou hebben. Uit zijn publikatie kan het volgende worden geciteerd:

„Zoo moeten wij wel aannemen, dat er twee generaties in een zomer voorkomen en dat naar alle waarschijnlijkheid de volwassen larven in de grond of elders overwinteren om in het vroege voorjaar op de jonge peulen te verpoppen en de eerste generatie te leveren”.

Zoals in hoofdstuk IV uiteen werd gezet, gaan de larven normaliter in diapause over, zodat de totale ontwikkeling van ei tot ei dus ongeveer een jaar in beslag neemt. Hiermede in overeenstemming zijn ook de onderzoeken van WILLIAMS (1915), BLUNCK (1925), ROSTRUP en THOMSEN (1928), AHLBERG (1932) en KUTTER en WINTERHALTER (1933). De waarnemingen van VAN EECKE zijn zeer afwijkend; waarschijnlijk hebben de tripsen van zijn tweede generatie tot een andere soort behoord.

Somtijds gaan enkele larven niet in diapause over en dan ontwikkelt zich werkelijk een gedeeltelijke tweede generatie; deze werd door mij in Nederland echter nog niet waargenomen. Aan een publikatie van KUTTER (1934) is in dit verband het volgende ontleend:

„Der Erbsenblasenfuss entwickelt in Reintale jährlich nur eine Generation. Ausnahmen hiervon konnten jedoch bereits 1932 nachgewiesen werden. Auch in folgenden Jahre glückte diese Nachweis. Allerdings handelte es sich bei allen Tiere zweiter Generation stets nur um Männchen. So zeigte sich in einem Glase, in welchem sekundäre Larven, die am 8. Juli gesammelt worden waren und in die Erde gehalten wurden, am 16. und wiederum am 24. Juli je ein Männchen. Auch in der Natur konnte ich am 26. Juli 1933 in zwei roten Bohneblüten zusammen sieben Kakothripsmännchen neben nur fünf Weibchen erwischen; ein ganz abnormale Fund, wenn man bedenkt, dass seit Wochen keine Männchen mehr gefunden worden waren. Weibchen waren immer zu finden gewesen, auch auf *Phaseolus*, wenn dieser auf oder neben verseuchten Erbsenäckern gepflanzt worden war. Ende Juli trafen diese Männchen, welche mit grosser Wahrscheinlichkeit einer zweiter Generation entstammten, mit Weibchen ihrer Muttergeneration zusammen”.

Uit een onderzoek van BUHL (1937) blijkt echter, dat zich in de populaties van de gedeeltelijke tweede generatie ook wijfjes kunnen bevinden:

„Aus einigen Bodenkulturen, in die ich Altlarven zur Überwinterung hatte abwandern lassen, schlüpfen 1932 am 16. August ein Männchen und 1933 am 17., 21., 22., und 25. August ein Männchen und drei Weibchen. Die Weibchen konnte ich nur 6 Tage am Leben halten. Eier wurden nicht abgelegt. Die Männchen starben nach kürzeren Zeit.”

Onder Nederlandse omstandigheden ontwikkelt zich waarschijnlijk slechts één generatie per jaar. Een eventuele gedeeltelijke tweede generatie zou voor het erwtegewas in ons land trouwens van geen belang zijn, omdat zij zeer laat zou verschijnen en bovendien te gering in omvang zou zijn om schade van betekenis te kunnen aanrichten.

8. VOEDSELPLANTEN

De meest algemene voedselplanten van de erwte trips zijn erwten en bonen van het geslacht *Vicia*. Slechts deze twee gewassen hebben tot nu toe schade ondervonden (THEOBALD, 1908; SCHILLE, 1912; VUILLET, 1914; GAUMONT en VUILLET, 1914; WILLIAMS, 1915 en 1916; LINNANIEMI, 1916; HUKKINEN, 1917; TULLGREN, 1917; VAN ECKE, 1922; BLUNCK, 1925; AHLBERG, 1925 en 1932; PRIESNER, 1928; ROSTRUP en THOMSEN, 1928; KUTTER en WINTERHALTER, 1933; THOMSEN en BOVIEN, 1933 en KUTTER, 1934).

Volgens VAN ECKE (1922) komt de erwte trips in Nederland vooral voor op erwten, tuinbonen, *Lathyrus* en *Phaseolus*. In de buitenlandse literatuur werden de hieronder vermelde voedselplanten aangetroffen. Op de met een * gemerkte planten werden ook de larven gevonden; dit zijn dus echte broedplanten.

Ajuga reptans L. (VUILLET, 1914), *Labiatae*.

Anthyllis vulneraria L. (TULLGREN, 1917), *Papilionaceae*.

Brassica rapa L. var. *oleifera* (PRIESNER, 1917; BLUNCK, 1925; KUTTER, 1933), *Cruciferae*.

Campanula rotundifolia L. (TULLGREN, 1917), *Campanulaceae*.

Centaurea nigra L. (WILLIAMS, 1915), *Compositae*.

Citrus-species (RIVNAY, 1933), *Rutaceae*.

- Colutea arborescens* L. (KNECHTEL, 1923), *Papilionaceae*.
- * *Coronilla varia* L. (PILlich, 1914), *Papilionaceae*.
Ecballium elaterium RICH. (VUILLET, 1914), *Cucurbitaceae*.
Echium vulgare L. (SCHILLE, 1912), *Borraginaceae*.
Euphorbia gerardiana JACQ. (PILlich, 1914), *Euphorbiaceae*.
- * *Galium lutescens* L. (PILlich, 1914), *Rubiaceae*.
- * *Lathyrus odoratus* L. (VUILLET, 1914), *Papilionaceae*.
Lathyrus pratensis L. (PRIESNER, 1917 en 1918), *Papilionaceae*.
Lathyrus tuberosus L. (PILlich, 1914), *Papilionaceae*.
Lotus corniculatus L. (TULLGREN, 1917), *Papilionaceae*.
Lychnis coronaria DESS. (PILlich, 1914), *Caryophyllaceae*.
Malva silvestris L. (KNECHTEL, 1923), *Malvaceae*.
- * *Medicago falcata* L. (PILlich, 1914), *Papilionaceae*.
Medicago sativa L. (VUILLET, 1914), *Papilionaceae*.
Melilotus officinalis LAM (WILLIAMS, 1915), *Papilionaceae*.
- * *Onobrychis viciaefolia* SCOP. (PILlich, 1914), *Papilionaceae*.
Orchis-species (SCHILLE, 1912), *Orchideae*.
Papaver rhoeas L. (PILlich, 1914), *Papaveraceae*.
Phaseolus vulgaris L. (VUILLET, 1914; VAN EECKE, 1922 en KUTTER, 1934), *Papilionaceae*.
Populus nigra L. (KNECHTEL, 1923), *Salicaceae*.
Robinia pseudacacia L. (KNECHTEL, 1923), *Papilionaceae*.
Rosa centifolia L. (SCHILLE, 1912; PRIESNER, 1928), *Rosaceae*.
Scabiosa arvensis L. (UZEL, 1895; WILLIAMS, 1915), *Dipsaceae*.
Secale-species (PRIESNER, 1914), *Gramineae*.
Silene villosa L. (PILlich, 1914), *Caryophyllaceae*.
Sinapis arvensis L. (BLUNCK, 1925), *Cruciferae*.
Symphytum officinale L. (KNECHTEL, 1923), *Borraginaceae*.
Trifolium pratense L. (TULLGREN, 1917), *Papilionaceae*.
Trifolium repens L. (KNECHTEL, 1923), *Papilionaceae*.
- * *Vicia cracca* L. (PILlich, 1914; KNECHTEL, 1923), *Papilionaceae*.
Vicia dumetorum L. (KNECHTEL, 1923), *Papilionaceae*.
Vicia sepium L. (PRIESNER, 1928), *Papilionaceae*.
- * *Vicia villosa* ROTH. (TULLGREN, 1917), *Papilionaceae*.

Of alle bovenstaande planten werkelijk voedselplanten zijn, is aan twijfel onderhevig, want de tripsen werden vóór de migratie uit de erwtestoppels gevonden op praktisch alle ter plaatse groeiende gewassen en onkruiden, waarvan de meesten toch geen voedselplanten zijn.

BUHL (1937) vond in een proefveld te Kiel de volwassen erwte-trips tezamen met de larven op: *Astragalus glycyphyllos* L., *Galega officinalis* L., *Lathyrus latifolius* L., *L. niger* BERNH., *L. odoratus* L., *L. sativus* L., *L. silvester* L., *Lens esculenta* MOENCH., *Pisum arvense* A. et G., *Vicia cracca* L., *V. ervilia* WILLD., *V. faba* L., *V. lutea* L., *V. narbonensis* L., *V. orobus* DC.FL.FR., *V. sativa* L., *V. sepium* L. en *V. silvatica* L. Al deze broedplanten

zijn vlinderbloemigen. Volgens BUHL (1937) waren de tripsen en ook de larven het veelvuldigst op erwten en tuinbonen.

De erwtrips *met de larven* werd door mij uitsluitend op erwten en bonen van het geslacht *Vicia* gevonden. De erwt is echter verreweg de belangrijkste voedsel- en broedplant. In mei 1959 werden te Hemmen (Geld.) in grasranden de tripsen van beide geslachten in grote aantallen gevonden in bloemen van rode klaver (*Trifolium pratense* L.).

Wat de erwterassen betreft werd meermalen van landbouwers de mededeling ontvangen, dat de erwtrips het meest zou voorkomen op schokkers. Deze mening kan echter zonder meer niet worden onderschreven.

In juni 1956 werd te Ouddorp een bloeiend perceel Rondo bezocht, waarin enkele bloeiende planten van een ander onbekend erwteras voorkwamen. Op de planten van dit laatste ras waren de tripsen veel talrijker dan op de Rondo. Deze waarneming wijst er op, dat er bij de erwten verschillen kunnen bestaan wat betreft de aantrekkelijkheid voor *Kakothrips robustus*.

Overigens kan worden opgemerkt, dat er bij de erwterassen grote verschillen bestaan wat resistentie betreft. Ze hebben des te minder last van de erwtrips naarmate ze vroeger in bloei komen, omdat bij vroegere bloei de zo schadelijke larven in een steeds later ontwikkelingsstadium van de erwteplant verschijnen. Deze resistentie is slechts schijn, daar ze is terug te voeren op de relatie tussen de fenologie van de beschadiger en de ontwikkeling van het gewas. Dit blijkt ook uit het feit, dat vroege rassen bij late zaai wel zwaar kunnen worden aangetast.

Naast deze schijnbare resistentie kon Ir. N. HUBBELING verschillen in gevoeligheid tegen de erwtrips vaststellen: de tuinbouwrrassen bleken over het algemeen gevoeliger te zijn dan de landbouwerwten.

