FENOLOGISCH EN FAUNISTISCH ONDERZOEK OVER BOOMGAARDINSEKTEN

VERSL. LANDBOUWK. ONDERZ. NR. 69.14 — WAGENINGEN — 1963

FENOLOGISCH EN FAUNISTISCH ONDERZOEK OVER BOOMGAARDINSEKTEN

WITH A SUMMARY

PHENOLOGICAL AND FAUNISTIC INVESTIGATIONS ON ORCHARD INSECTS

ONDER REDACTIE VAN

H. J. DE FLUITER

INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK, WAGENINGEN

P. H. VAN DE POL

PLANTENZIEKTENKUNDIGE DIENST, WAGENINGEN

J. P. M. WOUDENBERG

KONINKLIJK NEDERLANDS METEOROLOGISCH INSTITUUT, DE BILT

pudoc

CENTRUM VOOR LANDBOUWPUBLIKATIES EN LANDBOUWDOCUMENTATIE

Deze publikatie verschijnt tevens als:

Meded.nr. 349	van het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (I.P.O.)
Meded.nr. 139	van de Plantenziektenkundige Dienst (P.D.)
Meded. en Verh. nr. 83	van het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (K.N.M.I.)

De in deze publikatie beschreven onderzoekingen werden afgesloten op 1 september 1961

INHOUD

1 Inleiding . . . . . H. J. de Fluiter 1

A. FENOLOGISCH ONDERZOEK. 5

2 Levenswijze en ontwikkelingscyclus van de Lepidoptera, die bij de waarnemingen betrokken zijn 7
2.1 *Enarmonia pomonella L.* . . . . . D. J. de Jong 7
2.2 *Adoxophyes reticulana Hb.* . . . . . id. 7
2.3 *Cacoecia rosana L.* . . . . . id. 9
2.4 *Andere Tortricidae* . . . . . id. 10
2.5 *Orthosia-soorten* . . . . . id. 11
2.6 *Autographa gamma L.*. . . . . B. J. Lempke 14
2.7 *Andere Noctuidae* . . . . . G. Houtman en P. H. van de Pol 14
Summary 15
Literatuur 15

3 Methodiek en techniek bij het fenologisch onderzoek 18
3.1 *Methoden ter bepaling van de vluchten* 18
3.1.1 Berekening. . . . . D. J. de Jong 18
3.1.2 Lokstoffen . . . . . id. 19
3.1.3 Kooien . . . . . id. 19
3.1.4 Vangbanden en depots . . . . . id. 21
3.1.5 Draaiende netten . . . . . id. 22
3.1.6 Primitieve vanglampen . . . . . id. 22
3.1.7 Elektrische vanglampen . . . . . P. H. van de Pol 22
3.1.7.1 Beginsel, waarop de werking berust. . . . . id. 23
3.1.7.2 Toetsing van de theorie van Robinson op begroeide terreinen . . . id. 23
3.1.7.3 Invloed van het type vanglamp op het vangresultaat. . . . . id. 25
3.1.7.4 Invloed van het type lichtbron op het vangresultaat . . . . . id. 26
3.1.7.5 Invloed van de plaats van de vanglamp op het vangresultaat . . . id. 29
3.2 *Terugvangsten van gemerkte vlinders* 33
3.2.1 Methodiek . . . . . G. van Rossem en C. F. van de Bund 33
3.2.2 Resultaten. . . . . id. 35
Summary. 37
Literatuur 38

4 Invloed van weerfactoren op de ontwikkeling en de activiteit van de Lepidoptera, die bij het onderzoek betrokken zijn 41
4.1 *Enarmonia pomonella L.* 41
4.1.1 Invloed van het licht. . . . . D. J. de Jong 41
4.1.2 Invloed van de temperatuur . . . . . id. 44

4.1.2.1 Duur van het eistadium . . . . . id. 44
4.1.2.2 Duur van het larvestadium . . . . . id. 47
4.1.2.3 Tijdstip van verpoppen en de duur van het popstadium J. J. Post en D. J. de Jong 47
4.1.2.4 Levensduur en gedrag van de vlinders . . D. J. de Jong en J. J. Post 56
4.1.3 Invloed van andere weerfactoren . . . . . D. J. de Jong 63
4.2 *Adoxophyes reticulana Hb.* 64
4.2.1 Invloed van het licht. . . . . D. J. de Jong 64
4.2.2 Invloed van de temperatuur . . . . . id. 64
4.2.2.1 Duur van het eistadium . . . . . id. 64
4.2.2.2 Duur van het larvestadium . . . . . id. 66
4.2.2.3 Duur van het popstadium . . . . . id. 67
4.2.2.4 Levensduur en gedrag van de vlinders . D. J. de Jong en J. J. Post 69
4.2.3 Invloed van andere weerfactoren . . . . . D. J. de Jong 72
4.2.4 Invloed van het weer op het verloop van de vlucht . . . . . id. 73
4.3 *Cacoecia rosana L.* 76
4.3.1 Invloed van de temperatuur op de duur van het eistadium D. J. de Jong 76
4.3.2 Invloed van de wind op het vliegen. . . . . id. 76
4.4 *Orthosia-soorten* 76
4.4.1 Invloed van de temperatuur . . . . . D. J. de Jong 76
4.4.1.1 Duur van het eistadium . . . . . id. 76
4.4.1.2 Duur van het larvestadium . . . . . id. 79
4.4.1.3 Levensduur en het gedrag van de vlinders . . . . . id. 80
4.4.2 Invloed van het licht. . . . . id. 81
4.4.3 Invloed van andere weerfactoren . . . . . id. 81
Summary 81
Literatuur 83

5 Fenologische gegevens over de bij het onderzoek betrokken Lepidoptera 85
5.1 *Tortricidae* 87
5.1.1. Algemeen. . . . . A. van Frankenhuyzen en D. J. de Jong 87
5.1.2 Enarmonia pomonella L . . . . . id. 89
5.1.2.1 Vergelijking van de vluchten op verschillende plaatsen in de jaren 1954 t/m 1958. . . . . id. 89
5.1.2.2 Vergelijking van de vluchten te Goes in de jaren 1953 t/m 1958 . . id. 95
5.1.2.3 Vergelijking van de perioden van eiafzetting in de jaren 1954 t/m 1958 97
5.1.3 Adoxophyes reticulana Hb. . . . . id. 98
5.1.3.1 Vergelijking van de vluchten op verschillende plaatsen in de jaren 1954 t/m 1958. . . . . id. 98
5.1.3.2 Vergelijking van de vluchten te Goes in de jaren 1953 t/m 1958 . . id. 106
5.1.4 Cacoecia rosana L. . . . . id. 109
5.1.5 Andere Tortricidae . . . . . id. 109

5.1.5.1 Vergelijking van de vluchten op verschillende plaatsen in de jaren 1955 en 1956 . . . . . id. 109
5.1.5.2 Vergelijking van de vluchten te Goes in de jaren 1953 t/m 1958 . . id. 113
5.1.5.3 Vergelijking van de vluchten van de verschillende soorten te Goes in 1958 116
5.2 *Noctuidae* 119
5.2.1 Algemeen . . . . . A. VAN FRANKENHUYZEN en D. J. DE JONG 119
5.2.2 Orthosia-soorten . . . . . id. 119
5.2.2.1 Vergelijking van de vluchten op verschillende plaatsen in de jaren 1957 en 1958 . . . . . id. 123
5.2.2.2 Vergelijking van de vluchten van de verschillende soorten te Stein in de jaren 1957 en 1958 . . . . . id. 126
5.2.3 Autographa gamma. . . . . P. H. VAN DE POL 128
5.2.3.1 Vergelijking van de vluchten op verschillende plaatsen in de jaren 1954 t/m 1958. . . . . id. 128
5.2.4 Andere Noctuidae . . . . . C. F. VAN DE BUND en G. HOUTMAN 130
5.2.4.1 Vergelijking van de vluchten van enige talrijk voorkomende Noctuidae te Wageningen en te Hoorn in de jaren 1954 t/m 1956 . . . . . id. 132
5.2.4.2 Invloed van milieufactoren . . . . . id. 133
Summary. 138
Literatuur 139

6 KLIMATOLOGISCHE GEGEVENS EN METEOROLOGISCHE OMSTANDIGHEDEN IN BOOMGAARDEN. 140
6.1 *Klimatologische beschrijving van Nederland voor zover van belang voor de bij het onderzoek betrokken Lepidoptera* . . . . . J. P. M. WOUDENBERG 140
6.1.1 Temperatuur. . . . . id. 140
6.1.2 Vochtigheid . . . . . id. 147
6.1.3 Zonneschijn . . . . . id. 148
6.1.4 Windsnelheid . . . . . id. 151
6.1.5 Neerslag. . . . . id. 152
6.2 *Synchronisme van de temperatuur*. . . . . J. J. POST 153
6.3 *Specifieke omstandigheden in boomgaarden en hun omgeving* J. P. M. WOUDENBERG 155
Summary. 166

7 HET WEER IN DE JAREN 1953 T/M 1957 . . . . . J. P. M. WOUDENBERG 168

8 SAMENVATTING VAN DE RESULTATEN VAN HET FENOLOGISCH ONDERZOEK EN HUN BETEKENIS VOOR DE PRAKTIJK. 173
8.1 *Samenvatting van de resultaten van het onderzoek* . . . . . H. J. DE FLUITER 173
8.2 *De betekenis van het onderzoek voor de praktijk* . . . . . id. 179
Summary. 181

B. FAUNISTISCH ONDERZOEK 185

9 FAUNISTISCHE EN FENOLOGISCHE WAARNEMINGEN MET BETREKKING TOT LANGPOOTMUGGEN (DIPTERA, TIPULIDAE) . . . . . BR. THEOWALD 187
9.1 *Inleiding* 187
9.2 *Overzicht van de gevangen soorten* 188
9.3 *Invloed van de weersomstandigheden op de activiteit van Tipulidae* 192
9.3.1 Temperatuur 192
9.3.2 Maanfase 195
9.3.3 Bewolking 198
9.3.4 Regen 199
9.3.5 Wind 200
9.4 *Betekenis van vangsten met kunstlicht* 200
Summary 201
Literatuur 202

10 FAUNISTISCHE EN FENOLOGISCHE WAARNEMINGEN MET BETREKKING TOT WANTSEN (HEMIPTERA, HETEROPTERA) . . . . . J. J. MEURER 203
10.1 *Inleiding* 203
10.2 *Overzicht van de gevangen soorten* 203
10.3 *Beschouwing van de vangsten* 207
Summary 207
Literatuur 207

11 FAUNISTISCHE EN FENOLOGISCHE WAARNEMINGEN MET BETREKKING TOT MACROLEPIDOPTERA . . . . . P. H. VAN DE POL 209
11.1 *Inleiding* 209
11.2 *Aanvullingen op de families Notodontidae tot en met Geometridae met betrekking tot verschillende plaatsen en vangdata* 210
11.3 *Aanvullingen op de door* VAN DE BUND (1956) *gepubliceerde gegevens met betrekking tot Wageningen* 214
11.4 *Beschouwing van de vangsten* 215
Summary 215
Literatuur 215

12 FAUNISTISCHE EN FENOLOGISCHE WAARNEMINGEN MET BETREKKING TOT MICROLEPIDOPTERA . . . . . J. H. KUCHLEIN en G. HELMERS 217
12.1 *Inleiding* 217
12.2 *Overzicht van de gevangen soorten* 217
12.3 *Beschouwing van de vangsten* 224
Summary 226
Literatuur 226

CONTENTS

1. Introduction . . . . . H. J. DE FLUITER 1

A. PHENOLOGICAL INVESTIGATIONS 5

2.1 - 2.7 Biology and development of the Lepidoptera concerned . . . . . .
D. J. DE JONG, B. J. LEMPKE, G. HOUTMAN and P. H. VAN DE POL 7
3.1 Methods for phenological observations . . . . . .
D. J. DE JONG and P. H. VAN DE POL 18
3.2 Recaptures of marked Lepidoptera . . . G. VAN ROSSEM and C. F. VAN DE BUND 33
4.1 - 4.4 Influence of weather on the development and activity of the Lepidoptera concerned . . . . . D. J. DE JONG and J.J. POST 41
5.1 - 5.2 Phenological data on the Lepidoptera concerned . . . . . .
A. VAN FRANKENHUYZEN, D. J. DE JONG, P. H. VAN DE POL, C. F. VAN DE BUND and G. HOUTMAN 85
6.1 - 6.3 Climatic data and meteorological circumstances in orchards . . . .
J. P. M. WOUDENBERG and J. J. POST 140
7 The weather in the years 1953-1957 . . . . . J. P. M. WOUDENBERG 168
8 Summary of the results of the phenological investigations and their practical application . . . . . H. J. DE FLUITER 173

B. FAUNISTIC OBSERVATIONS 185

9 Faunistic and phenological observations on Tipulidae . . BR. THEOWALD 187
10 Faunistic and phenological observations on bugs . . . . . J. J. MEURER 203
11 Faunistic an phenological observations on macrolepidoptera . . . . . .
P. H. VAN DE POL 209
12 Faunistic and phenological observations on microlepidoptera . . . . . .
J. H. KUCHLEIN and G. HELMERS 217

1 INLEIDING

Rupsen van verscheidene vlindersoorten vormen in Nederland in de appel- en perecultuur een ernstige bedreiging voor het verkrijgen van een gaaf produkt voor de afzet in binnen- en buitenland. Hoewel de aantasting door zaagwespen (*Hoplocampa*-soorten) het uiterlijk van appels en peren sterk kan ontsieren, zijn ook de rupsen van de kleine wintervlinder (*Operophtera brumata* L.), van voorjaarsuilen (*Orthosia*-soorten) en van verscheidene bladrollersoorten (Tortricidae) in Nederland algemene beschadigers van deze vruchten.

Voor een rationele bestrijding van een schadelijk insekt is het noodzakelijk dat men goed bekend is met zijn ontwikkelingscyclus en levenswijze. Voor het bepalen van de juiste tijdstippen, waarop men tot bestrijding moet overgaan, dient men goed op de hoogte te zijn van zijn fenologie. Want daardoor kunnen de tijdstippen vastgesteld worden, waarop de stadia in de ontwikkelingscyclus van het schadelijk organisme, die voor bestrijding toegankelijk zijn, in de boomgaard verschijnen of aanwezig zijn.

Wij weten voorts, dat bij insekten het weer – en daarvan vooral de factor temperatuur – een belangrijke invloed uitoefent zowel op de snelheid van hun ontwikkeling als op hun gedrag en activiteit. Een goede kennis van de invloed van de temperatuur op de levensverrichtingen van de schadelijke organismen is daarom voor de bestrijding van groot belang.

Moeilijkheden, welke zich in ons land in de fruitteelt voordeden bij de rationele bestrijding van de belangrijkste bladrollers, te weten de fruitmot (*Enarmonia pomonella* L.) en de vruchtbladroller (*Adoxophyes reticulana* Hb.), waren aanleiding tot een nauwere coördinatie van het onderzoek, dat naar hun ecologie en fenologie werd ingesteld door onderzoekers van het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek (I.P.O.), het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (K.N.M.I.) en de Plantenziektenkundige Dienst (P.D.) in samenwerking met de Rijkstuinbouwvoorlichtingsdienst (R.T.V.D.). Deze coördinatie van het onderzoek vond in 1952 plaats binnen het kader van de 'Studiegroep Insektenfenologie' van de 'Studiekring voor Ecologie en Fenologie' van het Koninklijk Genootschap voor Landbouwwetenschap.

Het doel van het onderzoek was:

1. de ontwikkeling van een methodiek, waarmede de vluchten van de fruitmot (*Enarmonia pomonella* L.), de vruchtbladroller (*Adoxophyes reticulana* Hb.), de voorjaarsuilen (*Orthosia*-soorten) en andere in boomgaarden voorkomende vlindersoorten, die in de schemering of gedurende de nacht vliegen, nauwkeurig vastgesteld konden worden,
2. het opsporen van het verband tussen de temperatuur en het inzetten en het beloop van de vluchten,
3. het opsporen van betrouwbare criteria voor het vaststellen van de tijdstippen, waarop de chemische bestrijding moet worden ingezet en uitgevoerd.

FIG. 1 Meteorologische stations en plaatsen, waar de vanglampen waren opgesteld
FIG. 1 *Meteorological stations and localities with light traps*

De Commissie van technische leiders van de Studiegroep voor Insektenfenologie gaf leiding aan dit onderzoek. Zij was als volgt samengesteld: dr. H. J. DE FLUITER, ir. P. H. VAN DE POL, ir. W. P. N. VLASVELD en dr. J. P. M. WOUDENBERG. De heer G. VAN ROSSEM verleende medewerking bij het tot stand komen van het manuscript.

Toen uit vergelijkend onderzoek bleek, dat de vanglampmethodiek voor het vaststellen van het begin en het beloop van de vlindervluchten de beste resultaten gaf, werd een onderzoek ingesteld naar het type vanglamp, dat het beste aan het gestelde doel zou beantwoorden. Toen dit type gevonden was, werd over het gehele land een net van waarnemingsposten gelegd. Deze posten als ook de plaatsen, waar de meteorologische waarnemingen zijn verricht, zijn weergegeven in fig. 1. Uit de vangsten van de verschillende vlindersoorten op deze posten werden per soort vluchtgrafieken geconstrueerd. Deze gaven een indruk van intensiteit, duur en beloop van de vluchten.

Al spoedig bleek, dat in de perioden, waarin de vlindervluchten optreden, niet alle avonden even geschikt zijn voor vliegen. Daar het belangrijk was om te weten welke factoren hierop invloed hebben, werd hiernaar een onderzoek ingesteld. Hieruit bleek, dat de temperatuur een grote invloed heeft op het begin en de grootte van de vlindervlucht. Uit de verzamelde gegevens bleek duidelijk, dat bepaalde avonden zeer gunstig waren voor het optreden van vlindervluchten, terwijl andere duidelijk ongunstig waren. Dit leidde tot een onderzoek naar de factoren, die invloed zouden kunnen uitoefenen op het al of niet optreden van vlindervluchten. Naast de factoren licht en temperatuur werden ook de factoren wind en regenval in beschouwing genomen. Uit dit onderzoek bleek dat vooral de temperatuur bepaalt of er vluchten zullen plaatsvinden; wind en regenval beïnvloeden daarna de intensiteit van de vlucht. Dit resultaat leidde tot een onderzoek, dat tot doel had na te gaan of er criteria opgesteld konden worden voor 'avonden met sterke vlucht', 'avonden met matige vlucht' en 'avonden zonder vlucht'. De temperatuur bij zonsondergang bleek als criterium voor de onderscheiding van deze categorieën van avonden zeer goed bruikbaar.

Behalve op het vliegen van de vlinders bleek de temperatuur ook van grote invloed te zijn op het leggen van eieren door de fruitmot *(E. pomonella)* en de vruchtbladroller *(A. reticulana)*. Dit verband werd ook onderzocht. Er werd gevonden dat hoofdzakelijk de temperatuur gedurende de avondschemering de mate, waarin 's avonds eieren worden gelegd, bepaalt.

Op deze wijze is t.a.v. fruitmot en vruchtbladroller de beschikking verkregen over betrouwbare criteria voor het voorspellen van de mate van vliegen en leggen van eieren. Op basis van deze criteria kan thans nagegaan worden welke avonden 'gunstig' zijn voor vlucht en eiafzetting; aan de hand dáárvan kan men de juiste tijdstippen voor de bestrijding bepalen.

Het spreekt vanzelf, dat met de vanglampen nog vele andere insekten dan de bovengenoemde schadelijke fruitinsekten werden gevangen. Daardoor werden bij dit onderzoek ook nog belangrijke gegevens verzameld betreffende de vluchten van de gamma-uil *(Autographa gamma* L.), een vlinder, die o.m. binnen het kader van het trekvlinderonderzoek de aandacht der entomologen heeft. Maar ook omtrent de nachtelijke verplaatsingen van andere uilvlinders (Noctuidae), van langpootmuggen (Tipulidae), wantsen (Heteroptera) en vele macro- en microlepidoptera werden talrijke belangwekkende gegevens verkregen. Daar zij ter completering van het 'vanglamponderzoek' waardevol zijn, hebben wij gemeend ook deze gegevens in deze

publikatie te moeten opnemen. Dit werd mogelijk gemaakt door financiële steun van de 'Uyttenboogaart-Eliasen Stichting'.
Behalve vele gegevens omtrent insekten in boomgaarden, vindt men in deze publikatie ook gegevens, die betrekking hebben op het klimaat van onze boomgaarden en op specifieke omstandigheden in en in de omgeving van boomgaarden. Voorts is ook een klimatologische beschrijving van Nederland opgenomen voor zover van belang voor het onderzoek over de betrokken Tortricidae alsmede een overzicht van het weer in Nederland in de jaren 1953 t/m 1957.

Aan alle medewerkers aan dit onderzoek wordt hier dank gebracht voor hun bijdragen.

Ten slotte zij opgemerkt dat deze publikatie tot stand is gekomen dankzij de samenwerking tussen het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek, het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut, de Plantenziektenkundige Dienst, de 'Uyttenboogaart-Eliasen Stichting' en het Centrum voor Landbouwpublikaties en Landbouwdocumentatie (Pudoc).

A. FENOLOGISCH ONDERZOEK

2 LEVENSWIJZE EN ONTWIKKELINGSCYCLUS VAN DE LEPIDOPTERA, DIE BIJ DE WAARNEMINGEN BETROKKEN ZIJN

2.1 Enarmonia pomonella L.

De fruitmot komt voor in Eurazië, Australië, Noord- en Zuid-Afrika en Noord-Amerika. In ons land ontwikkelt zij een volledige eerste en een gedeeltelijke tweede generatie. Van de rupsen van de eerste generatie verpopt meestal niet meer dan 1 à 2 % nog hetzelfde jaar.

De volwassen rups overwintert in een cocon in de boomschors; hij verpopt in het voorjaar, waarna de imagines, afhankelijk van de weersgesteldheid, van half mei af kunnen verschijnen. De vlinders vliegen op warme avonden in de schemering. De vlucht duurt voort tot in september. Paring vindt volgens onze waarnemingen als regel des avonds plaats; zij duurt voort tot in de nacht. Ook in de ochtend en middag werden echter wel copulerende paartjes waargenomen.

De fruitmot vliegt en legt zijn eieren bij voorkeur op enige hoogte in de boomkruin (Woodside, 1944; Richardson & du Chanois, 1950 a en b). Zech (1955) verklaart hiermede, dat hij op 12 m hoogte meer ♀♀ (29,1 %) ving dan op 1,5 m hoogte (18,7 %). De ♀♀ worden volgens Wildbolz (1958) bij het opzoeken van de plaatsen, waar de eieren gelegd worden, geleid door geurprikkels.

De vlinders, die in het voorjaar uit de poppen verschijnen, leggen eieren, waaruit de rupsen van de eerste generatie voortkomen. Hiervan verpopt zich een gedeelte nog vóór het begin van augustus. Deze poppen leveren de vlinders van de tweede generatie op. De overige rupsen gaan in diapauze; zij overwinteren als volwassen rups. De eieren worden afzonderlijk gelegd op bladeren en vruchten. De rupsen, die van juni tot september verschijnen, dringen spoedig via de kelkholte dan wel op andere plaatsen in de vruchten binnen. Zij mineren dikwijls nog even onder de vruchtschil, waarbij dan de z.g. 'sting' ontstaat. Volgens Minkiewicz (1939) boren de meeste rupsen zich aan de zijkant van de vrucht naar binnen. De ervaringen hieromtrent zijn echter, ook in Nederland, niet eensluidend. Zij dringen door tot in het klokhuis, waar de pitten leeg gegeten worden. De 'wormstekige' vrucht valt vaak voortijdig af en is waardeloos.

Behalve appels worden ook peren aangetast; de aantasting is voorts ook bekend van walnoot (Roessler, 1953, Duitsland; Michelbacher, 1950 en Michelbacher & Gonzales, 1959 in Californië); Adkin (1931) kweekte de fruitmot op uit meloen.

2.2 Adoxophyes reticulana Hb.

De vruchtbladroller is volgens Van Rossem (1948) in 1939 voor het eerst in ons land aangetroffen en wel in de Hoekse Waard.

GONGGRIJP (1946) vermeldt dat deze bladroller in Nederland al sedert 1944 als schadelijk boomgaardinsekt optreedt.

Volgens SOENEN (1947) geldt dit laatste ook voor België. De plaag komt vooral voor op appel en peer. In ons land vond een snelle uitbreiding van de plaag plaats (DE JONG, 1951), eerst in het zuidwesten (Zeeland) doch spoedig ook in andere delen van ons land. Er werd ernstige schade aangericht.

De plaag verspreidde zich in West-Europa schijnbaar vanuit Nederland en België. Na enkele jaren werd het insekt ook uit West-Duitsland als plaag vermeld en wel uit het Rijngebied en uit de omgeving van de Bodensee. BENDER (1952) heeft de soort daar reeds in 1949 opgemerkt.

Schade aan de vruchten werd ook vermeld uit Zuid-Tirol (SCHNEIDER, 1949) en sedert 1950 ook uit Engeland (GROVES 1951, 1952; HUGGINS, 1953; HARDMAN, 1953; MASSEE, 1956).

Intussen was de plaag ook opgetreden in andere delen van Duitsland (ZECH, 1955; STEINHAUSEN, 1954), in Zwitserland (GEIER, 1953), in Oostenrijk en in Hongarije (REICHART, 1953). Het insekt is ook aangetroffen in Frankrijk en Denemarken; de vruchtbladrollerplaag is nu in een groot gedeelte van Europa bekend.

Hoewel *A. reticulana* uit Midden- en Oost-Europa, zomede uit Azië reeds lang bekend is, is deze vlindersoort in Rusland (Noord-Kaukasus) voor het eerst in 1936 als plaag op vruchtbomen opgetreden (TYAMENEVA, 1937). Het verspreidingsgebied van *A. reticulana* omvat ook India en China (*A. fasciata* (WALSINGHAM, 1900), zie BRADLEY, 1952).

De vruchtbladroller is zeer polyfaag. De meeste Rosaceae zijn goede voedselplanten, maar de rupsen zijn ook gevonden op els, populier, wilg, liguster en sering (VAN MARLE, 1952; MOENS, 1955).

Merkwaardig is dat *A. reticulana*, hoewel reeds lang in Duitsland bekend, daar pas de laatste 10 jaren in boomgaarden schadelijk is gaan optreden. Hoewel deze ontwikkeling in ons land, en vermoedelijk ook elders, grotendeels samengaat met een cultuurverbetering, wordt toch ook wel gedacht aan de ontwikkeling van rassen van het insekt, die aan vruchtbomen zijn aangepast.

In ons land heeft de vruchtbladroller twee generaties per jaar; soms treedt nog een gedeeltelijke derde generatie op. De vluchten vallen hoofdzakelijk in juni en augustus-september.

De rupsen overwinteren volgens onze waarnemingen meestal in het tweede stadium, en wel in een spinsel tegen een tak, onder een dor blad, in een schorsspleet, enz.

Paring der vlinders vindt volgens onze waarnemingen plaats binnen één tot drie dagen na het uitkomen van de vlinders uit de pop en wel meestal in de namiddag of des avonds, hoewel soms ook wel midden op de dag. De copulatie duurt geruime tijd; hierdoor kunnen vrijwel de gehele dag copulerende paartjes worden aangetroffen. Er is slechts een korte praeovipositie periode (1 à 3 dagen). Bij 20 à 25° C werden in de seriethermostaat reeds na 1 à 2 dagen eieren gelegd; bij ca 12° C geschiedde dit pas na 3 tot 5 dagen.

De vruchtbladroller legt zijn eieren hoofdzakelijk tijdens de avondschemering. Bij warm weer werden echter ook wel des morgens of midden op de dag eieren gelegd.

De eiproduktie per wijfje varieert sterk; zij bedraagt gemiddeld 300 stuks. De eieren worden afgezet in eispiegels; zij bedekken elkaar dakpansgewijs. Een eispiegel bevat meestal enige tientallen eieren; zij worden afgezet op de bladeren of op de vruchten (zie ook BÖHM, 1957, en JANSSEN, 1958). De jonge rupsen begeven zich in het voorjaar naar de uitlopende knoppen. Later beschadigen zij de bloemknoppen en de blaadjes, die tot een kluwen aaneen worden gesponnen. Aan de bladeren vindt eerst venstervreterij plaats; later worden er gaten gevreten. Ook wordt vaak een blad of een vrucht tegen een reeds aangetast blad of aangetaste vrucht gesponnen; ook wordt het blad wel opgevouwen of opgerold. De vruchten worden beschadigd door oppervlakkig vreten aan de vruchtschil.

In de zomer vernielen de rupsen, die de spinsels langs een nerf aan de onderkant van een blad verlaten hebben, veel scheuttoppen. Jonge rupsen begeven zich ook dikwijls dadelijk naar de jonge scheuttoppen. De volwassen rups verpopt ter plaatse of onder een tegen een tak gesponnen blad. In het najaar gaan vele rupsen in de kelk- of steelholte van geoogst fruit mee naar de bewaarplaats.

De rupsen van de zomergeneratie doorlopen meestal 5, soms 6 stadia; die van de overwinterende generatie meestal 7 (6 tot 8 of 9).

Het valfruit bevat meestal een hoger percentage aangetaste vruchten dan het geplukte fruit.

2.3 CACOECIA ROSANA L.

De heggebladroller treedt sinds lang in vele landen schadelijk op; hij wordt buiten Nederland vermeld uit Canada (GIBSON, 1924; WHITEHEAD, 1924), Rusland, nl. de Oekraine (DERYABIN, 1928), Zwitserland (BAGGIOLINI, 1956a, 1956b), Italië (SALVATERRA; 1951, GENTILUCCI, 1951), Duitsland (BENDER, 1954) en België (SOENEN, 1947).

Er is één generatie per jaar met een vlucht in juni en juli. De eieren worden gelegd in eispiegels op gladde tak- en stamdelen, dikwijls vrij laag op de boom.

De aanvankelijk mosgroene, doch later bruin verkleurende eispiegels blijven overliggen tot het volgende voorjaar. De rupsen verlaten de eieren tegen de tijd van de appelbloei; zij beschadigen dan de bloemknoppen. De ernstigste schade wordt evenwel na de bloei aangericht aan de vruchten als de rupsen de typische sigaarvormige bladrollen maken en een blad tegen een vrucht spinnen. Vaak worden dan grote gaten in de vruchten gegeten. Deze beschadigingen lijken later op die van de wintervlinder of op de beschadigingen van voorjaarsuilen *(Orthosia*-spp.*)* en rozekevers *(Phyllopertha horticola* L.*)*. De verpopping begint eind mei of begin juni.

C. rosana is gevonden op veenbes en door ons gekweekt op els, populier, wilg en liguster.

Een verwante soort is de ook in de bosbouw bekende *Cacoecia xylosteana* L., die vrijwel dezelfde levenswijze en jaarcyclus heeft. Hij is in vele boomgaarden een algemene begeleider van de heggebladroller en veroorzaakt een zelfde schade aan het gewas. De bladeren worden echter meestal overdwars opgerold.

2.4 Andere Tortricidae

Behalve de reeds besproken Tortricidae komen vooral in weinig of niet gespoten boomgaarden nog verscheidene andere soorten voor. Sommige zijn voor hun ontwikkeling aangewezen op bepaalde gewassen in de ondergroei dan wel op hagen of windsingels; deze soorten blijven hier verder buiten beschouwing.

Andere soorten ontwikkelen zich soms, dan wel bij voorkeur, op vruchtbomen. Hiertoe behoren verscheidene *Cacoecia*- en *Pandemis*-soorten alsmede de bruine en grauwe knopbladrollers *Spilonota ocellana* F. en *Argyroploce variegana* Hb.; *Cacoecia oporana* L. werd als rups behalve op appel ook gevonden op kasdruiven, rhododendron, vlier, walnoot, populier, aardbei en verschillende Rosaceae.

Enarmonia funebrana Tr. is typisch voor pruimen. Deze soort en de in zuidelijker streken zo schadelijk optredende *Cydia molesta* Busch worden hier verder niet besproken.

Bij ons Tortricidae-onderzoek zijn verschillende, tot dusver uit boomgaarden niet vermelde soorten ontdekt, die soms schadelijk optreden. Een voorbeeld is *Cacoecia xylosteana* L., de begeleider van *Cacoecia rosana.*, die met *Adoxophyes reticulana* Hb. en *Enarmonia pomonella* L. meestal het schadelijkst optreedt.

Ook de schorsboorder *Enarmonia formosana* Scop. (=*woeberiana* Schiff.) doet zich soms ernstig gelden. Deze laatste soort leeft in parenchymatische weefsels (kankerwonden op takken en stammen), waarop de imagines van juni tot september hun eieren afzonderlijk afzetten. De rupsen en waarschijnlijk ook de poppen overwinteren in de kankerwonden.

Sinds 1953 is *Pamene argyrana* Hb. bekend als veroorzaker van de zgn. 'vroege wormstekigheid' (De Jong & Beeke, 1956).

Ook *P. rhediella* Cl. komt in ons land voor. Zij treedt plaatselijk, nl. in kerseboomgaarden in de Betuwe, zelfs schadelijk op. Deze soort wordt als 'Bodenseewickler' uit Zuid-Duitsland en Zwitserland vermeld (Klingler, Vogel & Wildbolz, 1955; Klingler, 1956; Vogel, Klingler & Wildbolz, 1956). Hey (1959) vermeldt vruchtschade door deze soort uit Engeland.

Als afsluiting zijn in tabel 1 enkele gegevens over de door ons op vruchtbomen waargenomen soorten samengevat.

Voor meer gedetailleerde gegevens verwijzen wij naar de betreffende vakliteratuur (zie o.a. Kennel, 1908-1921; Spuler, 1910; Sylvén, 1958 en Vogel, 1959). Voorts zijn van appel- en perebomen enige *Acalla*-soorten gekweekt, nl. *Acalla contaminana* Hb. (talrijk op kersen), *Acalla holmiana* L. (met één generatie per jaar en overwinterend als ei) en *Acalla variegana* Schiff. (met twee generaties per jaar).

Het viel ons op, dat de vlinders van de soorten, waarvan de rupsen op of tussen bladeren leven, in rusttoestand een zeer vlakke vleugelstand hebben. De soorten met borende rupsen (in vruchten: *E. pomonella* en *P. argyrana;* in de schors: *E. formosana;* in de scheuttop: *Rhopobota* spp.) en die, waarvan de rupsen een hechte spinselkoker maken (de bruine en grauwe knopbladrollers) hebben in rust een steilere, dakvormige vleugelstand. Alleen *P. rhediella* wijkt hiervan door zijn vlakkere vleugelstand af. De eerstgenoemde soorten leggen hun eieren bovendien in groepen (eispiegels), hetgeen

bij de laatstgenoemde groep niet het geval is. Voor de borende soorten is het afzonderlijk afzetten van eieren doelmatig want meestal is de voedselhoeveelheid (vrucht, kankerwond) beperkt.

2.5 Orthosia-soorten

Sedert 1954 hebben ook de *Orthosia*-soorten (voorjaarsuilen) de belangstelling, omdat ontdekt werd dat hun rupsen, evenals die van *Calymnia trapezina* L.[1], de jonge vruchten beschadigen (appel en peer: Houtman, 1955; De Jong, 1955, 1956; Van de Pol & Van Frankenhuyzen, 1957). De handboeken vermelden weinig over de *Orthosia*-soorten.

Tijdens het vanglamponderzoek werden in ons land negen *Orthosia*-soorten in boomgaarden gevangen. De soorten *O. incerta* Hufn., *O. gothica* L., *O. stabilis* Schiff., *O. gracilis* F. en *O. pulverulenta* Esp. werden op vruchtbomen verzameld en opgekweekt. De andere gevangen soorten zijn *O. munda* F., *O. populeti* F., *O. miniosa* F. en *O. opima* Hb. Alle soorten komen in Midden-Europa en Midden-Azië voor. *O. stabilis* komt niet in het hoge noorden, maar wel in Japan voor. *O. gracilis* is ook uit Noord-Amerika bekend.

Van de genoemde op vruchtbomen voorkomende soorten is *O. gracilis* in ons land weinig talrijk; zij nam van 1955 tot 1957 slechts 1 à 2 % van alle *Orthosia*-vangsten in. *O. incerta* was tweemaal zo talrijk als *O. gothica* en *O. stabilis* (Van de Pol & Van Frankenhuyzen, 1957). De groenachtige rupsen van deze vier soorten kunnen door veldkenmerken van elkaar worden onderscheiden; *O. pulverulenta* heeft bruine rupsen.

De eieren worden in het voorjaar in groepen van meer dan 100 stuks bijeen afgezet, hetzij in een enkele laag of in onregelmatige kluiten, vooral op de takken maar ook op andere houten voorwerpen, b.v. steunpalen. De eieren van *O. stabilis* zijn aanvankelijk groenachtig, die van *O. gothica* bleekgeel (soms groenachtig); zij worden meestal in een enkele laag afgezet. *O. incerta* heeft lichtbruine eieren, evenals *O. munda* en *O. pulverulenta*; hun eieren liggen meestal in kluiten bijeen (eieren op elkaar).

Een pas uitgekomen wijfje van *O. incerta* bleek bij sectie ongeveer 1800 eieren in aanleg bij zich te hebben, waarvan er ca. 120 vrijwel legrijp waren. In vijf dagen legde een ander wijfje 330 eieren; de totale produktie kan stellig 300 tot 500 eieren per wijfje bedragen.

De poppen overwinteren in de grond; *O. pulverulenta* zelfs in holten, waarvan de wanden uit aaneengekitte gronddeeltjes bestaan. De vlinders vliegen zeer vroeg, soms reeds van februari af. De vlucht gaat door tot in mei. De rupsen, die de eieren hebben verlaten, gaan naar de jonge plantedelen en skeletteren daar de blaadjes; later ontstaan gaten.

[1] Van *Calymnia (Cosmia) trapezina* is reeds eerder een schadelijk optreden vermeld door Ter Haar (1904; 1867 bij Haarlem en 1870 bij Breda op loofhout). De rupsen worden echter in Engeland door Massee (1954) als nuttige roofvijanden vermeld, vermoedelijk omdat het zgn. moordrupsen zijn. Volgens hem is *Orthosia incerta* incidenteel schadelijk op appel. Weber (1953) vermeldt *Calymnia trapezina* in het voorjaar van 1953 als de talrijkste Noctuide in Zwitserse boomgaarden; hij trof toen geen *Orthosia's* aan. In 1959 meldt ook Zwitserland beschadiging van vruchten door rupsen van *Orthosia* sp.

TABEL 1 Biologie en ontwikkelingscyclus van de Tortricidae, betrokken bij het onderzoek

soorten	overwinterings-stadium	plaats van verpopping	eieren		
			afzetting		
			wijze	plaats	kleur
Adoxophyes reticulana	jonge rups *young caterpillar*	boom *tree*	hoop *batch*	blad/vrucht *leaf/fruit*	geel *yellow*
Argyroploce variegana	jonge rups	boom	afzonderlijk *separate*	blad	bleekgeel *pale yellow*
Cacoecia costana	jonge rups	boom	hoop	blad/vrucht	groengeel *greenish yellow*
Cacoecia crataegana	ei *egg*	boom	hoop	tak *branch*	groenbruin *greenish brown*
Cacoecia heparana	jonge rups	boom	hoop	blad/vrucht	groen
Cacoecia lecheana	jonge rups	boom	hoop	blad/vrucht	groen
Cacoecia oporana	jonge rups	boom	hoop	blad/vrucht	groen
Cacoecia rosana	ei	boom	hoop	tak	groenbruin
Cacoecia xylosteana	ei	boom	hoop	tak	groenbruin
Enarmonia formosana	rups (? pupa) *caterpillar(?pupa)*	schors *bark*	afzonderlijk	schors	bleekgeel
Enarmonia pomonella	volwassen rups *full grown cat.*	schors	afzonderlijk	blad/vrucht	bleekgeel
Pamene argyrana	volwassen rups	schors	afzonderlijk	blad/vrucht	bleekgeel
Pamene rhediella	volwassen rups	schors	afzonderlijk	blad/vrucht	bleekgeel
Pandemis ribeana	jonge rups	boom	hoop	blad/vrucht	groen
Rhopobota naevana	ei	boom/grond *tree/soil*	afzonderlijk	tak	rood *red*
Spilonota ocellana	jonge rups	boom	afzonderlijk	blad	bleekgeel
			method	*place*	*colour*
species	*stage of hibernation*	*place of pupation*	*oviposition*		
			eggs		

TABLE 1 *Biology and life cycle of the Tortricidae concerned*

rups		aantal generaties	nadere bijzonderheden
hoofdkleur	voorkomen		
groen *green*	tussen bladeren *between leaves*	2, soms gedeeltelijke 3de *2, sometimes partial 3d*	
groen	tussen bladeren	1	rups in hecht spinselkokertje *caterpillar in (solid) silken case*
bruin *brown*	tussen bladeren	1 + gedeeltelijke 2de	
groen	in bladrollen *in leafrolls*	1	
groen	tussen bladeren	1 + soms gedeeltelijke 2de	
groen	tussen bladeren	1	
groen	tussen bladeren	1 + gedeeltelijke 2de	
groen	in bladrollen	1	
groen	in bladrollen	1	
bleekgeel	in schors	1	ei wordt rood *egg changing red*
bleekroze	in vrucht *in fruit*	1 + gedeeltelijke 2de	ei met rode pigmentring *egg with red ring of pigment*
bleekgeel	in vrucht	1	ei met hoefijzervormige pigmentring
bleekgeel	in vrucht	1	*egg with horseshoe ring of pigment*
groen	tussen bladeren	1 + gedeeltelijke 2de	
groen	tussen bladeren	1	rups soms in scheuttop *caterpillar sometimes in top of shoot*
bruin	tussen bladeren	1	rups in spinselkokertje met excrementen in de wand; rups soms in vruchtje *caterpillar in silken case with excrements in the wall; caterpillar sometimes in young fruit.*
main colour	*occurrence*	*number of generations*	*further observations*
caterpillar			

De rupsen spinnen draden om zich te verplaatsen en vast te hechten. Later vreten zij grote delen uit de vruchten en bladeren. Deze vreterij vindt meestal iets later plaats dan die van de kleine wintervlinder, *Operophtera brumata* L. De volwassen rupsen verlaten de boom en verpoppen zich in de grond.

De lange vlucht brengt met zich mede, dat de eieren over een langdurige periode worden gelegd. Ook het uitkomen van de eieren strekt zich dientengevolge over een lange periode uit. Hiermede moet bij het opstellen van de bestrijdingsadviezen rekening worden gehouden (UITTERLINDEN, 1957 en DE JONG, 1958).

2.6 AUTOGRAPHA GAMMA L.

In tegenstelling tot de vorige soorten is *A. gamma* L., de gamma-uil of het pistooltje, een trekvlinder. De eerste migranten komen hier in de regel in april aan, maar slechts in klein aantal. Ook in mei is het aantal migranten meestal nog gering. Pas in de tweede helft van deze maand neemt hun aantal toe; juni is de drukste maand van aankomst. De migranten zijn afkomstig uit het Middellandse zeegebied en Noord-Afrika.

Uit de eieren van de eerst aangekomen vlinders ontwikkelt zich in Nederland in juli de eerste generatie. Het aantal vlinders bereikt een maximum in augustus. Daarna treedt een duidelijke vermindering op, al verdwijnt de gamma-uil niet geheel. Als het najaar niet te ongunstig is, treedt in de loop van september weer een duidelijke stijging in aantal op. Eind september of begin oktober neemt het aantal echter snel af. De laatste gamma-uil wordt meestal in het eind van oktober of in het begin van november waargenomen.

De rupsen zijn polyfaag; zij zijn echter zelden schadelijk. Dit was echter wel het geval in 1946, toen een zeer sterke migratie heeft plaats gehad en belangrijke schade werd aangericht aan landbouw- en groentegewassen.

Mede in verband met het mogelijk schadelijk optreden van deze soort is het van belang haar migratie en ontwikkeling hier te lande jaarlijks te volgen. In de jaren 1954 t/m 1958 zijn dan ook op alle waarnemingsplaatsen de aantallen gamma-uilen per nacht genoteerd. De bijzonderheden worden vermeld in hoofdstuk 5.

2.7 ANDERE NOCTUIDAE

Sinds 1956 is bekend, dat de rupsen van enige andere Noctuidae eveneens schade kunnen veroorzaken aan fruitgewassen (VAN ROSSEM, 1957). Dit betreft o.a. rupsen van *Amathes c-nigrum* L., die in het voorjaar de knoppen en in de zomer de bladeren van appels en peren kunnen beschadigen.

Incidenteel wordt ook schade veroorzaakt door de rupsen van *Mamestra brassicae* L., die in de zomer bladeren en vruchten kunnen beschadigen en zich tot op 3 m hoogte in de bomen kunnen bevinden. Deze aantasting gaat vaak samen met een aantasting van de ondercultuur, b.v. bieten.

Ook de rupsen van *Mamestra persicariae* L. en *Discestra trifolii* HUFN. doen soms schade aan fruitgewassen.

Hoewel de schade van deze Noctuidae aan fruitgewassen niet algemeen optreedt, worden de vlinders toch geregeld in grote aantallen in de vanglampen aangetroffen. In het algemeen maken vlinders, behorende tot de Noctuidae, het grootste deel van de vangsten uit.

De levenswijze van de verschillende Noctuidae vertoont grote verschillen. Sommige soorten *(Amathes c–nigrum* en *Mamestra brassicae)* hebben twee generaties, andere *(Agrotis exclamationis* L. en *Noctua pronuba* L.) hebben één generatie. Van bepaalde soorten *(Agrotis segetum* SCHIFF. en *Amathes c–nigrum)* overwinteren de rupsen, van andere *(Ochropleura plecta* L. en *Axylia putris* L.) de poppen.