V. BEPERKENDE FACTOREN

1. OVERVLOEDIGE NEERSLAG

Een zeer belangrijke beperkende factor is overvloedige regen. In 1956 waren te Ouddorp en omgeving op 17 juli de larven van de erwetrips massaal aanwezig, doch nadat er op 18 en 19 juli ter plaatse zware regens waren gevallen, werden zij op 20 juli nog slechts sporadisch in het erwtegewas gevonden. De heer S. HOEFMAN constateerde, dat ze door de regen op de grond terecht waren gekomen en daar voortijdig dood waren gegaan. De volwassen tripsen, die op 17 juli nog in geringe aantallen aanwezig waren, bleken na 19 juli geheel verdwenen te zijn. Soortgelijke waarnemingen werden in 1957 te Rozenburg en in 1958 te Wageningen gedaan.

Ook KUTTER (1933) en KUTTER en WINTERHALTER (1933) wijzen er op, dat veel neerslag funest is voor de larven op het gewas. BUHL (1937) vermeldt ter zake:

„Gegen Witterungseinflüsse, vor allem gegen heftigen Regen, ist die junge Brut sehr empfindlich. 1933 konnte ich nach einem überaus starken Regen (43,3 mm) recht gut dessen Wirkung feststellen . . . Auch die Altlarven leiden bei schweren Regenfällen sehr”.

Wat de volwassen tripsen betreft schrijven KUTTER en WINTERHALTER (1933):

„So veränderten die Regenfälle von 4. und 5. Juli 1931 das Gesamtbild des Befalles plötzlich durch ein Massensterben der in den nassen Blüten ertränkte Schädlinge”.

In dezelfde geest laat BUHL (1937) zich uit:

„An Erbsen und Saubohnen konnte ich 1933 in der Tat beobachten (22. und 23. Juni, 43,3 mm Niederschlagsmenge), dass die Schädlinge auf derartige Weise durch starke Regenfälle vernichtet wurden”.

Bovenstaande waarnemingen van KUTTER, KUTTER en WINTERHALTER en BUHL zijn dus geheel in overeenstemming met het eigen onderzoek.

Hoogstwaarschijnlijk is veel neerslag tijdens de periode van het zich ingraven van de larven in de grond (eind juni tot begin augustus) eveneens een belangrijke beperkende factor. De openingen, waardoor de larven diep in de bodem moeten wegkruipen, kunnen dan zijn gevuld met water, zodat ze verdrinken. In hoofdstuk IV werd medegedeeld, dat de erwtestoppels van 1955 gemiddeld meer larven bevatten dan die van 1956. Tijdens de periode van ingraven is er in 1955 minder regen gevallen dan in 1956. Deze factor speelt ook een grote rol bij de vroege akkertrips (FRANSSEN en HUISMAN, 1958).

2. VIJANDEN

a. *Thripoctenus brui* VUILLET

Dit wespje behoort tot de familie der *Eulophidae* (*Chalcididae*). Het werd in 1914 ontdekt in Frankrijk door BRU en door VUILLET (1914) beschreven. Alle tot nu toe bekende *Thripoctenus*-soorten zijn endoparasieten van blaaspoten.

BUHL (1937) maakte in Duitsland een uitvoerige studie van de levenswijze van *Thripoctenus brui* VUILLET. Onderstaande gegevens zijn grotendeels aan zijn publicatie ontleend. De langwerpige ovale eieren ter lengte van 125 tot 130 micron worden afzonderlijk en zijdelings in het achterlijf van de larven in beide stadia gelegd. Nadat de geparasiteerde larven volwassen zijn geworden, kruipen zij in de grond, doch in tegenstelling met gezonde larven veranderen zij reeds 14 tot 21 dagen na het verlaten van het ei in een voorpop; deze voorpoppen hebben echter geen vleugelstompjes. Twee tot 6 dagen later verlaat de inmiddels volwassen geworden *Thripoctenus*-larve de gastheer (voorpop) om te verpoppen. De glimmendzwarte pop heeft een lengte van 1,05 tot 1,06 mm. Na een rust van circa 11 maanden leveren de poppen wespjes op. Deze hebben een zwart borststuk, doch een geel gekleurd achterlijf en gele poten; ze zijn ongeveer 1 mm lang. In de omgeving van Kiel valt het verschijnen van de wespjes samen met de aanwezigheid van de larven van de erwetrips. BUHL (1937) kon de wespjes in het laboratorium bij een temperatuur van 18-21° C 1 tot 8 dagen in leven houden. Daar er nog geen mannetjes bekend zijn, neemt BUHL (1937) aan, dat *Thripoctenus brui* zich parthenogenetisch voortplant. Hij vond in 1933 en 1934 een parasitering van 32,6 respectievelijk 23,2 %; merkbare afbreuk aan de plaag doet *Thripoctenus brui* in Duitsland niet. Behalve uit de larven van de erwetrips kweekte BUHL (1937) de soort ook uit larven van *Thrips flavus* SCHRANK.

b. *Thripoctenus kutteri* FERRIÈRE

Beide geslachten van dit geheel zwart gekleurde wespje, dat een lengte heeft van 0,7 tot 1 mm, werden in 1937 beschreven door FERRIÈRE aan de hand van door KUTTER in 1935 in het Zwitserse Rijndal verzamelde materiaal. Daar is de verschijningstijd geheel aangepast aan die van de *Kakothrips*-larven van het tweede stadium, waarin de parasietlarven leven. Nadat de geparasiteerde *Kakothrips*-larven volwassen zijn, kruipen ze in de grond om daar spoedig in voorpoppen te veranderen. Na 18 dagen is de larve van de parasiet volwassen en dan verandert zij binnen de gastheer (voorpop) in een zwart gekleurde pop. Ongeveer 11 maanden later komen de wespjes te voorschijn. KUTTER (1937) nam in Zwitserland een parasitering tot 68 % waar.

De wespjes van *Thripoctenus kutteri* werden op Goeree veelvuldig in het erwte-was gevonden.

In 1957 werden op 21 juni te Rozenburg een aantal erwtepeulen geplukt, waarop zich vele larven van *Kakothrips robustus* bevonden; deze peulen werden in een jampot medegenomen. De volgende dag bleken zich tegen het glas ongeveer 20 larfjes van hymenopteren te bevinden, die blijkbaar parasitisch hadden geleefd in de larven van de erwetrips. Bij nader onderzoek werden ze ook gevonden in de tripslarven van het tweede stadium. Mogelijk behoren de betreffende larven tot één der bovengenoemde *Thripoctenus*-soorten.

c. *Tripsen*

In de kweekproeven van WILLIAMS (1916) voedden de larven van *Aeolothrips fasciatus* L. zich met die van de erwetrips. WILLIAMS veronderstelt dat ze dat ook in de vrije natuur zullen doen.

d. *Mijten*

WILLIAMS (1916) noemt als vijand van de larven der erwttetrips de mijt *Actinea vitis* SCHRANK en BUHL (1937) de mijt *Anystis baccarum* L.

e. *Vogels*

Volgens BUHL (1937) worden de larven van *Kakothrips robustus* door de volgende vogels opgepikt: *Parus major* L., *P. caeruleus* L., *P. atricapillus salicarius* BREHM, *Phylloscopus collybita* VIEIL. *Ph. trochilus* L., *Sylvia communis* LATH. en *S. curruca* L.

f. *Schimmels*

Volgens WILLIAMS (1915) veroorzaakte in 1915 een schimmel grote sterfte onder de in de grond overwinterende larven:

„There was great mortality of hibernated larvae of *K. robustus* owing to a fungus which attacked them in dry conditions.”

KUTTER (1934) bericht ter zake als volgt:

„Die sekundären Larven scheinen in ihrem Winterquartier häufig Pilzinfektionen ausgesetzt zu sein.”

Ook ik vond meermalen door schimmels aangetaste larven in de grond.

VI. FENOLOGIE

1. ONTWAKEN VAN DE LARVEN UIT DE DIAPAUSE

Wat is de prikkel, die de larven uit de diapause doet ontwaken? Ook KUTTER (1933) heeft zich deze vraag gesteld, doch kon er geen antwoord op geven. Het was hem opgevallen, dat niet alle larven, die onder dezelfde omstandigheden hadden overwinterd, gelijktijdig uit de diapause ontwaakten. Hij is daarom van mening, dat uitwendige factoren zoals temperatuur, vochtigheidstoestand van de bodem enz. geen invloed uitoefenen:

„Daraus ergibt sich, dass die Weiterentwicklung der sekundären Larven im Frühling nicht gleichzeitig beginnt und dass sie auch nicht nur durch Temperatur und Feuchtigkeit etc. bedingt resp. ausgelöst wird, da sekundäre Larven, Vorpuppen und Puppen neben einander in derselbe Erde und derselbe Bodentiefe gleichzeitig festgestellt wurden”.

Hoogstwaarschijnlijk is het ontwaken van de larven uit de diapause ook hier een gecompliceerd verschijnsel. Eigen onderzoek werd ter zake niet verricht.

2. HET BOVEN DE GROND KOMEN VAN DE TRIPSEN

BUHL (1937) is van mening, dat de temperatuur een belangrijke factor is bij het verschijnen van de tripsen boven de grond:

„Das Wachsen und Nachlassen der Schlüpfintensität entspricht in grossen und ganzen den Ansteigen und Absinken der Temperatur. Allerdings scheint mir die Schlüfnpause von 8.-10 Juni (1933) mit der Temperatur allein nicht hinreichend erklärt. Es war aber auch weder zur Niederschlagsmenge noch zum Barometerstand eine Beziehung zu finden”.

Ook over de factoren, die bij het te voorschijn komen van de tripsen uit de grond een rol spelen, is geen onderzoek verricht. Bij de kortvleugelige vroege akkertrips echter konden FRANSSEN en HUISMAN (1958) aantonen, dat de temperatuur daarbij een belangrijke plaats inneemt.

3. LITERATUURGEGEVENS OVER DE FENOLOGIE

Alvorens de eigen waarnemingen te vermelden, zullen eerst enkele literatuurgegevens besproken worden.

GAUMONT en VUILLET (1914) vonden in Frankrijk de eerste tripsen reeds eind maart; dit lijkt mij abnormaal vroeg, en verwisseling van de erwettrips met een andere soort lijkt mij niet uitgesloten. VAN EECKE (1922) trof de eerste wijfjes in Nederland begin juni aan, WILLIAMS (1915) vond de tripsen in Zuid Engeland van midden tot eind mei, doch in het noorden van Engeland later; AHLBERG (1932) nam in 1931 in Zweden de eerste exemplaren waar op 15 juni.

KUTTER (1933) deed in het Zwitserse Rijndal uitvoerige fenologische waarnemingen over de erwtrips. In 1931 vond hij daar de eerste eieren op 10 juni. In 1932 trof hij op 17 mei de eerste voorpop in de grond aan; de eerste tripsen verschenen toen op 8 juni in de erwtebloemen; het boven de grond komen van de tripsen zou zich in een periode van slechts 5 dagen hebben voltrokken; de eerste eieren werden gevonden op 13 juni, de laatste op 28 juli; de larven van het tweede stadium waren aanwezig van 27 juni tot begin augustus.