Al naar gelang van het biotoop, dat de boomgaarden omringt, worden in de vanglampen verschillende soorten gevangen. Bij het nagaan van gegevens omtrent de talrijke in ons land voorkomende Noctuidae blijkt herhaaldelijk hoe weinig van de levenswijze van verschillende soorten van deze familie bekend is.

SUMMARY

This chapter deals with the biology and life cycle of the Tortricidae and Noctuidae living in orchards as well as with some aspects of the damage done by them.

Details are given on *Enarmonia pomonella* L. (2.1), *Adoxophyes reticulana* HB. (2.2), *Cacoecia rosana* L. (2.3) and several other Tortricidae (see table 1), *Orthosia*-species (2.5), *Autographa gamma* L. (2.6) and some other Noctuidae (2,7).

The distribution of *A. reticulana* as a pest in Europe is dealt with. In table 1 the main characters of the species occurring in orchards in the Netherlands are summarized.

LITERATUUR

ADKIN, R. 1931 *Laspeyresia (Carpocapsa) pomonella* L. bred from melon. *Entomologist 64* : 231.

BENDER, E. 1952 Der Wickler *Capua reticulana*, er wurde zum Schädling an Obstbäumen. *Der Badische Obst- und Gartenbauer 5* : 117-118.

—— 1954 Der Heckenwickler und seine nächsten Verwandten. *Der Badische Obst- und Gartenbauer 7* : 108-110.

BAGGIOLINI, M. 1956a Contribution à l'étude d'une lutte rationnelle contre la tordeuse *Cacoecia rosana* L. *Rev. Rom. Agric. 12* : 21-24.

—— 1956b Contribution à l'étude de *Cacoecia rosana* L., lepidoptère tortricide nuisible aux vergers de Suisse romande. *Annuaire agricole de la Suisse 57* : 573-598.

BÖHM, H. 1957 Zum Auftreten des Fruchtschalenwicklers *Capua (= Adoxophyes) reticulana* HB. in Österreich. *Pflanzenschutzberichte 19* : 159-175.

BRADLEY, J.D. 1952 *Adoxophyes orana* (FISCHER VON ROESLERSTAMM, 1834). *Entomologist 85* : 1-4.

DERYABIN, N.B. 1928 Notes on tortricids attacking fruit trees in the Mariopol district. *Prot. Plant. Ukraïne:* 158-161. (ref. *Baggiolini* 1956 *ann. agric. de la Suisse 57* : 573-598.)

GEIER, P. 1953 *Adoxophyes orana* F. R. (= *Capua reticulana* HB.), une nouvelle tordeuse observée dans les vergers romands en 1953. *Rev. Romande Agric. 9* : 83-84.

GENTILUCCI, T. 1951 La *Cacoecia rosana* L. Nell'Emilia. *Boll. Instit. Ent. Bologna 18* : 197-203.

GIBSON, A. 1924 The occurrence of the tortricid *Cacoecia rosana* L. in Canada. *J. econ. Ent. 17* : 51-54.

GONGGRIJP, J. 1946 Het gebruik van DDT in combinatie met minerale olie en DNOC als winterbestrijdingsmiddel. *Rep. 1e Int. Congr. Plant Prot. Heverlee:* 145-148.

GROVES, J. R. 1951 *Adoxophyes orana* F. R. (Lep. Tortricidae), a moth new to Britain. *Ent. mon. Mag. 87* : 259.

—— 1952 A preliminary account of the summer fruit tortricid *Adoxophyes orana* F. R. in Great Britain. *Ann. Rep. East Malling Res. Sta.* 1951 : 152-154.

HAAR, D. TER 1904 *Onze vlinders* 201-205.

HARDMAN, J. A. 1953 The summerfruit tortrix moth *Adoxophyes orana* (FISCH v. ROESL). in Britain: a review of available information. *Entomologist* 86 : 264-272.

HEY, J. L. 1959 Apple damage riddle is solved. *The Grower 52* : 590.

HOUTMAN, G. 1955 De voorjaarsuilen. *Berichtenblad N.F.O.-Kring N. Holland 11* : 103-105.

HUGGINS, H. C. 1953 *Adoxophyes orana* (v. ROESL.) (Lep. Tortricidae) in South-East Essex. *Entomologist 86* : 189.

JANSSEN, M. 1958 Uber Biologie, Massenwechsel und Bekämpfung von *Adoxophyes orana* (FISCHER VON ROESLERSTAMM) (Lepid. Tortricidae). *Beiträge zur Entomologie 8* : 291-324.

JONG, D. J. de 1951 Bladrollers (Tortricidae) op vruchtbomen. *Meded. Dir. Tuinb. 14* : 131-150.

—— 1955 Voorjaarsuilen (*Taeniocampa incerta* HUFN., *T. gothica* L., *T. stabilis* VIEUX, e.a.). *Jaarverslag Proefstation voor de Fruitteelt* 1954: 58.

—— 1956 Voorjaarsuilen (*Taeniocampa-Orthosia* spp.). *Jaarverslag Proefstation voor de Fruitteelt* 1955 : 56-58.

—— 1958 Voorjaarsuilen (*Orthosia*-soorten). *Jaarverslag Proefstation voor de Fruitteelt* 1957 : 47-49.

—— & H. BEEKE 1956 Vroege wormstekigheid bij appel veroorzaakt door *Pamene argyrana* HB. (Tortricidae Lepid.). *Meded. Dir. Tuinb. 19* : 100-104.

KENNEL, J. 1908 Die Palaearktischen Tortriciden. *Zoologica 21* (54) 1921 nrs. 1, 2, 3, 4, 4a.

KLINGLER, J., W. VOGEL & TH. WILDBOLZ 1955 Vorläufige Mitteilungen über das Auftreten einer bisher nicht beobachteten Wicklerraupe in Apfeln. *Schweiz. Zs. f. Obst- und Weinbau 64* : 365-368.

KLINGLER, J. 1956 Wicklerschäden an Blättern und Früchten unserer Obstbäume. *Schweiz. Zs. f. Obst- und Weinbau 65* : 78-84; *Pammene rhediella* Cl., der Bodenseewickler, ibid : 116.

MARLE, G. S. VAN 1952 Bladrollers in seringen. *T.o. Plz. 58* : 191-196.

MASSEE, A. M. 1954 *Orthosia incerta* resp. *Cosmia trapezina* L. *The pests of Fruits and Hops* 24-25 en 258.

—— 1956 Notes on some interesting insects observed in 1955: 5. Summer fruit tortricid (*Adoxophyes orana* F.R.). *Ann. Rep. East Malling Res. Sta.* 1955 : 132.

MICHELBACHER, A. E. et al. 1950 Codling moth investigations on the Payne variety of English Walnut in Northern California. *J. econ. Ent. 42* : 736-746.

MICHELBACHER, A. E. & C. Q. GONZALES 1959 Codling moth investigations; severe infestations in Northern California walnut orchards in 1958 followed conditions favourable to the second brood. *California agriculture 13* : 11 en 14.

MINKIEWICZ. ST 1939 Some observations on the biology and the development of the codling moth *Carpocapsa pomonella* L. *Verhandl. VII Int. Kongr. f. Ent. 4* : 2369-2375.

MOENS, R. 1955 Een geval van bladrolleraantasting op seringen, *Adoxophyes orana* (FISCH. v. ROESL.) (*Capua reticulana* HB.). *Parasitica 11* : 16-20.

POL, P. H. v. D. & A. v. FRANKENHUYZEN 1957 In boomgaarden waargenomen voorjaarsuilen (*Orthosia* spp.) (*Orthosia* species observed in orchards). *Versl. en Meded. P.D.* 130 (jaarboek 1956): 159-164.

REICHART, G. 1953 Adatok az alnailonca (*Adoxophyes orana* F.) biologia-jahoz. *Növényvédelem idöszerü kérdései 3* : 13-16.

RICHARDSON, G. H. & F. R. DU CHANOIS 1950a Codling moth infestation in the tops of sprayed and unsprayed apple trees. *J. econ. Ent. 43* : 466-470.

—— 1950b Codling moth infestation in the tops of sprayed and unsprayed apple trees, second report. *J. econ. Ent. 43* : 912-914.

ROESLER, R. 1953 Über Obstmadenbefall an Walnusz. *Anz. für Schädlingskunde 26* : 108-109.

ROSSEM, G. VAN 1948 De bladrollers van onze fruitgewassen. *De Fruitteelt 38* : 624-626.

—— 1957 Verslag over het optreden van enige schadelijke insekten in het jaar 1956. *Ent. Ber.* 17.4:59.

SALVATERRA, G. 1951 La *Cacoecia rosana* L., *Ital. agric. 88*(6) : 353-361.

SCHNEIDER, F. 1949 Wicklerraupen auf importierten Apfeln. *Schweiz. Zs. f. Obst- und Weinbau 23* : 423-425.

SOENEN, A. 1947 Les tordeuses de nos arbres fruitiers. *Centre de recherches de Gorsum, public.* 4.

SPULER, A. 1910 *Die Schmetterlinge Europas.*

STEINHAUSSEN, W. 1954 Der Apfelschalenwickler, *Capua reticulana* HB., ein neuer Obstschädling. *Anz. f. Schädl.kunde 27* : 86-87.

SYLVÉN, E. 1958 Studies on fruitleaf tortricids (Lepidoptera), with special reference to the periodicity of the adult moths. *Statens Växtskyddsanstalt Medd.* 11/74 : 131-296.

TYAMENEVA, V. A. 1937 Leafrollers in the orchards of Slavyansky Distr., pp. 379-382. (ref. in *Rev. of Applied Ent. A* (1938)26 : 477).

UITTERLINDEN, L. 1957 Bestrijding van voorjaarsuilen in 1956. *De Fruitteelt 47* (5) : 112-114.

VOGEL, W. 1959 Die Wickler aus der Gattung *Acalla* an Obstbäumen. *Schweiz. Zs. für Obst- und Weinbau 68* : 122-124.

——, J. KLINGLER & TH. WILDBOLZ 1956 *Pamene rhediella* CLERCK, der Bodenseewickler, ein bisher übersehener Obstschädling. *Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 29* : 832-302.

WEBER, P. 1953 Schädliche Lepidopteren-Arten an Apfel- und Kirschbaum, gesammelt im Frühjahr 1953. *Schweiz. Zs. f. Obst- und Weinbau 62* : 457-462.

WHITEHEAD, W. E. 1924 Notes on the currant leafroller (*Cacoecia rosana* L.) in Nova Scotia. *Proc. Acadian Ent. Soc. 10* : 76-79.

WILDBOLZ, TH. 1958 Über die Orientierung des Apfelwicklers bei der Eiablage. *Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 31* : 25-34.

WOODSIDE, A. M. 1944 Codling moth infestations at different heights in apple trees. *Bull. Virginia Agric. Exp. Sta. 36* : 10 pag.

ZECH, E. 1955 Einige Beobachtungen über das Auftreten des Apfelschalenwicklers (*Capua reticulana* HB.) in Mitteldeutschland. *Nachr. blatt der Deutschen Pflanzenschutzdienst, Berlin 9* : 73-75.

3 METHODIEK EN TECHNIEK BIJ HET FENOLOGISCH ONDERZOEK

3.1 Methoden ter bepaling van de vluchten

Kennis van het optreden en het verloop van de vluchten is belangrijk voor het vaststellen van de tijdstippen voor de bestrijding van Lepidoptera. Daarom zijn algemene en specifieke methoden ontwikkeld om wat meer te weten te komen omtrent het begin en einde van de vlucht en omtrent de hoofdvlucht.

3.1.1 Berekening

Wiesmann (1927) had in Zwitserland gevonden dat het begin van de vlucht van *Enarmonia pomonella* 4 à 6 weken na de appelbloei begon. Bender (1952) vond, dat in het gebied ten noorden van het Bodenmeer in de jaren 1949 tot 1951 de eerste eiafzetting 3½ tot 5½ week na de bloei plaats had. Omdat ook de weersgesteldheid na de bloei van invloed is op de ontwikkeling wordt het begrijpelijk, dat de veronderstelling, dat het begin van de vlucht of van de eiafzetting van de fruitmot een bepaald aantal weken na de bloei plaats vindt, vaak onjuist blijkt.

Het is duidelijk, dat de temperatuur in het voorjaar belangrijk is voor het tijdstip, waarop de vlinders zullen uitkomen. Hierop wijzen o.a. Bender (1954) en Zimmermann (1956). Bender (1952, 1954) vestigt ook de aandacht op de grote individuele verschillen in het tijdstip van het verschijnen der vlinders onder gelijke uitwendige omstandigheden en op de micro-klimatologische verschillen tussen de overwinteringsplaatsen van de rupsen. Hierdoor kan, naar zijn mening, het uitkomen van de vlinders over een periode van 6 tot 8 weken plaatsvinden.

Verschillende onderzoekers hebben het uitkomen van de vlinders in verband gebracht met een warmtesom, berekend over de periode na het einde van de diapauze van de overwinterde rupsen. Dergelijke warmtesommen zijn op verschillende wijzen tot stand gekomen. Zo schrijft Küthe (1938b) dat de temperatuur in een decade gemiddeld 15° C moet zijn geweest, d.w.z. dat over een periode van 10 dagen bijv. een warmtesom van 150 graden moet zijn bereikt. Voor Bonn ging dit volgens Zimmermann (1956) bij benadering in 1949, 1950 en 1951 op. Zij gaf de volgende warmtesomregel: als de som van de dagelijkse gemiddelde temperaturen, hoger dan 15° C, 390 à 400 graden heeft bereikt, zijn ongeveer 12 % van de fruitmotten verschenen. Dit is tevens het begin van de hoofdvlucht. Deze regel ging in die jaren fraai op.

Schneider, Vogel & Wildbolz (1957) namen op basis van thermostaatproeven als beginpunt van de larvale ontwikkeling na de overwintering 10° C aan en berekenden aldus dat 50 % van de vlinders zou zijn verschenen als na het einde van de diapauze een effectieve warmtesom van ca 400 graden was bereikt.

Zij vonden in de praktijk, dat:
bij een warmtesom van ca. 100 graden de voorvlucht begon;
bij een warmtesom van ca. 300 graden de hoofdvlucht begon;

bij een warmtesom van ca. 450 graden 50 % van de vlinders verschenen was en bij een warmtesom van ca. 600 graden de hoofdvlucht eindigde.

Ook door ons werd een warmtesom berekend (POST & DE JONG, 1958); hierop wordt in paragraaf 4.1.2.3. nader ingegaan.

3.1.2 Lokstoffen

De vluchten van Tortricidae kunnen met lokstoffen worden bepaald (SOENEN, 1947 en SAVARY & BAGGIOLINI, 1955a). WIESMANN (1927) gebruikte deze voor het vluchtonderzoek van *Enarmonia pomonella* L. De lokstoffen, toegepast in zgn. 'baittraps', kunnen in of bij de boomkruinen worden aangebracht om de vlinders te lokken en te doen vastkleven. Ook KÜTHE (1935, 1938a, 1938b) onderzocht in Duitsland de vlucht van de fruitmot met behulp van lokstoffen. Hij verkreeg daarbij bevredigende gegevens. Vooral in Amerika bleek men met deze methode vangsten te verkrijgen, die voldoende groot waren om een vluchtcurve samen te stellen. Dit komt vermoedelijk door de grote populatiedichtheid van de insekten aldaar. PARROT & COLLINS (1934), ALEXANDER & CARLSON (1943) en VAN LEEUWEN (1943, 1948) bepaalden op deze wijze in Amerika de vluchten van de fruitmot. VAN LEEUWEN kreeg door toevoeging van aantrekkelijke stoffen, zoals valeriaanzuur en 'pine-taroil' nog betere vangsten. In Zwitserland werkte na WIESMANN (1927) o.a. BOVEY (1934/'35) met lokstoffen, terwijl deze de laatste jaren ook werden gebruikt door SAVARY en BAGGIOLINI (1955b, 1956). Zij pasten deze toe in verschillende boomgaarden, waarbij zij ten aanzien van de fruitmot zeer karakteristieke biotoopverschillen aantoonden. In België kreeg VAN DEN BRUEL (1943) met lokstoffen bevredigende uitkomsten. GROVES (1955) kon in Engeland uit de vangsten met een voldoende aantal 'baittraps' een vluchtcurve van de fruitmot samenstellen, alhoewel bij de kleinere populatiedichtheden in het begin van het seizoen weinig bevredigende resultaten werden verkregen. In Zuid-Afrika heeft NEL (1940) voor het vaststellen van de vlucht van de fruitmot eveneens dergelijke vallen gebruikt.

In ons land gebruikte EVENHUIS dit type val bij het onderzoek omtrent de fruitmot. Hij voegde speciale lokstoffen, o.a. valeriaanzuur, toe, maar de vangsten bleven betrekkelijk klein. Hetzelfde geldt voor de vangsten, die DE JONG in 1949 deed bij zijn onderzoek over de vluchten van Tortricidae. Hierbij werden de vallen opgehangen in 18 boomgaarden in verschillende delen van ons land. Betrouwbare vluchtcurven konden niet vervaardigd worden vanwege de te geringe grootte van de vangsten. Het opvoeren van het aantal lokpotten maakte de waarnemingen te bewerkelijk. Een ander bezwaar was, dat de gevangen vlinders vaak sterk besmeurd en daardoor dikwijls minder goed herkenbaar waren. Omdat 'baittraps' in ons land, noch voor de fruitmot noch voor andere Tortricidae voldeden, werd naar andere methoden gezocht.

3.1.3 Kooien

Kooien van 1 x 1 x 2 meter en 2 x 2 x 2 meter, bespannen met vliegengaas (fig. 2),

FIG. 2 Kweekkooien
FIG. 2 *Breeding cages*

zijn te Amsterdam en te Wilhelminadorp gebruikt voor het onderzoek betreffende de eiafzetting van de fruitmot (DE JONG, 1958). Ook het leggen van eieren door de *Orthosia*-soorten is in dergelijke kooien nagegaan (UITTERLINDEN, 1957). Zeer waardevol waren in het voorjaar van 1950 t/m 1952 de kooien voor het opkweken van de rupsen van *Adoxophyes reticulana* HB..

In 1951 werd in verscheidene fruitgebieden in ons land een aantal van deze kooien opgesteld voor het verrichten van waarnemingen omtrent de vluchten van *A. reticulana* en verwante soorten. In het voorjaar werden rond de bloei van de appel rupsen of poppen verzameld en in de kooi gebracht, waarna de ontwikkeling werd gevolgd en het verschijnen van de vlinders vastgesteld. De eiafzetting en het verschijnen van de jonge rupsen konden vervolgens worden bestudeerd, waarna de tijdstippen van bestrijding regionaal konden worden bepaald. Bij vergelijking bleken de kooigegevens met die uit veldwaarnemingen zeer goed overeen te stemmen. Meestal waren de verschillen niet groter dan enkele dagen.

Met behulp van deze kooigegevens konden verschijningscurven worden samengesteld. Deze toonden aan, dat Zuid-Limburg wat vroeger, Hoorn en Grijpskerk over het algemeen wat later zijn dan het midden van het land.

Vóór de kooimethode werden in 1950 reeds 15 cm lange gazen cylinders van 10 cm doorsnede toegepast. Deze werden na de bloeitijd voorzien van bladeren met rupsen en poppen, tegen de stam van een vruchtboom gelegd en geregeld onderzocht op uitgekomen vlinders. Zij waren hulpmiddelen voor de fruittelers om iets meer omtrent het tijdstip van het verschijnen van de vlinders te leren kennen. Bij een goede

opstelling van de cylinders stemde het tijdstip van verschijnen van de vlinders in de cylinders zeer goed overeen met het tijdstip van hun verschijnen in de boomgaard.

3.1.4 Vangbanden en depots

Het verschijnen van de fruitmot kan ook worden onderzocht met behulp van vangbanden om boomstammen, mits zij beschermd zijn tegen vogels. Deze methode werd o.a. door BENDER (1954) in Zuid-Duitsland toegepast. Aanvullend verrichtte hij waarnemingen omtrent de eiafzetting, hetgeen daar, vermoedelijk door de grotere populatiedichtheid van de fruitmot, mogelijk was. SAVARY & BAGGIOLINI (1956) stelden eveneens het begin van de vlucht vast met behulp van deze methode. Zij pasten 'baittraps' toe voor het volgen van het verdere verloop van de vlucht. Sinds 1953 werkten zij met de Robinson-vanglamp.

In ons land heeft URLINGS (1952) met succes van vangbanden gebruik gemaakt. EVENHUIS (1953) bezigde de methode van PETERSON & HAEUSSLER (1928) door cocons van de fruitmot op plankjes te bevestigen. Deze werden op verschillende plaatsen, al of niet blootgesteld aan zonnestraling (zuid- of noordzijde van een paal of boomstam), opgesteld. SAVARY & BAGGIOLINI (1955a) hebben deze methode ook toegepast en verkregen op deze wijze een indruk omtrent het begin van de vlucht en de spreiding in het uitkomen van de vlinders.

FRIEDRICH (1953) ging een stap verder. Hij gebruikte depotkisten waarmede hij de periode van verschijnen van de fruitmot vaststelde. Het begin van de vlucht en de hoofdvlucht in het depot kwamen vrij goed overeen met die in de boomgaard. BAUCKMANN (1953) heeft dit later bevestigd. Een dergelijke depotkist (fig. 3) is in ons land door EVENHUIS (1953) gebruikt. Ook hier bleken de verkregen gegevens

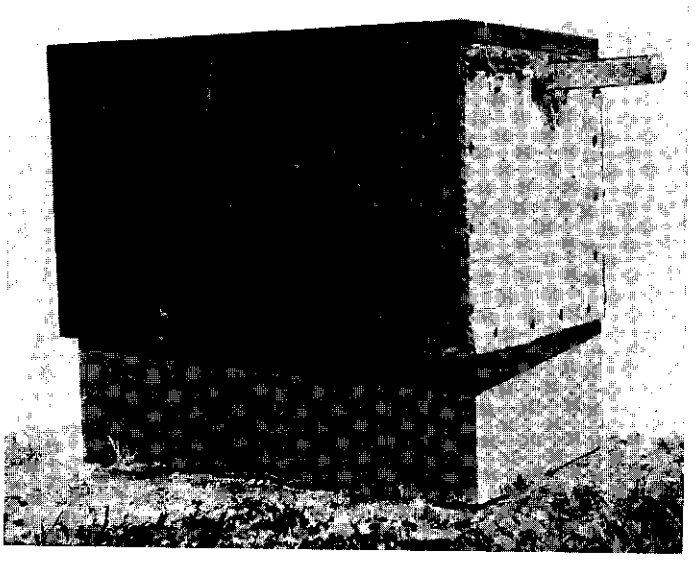


FIG. 3 Depotkist
FIG. 3 *Depot box*

bruikbaar te zijn voor het vaststellen van de tijdstippen van bestrijding. De spreiding van de vlucht in de natuur was evenwel groter dan uit de depotwaarnemingen bleek. Dit is ook wel begrijpelijk. Voor het vaststellen van het optreden van een eventuele tweede vlucht van de fruitmot is deze methode niet toereikend.

Vooral in het Rijkstuinbouwconsulentschap Barendrecht is de depotkistmethode jarenlang met succes toegepast.

3.1.5 Draaiende netten

Een geheel andere in beginsel zeer eenvoudige methode om de vluchten van insekten vast te stellen, is die, waarbij vangnetten worden gebruikt. Deze kunnen zijn bevestigd aan een soort draaiende molenwiek, die elektrisch wordt aangedreven. WILLIAMS & MILNE (1935) beschreven een dergelijk draaiend net ('rotary-net') voor het vangen van Lepidoptera. ALEXANDER & CARLSON (1943) maakten het resultaat bekend van hun onderzoek met een draaiend net, dat werd gebruikt voor het vaststellen van de vlucht van de fruitmot. De vangsten waren zeer bevredigend en goed vergelijkbaar met die van de 'baittraps'. Deze methode is in ons land, voorzover wij weten, nimmer toegepast.

3.1.6 Primitieve vanglampen

Er zijn methoden ontwikkeld, waarbij met behulp van lichtbronnen zeer bruikbare vangsten worden verkregen en waarmede de vluchten kunnen worden bestudeerd.

In 1949 werden op vier plaatsen in ons land eenvoudige vanglampen opgesteld. Zij bestonden uit een kubus met doorschijnende witte kaasdoekwanden van 50 x 50 cm. In de zijwanden bevonden zich twee, 4 mm brede, horizontale spleten om de insekten door te laten. Een petroleumlamp stond midden op een zinken plaat in een laagje water en brandde in de periode van eind mei tot september van het begin van de avondschemering tot middernacht. De lichtbron bleek echter te zwak te zijn. De vangsten bleven te klein voor een goed inzicht in het verloop van de vlucht.

3.1.7 Elektrische vanglampen

Voor het verzamelen van gegevens over de nachtelijke activiteit van de insektensoorten, die in dit verslag behandeld worden, is gebruik gemaakt van elektrische vanglampen. Voor de waarnemingen, die op verscheidene plaatsen in het land zijn gedaan, is één type vanglamp gebruikt, nl. de Robinson-vanglamp; daarnaast is te Wageningen gewerkt met een elektrokutie-vanglamp. Voorts werden op enige plaatsen vergelijkende waarnemingen verricht met de Rothamsted-vanglamp en een Duits type lijmlamp.

Aangezien de vangsten, die men met vanglampen verkrijgt, afhankelijk zijn van verscheidene factoren, is naar de invloed van deze factoren een onderzoek ingesteld.

3.1.7.1 *Beginsel, waarop de werking berust*

De werking van een vanglamp berust op de reactie van insekten, die na zonsondergang vliegen, op een lichtbron. Ogenschijnlijk trekt de lichtbron de insekten aan; in feite heeft er echter iets anders plaats. Plaatst men een lamp in het open veld dan blijkt dat de insekten, die de lamp binnen een bepaalde afstand naderen, deze niet meer kunnen ontwijken. Het van één punt komende licht veroorzaakt een desoriëntering (unbalance; ROBINSON, 1952), waardoor zij hun normale vlucht wijzigen, allerlei buitelingen maken en ten slotte tegen de lamp aanbotsen of op de grond terecht komen.

Bij deze waarnemingen blijkt, dat buiten het gebied, waarin het licht een desoriënterende of verblindende werking uitoefent, een zône aanwezig is, waarin de lichtbron een afstotende werking heeft. In deze zône keren verscheidene vooral langzaam vliegende insekten om en verdwijnen in het duister.

Volgens ROBINSON & ROBINSON (1950) oefenen de lichtstroom en de helderheid [1] van de lichtbron een belangrijke invloed uit op het uiteindelijke vangresultaat. Uit de door hen verrichte waarnemingen leidden zij af, dat toeneming van de lichtstroom bij constante helderheid een lineaire toeneming van het aantal gevangen individuen geeft en dat toeneming van de helderheid bij constante lichtstroom een lineaire toeneming van het aantal soorten geeft.

Zij baseerden de verklaring hiervan op een systematische analyse van de factoren lichtstroom en helderheid. Vergroting van de lichtstroom bij constante lichtsterkte leidt tot vergroting van het beschenen areaal. Als gevolg hiervan neemt het aantal gevangen individuen toe. Vergroting van de helderheid leidt tot vergroting van het verblindend effect, waardoor ook langzaam vliegende soorten, die anders de lamp kunnen ontwijken, worden gevangen. In dat geval neemt het aantal gevangen soorten toe.

Uit eigen waarnemingen is gebleken, dat de door de reeds vermelde auteurs ontwikkelde theorie – in het vervolg aangeduid als de theorie van ROBINSON – alleen geldt voor open terreinen, waar niet onder invloed van schaduwen binnen de verblindingszône van de lamp ontwijkmogelijkheden voor de te vangen insekten worden geschapen (VAN DE POL, 1956).

3.1.7.2 *Toetsing van de theorie van* ROBINSON *op begroeide terreinen*

Vergeleken zijn de vangsten, verkregen met twee lampen met gelijke lichtstroom en verschillende helderheid, nl:

(1) Philips 57202 B/00, 125 Watt, lichtstroom 5000 lumen, helderheid 640 sb en
(2) Philips 57202 E/21, 125 Watt, lichtstroom 5000 lumen, helderheid 40 sb.

[1] Onder lichtstroom verstaat men het per seconde uitgestraald vermogen, uitgedrukt in lumen.
Onder helderheid verstaat men het quotiënt van de lichtstroom en het lichtgevend oppervlak. Bij gematteerde lampen fungeert de ballon als lichtgevend oppervlak; bij heldere lampen het ontladingsbuisje of de gloeidraden. De helderheid van een lamp is een maat voor het verblindend effect.

De lampen werden gemonteerd in twee Robinson-vanglampen. Gedurende de waarnemingsperiode zijn de lampen afwisselend geplaatst in een normaal beplante hoogstamboomgaard A en in een vrij dichte struikaanplanting B, zodat de ene nacht lamp (1) in hoogstamboomgaard A stond en lamp (2) in struikaanplanting B. In de volgende nacht was de situatie A2 – B1 enz. De waarnemingen zijn verricht in de periode van 10 t/m 31 mei 1954 (serie 1).

In de periode 4 t/m 19 juni 1954 zijn de waarnemingen herhaald in dezelfde beplante hoogstamboomgaard A en op een meer open plaats in hoogstamboomgaard C. Situatie A1 – C2, A2 – C1, enz. (serie 2).

Beide reeksen waarnemingen zijn gedaan op het Centraal Bemestingsproefveld voor de Fruitteelt te Wageningen. De lampen waren zodanig opgesteld, dat zij buiten elkaars invloedssfeer stonden. Van de gevangen Lepidoptera is per nacht het aantal exemplaren per soort genoteerd. De waarnemingen zijn in een aantal herhalingen verricht, nl. de eerste serie in 11 herhalingen, de tweede in 6 herhalingen. Het totale aantal gevangen individuen bedroeg 14731.
Door berekening is vervolgens de invloed van de helderheid van de lamp op de vangst bepaald (zie tabel 2).

TABEL 2 Invloed van de helderheid van de lamp op de vangst

serie	gebruikte lampen	verhouding		
		aantal individuen	aantal soorten	aantal snelvliegende ex.
1	640 sb : 40 sb	0,85	0,90	0,70
2	640 sb : 40 sb	1,07	0,98	0,92
series	*lamps used*	*number of individuals*	*number of species*	*number of fast flying specimens*
		ratio		

TABLE 2 *Influence of the brightness of the lamp on the catch*

Uit deze cijfers blijkt, dat in plaats van een lineaire toeneming van het aantal soorten bij toenemende helderheid een afneming optreedt (0,90 en 0,98). Deze afneming is des te groter naarmate de waarnemingsplaats meer begroeid is. Hieruit volgt, dat de theorie van ROBINSON als gevolg van het optreden van schaduwen niet opgaat op begroeide plaatsen. De schaduwen van de opgaande begroeiïng binnen de verblindingszône van de lamp scheppen vooral voor de snelle vliegers talrijke ontwijkmogelijkheden. Deze ontwijkmogelijkheden doen blijkbaar de invloed, welke uitgaat van de vergroting van het verblindend effect, geheel te niet.

Onder snelle vliegers worden verstaan soorten behorende tot de families der Sphingi-

dae, Notodontidae, Arctiidae en Agrotidae; tot de langzame vliegers zijn gerekend de soorten behorende tot de families der Geometridae, Tortricidae en de overige microlepidoptera.

3.1.7.3 *Invloed van het type vanglamp op het vangresultaat*

Er is gewerkt met verschillende typen vanglampen, waarvan in het onderstaande een korte beschrijving alsmede een vermelding van de vangresultaten volgt.

Robinson-vanglamp
Ontworpen in Engeland (ROBINSON & ROBINSON, 1950).

Bij dit type is de lamp omhoog gericht en geplaatst in een trechter. Aan de binnenzijde hiervan bevinden zich vier opstaande metalen vleugels. Onder de trechter is een grote, vrij lage verzamelbus aangebracht. Dit type is door de Plantenziektenkundige Dienst enigszins gewijzigd in die zin, dat in plaats van de platte verzamelbus, waarin zich het bedwelmings- of dodingsmiddel bevindt, een hogere bus is gebruikt met een kleinere diameter (fig. 4).

FIG. 4 Gemodificeerde Robinson vanglamp
FIG. 4 *Modified Robinson light trap*

Een groot voordeel van de Robinson-vanglamp is het ontbreken van hinderlijke schaduwen van het apparaat, waardoor het voor de insekten zeer moeilijk is om zich aan het verblindend effect te onttrekken.

Elektrokutie-vanglamp
Een bij de P.D. ontwikkeld type, waarbij van elektrokutie wordt gebruik gemaakt (VAN DE POL, 1954).

Als gevolg van de aanwezigheid van een kap boven en een trechter onder de lamp ontstaan boven en onder de vanglamp schaduwkegels, waardoor verscheidene insekten, vooral snelvliegende, zich aan het licht kunnen onttrekken.

Rothamsted-vanglamp
Een door het Rothamsted Experimental Station in Engeland ontworpen vanglamp (WILLIAMS, 1948).

Een nadeel van deze vanglamp is de omvangrijke schaduwkegel, die vooral boven het apparaat

ontstaat. Hierdoor worden de aanvliegende insekten nog meer dan bij het vorige type in de gelegenheid gesteld in de duisternis te verdwijnen.

Lijmlamp
Een in Duitsland gebruikt type (WEBER, 1956).

Bij de lijmlamp is de naar boven gerichte lichtbron geplaatst in het midden van een wit geverfde, weinig oplopende, kegelvormige plaat. Op de plaat wordt rupsenlijm aangebracht, die eenmaal per week wordt ververst.

Bij deze vanglamp treedt weliswaar geen hinderlijke schaduw op, doch het type brengt met zich mee, dat het vermogen van de te gebruiken gloeilampen niet meer dan 100 Watt mag bedragen. Tortricidae en andere vlindersoorten blijven nl. op de met lijm besmeerde oppervlakte slechts betrekkelijk rustig zitten bij gebruik van gloeilampen met een vermogen, dat niet hoger is dan hiervoor vermeld.

Met de hiervoor beschreven typen zijn verscheidene waarnemingen gedaan. De resultaten, verkregen met de Robinson- en Rothamsted-vanglamp, komen overeen met die welke door WILLIAMS (1951) en WILLIAMS, FRENCH & HOSNI (1955) zijn gepubliceerd.

De Rothamsted-vanglamp blijkt doelmatig voor het vangen van 's nachts vliegende Diptera en langzaam vliegende Lepidoptera, o.a. Geometridae en verscheidene microlepidoptera. De Robinson-vanglamp leent zich daarentegen ook goed voor het vangen van sneller vliegende Lepidoptera.

De werking van de elektrokutie-vanglamp blijkt minder beperkt te zijn dan die van de beide hiervoor beschreven typen. Wegens het gevaar voor aanraking door onbevoegden, komt zij echter niet voor toepassing in de praktijk in aanmerking.

De lijmlamp blijkt, althans onder Nederlandse omstandigheden, geen verbetering te zijn van de reeds bestaande typen vanglampen. De vangsten zijn onvoldoende, terwijl het geregeld verwijderen en opnieuw aanbrengen van de lijm een lastige en tijdrovende bezigheid is.

3.1.7.4 *Invloed van het type lichtbron op het vangresultaat*

Lichtstroom en helderheid. Vergeleken zijn de vangsten, verkregen met twee lampen met verschillende lichtstroom en helderheid, nl.:

(1) Philips Argenta (matte gloeilamp) 75 Watt, lichtstroom 950 lumen, helderheid ca 10 sb
(2) Philips 57202 B/00 (heldere superhogedrukkwiklamp), 125 Watt, lichtstroom 5000 lumen, helderheid 640 sb.

Beide lampen werden gemonteerd in twee Robinson-vanglampen en opgesteld in een hoogstamboomgaard te Gassel (N.B.). De afstanden tussen de lampen en de begroeiing waren zodanig, dat de lampen elkaar niet konden beïnvloeden. Gedurende de waarnemingsperiode zijn de lampen dagelijks verwisseld, zoals aangegeven op blz. 25.

De waarnemingen zijn verricht van 22 april t/m 3 mei 1957; zij hebben uitsluitend betrekking gehad op *Orthosia*-soorten (zie tabel 3). Uit deze resultaten blijkt duidelijk, dat een lamp met grote lichtstroom en helderheid (2) aanzienlijk betere resultaten geeft dan een lamp met geringe lichtstroom en helderheid (1).

TABEL 3 Orthosia-vangsten met twee verschillende lampen te Gassel (N.B.), 22.IV - 3.V. 1957

		aantal gevangen exemplaren	
soorten		lamp 1	lamp 2
O. incerta		1	10
O. gothica		6	72
O. stabilis		2	41
O. gracilis		2	24
	Totaal	11	147
		lamp 1	*lamp 2*
species		*number of specimens caught*	

TABLE 3 *Orthosia catches with two different lamps at Gassel (N.B.), 22. IV - 3.V. 1957*

Beschouwing van de rechter kolom van tabel 2 doet vervolgens zien, dat van twee lampen met gelijke lichtstroom en verschillende helderheid, de lamp met de grootste helderheid in verhouding meer langzame vliegers vangt dan snelle. Bij het vangen van Tortricidae en andere langzaam vliegende soorten ook op begroeide plaatsen verdient dus het gebruik van een lamp met grote helderheid de voorkeur.

Golflengte. In verband met vermeldingen in de literatuur, dat microlepidoptera sterker op ultraviolet licht reageren dan op helder licht (FROST, 1953; GLICK & HOLLINGSWORTH, 1955; GLICK, HOLLINGSWORTH & EITEL, 1956), zijn verschillende waarnemingen gedaan. Hierbij zijn de vangsten vergeleken, die verkregen werden met twee verschillende soorten licht uitstralende superhogedrukkwiklampen, nl.:

(1) Philips 57202 E/70 (ballon van Woods-glas), 125 Watt.
(2) Philips 57202 B/00 (heldere ballon), 125 Watt.

Beide lampen werden gemonteerd in twee Robinson-vanglampen. Gedurende de waarnemingsperiode zijn de de lampen dagelijks verwisseld, zoals aangegeven op blz. 25. Op deze wijze zijn in de jaren 1955 t/m 1957 in boomgaarden op verscheidene plaatsen waarnemingen verricht.

Voor een juiste beoordeling volgen in tabel 4 eerst de karakteristieken van beide lampen, ontleend aan gegevens van Philips.

Beide lampen werken dus ondanks hun gelijk vermogen totaal verschillend. De lamp met een ballon van Woods-glas straalt voor het menselijk oog vrijwel geen zichtbaar licht uit, doch geeft een relatief intensieve ultraviolette straling met golflengten, die vallen in het langgolvig ultraviolette deel van het spectrum.

Wanneer men de werking van deze lampen onderling vergelijkt, is het noodzakelijk er rekening mee te houden, dat de ooggevoeligheid van de mens en die van insekten t.o.v. de verschillende delen van het spectrum verschillend is. Het menselijk oog reageert op stralen met golflengten van ca 400 – 720 m μ, het insektenoog op stralen met golflengten van 250 – 650 m μ. Bovendien blijkt bij sommige insektensoorten een

TABEL 4 Karakteristieken van de straling van de twee gebruikte lampen

golflengte in m μ	kleur	benaderde relatieve lichtintensiteit: lamp met Woods-glas (U.V.)	benaderde relatieve lichtintensiteit: heldere lamp (H)
313 – 334,2		8	
365,5	ultraviolet	90,9	
ca 400		1,1	
400 – 460	violet en blauw		0,8
460 – 510	blauwgroen		1,1
510 – 560	groen		57,0
560 – 610	geeloranje		39,9
610 – 720	rood		1,3
wave length	*colour*	*lamp with Woods glass (U.V.)*	*clear lamp (H)*
		approximated relative light intensity	

TABLE 4 *Radiational caracteristics of the lamps used*

specifieke gevoeligheid te bestaan ten aanzien van bepaalde golflengten.

Een juiste interpretatie van waarnemingen op dit gebied is zeer moeilijk. In feite zou men bij vergelijking van lampen, die licht van verschillende golflengten uitstralen, moeten uitgaan van 'insekt-lumen', een eenheid, die de reactie van het insektenoog op de lichtintensiteit aangeeft. Een dergelijke grootheid is echter niet vast te stellen.

ROBINSON & ROBINSON (1950) komen langs empirische weg tot de conclusie, dat een ballon van Woods-glas in verhouding tot een heldere ballon 30 % van de lichtintensiteit waarop het insektenoog reageert, tegenhoudt tegenover 98 % van die waarop het menselijk oog reageert. Zij zeggen, dat het hierdoor dus mogelijk is 70 % van het vermogen te benutten, waarvan slechts 2 % zichtbaar is voor het menselijk oog. Uiteraard is dit slechts een globale aanduiding, die berust op de gemiddelde gevoeligheid van insekten t.o.v. het ultraviolette licht, dat een dergelijke ballon doorlaat. Deze vermelding is in overeenstemming met de mededeling van WRIGHT (1956), die inhoudt, dat een kwikdamplamp van 125 Watt met een ballon van Woods-glas bijna even grote vangsten kan opleveren als een kwikdamplamp van 80 Watt met een witte gematteerde ballon.

In tabel 5 zijn de vangresultaten vermeld, verkregen met de in tabel 4 gekarakteriseerde lampen. Hieruit volgt, dat alleen *E. pomonella* positief reageert op de vnl. ultraviolet uitstralende lamp met een ballon van Woods-glas. *A. reticulana* alsmede alle overige Tortricidae en de waargenomen macrolepidoptera blijken allen duidelijk minder te reageren op deze lamp.

Opvallend is de totaal verschillende reactie van de fruitmot en de vruchtbladroller.

TABEL 5 Reactie van enige soorten en groepen Lepidoptera op ultraviolette straling

soorten	aantal gevangen individuen		verschil t.o.v. H. in %
	U.V.	H.	
Enarmonia pomonella	178	139	+ 28
Adoxophyes reticulana	861	2342	— 63
overige Tortricidae	12495	17083	— 27
macrolepidoptera	8177	12781	— 36
	U.V.	*H.*	*difference with*
	(ultra violet)	*(clear lamp)*	*respect to H. in %*
Species	*number of specimens caught*		

TABLE 5 *Reaction of some species and groups of Lepidoptera on ultra violet radiation*

De eerste wordt belangrijk meer, de tweede zeer belangrijk minder met de ultraviolet uitstralende lamp gevangen. De verminderde werking t.a.v. andere Tortricidae en macrolepidoptera (27 en 36 %) liggen niet ver van de door ROBINSON & ROBINSON vermelde 30 %.

De geconstateerde gevoeligheid van de fruitmot voor ultraviolette stralen is in overeenstemming met vermeldingen hierover van FROST (1953, 1954) en BAUCKMANN (1956). FROST verkreeg gunstige resultaten met een lamp, die vooral stralen produceerde met golflengten van 320-380 m μ. BAUCKMANN werkte met stralen met kleinere golflengten, vnl. vanaf 220 mμ.

3.1.7.5 *Invloed van de plaats van de vanglamp op het vangresultaat*

In de eerste plaats is nagegaan de invloed van de plaats van de vanglamp in het biotoop, waar de te vangen soorten thuishoren. Hierbij is vooral aandacht geschonken aan een min of meer sterke schaduwwerking, die de begroeiing van het waarnemingsterrein op de omvang en de samenstelling van de vangst kan uitoefenen.

Daarnaast zijn vangsten, verkregen met lampen, geplaatst buiten het biotoop, vergeleken met die van lampen, die in het biotoop stonden. De waarnemingen buiten het biotoop geschiedden op open terreinen op bepaalde afstanden van het biotoop. Door middel van deze waarnemingen is onderzocht in welke mate de bij deze waarnemingen betrokken soorten neiging hebben zich buiten hun biotoop te verplaatsen.

Vangresultaat in het biotoop. Vergeleken zijn de vangsten in een normaal beplante hoogstamboomgaard A en die op een meer open plaats in hoogstamboomgaard C. In deze boomgaarden is gedurende de periode van 4 t/m 19 juni 1954 gewerkt met twee superhogedrukkwiklampen met gelijke lichtstroom (5000 lumen) en verschillende helderheid (640 en 40 sb.). Gedurende de waarnemingsperiode zijn de lampen dagelijks verwisseld, zoals aangegeven op blz. 25.

TABEL 6 Vangsten in twee hoogstamboomgaarden te Wageningen, 4 – 19.VI. 1954

soorten	boomgaard A	boomgaard C
Enarmonia pomonella	286	240
Adoxophyes reticulana	8	1
overige Tortricidae	171	163
Autographa gamma	46	86
species	*orchard A*	*orchard C*

TABLE 6 *Catches in two orchards (standard trees) at Wageningen, 4 – 19. VI. 1954*

Uit tabel 6 blijkt, dat men op de meer open plaats in boomgaard C een geringer aantal Tortricidae vangt dan gelijktijdig op de niet open plaats in boomgaard A. Van *A. gamma* is op een open plaats het aantal exemplaren juist groter. Hieruit blijkt dus, dat beoordeling van de plaats in het biotoop, waar men de lamp wil opstellen, afhankelijk dient te zijn van de soorten die men wil vangen.

De conclusie uit het bovenstaande is, dat indien de waarnemingen betrekking hebben op langzame vliegers, zoals Tortricidae, het geen bezwaar maar zelfs wel wenselijk is, dat de waarnemingsplaats enigszins begroeid is. Blijkbaar kunnen langzame vliegers minder profijt trekken van de schaduwwerking van de begroeiing dan snelle vliegers, terwijl daarnaast de langzame vliegers op begroeide en vaak wat luwere plaatsen in grotere aantallen aanwezig zijn dan op open plaatsen. Een eventueel nadelig neveneffect van de schaduwwerking wordt hierdoor te niet gedaan. Voor het waarnemen van snelle vliegers, zoals de gamma-uil, dient de waarnemingsplaats daarentegen meer open te zijn.