In 1933 werden door KUTTER de eerste tripsen op 2 juni in de erwten gevonden, terwijl de tripsen tussen 6 en 8 juni de bodem massaal verlieten.

In 1934 verscheen de erwtrips in Zwitserland op een veel vroeger tijdstip, want KUTTER (1934) bericht:

„Das erste Auftreten von *Kakothrips robustus* UZEL, *Contarinia pisi* WINN. und *Pirene graminea* HAL. ist nicht, wie früher angenommen wurde, zeitlich eng fixiert. Die Tiere traten im vergangenen Jahre mindestens 14 Tage früher auf als erwartet worden war.“

BUHL (1937) bestudeerde in 1933 de fenologie van de erwtrips te Kiel. Om de aanwezigheid van voorpoppen en poppen vast te stellen, groef hij in 1932 cylinders met larven in de grond in; deze werden in het volgende voorjaar met tussenpozen van 5 dagen onderzocht. Het resultaat van zijn onderzoek is vastgelegd in tabel 4.

TABEL 4. Onderzoek van grond op aanwezigheid van voorpoppen en poppen door BUHL (1937) in 1933

Datum van onderzoek <i>Date of sampling</i>	Aantal larven <i>Number of larvae</i>	Aantal voorpoppen <i>Number of prepupae</i>	Aantal poppen <i>Number of pupae</i>
9/5	25	0	0
14/5	18	17	0
19/5	1	12	2
24/5	3	8	32
29/5	0	9	23
4/6	0	0	3

TABLE 4. Investigation of the soil on the presence of prepupae and pupae by BUHL (1937) in 1933

BUHL (1937) vermeldt interessante gegevens over het verschijnen van de volwassen tripsen in 1933:

„Das Schlüpfen setzte, von einigen Vorläufern am 28. Mai abgesehen, an 31. Mai mit starker Intensität ein. Beide Geschlechter erschienen gleichzeitig. Das Gros schlüpfte zwischen dem 31. Mai und dem 7. Juni. Am 8., 9. und 10. Juni wurden nur wenige Tiere erbeutet. Von 11.-18. Juni setzte ein nochmaliges Schlüpfen ein. Die letzten Kerfe schlüpften am 10. Juli (1 Weibchen) und am 12. Juli (1 Männchen)“.

In 1933 vond BUHL (1937) de eieren tussen 3 juni en 23 juli, in 1934 tussen 4 juni en 1 augustus; in 1933 waren de larven van het eerste stadium te vinden tussen 10 juni en 29 juli met een maximum tegen het einde van juni, in 1934 tussen 8 juni en 6 augustus met eveneens een maximum in de laatste dagen van juni; in 1933 ver-

dween de hoofdmassa van de volwassen larven tussen 30 juni en 14 juli in de grond, in 1934 tussen 3 en 16 juli.

Uit bovenstaande literatuurgegevens blijkt, dat *Kakothrips robustus* een insect is, dat laat verschijnt.

4. EIGEN WAARNEMINGEN OVER DE FENOLOGIE

In 1955 werden te Hoofddorp de erwte tripsen op 6 juni gevonden en in de omgeving van Dordrecht op 7 juni.

Het volgende jaar werd getracht het verloop van het te voorschijn komen van de tripsen te registreren met behulp van een houten vangbak (model LEEFMANS), die werd geplaatst in een perceel gerst te Ouddorp; in de grond van dit perceel bevond zich een zeer sterke populatie van larven der erwte tripsen. In de vangbak werd echter geen enkele trips gevangen. Op 1 juni werden in bedoeld perceel wel vrij veel tripsen op de gerstplanten gevonden; in de naburige erwte velden werden ze toen ook reeds aangetroffen, doch in zeer geringe aantallen. Na 20 juni konden geen erwte tripsen meer in het gerstperceel worden aangetroffen, zodat veilig kan worden aangenomen, dat in 1956 de tripsen te Ouddorp van eind mei tot ongeveer 20 juni boven de grond zijn gekomen: dit is over een periode van circa drie weken. Op 20 juli waren te Ouddorp de laatste tripsen uit de erwte velden verdwenen.

In 1956 werden te Ouddorp en omgeving de eerste eieren op 20 juni gevonden en 7 dagen later de eerste pas uitgekomen larfjes. Op 4 juli waren de eerste larven reeds nagenoeg volwassen; op 17 juli waren de larven van het tweede stadium nog massaal aanwezig, namelijk in aantallen van 80 en meer per peul. Nadat het op 18 en 19 juli flink geregend had, waren de larven grotendeels verdwenen. Op 24 juli werden de larven van het tweede stadium nog slechts sporadisch aangetroffen.

De fenologische waarnemingen van 1957 kunnen in het kort als volgt worden samengevat. Op Goeree werden de eerste tripsen in de nagewassen van erwten gevonden op 15 mei. Zes dagen later werden daar en te Rozenburg de allereerste tripsen in de bloemen van vroeg bloeiende erwten waargenomen. Op ongeveer 10 juni zijn in Zuid-Holland de eerste eieren gelegd. De eerste larfjes verschenen daar op ongeveer 14 juni; op 8 juli werden nog steeds larfjes van het eerste stadium aangetroffen en daarnaast zelfs nog enkele volwassen tripsen. De migratieperiode van de tripsen werd op ongeveer 3 weken geschat.

In 1958 werden de veldwaarnemingen over de fenologie van de erwte trips voortgezet. De eerste tripsen begonnen toen in het gehele zuidwesten van ons land op 28 mei in de erwten te verschijnen. Op 4 juni waren ze reeds in grote aantallen aanwezig, hetgeen bleek uit waarnemingen op Goeree en in het rijkslandbouwconsulentschap Zevenbergen. Ruim een maand later waren de tripsen nog veelvuldig in het erwte gewas. Op 7 juli werden te Wageningen nog vele volwassen exemplaren in een perceel erwten aangetroffen.

Omtrent het verschijnen van de larven in 1958, kan het volgende worden medegedeeld. Omstreeks 16 juni kwamen de eerste larfjes in het zuidwestelijke kleigebied uit de eieren; enige dagen later waren ze daar overal in grote aantallen aanwezig; op

11 juli waren ze nog vrij talrijk, doch enige dagen later waren ze nog slechts sporadisch te vinden.

5. FENOLOGIE VAN DE LARVEN EN DE ONTWIKKELING VAN HET ERWTEGEWAS

In hoofdstuk III werd reeds medegedeeld, dat bij normale zaai de schade uitsluitend door de larven wordt aangericht. Deze kunnen een voortijdig einde maken aan de bloei en kunnen verdere oogstdepressies veroorzaken door het beschadigen van de peulen.

Wat de vroege tuinbouwerwten betreft, verschijnen de larven hier te lande als regel pas nadat de peulen van de bovenste étages reeds volledig zijn uitgegroeid. Daarom ontlopen deze rassen eventuele schade geheel of grotendeels.

De landbouwerwten zijn veel later en zodoende verschijnen de larven daarin reeds in een veel eerder ontwikkelingsstadium. Meestal verschijnen de larven enige tijd vóór het einde van de bloei; de peulen van de drie onderste étages zijn dan doorgaans zo ver ontwikkeld, dat ze niet meer beschadigd worden. De hogere peulen staan echter aan infectie bloot; ze worden des te ernstiger beschadigd naarmate ze zich hoger aan de plant bevinden (zie foto's no. 6 en 7). Bij het verschijnen van de eerste larven zijn de landbouwerwten als regel nog niet geheel uitgebloeid; zodoende lopen de bloemknoppen van de bovenste étages eveneens gevaar (zie foto's no. 6 en 7).

Het zijn niet alleen de aantallen tripsen, die van invloed zijn op de omvang van de schade; van doorslag gevende betekenis is vooral het stadium, waarin het erwtegewas wordt aangetast. Zo bijvoorbeeld is de in 1957 door de erwtetrips aangerichte schade vrij groot geweest, omdat de diverse ontwikkelingsstadia van de erwtetrips niet alleen op een veel vroeger tijdstip verschenen dan in de voorafgaande jaren, doch bovendien in een veel eerder ontwikkelingsstadium van de erwten.

Nog moet hier worden medegedeeld, dat de tripsen in een des te vroeger ontwikkelingsstadium van de erwteplanten zullen verschijnen naar mate de erwten later zijn gezaaid. Indien dus erwten in gebieden met veel *Kakothrips* laat worden gezaaid, moet er met kans op ernstige schade rekening worden gehouden.

VII. SCHADE EN ECONOMISCHE BETEKENIS

I. SCHADE

Door de beschadiging kunnen één of meer van de bovenste étages volledig wegvallen; verder kunnen de peulen, voor zover ze niet plat blijven, kleinere en minder aantallen zaden bevatten.

Het ziektebeeld heeft een des te ernstiger karakter naarmate de larven in een vroeger ontwikkelingsstadium in het erwtegewas verschijnen. Dit was reeds aan KUTTER (1934) bekend, die ter zake het volgende mededeelt:

„Da der Erbsenblasenfuss 1934 zu einem Zeitpunkte auftrat an der die meisten Pflanzungen noch nicht in volle Blüte standen, sammelten sich die Schädlinge auch stark in den Jungtrieben an, so dass die Pflanzen vielfach gar nicht zu Blut kommen konnten”.

BUHL (1937) bericht:

„Der Ernteverlust ist um so höher, je später die Erbsen gelegt werden, und bei späten Sorten ist in Epidemiejahren ein Verlust von 50 bis 60 % sicher nicht eben selten”.

Uit het bovenstaande blijkt, dat de schade sterk uiteen kan lopen, afhankelijk van het moment, waarop het erwtegewas geïnfecteerd wordt.

Overigens kan worden opgemerkt, dat de erwte trips in de buitenlandse literatuur als zeer schadelijk te boek staat. Volgens VUILLET (1914) kan het erwtegewas tengevolge van de aantasting mislukken. TULLGREN (1916) geeft op, dat in 1912 in Zuid Zweden oogstdervingen van 60-75 % zijn voorgekomen. LINNANIEMI (1916) vermeldt voor Finland een oogstverlies tot 50 %. Volgens THEOBALD (1927) kan de erwte trips in Zuid Engeland grote schade aanrichten. AHLBERG (1932) beschouwt *Kakothrips robustus* als één der belangrijkste plagen van het erwtegewas in Zweden: in 1912 werden daar de oogsten tot 1/3 en 1/4 gereduceerd en in de volgende jaren tot 50 %. In Letland zou de erwte trips (OZOLS, 1933) elk jaar min of meer schadelijk zijn.

Hoe staat het nu met de schade in ons land?

Tuinbouwrasen. - Deze rassen, waartoe onder meer de peulen en doperwten voor de groene pluk en de conservenerwten behoren, zijn bij tijdige uitzaai meestal zo vroeg, dat ze geen of praktisch geen schade ondervinden. Slechts bij late zaai bestaat er kans op aantasting.