Vangresultaat buiten het biotoop. Vergeleken zijn de vangsten met vanglampen op bepaalde afstanden buiten boomgaarden met die in de boomgaard. De waarnemingen zijn verricht van 20 augustus t/m 7 oktober 1956 te Groessen en door DE JONG (1958) van 11 juni tot eind augustus 1957 te Wilhelminadorp.

In een hoogstamboomgaard met Schone van Boskoop en Sterappel alsmede op een aangrenzend perceel erwtenland werden drie Robinson-vanglampen geplaatst zoals aangegeven in figuur 5.

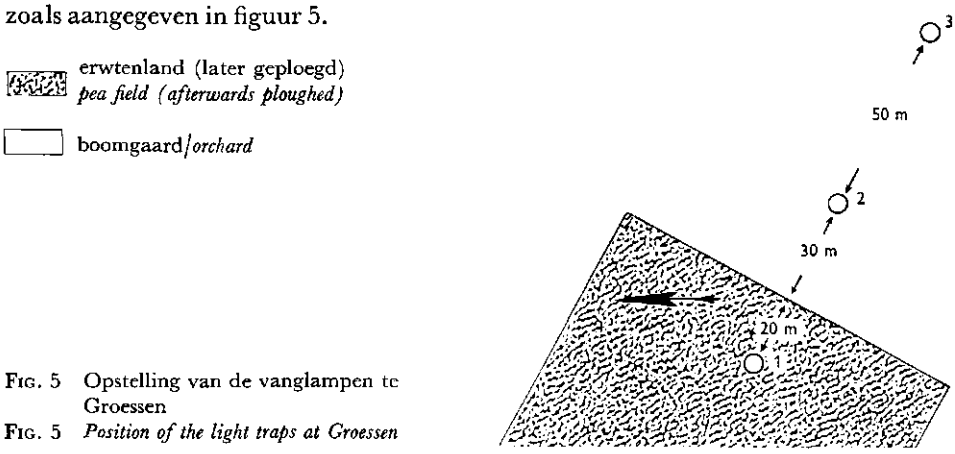


FIG. 5 Opstelling van de vanglampen te Groessen

FIG. 5 *Position of the light traps at Groessen*

TABEL 7 Vangsten te Groessen, 20. VIII – 7. IX. 1956 (zie fig. 5)

soorten / *species*		lamp 1	lamp 2	lamp 3
Adoxophyes reticulana	♂♂ 2e generatie	1905	63	30
	♀♀ 2e generatie	293	22	18
Hyponomeuta sp.		79	40	19
Autographa gamma		134	235	345

TABLE 7 *Catches at Groessen, 20. VIII – 7.IX. 1956 (see fig. 5)*

De afstand tussen de lampen bedroeg 50 m. De boomgaard was aan drie zijden (NO, ZO en ZW) begrensd door vlak wei- en akkerland, waarop tot op grote afstand geen bomen of struiken stonden. Elke vanglamp was voorzien van een vnl. ultraviolet uitstralende superhogedrukkwiklamp (Philips 57202 E/70, 125 Watt). De vangresultaten zijn weergegeven in tabel 7.
Bij beschouwing van de dagelijkse vangsten bleek, dat vooral in enkele nachten een groter aantal exemplaren van *A. reticulana* buiten de boomgaard is waargenomen. Om na te gaan, wat hiervan de oorzaak was, zijn de vangsten tijdens deze nachten bezien in verband met de weersomstandigheden. Hierbij bleek, dat windrichting en windkracht geen verband hielden met de vangsten.

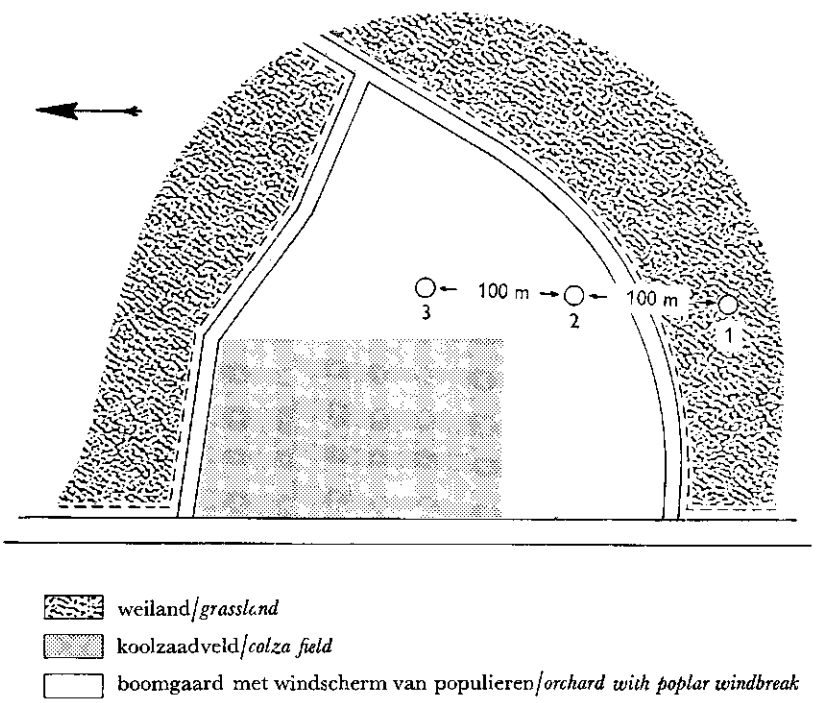


FIG. 6 Opstelling van de vanglampen te Wilhelminadorp
FIG. 6 *Position of the light traps at Wilhelminadorp*

TABEL 8 Vangsten te Wilhelminadorp, 11. VI – 31. VIII. 1957 (zie fig. 6)

soorten / *species*		lamp 1	lamp 2	lamp 3
Adoxophyes reticulana	♂♂ 1e generatie	130	3	0
	♀♀ 1e generatie	54	3	0
	♂♂ 2e generatie	1740	2	0
	♀♀ 2e generatie	243	1	1
Cacoecia rosana	♂♂	198	24	12
	♀♀	11	10	2

TABLE 8. *Catches at Wilhelminadorp, 11. VI – 31. VIII. 1957 (see fig. 6)*

In een struikboomgaard met Jonathan, Glorie van Holland, Golden Delicious en andere appelrassen, alsmede op een weiland, gescheiden van de boomgaard door een 8 à 10 m hoog windscherm van populieren en een ongeveer 5 m brede sloot, waren drie Robinson-vanglampen geplaatst, zoals aangegeven in fig. 6. De afstand tussen de lampen bedroeg 100 m. De lampen 2 en 3 waren van de plaats, waar lamp 1 stond, niet zichtbaar. Elke vanglamp was voorzien van een heldere superhogedrukkwiklamp (Philips 57202 E/21, 125 Watt).

Verschillen ten opzichte van Groessen vormden o.m. de aanwezigheid van het windscherm, het gebruik van heldere in plaats van ultraviolette lampen en een grotere afstand tussen de lampen. Voorts zijn te Wilhelminadorp de gedragingen van beide generaties van de vruchtbladroller gevolgd, te Groessen uitsluitend die van de tweede generatie. De vangresultaten zijn weergegeven in tabel 8.

Ook bij de waarnemingen te Wilhelminadorp bleek, dat tijdens de nachten, waarop exemplaren van de vruchtbladroller en de heggebladroller buiten de boomgaard werden waargenomen, dit geen verband hield met de windrichting. De windkracht was die avonden uiterst gering, terwijl de temperatuur vrij hoog was. Tijdens de avonden, waarop exemplaren van de vruchtbladroller op het weiland werden gevangen, was de temperatuur bij zonsondergang voor de eerste generatie tussen 21 en 23° C en voor de tweede generatie tussen 17 en 19° C. Dit is dus relatief hoog. Ook ZECH (1957) vond de grootste activiteit van de vruchtbladroller bij hoge temperatuur en windstilte.

Uit de te Groessen en Wilhelminadorp verrichte waarnemingen kunnen de volgende conclusies worden getrokken.

Uit het feit, dat de windrichting geen invloed op de vangsten buiten de boomgaard uitoefent, volgt dat de overigens geringe verspreiding van de vruchtbladroller buiten zijn biotoop in elk geval niet passief, maar actief is. Het laat zich aanzien, dat de temperatuur hierop invloed uitoefent.

Te Groessen werden buiten de boomgaard op afstanden van 30 en 80 m resp. 3,9 en 2,2 % van het aantal binnen de boomgaard gevangen vruchtbladrollers gevangen. Bij de waarnemingen te Wilhelminadorp zijn tijdens de vlucht van de eerste generatie resp. 2,7 en 0 % van de vruchtbladrollers op 50 en 150 m buiten de boomgaard

gevangen. Deze getallen waren tijdens de vlucht van de tweede generatie resp. 0,2 en 0,1 % van het aantal in de boomgaard gevangen exemplaren.

Wanneer men de vangsten te Wilhelminadorp met die te Groessen vergelijkt, krijgt men de indruk, dat in Wilhelminadorp de windkering een extra belemmering vormde, die het wegvliegen tegenging. De vangsten tonen duidelijk aan, dat de vruchtbladroller honkvast is en weinig neiging vertoont zich te begeven buiten het biotoop, waar hij thuishoort.

Hoewel de aantallen gering zijn, valt toch op te merken, dat de vrouwelijke exemplaren van de vruchtbladroller en van de heggebladroller naar verhouding meer wegvliegen dan de mannelijke. Te Groessen waren 13,3 % van de in de boomgaard gevangen vruchtbladrollers ♀♀. Op 30 m afstand van de boomgaard bedroeg hun aantal 25,9 % en op 80 m afsand 37,5 %.

De gegevens van Wilhelminadorp met betrekking tot de heggebladroller tonen aan, dat deze soort zich wat gemakkelijker buiten de boomgaard kan verplaatsen dan de vruchtbladroller. Dit kan ook verband houden met het feit, dat rupsen van de heggebladroller ook op de populieren werden aangetroffen. Opvallend is weer het relatief hoge percentage vrouwelijke exemplaren, dat buiten de boomgaard is waargenomen, nl. resp. 30,0 en 14,3 %, in verhouding tot 5,3 % in de boomgaard.

Uit de gegevens van Groessen blijkt vervolgens dat *Hyponomeuta*-soorten wél de neiging vertonen zich buiten de boomgaard te verspreiden.

De vangsten van de gamma-uil spreken voor zichzelf. Deze soort is, zoals bekend, zeer beweeglijk. Zij komt 's nachts, hoewel in groter aantal op het veld, ook in de boomgaard voor. Gezien de eigenschappen van deze soort zal het verschil tussen de beide op het erwtenland geplaatste lampen niet samenhangen met een verschil in populatiedichtheid, maar zal het eerder verband houden met bepaalde bewegingen van de soort over het terrein.

3.2 Terugvangsten van gemerkte vlinders

3.2.1 Methodiek

In 1955 werd een begin gemaakt met het terugvangen van gemerkte vlinders. Er is toen gebruik gemaakt van een elektrokutie-vanglamp, die was opgesteld op het terrein van de Plantenziektenkundige Dienst te Wageningen. In 1956 werd dit werk op iets grotere schaal voortgezet. Voor dit doel werden vlinders van de soorten *Autographa gamma*, de gamma-uil, en *Mamestra brassicae*, de kooluil, gekweekt. De proeven werden in 1957 vervolgd met een Robinson-vanglamp, die eveneens in de proeftuin van de P.D. was geplaatst op een terrein, grotendeels begroeid met lage gewassen.

De gekweekte vlinders werden binnen drie dagen na het uitkomen gemerkt met een stip van celluloseverf op een van de vleugels. Door gebruik te maken van verschillende kleuren was het mogelijk de verschillende series van elkaar te onderscheiden. Wanneer de verf voorzichtig werd aangebracht, werd geen merkbare invloed op het vliegvermogen van de vlinders waargenomen.

De vlinders werden na het merken geplaatst in kartonnen doosjes van 19 x 19 x 15 cm met een uitvliegopening in de vorm van een driehoekig klepje, waarvan de basis dienst deed als scharnier.

In 1955 werd in alle proeven met *Mamestra brassicae* omstreeks 17 uur aan de vlinders de gelegenheid tot wegvliegen gegeven door het openen van het klepje. In de proeven met *Autographa gamma* werden de vlinders na het intreden van de duisternis losgelaten (22.30 uur). In alle series van 1956 was het tijdstip, waarop het doosje werd geopend, ongeveer 17 uur. Bij de proeven in 1957 werd het grootste aantal vlinders na het intreden van de duisternis losgelaten. In enkele series was het mogelijk de invloed van het tijdstip van het loslaten op de terugvangst te bepalen.

In dit verband moeten enige opmerkingen worden gemaakt over de invloed van het tijdstip van loslaten. Het loslaten in de namiddag te 17 uur had het bezwaar, dat de vlinders reeds direct konden wegvliegen met het gevaar dat zij door predatoren (vogels) konden worden gevangen, doch het voordeel was dat minder schade aan de vlinders ontstond door onrustig fladderen in een nog gesloten doosje. Bij bewaring van de vlinders in de doosjes tot een later tijdstip van loslaten werden deze steeds koel weggezet.

Het bleek dat niet steeds alle vlinders gedurende de eerste nacht het doosje verlieten. In 1955 en 1956 bleven de doosjes staan totdat alle levenskrachtige vlinders waren weggevlogen. Het percentage van de totale terugvangst werd in deze proeven steeds berekend naar het totale aantal weggevlogen vlinders (zie tabel 9). In 1957 zijn daarentegen uitsluitend de terugvangsten van de eerste nacht berekend, waarbij is uitgegaan van het aantal exemplaren dat die nacht was weggevlogen (zie tabellen 10 en 11).

Wat betreft de afstanden ten opzichte van de lamp, waarbij de vlinders konden wegvliegen, werden de proeven als volgt ingedeeld.

In 1955 en 1956 zijn afstanden van 5, 10, 20 en 40 m van de lamp beproefd. Het bleek dat de afstand in deze serie, vermoedelijk als gevolg van de hoge plaatsing van

TABEL 9 Gemiddelde terugvangst van *Autographa gamma* en *Mamestra brassicae* in 1955 en 1956

soort	jaar	tijdstip van loslaten	gemiddelde terugvangst in %	
			eerste nacht	totaal
Autographa gamma	1955	22.30	28,1	28,1
Autographa gamma	1956	17.00	0,9	0,9
Mamestra brassicae	1955	17.00	3,9	12,5
Mamestra brassicae	1956	17.00	1,9	2,2
species	*year*	*time of release*	*first night*	*total*
			average recapture in %	

TABLE 9 *Average recapture of Autographa gamma and Mamestra brassicae in 1955 and 1956*

de elektrokutie-vanglamp, van geen bijzondere invloed was. In tabel 9 zijn de afstanden tot de lamp daarom buiten beschouwing gelaten.

Het werk werd in 1957 op veel grotere schaal en gecoördineerd met de andere vanglampwaarnemingen voortgezet. In deze proeven werd gewerkt met afstanden van 1, 5, 10 en 25 m. Nu bleek dat de afstand grote invloed had op de terugvangst (zie tabellen 10 en 11). Dit verschil in uitkomst met de proeven van de voorafgaande jaren kan worden verklaard door de lage plaatsing van de Robinson-vanglamp.

3.2.2 Resultaten

De proeven in 1955 en 1956

In 1955 waren 71 exemplaren van *Autographa gamma* en 127 exemplaren van *Mamestra brassicae* in de proeven betrokken; in 1956 resp. 460 en 641. Het aantal proeven, waarop deze getallen betrekking hebben, bedroeg resp. 2, 4, 10 en 8.

De resultaten van de proeven in 1955 en 1956 zijn onderling vergelijkbaar, aan-

TABEL 10 Terugvangsten van *Mamestra brassicae* in 1957 na loslaten op verschillende afstanden van de lamp

datum	tijdstip van loslaten	afstand in m	terugvangst		meteorologische gegevens		
			aantal	%	max.temp. in °C	min.temp. in °C	neerslag in mm
5.VIII	22.00	1	25	23,5	26,3	16,3	—
7.VIII	22.15	1	26	46,4	23	13,2	0,1
9.VIII	16.30	1	3	5,3	24,1	15,7	7,4
9.VIII	22.15	1	3	5			
13.VIII	17.00	1	12	19,6	21,9	11,6	—
13.VIII	22.30	1	5	10,9			
16.VIII	20.45	1	2	8,4	14,9	13,7	24,4
3.VII	22.30	5	11	47,8	30	17,3	9,4
5.VIII	22.00	10	5	4,6	26,3	16,3	—
7.VIII	22.15	10	4	8,5	23	13,2	0,1
3.VIII	22.30	10	0	0	21,9	11,6	—
16.VIII	20.45	10	0	0	14,9	13,7	24,4
5.VIII	22.00	25	1	0,9	26,3	16,3	—
7.VIII	22.15	25	1	2,2	23	13,2	—
date	*time of release*	*distance in m*	*number*	*%*	*max.temp. in °C*	*min.temp. in °C*	*precipitation in mm*
			recapture		*meteorological data*		

TABLE 10 *Recapture of Mamestra brassicae in 1957 after release at different distances from the light trap*

gezien deze series met dezelfde vanglamp werden uitgevoerd. In de gemiddelde terugvangsten van *A. gamma* werden grote verschillen tussen beide jaren gevonden. Dit wordt o.i. voornamelijk veroorzaakt door het verschillend tijdstip van loslaten. *A. gamma* heeft bij gunstig weer een neiging overdag te vliegen, waardoor vele vlinders zich aan de proef konden onttrekken. De in 1957 bij nacht losgelaten exemplaren hadden geen gelegenheid zich aan de invloed van de lamp te onttrekken (zie tabel 11).

Van *M. brassicae* waren in 1955 en 1956 de terugvangsten zo gering, dat hierover weinig kan worden gezegd.

De proeven in 1957

In 1957 werd eveneens met *Mamestra brassicae* en *Autographa gamma* gewerkt. Van de eerstgenoemde soort werden 1076 exemplaren losgelaten, van de tweede 480 exemplaren.

In de tabellen 10 en 11 valt op, dat zelfs van de vlak bij de lamp (1 m) losgelaten vlinders slechts een betrekkelijk klein aantal werd teruggevangen. Van *M. brassicae* bedroeg de terugvangst op 1 m afstand gemiddeld 17 %. Voor *A. gamma* was dit percentage 31,1 %. Bij *M. brassicae* liep de terugvangst van de op 1 m afstand losgelaten dieren uiteen van 5,0 tot 46,4 %; bij *A. gamma* van 11,1 tot 74,2 %.

Het weer had grote invloed op de terugvangsten. De kleinste vangsten werden

TABEL 11 Terugvangsten van *Autographa gamma in* 1957 na loslaten bij duisternis op verschillende afstanden van de lamp

datum	afstand in m	terugvangst		meteorologische gegevens		
		aantal	%	max.temp. in °C	min.temp. in °C	neerslag in mm
1. VII	1	45	30,4	32,6	14,7	0,5
2. VII	1	9	13,2	26,5	14,9	—
3. VII	1	26	74,2	30	17,3	9,4
5. IX	1	1	11,1	20,7	11,2	—
2. VII	5	0	0	26,5	14,9	—
3. VII	5	23	67,6	30	17,3	9,4
5. IX	10	1	10	20,7	11,2	—
5. IX	25	0	0	20,7	11,2	—
date	*distance in m*	*number*	%	*max.temp. in °C*	*min.temp. in °C*	*precipitation in mm*
		recapture		*meteorological data*		

TABLE 11 *Recapture of Autographa gamma in 1957 after release at darkness at different distances from the light trap*

verkregen na avonden met buiig weer en veel regen, voorts ook bij lage temperaturen gedurende de aan de proef voorafgaande dag en avond.

Bij *M. brassicae* werd opgemerkt, dat verscheidene exemplaren binnen de invloedssfeer van de lamp zich van de ene naar de andere doos begaven. Deze vlinders werden de volgende morgen met in de doos gebleven exemplaren in copula gevonden. Eenmaal werd een wild exemplaar met een achterblijver in copula gevonden in een doosje op 10 m afstand van de lamp.

Uit de waarnemingen blijkt, dat vele vlinders zich zelfs vlak bij de lamp aan zijn invloedssfeer weten te onttrekken. Hoe groot het ontsnappingspercentage is, hangt af van de omstandigheden. Temperatuur en neerslag spelen hierbij een belangrijke rol. Onder invloed van deze factoren kan bovendien een aanzienlijk percentage van de proefdieren inactief blijven en de schuilplaats niet verlaten.

E. Sylvén (1958) heeft reeds een compilatie van de recente literatuur over dit onderwerp gegeven. Vooral het werk van Brower (1931) is met het onze vergelijkbaar. Zijn ervaringen komen in grote trekken met de onze overeen.

Sylvén (1958) voerde eveneens proeven op de hierboven beschreven manier uit. Hij werkte met Tortricidae. De afstanden tot de lamp in zijn proeven bedroegen 5, 10 en 20 meter. De aantallen van de door Sylvén gebruikte proefdieren zijn kleiner dan die van ons; hij maakte echter onderscheid tussen de sexen. Zijn terugvangsten zijn eveneens gering.

Conclusie

Uit de beschreven proeven kan besloten worden dat de vangst van een vanglamp slechts een indruk geeft van de activiteit van bepaalde insekten. Er blijkt geen direct verband tussen de aantallen gevangen en losgelaten exemplaren. De genoemde activiteit hangt samen met de weersomstandigheden.

Summary

Several authors have forcast the course of the flight of *Enarmonia pomonella* with the aid of heat sums from the end of diapause (3.1.1.).

Also the application of baits and bait traps is dealt with. Both Evenhuis and De Jong ascertained that this kind of trap supplied no reliable picture of the flights in the Netherlands (3.1.2). They obtained better results by collecting larvae and pupae. The emergence of the moths was determined in cages under orchard conditions. At the same time oviposition and emergence of the young caterpillars were observed. These data appeared to agree well with the observations made in orchards (3.1.3). The use of trapping bands and depot boxes supplied useful data as well (3.1.4).

Some mechanical methods to determine the flight viz. rotary nets and primitive light traps are discussed (3.1.5 and 3.1.6).

Considerable improvement was obtained with the application of modern types of light traps. The principles of the source of light are discussed (3.1.7.1).

From a series of observations it appeared that the theory developed by ROBINSON and ROBINSON does not hold for overgrown observation plots. It appeared that here the use of a lamp with a larger surface brightness does not cause an increase, but a decrease in the number of species caught. The more overgrown the plot the greater was the decrease (3.1.7.2).

The type of light trap appeared to influence the result of the catch. Results obtained with a Robinson light trap, an electrocution light trap, a Rothamsted light trap and a gum trap are given (3.1.7.3).

Also the type of light source affected the catch. A lamp with great power and surface brightness gave considerably better results than a lamp with small power and brightness.

Only *Enarmonia pomonella* reacted to ultraviolet radiation. This was not the case with the other species concerned (3.1.7.4).

The situation of the lamp in the orchard is of influence on the size and composition of the catch. Slow flying Lepidoptera are especially caught in overgrown observation plots, fast flying species on the contrary in open observation plots (3.1.7.5.1).

Simultaneous observations in orchards and at certain distances from them, indicated that *Adoxophyes reticulana* is only slightly inclined to migrate from the orchard. Though the numbers are small, it was notable that the female specimens of this species occurred proportionately more outside the orchard than the males. *Cacoecia rosana* migrated more outside the orchard than *Adoxophyes reticulana*. *Hyponomeuta* species showed an apparent inclination to spread outside the orchard. *Autographa gamma* appeared to occur more in the open than in the orchards (3.1.7.5.2).
From recapture experiments with *Autographa gamma* and *Mamestra brassicae* it appeared that light trap catches only indicate the activity of the insects concerned. This activity depends on weather conditions.

LITERATUUR

ALEXANDER, C. & F. W. CARLSON — 1943 — A comparison of codling moth captures by bait trap and rotary net. *J. econ. Ent. 36* : 637-638.

BAUCKMANN, M. — 1953 — Beiträge zur Bestimmung des Apfelwicklerfluges. *Kühn-Archiv 67* : 287-290.

—— — 1956 — Untersuchungen über eine termingerichte Bekämpfung des Apfelwicklers (*C. pomonella* L.) unter Berücksichtigung des Falterfluges. *Arch. f. Gartenb. 4* : 253-276.

BENDER, E. — 1952 — Kann die Überwachung der Eiablage des Apfelwicklers (*Carpocapsa* (*Cydia*) *pomonella* L.) die Flugkontrolle ersetzen? *Anz. f. Schädl.kunde 25* : 68-72.

—— — 1954 — Wann fliegt der Apfelwickler und unter welchen Bedingungen entsteht eine zweite Obstmadengeneration? *Der Obstbau 73* : 40, 50, 51.

BOVEY, P. — 1934-1935 — Observations sur le cycle evolutif de *Laspeyresia (Carpocapsa). pomonella* L. en Suisse romande. *Bull. de la Murithienne 52* : 45-65

BROWER, A. E. — 1931 — Recapture of marked cutworm moths in a trap lantern. *Ent. News 42* : 44-46.

BRUEL, W. E. VAN DEN 1943 Note sur le comportement de *Cydia (Carpocapsa) pomonella* LINNÉ dans la region de Gembloux. *Bull. de L'Inst. agron. et Stat. Rech., Gembloux, Belgique 12* : 42-56.

EVENHUIS, H. H. 1953 Bepaling van de tijdstippen waarop tegen het fruitmotje, *Enarmonia (Carpocapsa) pomonella* L. gespoten moet worden. *T. o. Plz. 59* : 9-22.

FRIEDRICH, G. 1953 Beiträge zur Bekämpfung des Apfelwicklers unter Berücksichtigung des Falterfluges. *Wiss. Z. d. Martin Luther Univ. Halle/ Wittenberg, Mathem. Naturw. Reihe II,* : 331-337.

FROST, S. W. 1953 Response of insects to black and white light. *J. econ. Ent. 46* : 376-377.

—— 1954 Response of insects to black and white light. *J. econ. Ent. 47*: 275-278.

GLICK, P. A. & J. P. HOLLINGSWORTH 1955 Response of moths of the pink bollworm and other cotton insects to certain ultraviolet and visible radiation. *J. econ. Ent. 48* : 173-177.

GLICK P.A. & W. J. EITEL 1956 Further studies on the attraction of pink bollworm moths to ultraviolet and visible radiation. *J. econ. Ent. 49* : 158-161.

GROVES, J. R. 1955 A comparison of bait and light traps for catching codling moths, *Cydia pomonella* L. *Ann. Rep. East Malling Res. Sta. for 1954* : 146-148.

JONG, D. J. DE 1951 Bladrollers (Tortricidae) op vruchtbomen. *Meded. Dir. Tuinb. 14* : 131-150.

—— 1954 *Enarmonia pomonella* L. en *Adoxophyes reticulana* HB. *Jaarverslag I.P.O. over 1953* : 22-25.

—— 1958 Landelijk onderzoek van de in boomgaarden voorkomende schadelijke Tortriciden. *Jaarverslag Proefstation voor de Fruitteelt te Wilhelminadorp over 1957* : 42-47.

KÜTKE, K. 1935 Zur Biologie des Apfelwicklers (*C. pomonella* L.). *Landw. Jahrbuch 81* : 918-937.

—— 1938a Zur Biologie und Bekämpfung des Apfelwicklers (*C. pomonella* L.) *Z. angew. Ent. 24* : 129-144.

—— 1938b Das Auftreten des Apfelwicklers in Deutschland in 1936. *Gartenbauwiss. 11* : 289-296.

LEEUWEN, E. R. VAN 1943 Chemotropic tests of materials added to standard codling moth bait. *J. econ. Ent. 36* : 430-434.

—— 1948 Attractiveness of pinetar oil for codling moth control. *J. econ. Ent. 41* : 345-351.

NEL, R. I. 1940 The validity of the bait trap method of spray timing in codling moth control. *Ent. Med. Dept. Agr. for South Africa 2* : 55-76.

PARROT, P. J. & D. L. COLLINS 1934 Photometric responses of the codling moth. *J. econ. Ent. 27* : 370-379.

PETERSON, A. & G. J. HAEUSSLER 1928 Response of oriental moth and codling moth to coloured lights. *Ann. Ent. America 21* : 353-375.

POL, P. H. VAN DE 1954 De techniek van het vangen van insekten met vanglampen. *Versl. vergadering Studiegroep voor Insektenfenologie* 8-4-1954, *K.N.M.I., De Bilt.*

—— 1956 De toepassing van vanglampen. *Ent.Ber. 16* : 226-236.

POST, J. J. & D. J. DE JONG 1958 De invloed van de temperatuur op het tijdstip van verpoppen en de duur van het popstadium van *Enarmonia pomonella* L. *T.o. Plz. 64* : 130-141.

ROBINSON, H. S. 1952 On the behaviour of night-flying insects in the neighbourhood of a brightsource of light. *Proc. R. ent. Soc. Lond. 27* : 13-21.

ROBINSON, H. S. & P. J. M. ROBINSON 1950 Some notes on the observed behaviour of Lepidoptera in flight in the vicinity of light sources together with a description of a light trap designed to take entomological samples. *Entom. Gazette 1* : 3-20.

SAVARY, A. & M. BAGGIOLINI 1955a Contribution à l'étude de la lutte contre le *Carpocapsa* des pommes et des poires. *Ann. agr. de la Suisse 56* : 827-864.

—— 1955b L'amélioration du service d'advertissements dans la lutte contre le *Carpocapsa. Revue Rom. agric. 11* : 28-30.

—— 1956a Le *Carpocapsa* des pommes et des poires; trois exemples de lutte rationelle.

SCHNEIDER, E., W. VOGEL & & TH. WILDBOLZ 1957 Die Apfelwicklerprognose für das schweizerische Mittelland in den Jahren 1954-1957. *Schweiz. Z. f. Obst- und Weinbau 66* : 410 - 414 en 439-444.

SOENEN, A. 1947 Les tordeuses de nos abres fruitiers. *Centre de recherches de Gorsem, publ. 4* (44 pp.).

SYLVÉN, E. 1958 Studies on fruit leaf torticids. *Swedish State Plant Protection Institute Contributions* 1958, 11 : 74.

UITTERLINDEN, L. 1957 Bestrijding van voorjaarsuilen in 1956. *De Fruitteelt 47* : 112-114.

URLINGS, J. 1952 Wanneer verschijnt de *Carpocapsa? Meded. Dir. Tuinb. 15* : 358-362.

WEBER, G. 1956 Insektenfanglampen für den Warndienst. *Zeitschr. für Pflanzenkrankh. und Pflanzensch. 63* : 545-549.

WIESMANN, R. 1927 Untersuchungen über die Biologie und Bekämpfung der Obstmade (*Carpocapsa pomonella* L.) in den Jahren 1926/1927. *Schweiz. Z. für Obst-und Weinbau 36* : 508-519.

WILLIAMS, C. 1948 The Rothamsted light trap. *Proc. R. entom. Soc. Lond. 23* : 80-85.

WILLIAMS, C. B. 1951 Comparing the efficiency of insect traps. *Bull. Ent. Res. 42* : 513-517.

WILLIAMS, C. B. & P. S. MILNE 1935 A mechanical insect trap. *Bull. Ent. Res. 26* : 543-551.

WILLIAMS, C. B., R. A. FRENCH & M. M. HOSNI 1955 A second experiment on testing the relative efficiency of insect traps. *Bull. Ent. Res. 46* : 193-204.

WRIGHT, W. S. 1956 Conditions which affect the number of moths attracted to light (4). *Bull. of the Am. Entom. Soc. 16* : 34-35.

ZECH, E. 1957 Die Flugzeiten des Blattwicklers (*Capua reticulana* HB.) im Jahre 1955 und der Flugverlauf während der Abende und Nächte. *Nachrichtenbl. d. Deutschen Pfl. sch. d. 11* : 24-32.

ZIMMERMAN, B. 1956 Beitrag zur Kennis des Entwicklungszyklus des Apfelwicklers, *Cydia pomonella* L., mit besonderer Berücksichtigung der zweiten Generation. *Z. angew. Ent. 39* : 259-301.

4 INVLOED VAN WEERFACTOREN OP DE ONTWIKKELING EN DE ACTIVITEIT VAN DE LEPIDOPTERA, DIE BIJ HET ONDERZOEK BETROKKEN ZIJN

In de fruitteelt is sprake van de bestrijding van een groot aantal schadelijke insekten. Van de Tortricidae moeten *Enarmonia pomonella*, *Adoxophyes reticulana* en *Cacoecia rosana* als regel worden bestreden. Dit is ook het geval met de vertegenwoordigers van het geslacht *Orthosia* (Noctuidae). Het is noodzakelijk dat de bestrijdingstijdstippen voor deze insekten nauwkeurig en tijdig worden vastgesteld, daar de bestrijdingsmaatregelen tegen de verschillende schadelijke organismen zoveel mogelijk dienen te worden gecombineerd.

Onvoldoende bekendheid met de fenologische en ecologische aspecten met betrekking tot de tijdstippen van verschijning, de levensduur, de ontwikkelingssnelheid, de eiafzetting enz., maakte studie hiervan noodzakelijk. Vandaar, dat uitgaande van de elders verrichte onderzoekingen en opgedane ervaringen, naast het fenologisch onderzoek, ook een onderzoek werd ingesteld naar de invloed van de belangrijkste weerfactoren op de ontwikkeling en de activiteit van de betreffende Lepidoptera. Dit onderzoek had als doel het ontwikkelen van methoden, waarmee de bestrijdingstijdstippen tijdig en nauwkeurig kunnen worden vastgesteld. Voor de gegevens over de levenswijze en de jaarcyclus van de in aanmerking komende soorten wordt verwezen naar hoofdstuk 2, voor de onderzoekmethoden naar hoofdstuk 3.

4.1 Enarmonia pomonella L.

4.1.1 Invloed van het licht

De fruitmot is als regel in de schemering actief en wel bij een bepaalde lichtsterkte, die volgens Borden (1931) 25 tot 52 footcandles (250-520 lux) en volgens Headlee (1932) 1 tot 30 footcandles (10-300 lux) zou bedragen. Collins (1934) vond een relatie tussen de stand van de irispigmentkorrels en de activiteit van de fruitmot; de nog onvolledig aan het licht aangepaste vlinders bleken sterk positief fototactisch.

Straling van korte golflengten (violet, ultraviolet) is volgens Peterson & Haeussler (1928); Herms & Ellsworth (1934) en Collins & Machado (1935) het meest werkzaam. De golflengte van de straling en de aanpassing van de vlinders spelen misschien beide een rol bij de door Borden en Headlee waargenomen verschillen.

De maanfase en de bewolking zijn van invloed op de lichtsterkte in de avond- en ochtendschemering. Williams (1935, 1936) vond dat de vangsten van Noctuidae bij volle maan kleiner waren dan bij andere maanfasen. Sylvén (1958) kon dit omtrent de Tortricidae niet bevestigen; ook Groves (1955) kon geen merkbare invloed van de maanfase op de grootte van de vangsten van de fruitmot aantonen.

TABEL 12 Eiafzetting van *Enarmonia pomonella* in verband met zonsondergang en temperatuur naar waarnemingen in vliegkooien in 1955 te Wilhelminadorp

datum	zonsondergang	temperatuur t.t.v. zonsondergang	eerste eiafzetting
24. VI	21.04 uur	15,5° C	21.30 uur
15. VII	20.54 uur	19,5° C	19.15 uur
16. VII	20.53 uur	22,0° C	19,01 uur
date	*sunset*	*temperature at sunset*	*first oviposition*

TABLE 12 *Oviposition of Enarmonia pomonella in relation to sunset and temperature according to observations in cages in 1955 at Wilhelminadorp*

Maanlicht kan het effect van het licht van de vanglamp ten dele te niet doen; voor de fruitmot is dit echter niet aangetoond.

De vangsten van *E. pomonella* in Zeeland in de jaren 1953 t/m 1957 zijn vergeleken met de maanfasen; er werd geen aanwijzing voor enige invloed gevonden.

Volgens WORTHLEY (1932) zou maanlicht de periode gedurende welke de vlinders actief zijn, kunnen verlengen.

Bij somber weer namen wij soms ook overdag een geringe activiteit van Tortricidae waar. Bij zware bewolking was de fruitmot des avonds in kooien eerder actief (vlucht en eiafzetting). In de vanglampen werden de eerste fruitmotten vanaf ongeveer één uur na zonsondergang gevangen. Zo werden o.m. op 24 juni 1955 de

TABEL 13 Aantal eieren van *Enarmonia pomonella*, verkregen in het apparaat van fig. 7 gedurende 5 dagen in juli 1957

periode van waarneming t.o.v. zonsondergang (z.o.)	aantal eieren					totaal aantal gelegde eieren
	5.VII	6.VII	7.VII	10.VII	11.VII	
3 tot 2 uur vóór z.o.	0	0	0	0	0	0
2 tot 1 uur vóór z.o.	12	6	3	2	1	24
1 tot 0 uur vóór z.o.	8	12	6	8	7	41
0 tot 1 uur ná z.o.	0	9	7	3	7	26
1 tot 9 uur ná z.o.	0	0	0	0	0	0
9 uur ná z.o. tot 3 uur vóór de volgende z.o.	0	0	0	0	0	0
	5.VII	*6.VII*	*7.VII*	*10.VII*	*11.VII*	*total number of eggs*
period of observation in relation to sunset (z.o.)	*number of eggs*					

TABLE 13 *Number of eggs of Enarmonia pomonella obtained with the apparatus shown in fig. 7 during 5 days in July 1957*

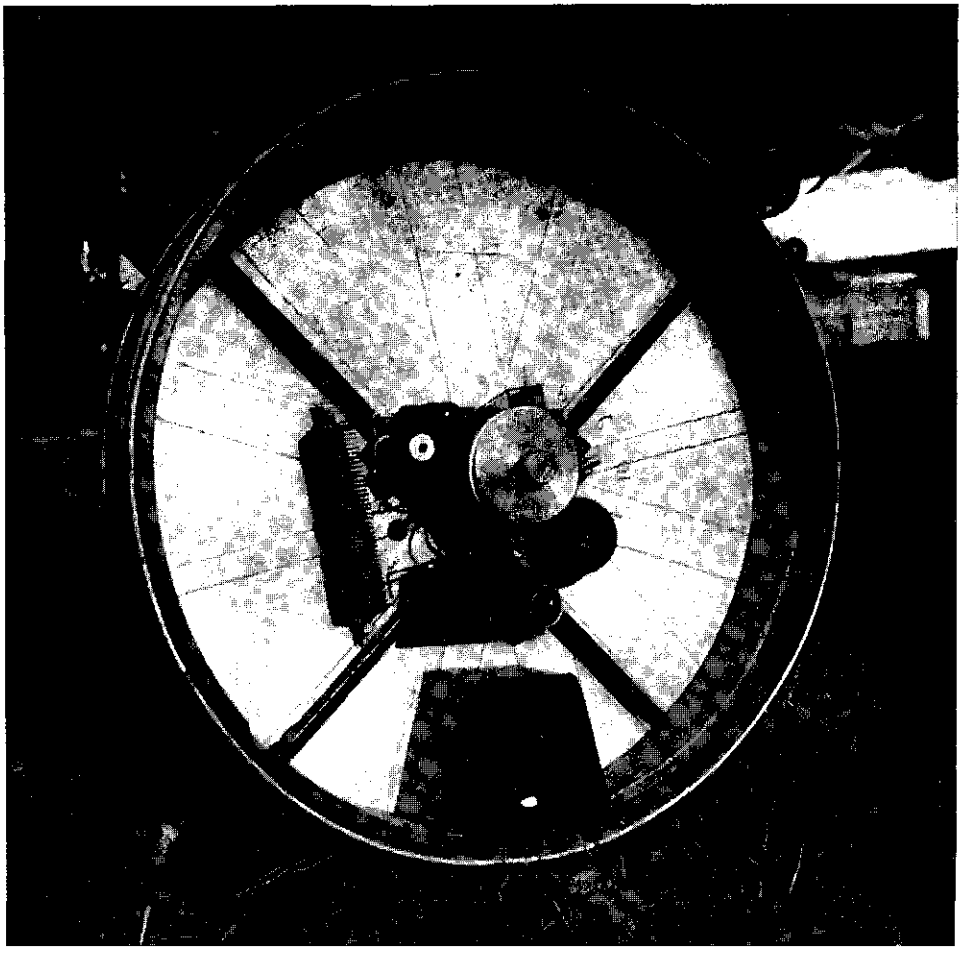


FIG. 7 Apparaat ter bepaling van het aantal per uur gelegde eieren
FIG. 7 *Apparatus to determine the number of eggs laid per hour*

eerste drie fruitmotten resp. gevangen om 22.00, 22.15 en 22.20 uur; de zon ging om 21.04 onder.

Ook BAUCKMAN (1953, 1956) en ZECH (1957) vingen de eerste exemplaren pas enige tijd na zonsondergang als het voldoende duister was geworden.

Over de eiafzetting hebben wij in 1955 gedetailleerde waarnemingen verricht. Het gedrag van fruitmotten werd in vliegkooien gevolgd. Hierbij werd speciaal gelet op de vliegactiviteit en de eiafzetting. In de kooien van 2 x 2 x 2 m., bespannen met kleurloos plastic gaas, werden op verschillende dagen in juni en juli fruitmotten gebracht. De eiafzetting werd overdag gecontroleerd. Op bepaalde avonden werden bovendien elk uur de appeltakken met bladeren en vruchten van 3 à 4 uur vóór

zonsondergang tot enige uren ná zonsondergang vervangen door andere. Aldus werd de eiafzetting van uur tot uur nagegaan. Tabel 12 geeft een indruk van de tijdstippen waarop de eerste eieren werden gelegd.
In 1957 werd in het vrije veld een apparaat (fig. 7) opgesteld, waarmede de eiafzetting gedurende het etmaal per uur werd onderzocht. Onder een bakje met fruitmotten schoof elk uur een andere sector van een draaiende cirkelvormige glasplaat, die zich na elk uur in ongeveer drie minuten een sector verplaatste. De eieren werden door de fruitmotten op de glasplaat of op de erop geplakte plastic stroken gelegd.

De in tabel 13 vermelde resultaten berusten op waarnemingen, die van 5 tot 12 juli te Wilhelminadorp werden verricht.

De temperatuur was tijdens de perioden van waarneming en ook later in de nacht hoger dan 15° C. Het resultaat stemt goed overeen met de kooiwaarnemingen op 21 juli 1955 toen de temperatuur gedurende de gehele nacht boven 15° C bleef. Door een aantal ♀♀ werd toen het volgende aantal eieren gelegd: 16 van 1½ tot ½ uur voor zonsondergang, 20 van ½ vóór tot ½ uur na zonsondergang, vervolgens 5 tot 1½ uur na zonsondergang, 0 van 1½ uur tot 2½ uur na zonsondergang en ten slotte nog 10 tot even na zonsopgang.

Conclusie

Uit deze proeven blijkt, dat de fruitmot haar eieren voornamelijk legt in de periode van twee uur vóór tot één uur ná zonsondergang. Buiten deze periode werden slechts weinig eieren gelegd.

Deze resultaten leidden tot het zoeken naar een verband tussen de eiafzetting en de temperatuur tijdens de schemering (zie hiervoor pag. 62 e.v.).

4.1.2 Invloed van de temperatuur

4.1.2.1 *Duur van het eistadium*

Constante temperatuur. In 1957 zijn eieren van de fruitmot, afgezet op waspapier in een seriethermostaat bij ca. 20° C, bij verschillende temperaturen in een seriethermostaat opgekweekt bij 18 uren licht en 6 uren duisternis. In fig. 8 is het resultaat weergegeven. Het ontwikkelingsnulpunt ligt vermoedelijk bij ca. 10° C; bij 35 à 36° C wordt de embryonale ontwikkeling zodanig geschaad, dat de rupsen niet meer uitkomen. De spreiding van de gegevens is in fig. 8 aangegeven.

De gegevens van SPEYER (1932) stemmen goed met onze bevindingen overeen; hij vermeldt n.l. dat de duur van het eistadium bij 17° C 13 à 14 dagen en bij 19° C ca. 10 dagen bedraagt.

Ter vergelijking met de eiontwikkeling van de fruitmot is in fig. 9 de duur van het eistadium van *Pammene argyrana* HB. bij verschillende temperaturen weergegeven. Deze soort blijkt meer aangepast te zijn aan lage temperaturen; zij vliegt ook vroeger in het seizoen dan de fruitmot, n.l. van half april tot half mei.

Wisselende temperatuur. Waarnemingen te velde en in kooien in de proeftuin te Wilhelminadorp toonden aan, dat de gangbare opvatting in fruitteeltkringen, dat de eieren na 10 tot 12 dagen uitkomen, niet juist is. De gegevens in de literatuur over de duur van het eistadium lopen nogal uiteen, hetgeen stellig samenhangt met de verschillende omstandigheden waaronder de waarnemingen zijn verricht. ZIMMERMANN (1956) vermeldt een duur van het eistadium van 6 tot 12 dagen met als gemiddelde 9 dagen, terwijl BOVIEN & BOLWIG (1944) voor Denemarken 8 tot 18 dagen vermelden. Er zijn nog meer gegevens, die echter meestal binnen de laatstgenoemde grenzen liggen. EVENHUIS (niet gepubliceerde gegevens) stelde in 1950 in kooien te Wilhelminadorp vast, dat de duur van het eistadium gemiddeld ca. 7 dagen bedroeg. NIEMCZYK kreeg te Wilhelminadorp in 1957 de resultaten van tabel 14.