Van laat gezaaide conservenerwten zijn mij geen gevallen over schade bekend; wel echter van erwten in volkstuinjes. Volgens VAN EECKE (1922) zou het erwtegewas ook in Nederland meermalen schade hebben ondervonden o.a. te Veendam (1910), Schinnen (1912), Berg en Dal (1916), Putten (1917), Westkapelle (1917), Beerta (1918), Kruispunt (1918) en Oeffelt (1918). Alle door VAN EECKE gemelde gevallen hebben betrekking op laat gezaaide erwten in volkstuinjes.

Landbouwrasen - De landbouwerwten komen zelfs bij tijdige zaai later in bloei dan

de meeste tuinbouwrasen; zij kunnen zodoende wel schade ondervinden van de erwte trips. Over de omvang van de schade, die vaak onderschat wordt, wordt hieronder het een en ander medegedeeld.

In 1955 taxeerde de heer S. J. HOEFMAN de schade op enkele zwaar aangetaste percelen erwten in de polder West Nieuwland bij Ouddorp op ongeveer 20 %.

In de omgeving van Rozenburg (Z.H.) zijn in 1955 in enige percelen erwten vele peulen voortijdig opengesprongen tengevolge van de aantasting, zodat er veel zaad verloren is gegaan; de omvang van de schade kon echter niet nauwkeurig worden vastgesteld; zij werd echter door de heer T. TANIS „aanzienlijk” genoemd.

In 1956 hadden de erwteplanten op enige aangetaste percelen in de polder West Nieuwland 6 étages peulen tot ontwikkeling gebracht, waarvan de bovenste mislukt was tengevolge van de aantasting door de larven; de peulen van de tweede étage van boven gaven ongeveer de halve opbrengst, terwijl de peulen van de derde étage van boven weliswaar in lichte mate waren aangetast, doch geen oogstvermindering te zien gaven. In hetzelfde jaar werden op een proefveld in genoemde polder enige middelen getoetst op de werkzaamheid tegen de erwte trips; gespoten werd tegen de larven. Daar de verschillen tussen de onbehandelde veldjes en de met parathion bespoten veldjes groot waren, werd daarvan de opbrengst bepaald. De 4 onbehandelde veldjes, elk ter grootte van 4 bij 5 m, brachten in totaal 35,25 kg erwten op; de bespoten veldjes 37,75 kg; dit is een meeropbrengst van ongeveer 7 %. Van de met parathion bespoten veldjes en van de onbehandelde veldjes werd „dorschmachine-schoon” en na het lezen het duizendkorrelgewicht bepaald. Dit bedroeg bij „dorsmachineschoon” 242 gram op de bespoten veldjes en 235 gram op de onbehandelde. Bij de gelezen erwten bedroegen deze cijfers respectievelijk 280 en 260 gram.

In 1957 kon ik in de zo even genoemde polder verdere waarnemingen doen in een perceel schokkers van het ras Bigben. Reeds vóór de bloei bevonden zich in de westelijke rand van dit perceel 10 tot 20 tripsen per groeipunt, terwijl de oostelijke rand vrij bleef van de aantasting. In de westelijke rand vormden de erwteplanten gemiddeld 3,46 étages met 5,93 peulen en in de oostelijke 5,23 étages met 9,43 peulen: dit is gemiddeld bijna 4 peulen meer per plant. Het duizendkorrelgewicht van de erwten in de onderste étages bedroeg in de westelijke rand 327,80 gram en in de oostelijke 327,64 gram; het duizendkorrelgewicht van de erwten in alle étages bedroeg in de westelijke rand 323,36 gram en in de oostelijke rand 329,74 gram. Zowel in de westelijke als in de oostelijke rand werd een oppervlakte van 66 m² apart geoogst: in de westelijke rand bedroeg de zaadopbrengst 19,747 kg en in de oostelijke rand 23,772 kg. Het verschil in opbrengst bedroeg dus circa 20 %.

In de Vierlindenpolder op Zuid Beveland werden in 1957 waarnemingen verricht in enige percelen ronde groene erwten, die vlak bij elkander waren gelegen en die met uitzondering van één waren aangetast door de erwte trips en door de erwtebladluis (*Acyrtosiphon pisum* HARRIS). De planten van het niet aangetaste perceel hadden gemiddeld 6 étages tot ontwikkeling gebracht tegenover 3 in het zwaarst aangetaste perceel; op de andere minder zwaar aangetaste percelen hadden de planten 4 tot 5 étages gevormd.

In 1958 werden de waarnemingen over schade voortgezet. De aantasting bleek in

het gehele zuidwesten van ons land algemeen voor te komen; plaatselijk bleek zij daar zelfs zeer groot te zijn; in een aantal onderzochte percelen hadden de planten tengevolge van de aantasting door de erwetrips slechts 3 étages tot volledige ontwikkeling gebracht, terwijl de peulen in de hoger gelegen étages niet volledig waren uitgegroeid en klein en misvormd waren gebleven. Volgens taxatie gaven de zwaarst aangetaste percelen oogstdervingen tot 20 % te zien.

Op 20 juni 1958 werd een langgerekt perceel schokkers (ras Bigben) van de heer J. MIEROP te Ouddorp bespoten ter bestrijding van de erwetrips; ter controle bleef 1/4 deel van het perceel onbespoten. Op 11 juli werden in het bespoten en onbespoten deel 100 planten onderzocht op aantallen peulen en aantasting. In het bespoten gedeelte hadden de planten gemiddeld 7,89 peulen gevormd, waarvan er in totaal slechts 6 licht waren aangetast; in het onbespoten gedeelte hadden de planten gemiddeld 6,99 peulen tot ontwikkeling gebracht: daarvan waren per plant gemiddeld 1,57 stuks zwaar tot zeer zwaar aangetast.

Uit het bovenstaande blijkt duidelijk, dat de erwetrips in Nederland weliswaar geen misoogsten veroorzaakt, doch dat de schade toch vrij groot kan zijn.

2. ECONOMISCHE BETEKENIS

RITZEMA Bos berichtte in 1899 over de erwetrips:

„Sedert enige jaren nu vestigt zich de graanblaaspoot in grooten getale in de erwtenplanten, vooral in het Oldambt en in Limburg; maar ik nam dit ook waar in de proeftuinen der Rijkslandbouwschool, alsmede op erwtenakkers in de omtrek van Wageningen”.

Gelukkig heeft RITZEMA Bos het schadelijk optreden van de erwetrips te pessimistisch ingezien, want ernstige oogstdepressies zijn tot nu toe in Nederland slechts opgetreden bij erwten in volkstuintjes (VAN EECHE, 1922), die laat gezaaid waren.

Ook in het buitenland staat de erwetrips als een insect te boek, dat bijna uitsluitend de erwten in tuinen zwaar aantast (THEOBALD, 1907; WILLIAMS, 1915 en 1916; LINNANIEMI, 1916; AHLBERG, 1922; ROSTRUP en THOMSEN, 1928 en BUHL, 1937).

In deze publicatie werd er reeds meermalen de aandacht op gevestigd, dat bij tijdige uitzaai de vroege erwterassen (peulen, doperwten en conservenerwten) de aantasting geheel of grotendeels ontlopen.

In Nederland is de erwetrips dus alleen van economisch belang voor de landbouw-erwten, vooral in het zuidwestelijke kleigebied. Onlangs schreef FRANSSEN (1958) over de betekenis van het insect:

„Ofschoon de schade aanzienlijk kan zijn, is de erwetrips voor Nederland van betrekkelijk geringe betekenis” . . . „De landbouwerwten ondervinden als regel slechts enige schade in het zuidwestelijke kleigebied en dan nog op beperkte oppervlakten”.

Inmiddels is echter uit nader onderzoek en bij navraag gebleken, dat de erwetrips in ons zuidwestelijk kleigebied algemeen voorkomt en dat daar door het wegvallen van één of meer étages en door beschadiging van de bovenste peulen telkenjare op

grote oppervlakten schade wordt aangericht, die volgens taxatie tot 20 % aan zaadverlies kan oplopen.

De Rijkslandbouwconsulenten van Axel en Goes zijn zich dan ook ten volle bewust van het economisch belang van de erwttetrips. Eind 1957 berichtte eerstgenoemde consulent mij:

„dat dit insect hier in 1957 schade toegebracht heeft. In vrijwel alle percelen kwam deze aantasting meer of minder voor. In de percelen, waarin dit insect weinig voorkwam, was niet direct van schade te spreken. Naar schatting is plus minus 1.500 ha. bespoten tegen de erwttetrips”.

De heer P. VERHAGE, de specialist in plantenziekten van het rijkslandbouwconsulentschap Goes, deelde mij meermalen mondeling mede, dat de erwttetrips in zijn gehele ressort elk jaar meer of minder schadelijk is, vooral in de „zak” van Zuid Beveland. Dit kon door eigen onderzoek worden bevestigd. Volgens de heer VERHAGE zou de erwteknopmide (*Contarinia pisi* WINN.) in zijn ressort zelfs minder schadelijk zijn dan de erwttetrips.

Meermalen werd van landbouwers in Zeeland en Zuid Holland vernomen: „Wat boven in zit, vult de zak”. Volgens mijn mening heeft dit vooral betrekking op schade door de erwttetrips of op een gecombineerde aantasting door dit insect en door de erwtebladluis (*Acyrtosiphon pisum* HARRIS) en (of) de erwteknopmide (*Contarinia pisi* WINN.).

In het zuidwestelijk kleigebied zal een bestrijding van de erwttetrips in vele gevallen lonend zijn.

Buiten het zuidwestelijk kleigebied werd de erwttetrips in 1952 veelvuldig waargenomen in een perceel capucijners in de Wieringermeerpolder.

Het zou aanbeveling verdienen om in de toekomst meer op eventuele schade te gaan letten en zo nodig meer algemeen tot de bestrijding van de erwttetrips over te gaan. Mijns inziens is de door deze tripssoort aangerichte schade groter dan algemeen wordt aangenomen.

VIII. FACTOREN DIE DE PLAAG KUNNEN BEINVLOEDEN

Hieronder zullen enkele factoren worden besproken, die m.i. van invloed kunnen zijn op het schadelijk optreden van de erwttetrips.

1. KLIMAAT

De invloed van het klimaat werd bestudeerd door BUHL (1937). Het was hem opgevallen, dat de erwttetrips in Noord Duitsland veel schadelijker is dan in de veel drogere gebieden van Midden Duitsland; hij komt tot de conclusie, dat

„*Kakothrips robustus* nur bei relativ höher Luftfeuchtigkeit und mittleren Niederschlagshöhe optimale Lebensbedingungen findet”.

Ofschoon ter zake geen eigen onderzoek werd ingesteld, ben ik van mening, dat het *geregeld* schadelijk optreden van de erwttetrips in het zuidwesten van ons land eveneens een kwestie van klimaat kan zijn.

2. GRONDSOORT

WILLIAMS (1915) gaf destijds als zijn mening te kennen, dat lichte grondsoorten een beter milieu voor de larven in diapause zouden zijn dan de zwaardere:

„The peathrips is most prevalent in light or gravelly soils and it is probable that the conditions in the light soil are more suitable for the hibernating larvae”.