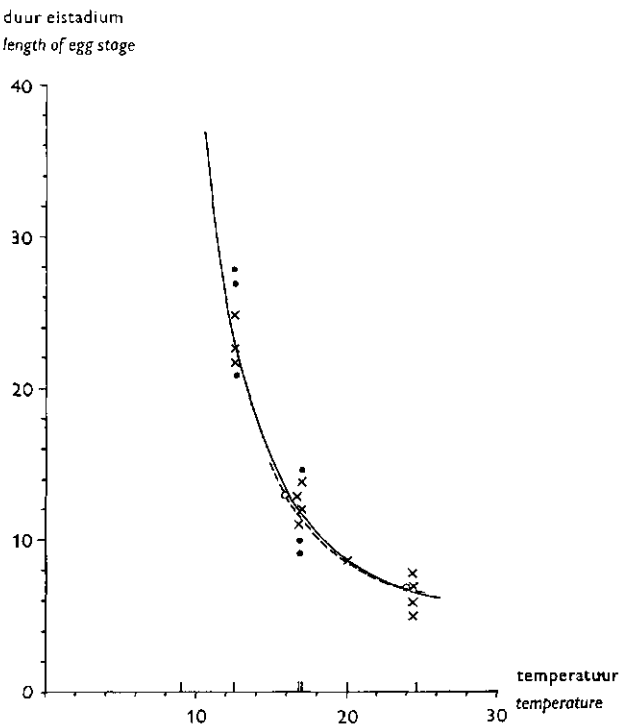


FIG. 8 Verband tussen de duur van het eistadium (in dagen) van *Enarmonia pomonella* en de temperatuur (in °C) volgens waarnemingen in een thermostaat

FIG. 8 *Relation between length of the egg stage (in days) of Enarmonia pomonella and temperature (in °C) according to observations in constant temperature chambers*

● < 10 eieren / < *10 eggs*
x > 25 eieren / > *25 eggs*
- - - veldwaarnemingen / *field observations*

Uit deze gegevens blijkt, dat de duur van het eistadium in deze periode sterk varieerde, vermoedelijk onder invloed van de temperatuur.

Om dit na te gaan zijn alle gegevens over de duur van de embryonale ontwikkeling vergeleken met de gemiddelde temperatuur tijdens deze ontwikkeling. (zie fig. 10). Uit deze figuur blijkt duidelijk een verband tussen de temperatuur en de duur van het eistadium. In fig. 8 is dit resultaat aangegeven met een gebroken lijn. Het blijkt nu, dat deze lijn vrijwel samenvalt met die welke verkregen werd uit waarnemingen bij constante temperatuur (getrokken lijn).

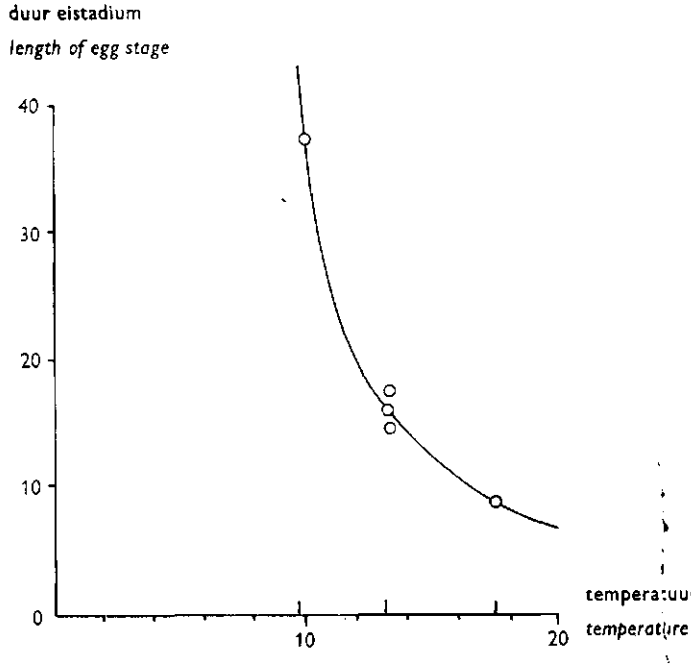


FIG. 9 Verband tussen de duur van het eistadium (in dagen) van *Pammene argyrana* en de temperatuur (in °C) volgens waarnemingen in een thermostaat

FIG. 9 *Relation between length of the egg stage (in days) of Pammene argyrana and temperature (in °C) according to observations in constant temperature chambers*

Deze grote overeenstemming houdt verband met het feit, dat de temperatuur in de periode van waarneming vrijwel nooit het ontwikkelingsnulpunt naderde en in het algemeen weinig extremen vertoonde.

Conclusie

Samenvattend kan worden gezegd, dat de ontwikkelingsduur van eieren, die op

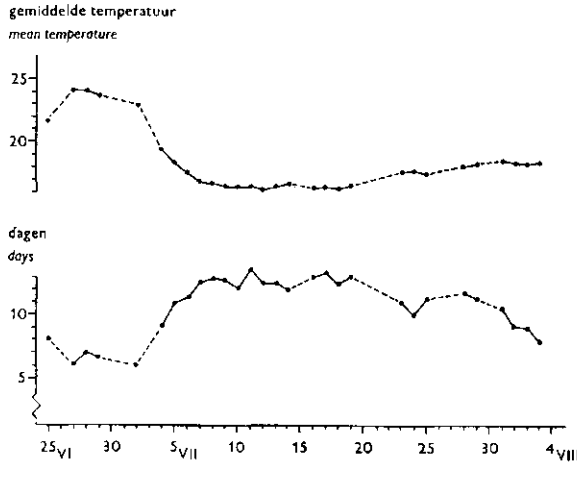


FIG. 10 Verband tussen de gemiddelde temperatuur (in °C) en de duur van het eistadium (in dagen) van *Enarmonia pomonella* volgens waarnemingen te Wilhelminadorp in 1957

FIG. 10 *Relation between the mean temperature (in °C) and the length of the egg stage (in days) of Enarmonia pomonella according to observations at Wilhelminadorp in 1957*

TABEL 14 Aantallen eieren van *Enarmonia pomonella* met een ontwikkelingsduur variërend van 6 tot 18 dagen

eieren gelegd in	aantal eieren													gem. duur eistadium in dagen
	duur van eistadium in dagen													
	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
3de decade juni	6	16	8											7
1ste decade juli	2	2	5	18	48	38	68	56	38	8	2	1	2	12
2de decade juli			3	3	13	23	37	83	45	16	11			13
3de decade juli			1	8	17	28	13							11
1ste decade augustus		1	6	11	4	1								9
	6	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*	*18*	
eggs laid in	*duration of egg stage in days*													*mean duration of egg-stage in days*
	number of eggs													

TABLE 14 *Number of eggs of Enarmonia pomonella with a period of development varying from 6 to 18 days*

dezelfde datum zijn gelegd, sterk varieert (zie tabel 14). Desondanks bestaat er een duidelijk verband tussen de duur van het eistadium en de temperatuur (zie fig. 8 en 10).

4.1.2.2 *Duur van het larvestadium*

Ook over de duur van de larvale ontwikkeling lopen de gegevens in de literatuur uiteen. ZIMMERMANN (1956) vermeldt 26 tot 36 dagen, wat vrij goed overeenkomt met de 30 tot 36 dagen die SPEYER (1932) opgeeft.

Bij waarnemingen in de observatiekooien in de proeftuin te Wilhelminadorp bleek de duur van de larvale ontwikkeling te variëren van 3½ tot 5 weken in afhankelijkheid van de temperatuur.

Een ontwikkelingsduur van 3½ tot 5 weken onder Nederlandse omstandigheden betekent, dat het merendeel van de rupsen, die vanaf eind juni de eieren verlaten, niet meer vóór augustus volwassen zijn.

Dit wil zeggen, dat zij direct in diapauze zullen gaan en in dat jaar geen vlinders van de tweede generatie meer zullen opleveren.

4.1.2.3 *Tijdstip van verpoppen en duur van het popstadium*

Uit praktijkwaarnemingen en uit oriënterend onderzoek hier te lande, uitgevoerd door EVENHUIS (1953), is bekend, dat de vlucht van *Enarmonia pomonella* zich over verscheidene weken uitstrekt (van begin juni tot, in sommige jaren, augustus of zelfs september). In een boomgaard zijn de rupsen aan verschillende uitwendige omstandigheden onderworpen. Rupsen, die aan de noordzijde van een stam hebben over-

winterd, bevinden zich op een plaats die in het vroege voorjaar, wanneer de verpopping plaats heeft, minder zonnestraling ontvangt dan de zuidzijde.

EVENHUIS nam in 1951 een proef om na te gaan of directe zonnestraling invloed heeft op het uitkomen van de vlinders. Aan een paal werden op circa 1,50 m hoogte vier gazen kooien bevestigd, resp. aan de noord-, oost-, zuid- en westzijde. Op de vertikale achterwand van de kooien was een aantal cocons met rupsen geplakt, welke uit vangbanden waren geknipt. Ter controle werd onder een afdak, afgeschermd tegen directe zonnestraling, een kooi opgesteld, eveneens voorzien van opgeplakte cocons.

In de periode van 23 mei tot 15 juli werden de uitgekomen vlinders dagelijks geteld. Enkele resultaten van het onderzoek zijn samengevat in tabel 15.

TABEL 15 Invloed van zonnestraling op het uitkomen van de vlinders van *Enarmonia pomonella* (naar gegevens van EVENHUIS, 1953)

	oriëntatie / *orientation*				
	Z *S*	W *W*	O *E*	N *N*	controle *check*
datum eerste vlinders *date first moths*	25.V	26.V	30.V	10.VI	20.VI
datum laatste vlinders *date last moths*	17.VI	9.VII	7.VII	10.VII	15.VII
periode van uitkomen (in dagen) *period of emergence (in days)*	23	44	38	30	25
50 % uitgekomen *50 % hatched*	1.VI	3.VI	4.VI	19.VI	4.VII

TABLE 15. *The influence of solar radiation on the emergence of Enarmonia pomonella (according to* EVENHUIS, *1953)*

Het bleek, dat de eerste vlinders te voorschijn kwamen in de kooi op de zuidzijde, daarna volgde de kooi op de westzijde, vervolgens die op de oostzijde en tenslotte die op de noordzijde.

Tussen de uitersten werden belangrijke verschillen waargenomen in het eerste uitkomen en in het moment waarop 50 % van het aantal aanwezige exemplaren was uitgekomen. Bij zijn onderzoek heeft EVENHUIS slechts gelet op het uitkomen van de vlinders. Strikt genomen dient men evenwel twee tijdstippen te onderscheiden, nl. het moment waarop de rups in het popstadium overgaat en het moment waarop de vlinders uitkomen.

Sterkere bestraling, dus een hogere overdag-temperatuur in de schors waar de rupsen verblijven, zal aanleiding geven tot eerder verpoppen. Rupsen aan de zuidzijde zullen in het algemeen dus eerder in het popstadium overgaan dan die aan de noordzijde. Vervolgens zal een sterkere bestraling de duur van het popstadium verkorten. Het eerder verschijnen van vlinders aan de zuidzijde van een stam zal dan verklaard kunnen worden uit een eerder verpoppen én uit een kortere duur van het

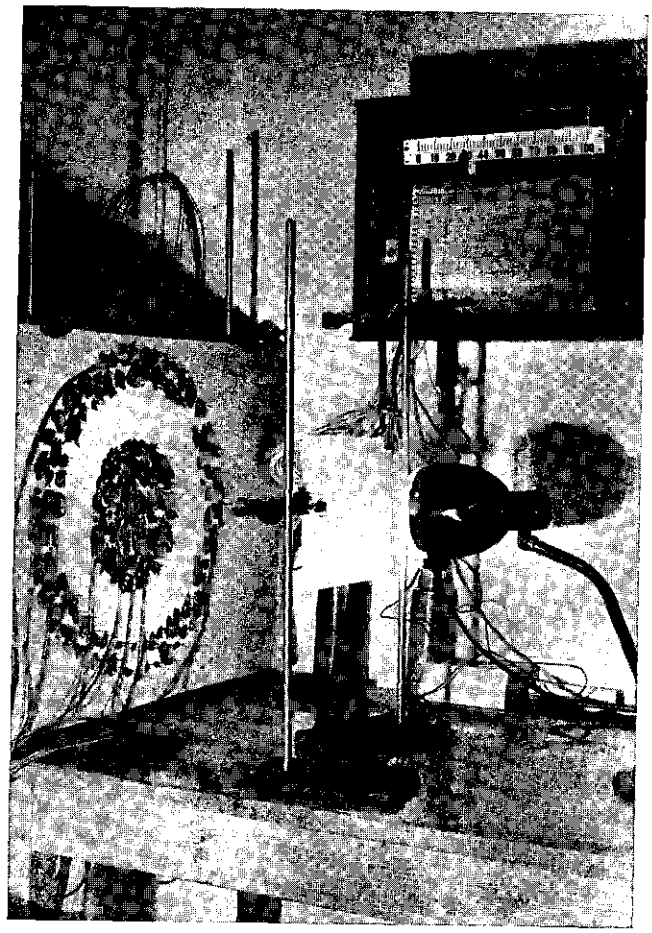


FIG. 11 Proef voor de bepaling van de invloed van de temperatuur op de verpopping van de rupsen van *Enarmonia pomonella*

FIG. 11 *Experiment to determine the effect of temperature on the pupation of the larvae of Enarmonia pomonella*

popstadium als gevolg van hogere temperaturen. Deze veronderstelde invloed van de temperatuur hebben wij getracht nader onder laboratoriumomstandigheden te onderzoeken.

Het onderzoek vond plaats in het laboratorium van het K.N.M.I. te De Bilt (POST & DE JONG, 1958). Het proefmateriaal, afkomstig uit een boomgaard te Philippine (Z.Vl.), bestond uit stukken schors van een pereboom, waarin zich een groot aantal rupsen van *E. pomonella* bevond. Verder stond ter beschikking een kistje, waarop dicht naast elkaar een aantal schorsstukken, voorzien van rupsen, was bevestigd. Bovendien beschikten wij over een stamstuk in welks schors zich, naar later bleek, meer dan 200 rupsen bevonden. Als stralingsbron werd een zgn. droogstraler

van 100 Watt gebruikt; deze werd opgesteld op een afstand van circa 55 cm van het te bestralen object. De registraties van de temperatuur geschiedden met behulp van thermokoppels, aangesloten op een Honneywell-Brown-recorder. Voor het verkrijgen van een meer gelijkmatig verdeelde stralingsintensiteit werd een melkglazen plaat tussen lamp en proefobject geplaatst (zie fig. 11).

Tijdstip van verpoppen

Voor dit deel van de proef werden de schorsstukken gebruikt. Zij werden in twee concentrische cirkels op een plaat zacht-board bevestigd. De thermokoppels werden op verschillende afstanden in en rond het centrum van de plaat op een diepte van circa 6 mm in de schors aangebracht (zie fig. 12). De metingen vonden plaats van 14 maart tot 16 april 1956. De lamp brandde dagelijks (behalve gedurende de weekeinden) van circa 8.45 tot circa 17.00 uur. De kamertemperatuur bedroeg ongeveer 16° C. Regelmatig werd het board bevochtigd met behulp van een kamerspuit om uitdrogen van de rupsen te voorkomen.

Uit de metingen bleek, dat het centrum het sterkst werd verwarmd. Element no. 4 gaf steeds de hoogste temperatuur (al naar de buitentemperatuur variërende van 24 tot 32° C). De elementen 1, 2 en 3 verschilden onderling weinig en gaven een temperatuur aan die enkele graden lager was dan die van element no. 4. De elementen in de buitenste ring registreerden een temperatuur die circa 5° C lager was dan die van element no. 4.

Aan de hand van enkele steekproeven werd vastgesteld, dat de verpopping op 4 april nog niet, doch op 6 april juist was begonnen. Op 7 april werd de eerste telling uitgevoerd waarbij uit bepaalde sectoren, zowel uit het centrum als uit de daaromheenliggende ring, alle schorsstukken werden verwijderd en de erop aanwezige rupsen en poppen werden geteld. Soortgelijke tellingen vonden plaats op 11 en 16 april (de laatste). De figuren 13 en 14 geven een beeld van de resultaten van de tellingen op 7 en 16 april.

De telling op 7 april laat zien, dat de verpopping op het sterkst bestraalde (warmste) gedeelte reeds ver was voortgeschreden. In het gecontroleerde segment werden 10 poppen gevonden, maar geen larven. In het minder sterk bestraalde gedeelte van het centrum werden 4 poppen en 11 larven geteld. In de buitenste ring werden aan de bovenzijde vrijwel gelijke aantallen poppen en larven gevonden (resp. 15 en 17); in het onderste, minst sterk bestraalde gedeelte één pop en 10 larven. Bij de telling op 11 april werd slechts een gering aantal poppen en larven gevonden. De resultaten werden, gezien het geringe aantal objecten, niet betrouwbaar geacht.

Het resultaat van de telling op 16 april, dat in fig. 14 is weergegeven, laat zien dat ten opzichte van 7 april de verpopping over de gehele linie is voortgeschreden, maar in het centrale deel van de proefopstelling sterker dan in de buitenring. In het centrum werden in totaal 21 poppen en 9 larven aangetroffen (resp. 70 % en 30 %); in de buitenring daarentegen 24 poppen en 52 larven (resp. 32 % en 68 %).

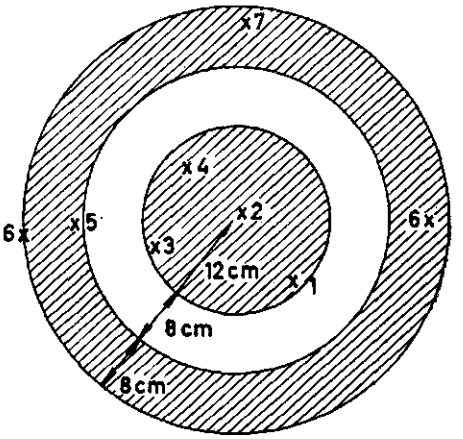


FIG. 12 Schema van de plaats van de thermokoppels

FIG. 12 *Plan showing the location of the thermocouples*

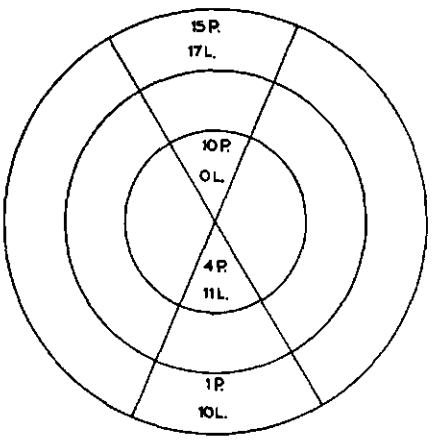


FIG. 13 Aantallen larven (L) en poppen (P) op 7 april 1956 in twee sectoren van het schema afgebeeld in fig. 12

FIG. 13 *Numbers of larvae (L) and pupae (P) on 7 April 1956 in two sectors of the plan shown in Fig. 12*

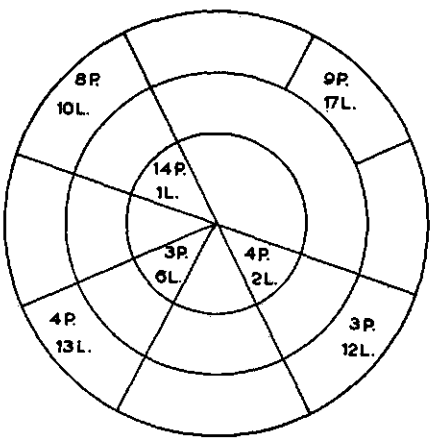


FIG. 14 Aantallen larven (L) en poppen (P) op 16 april 1956 in enige sectoren van het schema, afgebeeld in fig. 12

FIG. 14 *Numbers of larvae (L) and pupae (P) on 16 April 1956 in different sectors of the plan shown in Fig. 12*

Conclusie

De temperatuur heeft een duidelijke invloed op het tijdstip van verpoppen; hogere temperaturen in de naaste omgeving van de larven hebben een vervroeging van de verpopping tot gevolg.

Duur van het popstadium

Voor dit deel van het onderzoek stonden ter beschikking een kistje, waarop buiten op de vier opstaande zijden stukken schors met larven waren aangebracht, en het reeds eerder vermelde stamstuk. Beide waren gedurende de wintermaanden in de boomgaard bij het K.N.M.I. onder een afdakje bewaard.

Uit een vooronderzoek met het kistje bleek, dat verwarming – alleen overdag – van het vertrek, waar het kistje was geplaatst, een niet op alle vier zijden gelijktijdige verpopping tot gevolg had. Ook bleek de verpopping per zijde niet gelijktijdig te verlopen; bij de tellingen werden zowel larven als poppen en vlinders gevonden. Bij verwarmen alleen gedurende de dag verkregen wij dus geen vergelijkbaar uitgangsmateriaal.

Het stamstuk werd daarom anders behandeld. Het werd op 3 mei in het laboratorium geplaatst bij een vrijwel constante temperatuur van 30° C opdat de larven snel in het popstadium konden overgaan. Op 7 mei werden bij steekproeven geen larven meer gevonden zodat werd aangenomen, dat de verpopping zich toen vrijwel voltrokken had. Daarna werden op verschillende plaatsen in het stamstuk thermokoppels aangebracht, zoveel mogelijk op 6 mm diepte in de schors.

Op 8 mei werd met de bestraling begonnen. De lamp werd geplaatst op een afstand van 55 cm. Er werd alleen overdag van circa 8.45 uur tot circa 17 uur bestraald. Het stamstuk werd verdeeld in acht sectoren (zie fig. 15). De sectoren I en II ontvingen vrijwel loodrecht gerichte straling; de sectoren III, IV, VII en VIII tangentieel gerichte straling; de sectoren V en VI werden niet door de lamp bestraald. Tijdens de duur van de proef bleven de ramen van het laboratorium geopend, zodat de temperatuur van het vertrek de buitentemperatuur in grote lijn volgde.

Van het temperatuurverloop op de verschillende plaatsen in de schors van het stamstuk geeft fig. 16 een beeld. Duidelijk komt hierin uit, dat in het gedeelte, dat vrijwel loodrecht gerichte straling ontving, de temperatuur belangrijk hoger was dan

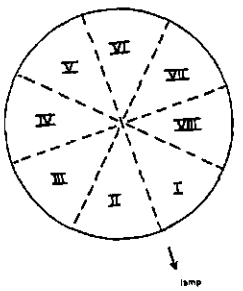


FIG. 15 Schema van de verdeling van het stamstuk in acht sectoren. Afstand tot lamp bedraagt 55 cm

FIG. 15 *Diagram of the division of the trunk into eight sectors. Distance to lamp 55 cm*

die in de delen die aan tangentieel gerichte straling waren blootgesteld; in de delen, die in het geheel niet werden bestraald,was de temperatuur het laagst.