Ook AHLBERG (1932) is van oordeel, dat zanderige grondsoorten geschikter zouden zijn dan zwaardere, omdat de larven zich volgens hem daarin gemakkelijker zouden kunnen ingraven.

Volgens KUTTER (1936) daarentegen, is zwaardere grond gunstiger voor de tripsen en hij veronderstelt, dat bij regenachtig weer de larven gemakkelijk en diep in zanderige bodem kunnen indringen door kleine bestaande openingen, die in perioden van droogte dichtvallen; als dit gebeurt, kunnen de volwassen tripsen zich niet meer naar boven werken. Wat de vroege akketrrips (*Thrips angusticeps* UZEL) betreft, heeft eigen onderzoek uitgewezen, dat zwaardere grondsoorten inderdaad een beter milieu voor de overwinterende tripsen zijn dan zandgrond (FRANSSEN en HUISMAN, 1958). Daarom is het waarschijnlijk, dat zulks ook het geval is bij de erwttetrips. Dat de erwttetrips, wat Nederland betreft, *geregeld* schade aanricht in het zuidwestelijke kleigebied, bewijst dat kleigrond geen ongeschikt milieu is voor de betreffende soort.

3. CULTUURWIJZE

In Nederland worden als regel slechts eens in de 6 tot 8 jaar landbouwerwten op

het zelfde perceel verbouwd en op een dergelijke omlooperperiode is zowel uit een landbouwkundig als uit een entomologisch oogpunt niets aan te merken. Ook in de tuinbouw wordt bij erwten een geregelde vruchtwisseling toegepast. In tuinen echter, waar de vruchtwisseling in het gedrang komt en vaak erwten worden verbouwd op of vlak naast perceeltjes, waarop het jaar tevoren erwten groeiden, is de erwtetrips van meer betekenis dan in de landbouw (zie hoofdstuk VII).

4. INTENSITEIT VAN DE ERWTECULTUUR

De percelen, waarop door erwtetrips aangetaste erwten zijn verbouwd, zijn het daarop volgende jaar infectiebronnen. Hoe intensiever de erwtecultuur in een bepaald gebied is, des te meer infectiehaarden zijn er. In dergelijke gebieden kunnen de erwten nooit voldoende ver daarvan verwijderd worden verbouwd en is er dus steeds kans op infectie, die, wat Nederland betreft, met uitzondering van het zuidwesten vermoedelijk bijna overal gering is.

IX. BODEMONTSMETTING

FRYER (1914) adviseert tegen de zich in de grond bevindende larven een zware kalkbemesting of het inwerken van naphthaline.

KUTTER en WINTERHALTER (1933) hebben tal van proeven genomen met bodemontsmetting onder anderen met uiteenlopende concentraties van zwavelkoolstof en vruchtboomcarbolineum; voorts pasten zij daarbij drie handelspreparaten (Terra-rex, Terran en Terpun) van onbekende samenstelling toe. Al deze proeven leverden echter een voor de praktijk onbevredigend resultaat op. Tegenwoordig zijn er veel betere middelen, waarmede diverse insecten in de grond zijn te doden, zoals bijv. diel-drin, aldrin, chloordaan enz.

Het grote bezwaar van een grondontsmetting zou zijn, dat er wordt bestreden *na* de oogst, nadat de schade reeds is aangericht. Daarom zal onder de gegeven omstandigheden volgens mij geen enkele land- of tuinbouwer tot bodemdesinfectie overgaan. Bovendien zouden alle verbouwers van erwten deze maatregel in een bepaald gebied moeten toepassen, hetgeen zonder dwang wel niet uitvoerbaar zal zijn. Tenslotte moet worden opgemerkt, dat een bestrijding van de tripsen in het gewas veel goedkoper is dan een bestrijding in de bodem en dat daarmede bovendien een direct en zichtbaar resultaat wordt verkregen. Om deze redenen zijn geen proeven met bodeminsecticiden genomen.

X. BEPERKEN OF VOORKOMEN VAN SCHADE DOOR LANDBOUWKUNDIGE MAATREGELEN

1. CULTUURMAATREGELEN

a. *Diepe grondbewerking*

RITZEMA BOS gaf reeds in 1899 het advies om de grond diep te ploegen ter bestrijding van de erwetrips:

„Daar de blaaspooten in volwassen toestand aan de stoppels overwinteren, is het raadzaam deze diep onder te ploegen”.

Ook FRYER (1914) adviseert de met trips besmette erwtestoppels diep te bewerken. In hoofdstuk IV werd aangetoond, dat *Kakothrips robustus* niet als volwassen insect, doch als larve overwintert en wel onder de zogenaamde ploegzool. In de gebieden van Nederland, waar de erwetrips schadelijk is, wordt de grond diep geploegd; desondanks kunnen de percelen, waarin de larven overwinteren, ernstige infectiebronnen blijven. Daaruit blijkt dus, dat een diepe grondbewerking niet of althans niet als een afdoende maatregel kan worden aangeraden.

b. *Vroege zaai*

Om de erwten vroeg in bloei te krijgen beveelt BUHL (1937) vroeg zaaien aan. In sommige tuinbouwstreken worden de erwten onder glas uitgezaaid en worden de planten later naar de volle grond overgebracht. De bloei kan dan reeds in april beginnen en is geheel of nagenoeg afgelopen bij het verschijnen van de eerste tripsen. Zodoende zou eventuele schade voorkomen kunnen worden.

Voorkiemen onder glas is bij onze landbouwerwten praktisch niet uitvoerbaar. Daar zou men dan zijn aangewezen op een extra vroege zaai bijv. in februari, doch daarmee zijn de erwten niet vroeger in bloei te krijgen dan met de normale zaaitijd van begin maart tot begin april.

c. *Erwtevrije perioden*

KUTTER en WINTERHALTER (1933) en KUTTER (1934 en 1936) hebben in Zwitserland de door de knopmade en erwetrips aangerichte schade aanzienlijk kunnen beperken door in bepaalde gebieden gedurende twee jaar geen erwten te verbouwen. Uit een publicatie van KUTTER (1934) citeer ik:

„dass sich ein altes verseuchtes Gebiet innert zwei Sperrjahren von selbst säubert”.

Daar de erwetrips volgens mijn onderzoek waarschijnlijk slechts één winter in diapause blijft, zou het reeds voldoende zijn om in een bepaald gebied gedurende één jaar geen erwten te verbouwen. Een dergelijk teeltverbod van erwten zou in ons land echter op landbouwtechnische, economische en organisatorische moeilijkheden stui-

ten en is trouwens geheel overbodig door het bekend worden van een afdoende bestrijding met chemische middelen.

d. *Plaats van uitzaaien*

De kans op aantasting is des te groter naarmate de erwten dichter worden verbouwd bij percelen, waarop het jaar te voren aangetaste erwten hebben gestaan; deze zijn immers de natuurlijke infectiebronnen. Wil men schade ontlopen, dan moeten de erwten zo ver mogelijk verwijderd van bedoelde percelen worden uitgezaaid. Deze maatregel, die door BUHL (1937) „Standortswechsel” wordt genoemd, werd reeds vóór hem aanbevolen door COLLINGE (1906), VUILLET (1914), WILLIAMS (1915), ROSTRUP en THOMSEN (1928), AHLBERG (1932) en KUTTER en WINTERHALTER (1933).

BUHL (1937) adviseert als volgt:

„Die einzige und beste Möglichkeit Schaden zu verhindern ist richtige und geregelt durchgeführte Felderwechsel”.

Door de Plantenziektenkundige Dienst (ANONYMUS, 1947) werd dit advies overgenomen:

„Ter voorkoming van de aantasting zal men bij voorkeur geen erwten verbouwen op of naast percelen, waar het jaar tevoren erwten groeiden.”

Volgens KUTTER en WINTERHALTER (1933) zou een afstand van 500 m reeds voldoende zijn; waarnemingen in de polder West Nieuwland wijzen er op, dat een dergelijke afstand het gewas waarschijnlijk voor *zwarte* besmetting met tripsen kan behoeden.

2. VARIËTEITENKEUZE

Vroeg bloeiende rassen ontlopen de aantasting geheel of ten dele, omdat de larven pas verschijnen, nadat de peulen van de bovenste étages reeds zijn gevuld. In de meermalen genoemde polder West Nieuwland worden behalve landbouwerwten (schokkers en ronde groene erwten) vroege conservenerwten in contractteelt verbouwd; de vroegste dezer rassen komen daar doorgaans ongeveer 3 weken vóór de landbouwerwten in bloei; eventuele tripsen verschijnen in deze rassen pas tegen het einde van de bloei of nog later in het gewas, zodat de veel later komende larven geen schade meer kunnen aanrichten.

Het was reeds aan WILLIAMS (1914) en MARCHAL en PRILLEREU (1916) bekend, dat de vroeg bloeiende rassen eventuele tripsschade geheel of grotendeels ontlopen. BUHL (1937) vat zijn mening als volgt samen:

„Frühe Sorten lohnen in bedrohten Gebieten am besten, da sie bei dem Erscheinen der Erbsenthripse bereits ihre Vollblüte beendet haben und damit praktisch dem Thripsbefall entzogen sind”.

XI. BESTRIJDING MET CHEMISCHE MIDDELEN

THEOBALD (1906) en VUILLET (1914) raadden aan te spuiten met pyrethrum-zeep-oplossing, WILLIAMS (1915) en KUTTER (1934) met nicotine-zeepoplossing. Laatstgenoemde auteur kon de aanwezige trips-populatie met dit middel slechts tot de helft terugbrengen; hij verwachtte weinig succes van bespuitingen met de toen bekende middelen.

Ook BUHL (1937) stond pessimistisch tegenover bespuitingen van het gewas met chemische middelen, omdat de volwassen tripsen en de larven moeilijk bereikbaar zijn; de volwassen tripsen leven immers verborgen in de bloemen, de eieren bevinden zich voornamelijk in het plantenweefsel van de bloemen, en de larven houden zich aanvankelijk op onder de kelkblaadjes en onder de restanten van de kroonblaadjes, die de peulen ten dele kunnen omhullen. Uit zijn publicatie kan het volgende worden geciteerd:

„Wohl sind bei sonnigem und klarem Wetter öfters Larven frei an den Hülsen an zu treffen, die leicht mit chemischen Mitteln zu erfassen wären. Sie bilden aber nur einen geringen Teil der gesamten Brut. Ausserdem dauert die Legezeit und somit die Larvenfrasszeit mehrere Wochen. Um einigermaßen befriedigendes Ergebnis zu erreichen, müsste man danach die Behandlung mehrmals in längeren Zeitabständen wiederholen. Ein solches Verfahren wäre aber unwirtschaftlich, da die Materialkosten zu hoch kommen würden”.

De Plantenziektenkundige Dienst (ANONYMUS, 1947) adviseert ter bestrijding van de erwttrips te spuiten met nicotine en rotenon bevattende middelen.

Over de werking van de moderne bestrijdingsmiddelen tegen de erwttrips werd in de geraadpleegde literatuur niets gevonden. Op proefvelden, die in 1954 te Bleiswijk en Woubrugge waren aangelegd ter bestrijding van *Thrips angusticeps* UZEL en *Sitona lineatus* L., bleek een parathion bevattend middel in een dosering van 400 gram w.b./ha ook goed gewerkt te hebben tegen de daar vrij talrijk voorkomende erwttrips. G. BOERSTOEL kreeg met dit middel in genoemde dosering en met een DDT bevattend middel in een dosering van 2 kg w.b./ha eveneens goede resultaten. G. VAN HUIZEN deelde mij mede, dat hij in de polder West Nieuwland reeds enige jaren achtereen de erwttrips afdoende had bestreden met parathion bevattende middelen.

Ondanks bovenvermelde gunstige ervaringen met parathion en DDT werd aanvankelijk toch een enigszins sceptisch standpunt ingenomen tegenover een bestrijding van de erwttrips met chemische middelen wegens de door BUHL (1937) naar voren gebrachte argumenten.

Voor een afdoende bestrijding van *Kakothrips robustus* moet op het juiste moment gespoten worden met middelen, die een afdoende bestrijding garanderen, die door hun residuwerking geen gevaren opleveren voor mensen en huisdieren en die geen smaakbederf veroorzaken.

1. WERKZAAMHEID VAN DE MIDDELEN

a. Proeven in 1956

Middelen. - Daar de reeds met parathion en DDT hier te lande opgedane ervaringen

gunstig leken (zie boven), werden beide middelen in de proeven opgenomen. Daarmede werden de drie fosforzure esthers basudine (diazinon), malathion en chloorthion vergeleken, die alle als veel minder giftig te boek staan dan parathion. Alle middelen met uitzondering van DDT werden verspoten in doseringen van 400 gram w.b./ha; voor het DDT werd een dosering van 600 gram w.b./ha gekozen; wegens de lange residuwerking werd geen hogere dosering genomen in verband met het erwtestro, dat immers aan het vee wordt gevoerd waardoor de melk met DDT zou kunnen worden verontreinigd. Wegens de zeer lange residuwerking werd dieldrin niet in de proeven opgenomen.

Techniek. - In totaal werden er 4 proefvelden aangelegd in de polder West Nieuwland bij Ouddorp; daar ondervond het erwtegewas de laatste jaren geregeld schade van de erwte trips; daardoor kon er vrijwel zeker op aantasting worden gerekend.

Twee proefvelden waren ondergebracht in een met Rondo bezaaid praktijkperceel van J. KNABEN ter grootte van 20 are en de twee andere in een perceel schokkers van P. SANTIFORT ter grootte van 25 are. Op twee van de proefvelden in de percelen van beide eigenaren werd éénmaal gespoten tegen de volwassen tripsen en op de beide andere éénmaal tegen de larven. In totaal bestond elk proefveld uit 6 objecten, die viermaal werden herhaald. De veldjes hadden een grootte van 4 bij 5 meter. Gespoten werd met 1.000 liter water per ha.

Daar de tripsen zich van bloem tot bloem verplaatsen, kon worden verwacht, dat de verschillen tussen de objecten onderling, althans op de beide tegen de volwassen tripsen gespoten proefvelden, spoedig geheel genivelleerd zouden worden. Daarom werden twee praktijkpercelen van G. VAN HUIZEN ter grootte van 1 ha (schokkers en een gelijktijdig bloeiend tuinbouwras) en $\frac{1}{2}$ ha (schokkers) in hun geheel bespoten met een parathion bevattend middel in een dosering van 400 gram w.b./ha.

Tijdstippen van bestrijden. - Op 1 juni begonnen de tripsen de erwte velden te bevolken. De immigratie voltrok zich in een zeer langzaam tempo, mogelijk in verband met het aanhoudende koude weer. Het had in de bedoeling gelegen de beide „tripsproefvelden” en de twee praktijkpercelen op 12 juni te bespuiten, nadat de tripspopulatie in de erwten sterk in aantal was toegenomen; wegens de slechte weersomstandigheden kon echter pas op 15 juni worden gespoten. Op het perceel van P. SANTIFORT waren toen 4 bloemen per plant met per bloem gemiddeld 2 tripsen, bij J. KNABEN 2 bloemen per plant met gemiddeld 1 à 2 tripsen per bloem; in het grote praktijkperceel van G. VAN HUIZEN waren 4 tot 6 bloemen per plant met per bloem 2 tripsen en in het kleine perceel eveneens 4 tot 6 bloemen met 3 tot 4 tripsen per bloem; in dit laatste perceel vond ik in sommige bloemen zelfs 15 tot 20 tripsen.

De beide proefvelden en het grootste praktijkperceel van VAN HUIZEN werden slechts éénmaal bespoten. Het kleinste praktijkperceel van deze eigenaar echter was slechts 10 meter verwijderd van een niet bespoten en zwaar aangetast perceel erwten, van waaruit het perceel van VAN HUIZEN opnieuw en vrij zwaar werd geïnfecteerd. Om deze reden werd er op 28 juni nog eens gespoten.

De eerste eieren werden op 20 juni gevonden. De beide „larveproefvelden” werden op 29 juni gespoten, nadat op 28 juni de eerste pas uitgekomen larfjes waren aangetroffen.

Vaststellen van de schade. - Om de uitwerking van de middelen tegen de volwassen tripsen vast te stellen werden op 20 juni, dus 8 dagen na de bespuiting, op de proefvelden midden in elk veldje 30 bloemen geplukt, waarin de aantallen levende tripsen werden geteld. Op de beide praktijkpercelen werden enige honderden bloemen geplukt, die op gelijke wijze werden onderzocht.

In de veldjes van de beide proefvelden, die na het verschijnen van de larfjes waren bespoten, werden op 5 juli 10 peulen geplukt, waarop de aantallen levende larven werden geteld. Tenslotte werden de beide „*larveproefvelden*” op 24 juli beoordeeld op aantasting met een puntenstelsel van 1 tot 10; hoe lager de cijfers zijn, des te zwaarder is de aantasting.

Resultaten. - De verkregen resultaten zijn vastgelegd in de tabellen 5 en 6.

TABEL 5. Resultaat van de middelenproeven, gespoten tegen de volwassen tripsen

Middel <i>Chemical</i>	Aantal levende tripsen in veldjes van perceel Santifort <i>Numbers of living thrips in fieldplots of Mr. Santifort</i>	Totaal <i>Total</i>	Aantal levende tripsen in veldjes van perceel Knaben <i>Numbers of living thrips in fieldplots of Mr. Knaben</i>	Totaal <i>Total</i>
Parathion	1, 7, 3, 0	11	1, 6, 6, 4	17
malathion	8, 29, 7, 12	56	24, 20, 18, 14	76
diazinon	4, 16, 15, 9	44	13, 15, 17, 16	61
chloorthion	13, 7, 12, 9	41	10, 9, 13, 11	43
DDT	4, 13, 19, 13	49	19, 9, 20, 22	70
onbehandeld - <i>untreated</i>	14, 38, 30, 34	116	36, 42, 38, 28	144

TABLE 5. Results of spray experiments against thrips.

Na enige tijd waren de aanvankelijk vrij grote verschillen grotendeels genivelleerd, zoals trouwens reeds van te voren werd verwacht in verband met het zich verplaatsen van de tripsen (zie hoofdstuk IV).

TABEL 6. Resultaat van een middelenproef in een perceel van Santifort, op 5 juli gespoten tegen de jonge larven

Middel <i>Chemical</i>	Aantallen levende larven per 10 peulen <i>Numbers of living larvae per 10 pods</i>				Totaal <i>Total</i>
parathion	0	0	1	0	1
malathion	5	5	4	4	19
diazinon	6	3	2	2	13
chloorthion	2	4	2	4	12
DDT	3	3	8	5	19
onbehandeld	10	8	5	10	33

TABLE 6. Result of a fieldexperiment; field sprayed on 5 July against the young larvae

Wegens ongunstige weersomstandigheden kon het proefveld van KNABEN niet op aanwezigheid van larven worden onderzocht.

Op 24 juli werden de proefvelden beoordeeld op schade. Voor het resultaat van deze beoordeling verwijs ik naar tabel 7.

TABEL 7. Resultaat van de middelenproeven, gespoten tegen de jonge larven

Middel <i>Chemical</i>	Beoordeling van de veldjes in het perceel van Santifort <i>Judging of the field- plots of Mr. Santifort</i>	Gemiddelde <i>Average</i>	Beoordeling van de veldjes in het perceel van Knaben <i>Judging of the field- plots of Mr. Knaben</i>	Gemiddelde <i>Average</i>
parathion	9, 9, 7½, 8	8,4	8½, 9, 9, 8½	8,7
malathion	6, 6, 6, 6½	6,1	5, 5, 5, 6	5,2
diazinon	7, 7½, 7½, 7½	7,4	7, 7, 8, 7½	7,4
chloorthion	8, 7, 7, 7	7,2	6, 6, 6½, 6½	6,2
DDT	7, 7, 6, 6½	6,6	7½, 7½, 8, 7½	7,6
onbehandeld	5, 5, 4, 4	4,7	4, 3, 5, 4½	4,1

TABLE 7. Result of fieldexperiments; spraying against the young larvae

De DDT-veldjes op het proefveld van SANTIFORT moesten noodgedwongen gespoten worden tijdens lichte regen; dit is waarschijnlijk de reden, dat het resultaat met dit middel minder goed is geweest dan op het proefveld van KNABEN.

In de tegen de larven gespoten proefvelden zijn de verschillen afgevlakt door de volwassen tripsen, die op het moment van spuiten nog volop in het gewas aanwezig waren en die, zoals werd aangetoond, zich verplaatsen van bloem tot bloem.

Uit bovenstaande cijfers blijkt duidelijk, dat het parathion bevattende middel verreweg het beste resultaat heeft opgeleverd.

Op de beide praktijkpercelen van VAN HUIZEN, die in hun geheel waren bespoten met dit middel, werd de erwetrips afdoende bestreden. Wel moest op het kleinste perceel nog een tweede keer worden bestreden wegens herinfectie uit een aangrenzend onbehandeld veld. Tijdens de laatste opname op 24 juli bleken de onbehandelde percelen in de nabijheid vrij zwaar te zijn aangetast door de erwetrips, terwijl de erwteplanten op de bespoten percelen van VAN HUIZEN geen ziektebeeld, veroorzaakt door de larven van de erwetrips, vertoonden.

Conclusies. - Met parathion bevattende middelen in een dosering van 400 gram w.b./ha was de erwetrips geheel afdoende te bestrijden. De andere in de proeven gebruikte middelen voldeden veel minder goed.

b. Proeven in 1957

De genomen proeven hadden ten doel gegevens te verkrijgen over de bruikbaarheid van de in 1956 getoetste middelen onder praktijkomstandigheden. Daartoe werden 4 langgerekte praktijkpercelen voor de helft verneveld met een parathion

bevattend middel en voor de andere helft respectievelijk met malathion, diazinon, isochloorthion en DDT. Evenals in 1956 werden alle fosforzure esthers verneveld in een dosering van 400 gram w.b./ha en het DDT bevattende middel in een dosering van 600 gram w.b./ha. Nadat de larven reeds zeer talrijk waren en schade hadden aangericht, werd op 22 juni verneveld; de peulen van de vierde étage waren toen het zwaarst aangetast. Op het eerste praktijkperceel, waarvan de helft met diazinon was behandeld, werden de beide middelen met 80 liter water verneveld; het isochloorthion en het parathion werden met 60 liter water verneveld; het malathion werd met 50 liter water verneveld en het parathion met 70 liter, en tenslotte werden het DDT en het parathion met 60 liter water per ha verneveld. Met uitzondering van het diazinon hadden geen der middelen een hinderlijke phytocidewerking. Twee dagen na de bespuiting werden de bespoten percelen onderzocht op aanwezigheid van levende larven. Op de met parathion bespoten gedeelten van de proefpercelen werden vrijwel geen levende larven aangetroffen, terwijl deze vrij talrijk waren in de helften, die met de andere middelen bespoten waren. In de „parathion-helften” trad geen schade op, wel echter in de met de andere middelen bespoten gedeelten.

Parathion heeft dus evenals in 1956 verreweg het beste voldaan bij de bestrijding van de erwetrips.

c. *Proef in 1958*

Zoals reeds in hoofdstuk VII werd medegedeeld, werd op 20 juni een langgerekt perceel schokkers (ras Bigben) in de polder West Nieuwland bij Ouddorp voor 3/4 deel bespoten met een parathion bevattend middel in een dosering van 400 gram w.b./ha, terwijl het resterende 1/4 gedeelte ter controle onbehandeld bleef. Er werd gespoten, nadat de eerste jonge larfjes circa twee dagen tevoren waren beginnen te verschijnen. Per ha werd 150 liter water gebruikt. De bespuiting was zeer succesvol, want in het bespoten gedeelte werden vrijwel geen levende larven meer gevonden, terwijl schade uitbleef; het onbespoten gedeelte ondervond vrij grote schade (zie hoofdstuk VII).

2. TOXICITEIT VAN PARATHION

Uit een onderzoek van FRANSSEN, VAN GENDEREN en WIT (1954) bleek, dat aan de bestrijding van de erwtepeulboorder met parathion bevattende middelen geen toxicologische bezwaren zijn verbonden. De erwetrips wordt meestal in een nog vroeger ontwikkelingsstadium van het erwtegewas bestreden. Daarom kan parathion zonder bezwaar worden gebruikt mits de ter zake geldende voorschriften in acht worden genomen.

3. SMAAKBEDERF

Het is van groot belang, dat de bestrijdingsmiddelen geen smaakbederf veroorzaken. Parathion doet dat niet en kan dus zonder meer worden aanbevolen, ook voor erwten die bestemd zijn voor de conserven- en diepvriesindustrie.

XII. BESTRIJDINGSADVIES

Bestrijden van de erwtrips zal slechts nodig zijn, indien de erwten zijn uitgezaaid op of dicht bij een perceel, waarop het jaar tevoren zwaar geïnfecteerde erwten hebben gestaan.

In Nederland worden de landbouwerwten meestal niet lang vóór of tijdens de bloei geïnfecteerd door de volwassen tripsen. Daar deze dan geen merkbare schade aanrichten, verdient het aanbeveling de bestrijding vooral te richten op de larven, die grote schade kunnen veroorzaken.

Gespoten wordt, zodra er op de jonge peulen van de bovenste étages kleine grijze tot oranje geel gekleurde larfjes of zilverachtige verkleuringen worden waargenomen. Dan kan, indien er geen herinfectie optreedt uit een naburig onbehandeld perceel, meestal met één enkele bespuiting worden volstaan.

Het beste tot nu toe bekende middel is parathion in een dosering van 400 gram werkzaam bestanddeel per ha. Dit middel kan worden verspoten of verneveld.

Indien er bij de bestrijding van de erwteknopmade vele erwtripsen in het gewas worden aangetroffen, kan worden gespoten met een mengsel van een DDT bevattend middel (600 gram w.b./ha) en een parathion bevattend middel (400 gram w.b./ha). Met dit mengsel worden beide insecten gedood.

Worden er reeds *lang vóór de bloei* grote aantallen volwassen tripsen in de groeipunten van de erwten aangetroffen, dan zal zo spoedig mogelijk moeten worden gespoten. Zo nodig wordt er nog een tweede keer gespoten. Schade door volwassen tripsen is slecht's mogelijk bij zeer late erwten of bij abnormaal vroeg verschijnen van de tripsen.

Bij conservenerwten mag tot 10 dagen vóór de oogst worden gespoten met parathion, bij rijp te oogsten erwten en als groente te consumeren erwten (peulen en doperwten) tot 3 weken.

SUMMARY

BIOLOGY AND CONTROL OF THE PEA THRIPS

In the Netherlands the symptoms due to infestation by the pea thrips, *Kakothrips robustus* UZEL., are very closely related to the stage of development of the plants when the adults and their larvae appear.

As a rule the adults cause very little injury but larval damage may reduce the yield by as much as 20 %.

The first adults emerge between mid-May and 20th June; they feed chiefly on the open flowers but may attack the terminal shoots if flower buds are not present as, for example, with late sown varieties. When half-opened flowers are attacked they shrivel and turn brown; if the infestation is severe the pods may not develop.

Larvae appear about one month later than the adults and feed on the flower buds, pods and terminal shoots, all of which can suffer serious injury. Infested flower buds do not open; when young flowers are attacked they shrivel and turn brown; if the infestation is severe pods may not develop. Usually, however, damage is most noticeable when the pods are young; they are undersized, curled and covered with characteristic silvery-brown areas where the larvae have been feeding. The pods may turn black due to fungal infection or develop cracks which gradually enlarge and lead to seed losses.

With *horticultural* pea varieties the adults usually appear after the plants have come into flower and therefore seldom cause damage; the larvae hatch after the pods have developed, and so only do little damage.

On *agricultural* varieties adults appears shortly before flowering or when the first flowers have opened, and larvae appear at the end of the flowering stage, with the result that both the upper flower buds and the upper pods become infested.

Damage to *agricultural* varieties of peas by *Kakothrips robustus* is restricted to the south-western of the Netherlands. Late sowings of both horticultural and agricultural varieties can be severely damaged, especially in the gardens of smallholders. It is therefore advisable to grow early flowering varieties in infested areas and to plant at the greatest possible distance from the previous year's pea stubbles, since these are the sources of infestation.

Control measures are directed against the newly hatched larvae. Parathion, applied at the rate of 400 gm active ingredient per hectare ($2\frac{1}{2}$ acres), gives the best results. Malathion, diazinon, chlorthion and DDT are less satisfactory.

LITERATUUR

- AHLBERG, O., Bemerkungen über neue oder seltene schwedische Thysanopteren nebst Verzeichnis der schwedischen Arten. *Entomologisk Tidskrift* (1925): 152-156.
- AHLBERG, O., Ärttripsen (*Kakothrips robustus* Uz.). *Meddelande Nr 406 från Centralanstalten för försöksväsendet på jordbruksområdet. Landbruksentomologiska avdelningen Nr 63* (1932).
- ANONYMUS, Thrips. *Vlugschrift van de Plantenziektenkundige Dienst no 44* (1947).
- ANONYMUS, *Landbouwgids* (1953): 377.
- BUHL, C., Beiträge zur Kenntnis der Biologie, wirtschaftliche Bedeutung und Bekämpfung von *Kakothrips robustus* Uz. *Zeitschrift für angewandte Entomologie XXIII* (1937): 65-113.
- BLUNCK, H. Thysanopteren. *Sorauer Handbuch für Pflanzenkrankheiten 4* (1925): 246-270.
- COLLINGE, W. E., The pea and bean thrips. *Rep. on the injurious insects and other animals* (1906): 12-13.
- EECKE VAN, R., Eerste bijdrage tot de kennis der Nederlandsche Thysanoptera. *Natuurkundige verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij der Wetenschappen. Haarlem* (1922).
- EECKE VAN, R., Fauna van Nederland. Aflevering V. *Thysanoptera*. Leiden (1931).
- FERDINANDSEN, C. en ROSTRUP, S., Oversigt over sygdomme hos landbrugets og havebrugets kulturplanter i 1918. *Tidskrift for plantenvl., Kopenhagen XXVI* (1919) 683-733.
- FERDINANDSEN, C. en ROSTRUP, S., Kulturplanter i 1919. *Tidskrift for plantenvl., Kopenhagen XXVII* (1920): 399-450.
- FERDINANDSEN, C. en ROSTRUP, S., Oversigt over sygdomme hos landbrugets og havebrugets kulturplanter i 1920. *Tidskrift for plantenvl., Kopenhagen XXVIII* (1921): 697-759.
- FERRIÈRE, CH., Un nouveau parasite de thrips de la Suisse. *Mitt. der schweizerischen Ent. Gesellschaft XVI* (1937): 1 en 637-639.
- FRANSSEN, C. J. H., GENDEREN VAN, H. en WIT, S. L., Parathion residu's bij de erwte-teelt. *Landbouwvoorlichting* (1954): 351-356.
- FRANSSEN, C. J. H., GENDEREN VAN, H. en WIT, S. L., DDT residu's bij de erwte-teelt. *Tijdschrift over Plantenziekten 61* (1955): 145-153.
- FRANSSEN, C. J. H., Levenswijze en bestrijdingsmogelijkheden van de erwte-trips. *Landbouwvoorlichting*, juni (1958): 271-279.
- FRANSSEN, C. J. H. en HUISMAN, P., De levenswijze en de bestrijdingsmogelijkheden van de vroege akkerthrips (*Thrips angusticeps* UZEL). *Mededeling no 183 van het I.P.O., Wageningen* (1958): 1- 103.
- FRANSSEN, C. J. H., De erwte-trips, een plaag van betekenis in ons Zuid-Westelijk kleigebied. *Technische Berichten van de P.S.C. no 81* (1959): 1-6.
- FRYER, J. C. F., Pea and bean thrips or black fly. *Journal Board Agric. XXI*, 9 (1914): 835-837.
- GAUMONT et VUILLET, A., Sur un thysanoptère nuisible aux pois. *Bulletin des séances de la société nationale d'agriculture de France 74* (1914): 168-173.
- HARDY, A. C. and MILNE, P. S., Studies on the distribution of insects by aerial currents. *Journal Animal Ecology 7* no. 2 (1938): 199-229.
- HODSON, W. E. H. and BEAUMONT, A., Third annual report of the department of plant pathology for the year ending September 30th 1926. *Scale Hayne. Agric. Coll. Pamph. no 21* (1927): 1-25.
- HODSON, W. E. H., STANILAND, L. N. and BEAUMONT, A., Eight annual report of the department of plant pathology for the year ending September 30th 1931. *Pamph. Scale Hayne Agric. Coll. no. 27* (1932): 1-25.
- HUKKINEN, Y., Blasfotinger (*Thysanoptera*) hvilka i vårt land angripa. *Akerväxter Meddelanden till landtmann, Helsingfors 50*, 9 (1917).
- JARY, S. G. and AUSTIN, M. D., Department of entomology, report 1932-1933, report 1935-1936 and report 1937-1938. *J. S. E. Agric. Coll. 33* (1934): 9-16, *39* (1937): 9-15 and *43* (1939): 9-14.
- KARNY, H., *Mitteilungen Nat. Ver. Univ. Wien VIII* (1910): 45.

- KARNY, H., Revision der von Serville aufgestellten Thysanopteren-Genera. *Zoologische Annalen* 4 (1912): 322-344.
- KNECHTEL, W., Thysanoptere din Romania. *Buletinul agriculturii, Bucuresti* 2-4 (1923): 147.
- KUTTER, H. und WINTERHALTER, W., Untersuchungen über die Erbsenschädlinge in St. Gallischen Rheintale während der Jahre 1931 und 1932. *Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz XLVII* (1933): 275-338.
- KUTTER, H., Weitere Untersuchungen über *Kakothrips robustus* UZEL und *Contarinia pisi* WINN., sowie deren Parasiten insbesondere *Pirene graminea* HAL. *Mitteilungen schweizerische ent. Gesellschaft* 16 (1934): 1-82.
- KUTTER, H., Die Bekämpfung der Konservenerbsenschädlinge in St. Gallischen Rheintale, Untersuchungsbericht 1934. *Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz* 48 (1934): 1133-1172.
- KUTTER, H., Ueber einen neuen endoparasiten (*Thripoctenidae*, *Chalcididae*) des Erbsenblasenfüßes (*Kakothrips robustus* UZEL), seine Lebensweise und Entwicklung. *Mitteilungen der schweiz. ent. Geseellschaft XVI* (1937): 640-652.
- KUTTER, H., Die Bekämpfung der Konservenerbsenschädlinge in St. Gallischen Rheintal, Untersuchungsbericht 1935. *Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz* 50 (1936): 80-102.
- LINNANIEMI, W. M., Berättelese över schade insekters uppträdande i Finland år 1914. Helsingfors (1916).
- LINNANIEMI, W. M., Berättelese över schadejurs up trädande i Finland åren 1915 och 1916. Helsingfors (1921): 21-22.
- MARCHAL, F. et PRILLEREU, E., Rapport phytopathologique pour l'année 1914. *Ann. service des epiphyties. Paris III* (1916): 1-30.
- MILES, H. W., The agricultural entomology of the Holland division of Lincolnshire. *Lines Nat. Union Frans.* (1926): 129-148.
- OETTINGEN VON, H., *Thrips tabaci* als Erbsenschädling. *Deutsches Entomologisches Institut, Berlin-Friedrichshagen. Beiträge zur Entomologie, Band 1* No. 1 (1951): 42-43.
- OZOLS, E., ZIRNITS, J. und BRAMANIS, L., *Report of the Latvian Institute of plant protection for 1927-1928, Riga* (1929): 1-11.
- OZOLS, E., Pea pests. Lauksaim. *Mensar (J. Agric.)* no 3, Riga (1933): 140-147.
- PRIESNER, H., Zur Thysanopteren Fauna Ostpreussens. *Schriften über physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg* 57 (1917): 50-54.
- PRIESNER, H., *Thysanoptera. Schulze, Biologie der Tiere, Teil 29, Lieferung 2* (1923): 291-299.
- PRIESNER, H., Die Winterquartiere der Thysanopteren. *Kranches entomologisches Jahrbuch* 1924/1925 (1924): 151-162.
- PRIESNER, H., Die Thysanopteren Europas. Wien (1928).
- RITZEMA BOS, J., Phytopathologisch laboratorium Willi Commelin Scholten. Verslag over de inlichtingen, gegeven in 1898. *Landbouwkundig Tijdschrift* (1899): 111-113.
- RIVNAY, E., Notes of the *Thysanoptera* found on Citrus in Palestina. *Hadar* 6 no 11 (1933): 255-257.
- ROSTRUP, S. og THOMSEN, M., Vort landbrugs Skadedyr. Kobenhavn (1928).
- SCHENK, P. J., Cursus in plantenziektenleer. Assen (1919-1920): 1-32.
- SCHILLE, F., Materialien zur einer Thysanopteren- und Collembolen-Fauna Galiziens. *Entomologische Zeitschrift Frankfurt a. Main* (1912): 1-46.
- SCHOYEN, T. H., Beretning om skadeinsekten og plantesygdommer i land og havebruket 1915. *Kristiana* (1916): 37-92.
- SCHOYEN, T. H., Beretning om plantensygdomme i Norge 1916. *Landbruksdirektørens Aarsberetning for 1916. Kristiana* (1917): 37-85.
- SCHOYEN, T. H., Beretning om skadeinsekter och plantesygdommer i land og havebruket 1918. *Kristiana* (1919): 1-74.
- SCHOYEN, T. H., Beretning om skadeinsektenes optreden i land og havebruket i årene 1924-1925. *Oslo* (1926): 1-31.

- STANILAND, L. N. and BEAUMONT, A., Department of plant pathology, Fourteenth annual report for the year ending September 30th 1937. *Pamphl. Scale Hayne Agric. Coll.* no 48 (1938): 1-48.
- THEOBALD, F. V., The pea thrips. *Report on economic zoölogy* (1906): 84-85; (1907): 110.
- THEOBALD, F. V., *Entomological Department Ann. Rep. Res. and Adv. Dept.* (S.E. Agric. Coll.) 1926-1927. *Wije Kent* (1927): 1-16.
- THOMSEN, M. og BOVIEN, P., Haveplanternes Skadedyr. Kobenhavn (1933).
- TREHERNE, R. C., Notes on *Thysanoptera* from British Columbia. *Canadian Entomologist*, London, Ont. no 8-9 (1919): 181-190.
- TULLGREN, A., Skadedyr i sverige åren 1912-1916. *Meddelande från centralanstalten för jorsbruks-försök* no 152. *Entomologiska avdelningen* no 27 (1916): 104.
- TULLGREN, A., Dr. Filip Tryboms efterlämnade faunistika anteckningar om svenska *Thysanoptera*. *Entomologisk Tidskrift* (1917): 33-61.
- UZEL, H., Monographie der Ordnung *Thysanoptera*. Koniggrätz (1895).
- VAPPULA, N. A., Peltokasvien tuholaiset i 1931. Valtion Maat. alous Koetoiminnan Tiedonantoja. *Helsingfors Bull. Govt. Agr. Res.* no 41 (1932): 1-4.
- VUILLET, A., Notes synonymiques sur le thrips des pois. *Bulletin de la société entomologique de France* (1914): 161-162.
- VUILLET, A., La thripse des pois. *Revue scientifique* (1914): 626-627.
- VUILLET, A., Note sur un chalcidide parasite du thrips des pois. *Comptes Rendus hebdomadaires des séances et memoires de la société de biologie* 76 (1914): 552-554.
- WARBURTON, C., Annual report for 1908 of the zoölogist. *The Journal of the Royal agricultural Society of England*, 69 (1908): 321-336.
- WARBURTON, C., Annual report for 1919 of the zoölogist. *The Journal of the Royal agricultural Society of England*, 80 (1919): 411-417.
- WARBURTON, C., Annual report for 1920 of the zoölogist. *The Journal of the Royal agricultural Society of England*, 81 (1920): 247-253.
- WILLIAMS, C. B., *Kakothrips*, a subdivision of the genus *Frankliniella* (*Thysanoptera*). *The Entomologist*, XLVII (1914): 247-248.
- WILLIAMS, C. B., Biological and systematic notes on British *Thysanoptera*. *The Entomologist*, XLIX (1916): 221-227; 243-245; 275-284.
- WILLIAMS, C. B., *Kakothrips pisivora* WESTWOOD. *The Entomologist* (1916): 275-277.



Foto 1.
Volwassen larve van de erwte-
trips (sterk vergroot).
Fullgrown larva of the pea thrips
(much enlarged).

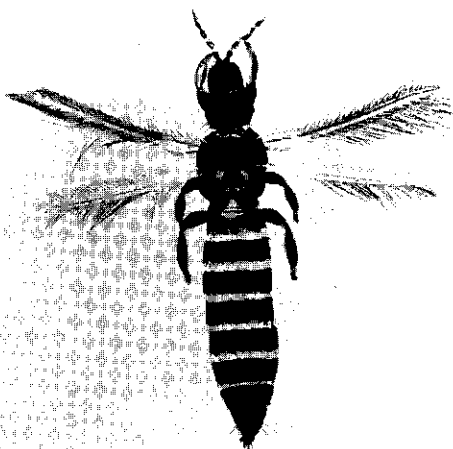


Foto 2.
Wijfje van de erwte-trips (sterk vergroot).
Female of the pea thrips (much enlarged).



Foto 3.
Mannetje van de erwte-trips
(sterk vergroot).
Male of the pea thrips (much
enlarged).



Foto 4.

Links: twee onbeschadigde peulen; rechts: peulen, die zwaar zijn beschadigd door de larven van de erwte trips.

At left: two healthy pods; at right: pods heavily damaged by the larvae of the pea thrips; they are sickly, undersized and curled.

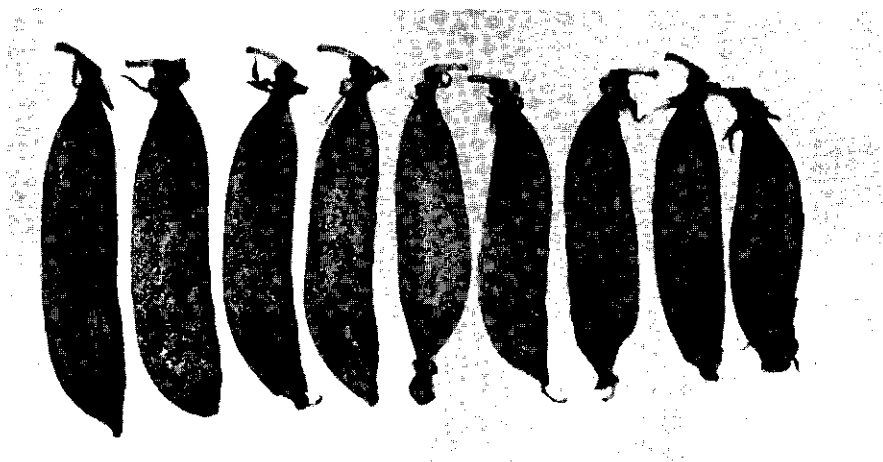


Foto 5.

Door de larven van de erwte trips beschadigde peulen.

Pods damaged by the larvae of the pea thrips.



Foto 6.
Erwteplant, beschadigd door
de larven van de erwte trips.
*Pea plant, damaged by the larvae of
the pea thrips.*



Foto 7.
De top van een erwteplant, beschadigd door
de larven van de erwte trips.
*The top of a pea plant, damaged by the larvae of
the pea thrips.*