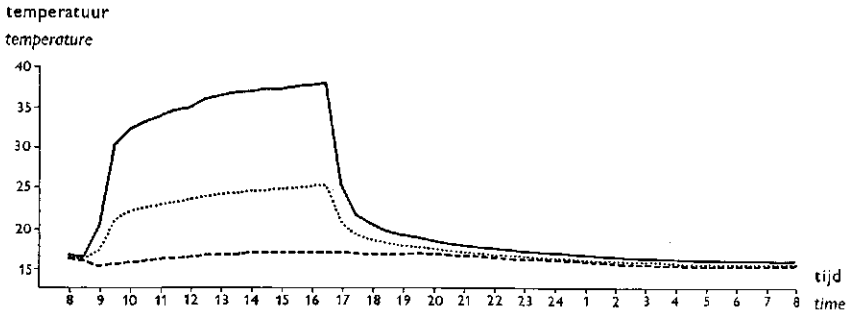


FIG. 16 Temperatuurverloop (in °C) gedurende het etmaal 20. VI. 8 uur tot 21. VI. 8 uur, 1956, in enige delen van het stamstuk bij bestraling door een lamp van 8.30 tot 16.45 uur

FIG. 16 *Variations of temperature (in °C) in the 24 hrs period 20. VI. 8 h untill 21. VI. 8 h, 1956 in different parts of the trunk under influence of a lamp from 8.30 to 16.45 h.*

——— bij loodrechte straling / *vertical radiation*
····· bij tangentiele straling / *tangential radiation*
- - - - - geen straling / *no radiation*

Om circa 9 uur en om circa 16.30 uur werd het aantal uitgekomen vlinders geteld aan de hand van het aantal lege pophuiden, terwijl tevens werd aangetekend van welk deel van het stamstuk zij afkomstig waren.

Op 22 mei, dus 14 dagen na het begin van de proef, verschenen de eerste vlinders uit het stamstuk. De tellingen vonden plaats tot 5 juli. Op die datum kwamen nog slechts enkele exemplaren te voorschijn, zodat wij moesten aannemen dat toen vrijwel alle vlinders waren uitgekomen. Bij nader onderzoek van de gehele schors werd inderdaad nog slechts een tiental poppen en een aantal dode larven gevonden, alle in het niet door de lamp bestraalde gedeelte van het stamstuk.

In de sectoren III en IV was slechts een tiental poppen aanwezig. Zij werden niet bij de verdere bewerking betrokken.

Fig. 17 geeft een beeld van de resultaten van de tellingen. De lijnen zijn sommatiekrommen, opgebouwd uit vijfdaagse totalen (het totaal van de vangst van vijf achtereenvolgende dagen), omgerekend in procenten op het totaal aantal gevangen vlinders in de desbetreffende sectoren. De eerste vlinders kwamen uit op 22 mei (vijf exemplaren in de sectoren I, II en VII). Op 23 mei werd ook in het niet bestraalde deel een enkele lege pophuid aangetroffen. Dit was ook het geval in de daaropvolgende dagen.

Ten aanzien van het begin van de vlucht waren de verschillen dus gering. Uit fig. 17 blijkt duidelijk, dat het popstadium in de sectoren I en II korter duurde dan dat in het overige deel van het stamstuk. Interessant was de waarneming, dat het

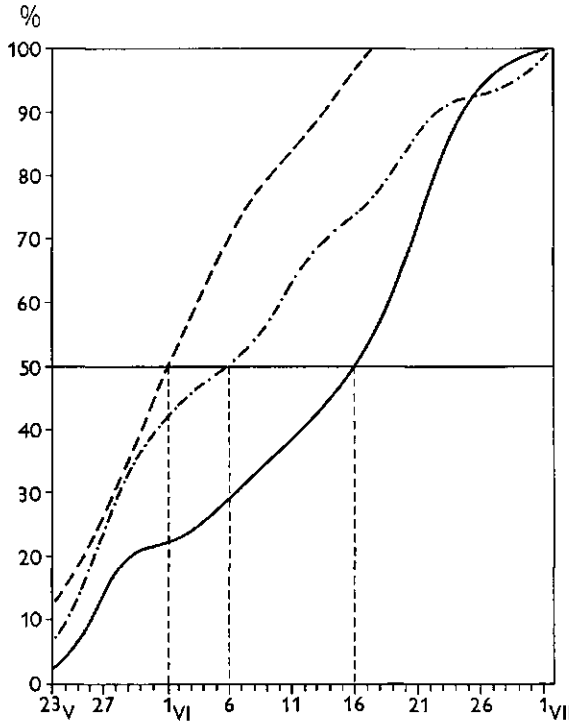


FIG. 17 Sommatiekrommen van een aantal uitkomende vlinders van *Enarmonia pomonella* in de verschillende sectoren van het stamstuk, afgebeeld in fig. 15

FIG. 17 *Summation curves of the number of emerging moths of Enarmonia pomonella from the different sectors of the trunk (see fig. 15)*

- - - - - I + II = vlinders, uitgekomen uit sectoren met loodrechte straling
moths emerged from sectors I and II (vertical radiation)

——— V + VI = vlinders, uitgekomen uit sectoren, die niet bestraald werden
moths emerged from sectors V and VI (no radiation)

- · - · - VII + VIII = vlinders, uitgekomen uit tangentieel bestraalde sectoren
moths emerged from sectors VII and VIII (tangential radiation)

overgrote deel van de vlinders in de namiddag te voorschijn kwam. Op 22 dagen werden bij de ochtendwaarnemingen in totaal 23 vlinders waargenomen tegen 108 bij de telling in de namiddag. Dit is dus een aanwijzing dat de straling een directe invloed heeft op het te voorschijn komen van de vlinders.

Wanneer wij enkele voorlopers buiten beschouwing laten, blijkt dat de eerste vlinders (vijf exemplaren) op het sterkst bestraalde deel van het stamstuk uitkwamen op 22 mei, op het tangentieel bestraalde gedeelte op 23 mei en op het niet bestraalde gedeelte op 28 mei.

Voorts bleek dat in de sectoren I + II de laatste vlinders verschenen op 18 juni, in de sectoren VII + VIII en V + VI op 2 juli. Beginpunt en einde van het uit-

komen vallen voor de sectoren VII + VIII en V + VI dus op dezelfde datum; het verloop van het uitkomen is bij beide echter geheel verschillend.

Tevens werd het tijdstip bepaald waarop 50 % van de vlinders was verschenen.

TABEL 16 Aantal uren bestraling en datum van verschijnen van *Enarmonia pomonella*

sectoren	begin van verschijnen	aantal uren straling sinds 8.V	50 % verschenen	aantal uren dat de de lamp heeft gebrand sinds 8.V
I en II	22.V	75	1.VI	140½
VII en VIII	23.V	83	6.VI	165½
V en VI	28.V	109	16.VI	221
sectors	*begin of emergence*	*numbers of hours of radiation since 8. V*	*50% emerged*	*number of hours of radiation since 8.V*

TABLE 16 *Number of hours of radiation and date of emergence of Enarmonia pomonella*

Voor de sectoren I + II was dit het geval op 1 juni, voor de sectoren VII + VIII op 6 juni en voor het niet bestraalde deel van het stamstuk op 16 juni. Deze verschillen stemmen zeer goed overeen met die, welke EVENHUIS vermeldt (zie tabel 15).

Tenslotte vermelden wij het totale aantal uitgekomen vlinders per sector I: 48, II: 25; I + II, sterk bestraald: 73; VII: 47, VIII: 40, VII + VIII, tangentieel bestraald: 87; V: 25, VI: 16, V + VI niet bestraald: 41. Deze verschillen in uitkomen waren het gevolg van een verschil in temperatuur, veroorzaakt door een verschil in bestraling. In tabel 16 wordt het aantal uren vermeld dat de lamp heeft gebrand, gerekend vanaf het begin van de proef op 8 mei tot de datum, waarop de eerste vlinder verscheen en tot de datum waarop 50 % van de vlinders was verschenen.

Conclusie

Met deze proef is aangetoond, dat bestraling via de temperatuur, een duidelijke invloed heeft op de duur van het popstadium en daarmede op het tijdstip van verschijnen van de vlinders.

In de natuur verloopt het ontwikkelingsproces langzamer, een verschijnsel, waarop de omstandigheid, dat in het laatste deel van de ontwikkeling van de larven de bomen in blad staan, wellicht invloed heeft.

Ook dienen wij rekening te houden met de verschillen in milieu, o.a. met die welke reeds binnen één boomgaard bestaan (beschutting, verschillen in de hoeveelheid blad, enz.).

Indien het tijdstip van verpoppen bekend is, bestaat theoretisch de mogelijkheid, met behulp van het aantal uren zonneschijn een prognose te maken met betrekking tot het tijdstip, waarop de eerste vlinders zullen verschijnen. Van het onderzoek van

EVENHUIS, verricht in 1951 (EVENHUIS, 1953), is helaas niet bekend wanneer de verpopping plaats vond. Wel kan men uit zijn data het tijdstip van de verpopping bij benadering berekenen en toetsen aan de hand van de opgegeven datum van het ververschijnen van 50 % van de vlinders.

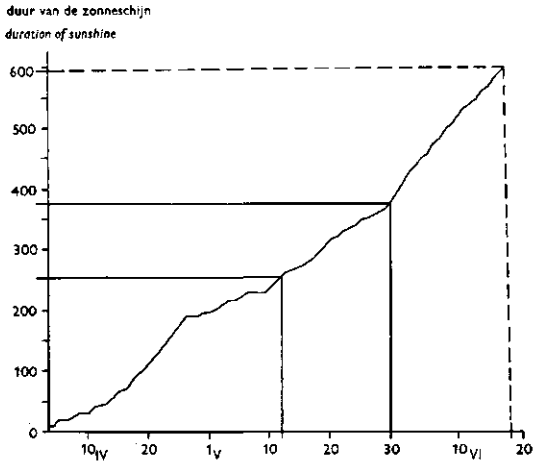


FIG. 18 Werkwijze voor het schatten van de tijdstippen van verpopping van *E. pomonella* met behulp van de sommeringscurve van de duur van de zonneschijn (in uren) te Vlissingen en met de gegevens van EVENHUIS (1953)

FIG. 18 *Estimation of the time of pupation of E. pomonella based on the summation curve of sunshine (in hrs) at Flushing and the data according to* EVENHUIS *(1953)*

Wij hebben dit gedaan voor de vier groepen (N, Z, O en W), die EVENHUIS in zijn onderzoek onderscheidt, met behulp van de zonneschijngegevens van Vlissingen. Het resultaat van deze berekening is gegeven in fig. 18. De curve geeft het gesommeerde aantal uren zonneschijn weer van 3 april 1951, de datum waarop onze proef begon, tot 18 juni, de datum, waarop 50% van de vlinders aan de noordzijde van de stam was uitgekomen na 599 uur bestraling. Volgens ons onderzoek waren uitgaande van het popstadium 221 uren bestraling nodig om dit 50 % punt te bereiken. In het onderzoek van EVENHUIS zou het popstadium dus bereikt moeten zijn op het tijdstip dat 599 — 221 = 378 uren zonneschijn waren opgetekend. Dit zou voor de poppen op de N-zijde het geval moeten zijn geweest op 30 mei; voor de poppen op de oost-, west- en zuidzijde op 12 mei. Dit zijn data die, gezien de ervaringen opgedaan bij het veldonderzoek van de laatste jaren, aanvaardbaar zijn.

4.1.2.4 *Levensduur en gedrag van de vlinders*

Levensduur

Uit het onderzoek met behulp van de kooien te Wilhelminadorp bleek dat de levensduur van de fruitmotten sterk wisselt. De levensduur van de ♀♀ was gemiddeld langer dan die van de ♂♂. In de maanden juni en juli bedroeg de levensduur in kooien met een appelboompje en een hoge onkruidvegetatie bij normale temperatuur en niet te grote droogte tot 3 à 3½ week; meestal stierven de vlinders echter veel eerder, nl. na 7 tot 14 dagen. Een hoge temperatuur bleek nadelig te zijn; zij be-

kortte de levensduur belangrijk. Dit bleek duidelijk in het eind van juni en het begin van juli 1957, toen de temperatuur opliep tot boven 30° C en tegen zonsondergang soms nog ca 26° C bedroeg.

De vlinders stierven toen vaak reeds na één dag; besproeien van de vegetatie verlengde de levensduur in deze periode.

Het vliegen

De grootte van de dagelijkse vangsten houdt o.a. verband met de temperatuur.

Omdat de vliegactiviteit gedurende de avondschemering het grootst is en de vlinders vanaf enige tijd na zonsondergang in de vanglampen komen, hebben wij gezocht naar een verband tussen de grootte van de vangst en de temperatuur op het tijdstip van zonsondergang.

TABEL 17 Aantallen in 1954 t/m 1957 gevangen exemplaren van *Enarmonia pomonella* bij enige temperatuurtrajecten tijdens zonsondergang te Goes

temperatuur bij zonsondergang	aantal exemplaren								
	1954		1955		1956	1957	1958	totaal	
	P	V	P	V	P	P	P	aantal	%
I > 15° C	70	82	42	73	181	232	137	817	79
II > 13° en < 15° C	14	21	7	27	53	26	38	186	18
III < 13° C	4	4	2	0	16	1	4	31	3
temperature at sunset	*P*	*V*	*P*	*V*	*P*	*P*	*P*	*number*	%
	1954		*1955*		*1956*	*1957*	*1958*	*total*	
	number of specimens								

V = vanglamp in goed onderhouden boomgaard
P = vanglamp in boomgaard zonder chemische bestrijding
V = light trap in a sprayed orchard
P = light trap in orchard without chemical treatment

TABLE 17 *Total catches of Enarmonia pomonella at Goes in the years 1954 to 1957 in relation to temperature at sunset*

De hier gevolgde methode wijkt af van die der meeste andere onderzoekers, die gedurende het gehele seizoen de temperatuur op een ander tijdstip, minder verband houdend met de schemering, aflazen (zie ZECH, 1957). Stellig zal er ook een verband zijn met de temperaturen op andere tijdstippen dan wel met de gemiddelde dagtemperatuur, daar deze temperaturen alle met elkaar verband houden.

Tabel 17 geeft een indruk van het verband tussen het aantal gevangen fruitmotten en de temperatuur op het tijdstip van zonsondergang. Vanglamp V stond in een goed onderhouden boomgaard; vanglamp P in een appelboomgaard, waar geen chemische bestrijding werd uitgevoerd. De getallen hebben betrekking op de totale vangsten gedurende de gehele vliegperiode (mei-september).

Uit tabel 17 blijkt dat de vangst in de koudste nachten (categorie III) slechts 3 % van de totale vangst aan fruitmotten bedroeg. In tabel 18 wordt voor enige temperatuurtrajecten het aantal nachten vermeld, waarin fruitmotten werden gevangen, resp. niet werden gevangen. Uit de tabellen 17 en 18 blijkt, dat op avonden van categorie III slechts weinig fruitmotten werden gevangen. De gemiddelde vangstgrootte was voor de drie categorieën van avonden als volgt:

I. 817 fruitmotten per 289 vangsten = 2,83 ex. per vangst
II. 186 „ „ 224 „ = 0,83 „ „ „
III. 31 „ „ 162 „ = 0,19 „ „ „

Ook voor de vangsten in Oud-Beijerland bleek een dergelijke relatie met de temperatuur bij zonsondergang te bestaan.

Deze relatie tussen de vangstgrootte en de temperatuur bij zonsondergang is van belang voor het vaststellen van de betekenis van de avonden met betrekking tot de vlucht en de eiafzetting van de fruitmot en daarmede voor de aan te leggen criteria.

De voor Goes gevonden temperatuurgrenzen bij zonsondergang nl.:

I. temperatuur bij zonsondergang boven 15 ° C
II. „ „ „ tussen 13 en 15 ° C
III. „ „ „ beneden 13 ° C

werden in 1955 ook te Grijpskerk, Hoorn, Olst en Simpelveld getoetst. De resultaten

TABEL 18 Invloed van de temperatuur bij zonsondergang op het aantal avonden met en zonder vangst van *Enarmonia pomonella* te Goes in de jaren 1954 t/m 1958

temperatuur bij zonsondergang	aantal avonden met vangst / aantal avonden zonder vangst						
	1954		1955		1956	1957	1958
	P	V	P	V	P	P	P
I > 15° C	20/21	23/16	21/20	19/28	21/ 3	34/ 9	36/ 8
II > 13° en < 15° C	12/31	13/28	12/12	6/18	20/14	0/18	2/ 7
III < 13° C	3/29	3/28	0/16	2/15	5/34	1/13	3/10
temperature at sunset	*P*	*V*	*P*	*V*	*P*	*P*	*P*
	1954		*1955*		*1956*	*1957*	*1958*
	nights with catch/nights without catch						

P en V, zie tabel 17
P and V, see table 17

TABLE 18 *Effect of temperature at sunset on the number of nights with and without catch of Enarmonia pomonella at Goes in the years 1954 to 1958*

zijn in tabel 19 samengevat. De gegevens hebben betrekking op de vliegperiode van *Enarmonia pomonella* in mei, juni, juli en augustus.

Bij iedere vanglamp werd de temperatuur met behulp van een thermograaf geregistreerd.

Uit tabel 19 blijkt, dat het totale aantal fruitmotten, dat in de warmste nachten (categorie I) is gevangen, in vergelijking met het aantal, dat in koelere nachten (categorie II enIII) werd gevangen, zeer groot was.

In fig. 19 is de gehele vlucht van de fruitmot in 1953 in het boomgaardcomplex 'Valckeslot' te Goes weergegeven. De temperatuur ten tijde van zonsondergang is tevens vermeld. Hoge temperaturen blijken samen te gaan met grote vangsten.

Terloops wordt hier gewezen op het effect van de vier uitgevoerde bespuitingen met parathion op de vangsten in de erop volgende nachten.

ZECH (1955) kreeg de grootste vangsten boven 20° C, normale vangsten bij 14-15° C na voorafgaande koele dagen, terwijl na enige warme dagen de vlucht op een koelere avond reeds bij 15-16° C kon stoppen. Beneden 12-13° C ving hij geen fruitmotten meer. BAUCKMANN (1953) kreeg eveneens boven 20° C de grootste vangsten, maar nam reeds bij 15° C geen vlucht meer waar.

Conclusie

Op grond van bovenvermelde gegevens kunnen de volgende temperatuurcriteria voor het vliegen van *E. pomonella* opgesteld worden:

temperatuur bij zonsondergang < 13° C: geen vliegactiviteit
,, ,, ,, > 13° C: vliegactiviteit
,, ,, ,, > 15° C: belangrijke vliegactiviteit

TABEL 19 Invloed van de temperatuur bij zonsondergang op het aantal gevangen exemplaren van *Enarmonia pomonella* en op het aantal avonden met en zonder vangst op verschillende plaatsen in 1955

temperatuur bij zonsondergang *temperature at sunset*	Grijpskerk	Hoorn	Olst	Simpelveld
	totaal aantal gevangen exemplaren *total number of specimens caught*			
I > 15° C	27	78	293	173
II > 13° en < 15° C	4	2	19	6
III < 13° C	4	4	7	6
	aantal avonden met vangst / aantal avonden zonder vangst *number of nights with catch / number of nights without catch*			
I > 15° C	16/26	26/23	49/6	30/18
II > 13° en < 15° C	3/11	2/6	5/3	3/11
III < 13° C	2/8	2/22	3/14	3/14

TABLE 19 *Effect of temperature at sunset on the total catch of Enarmonia pomonella and on the number of nights with and without catch at different localities in 1955*

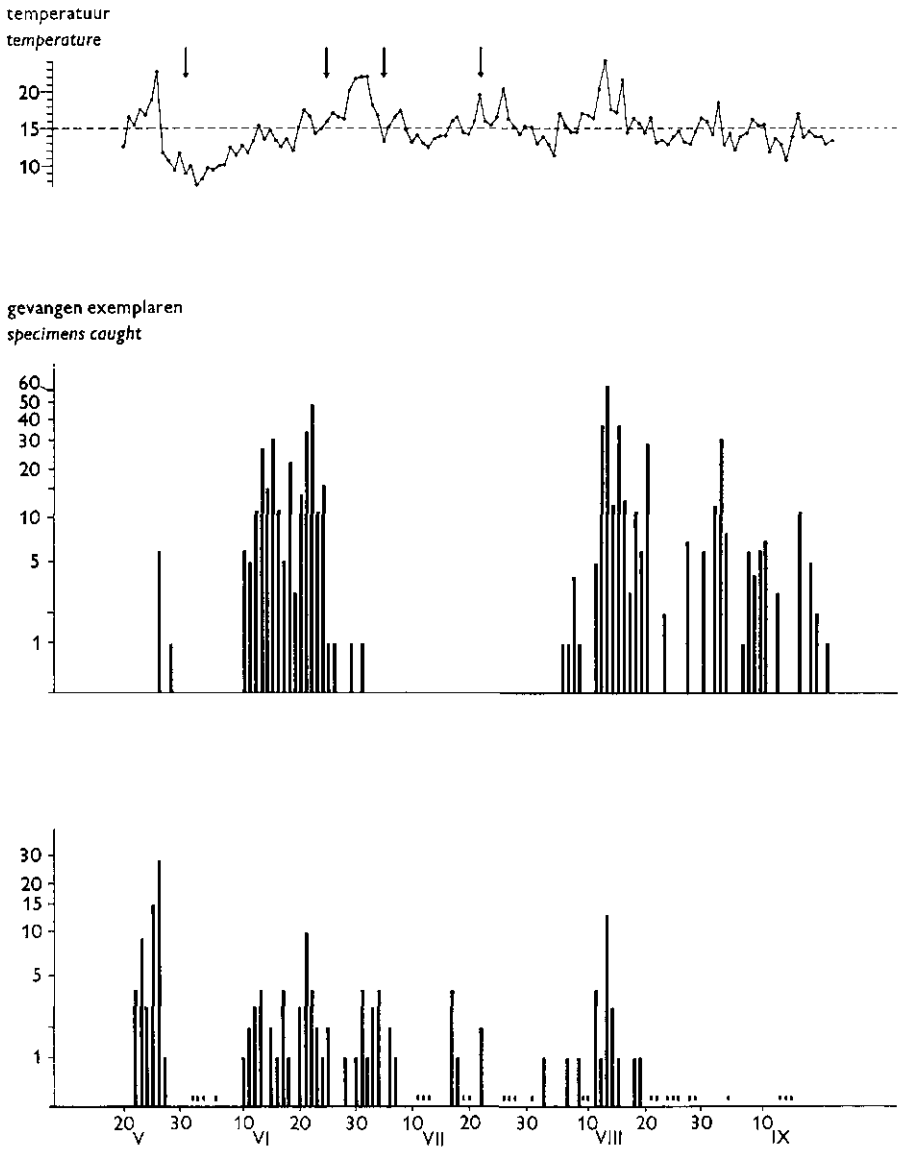


FIG. 19 Vlucht van *Enarmonia pomonella* (onder) en *Adoxophyes reticulana* en de temperatuur (in °C) bij zonsondergang volgens waarnemingen in een hoogstamboomgaard te Goes (Valckeslot) in 1953

FIG. 19 *Flight of Enarmonia pomonella (below) and Adoxophyes reticulana and temperature (in °C) at sunset according to observations in an orchard near Goes (Valckeslot) in 1953*

▌ geen waarnemingen / *no data*

↓ behandeling met parathion / *treatment with parathion*

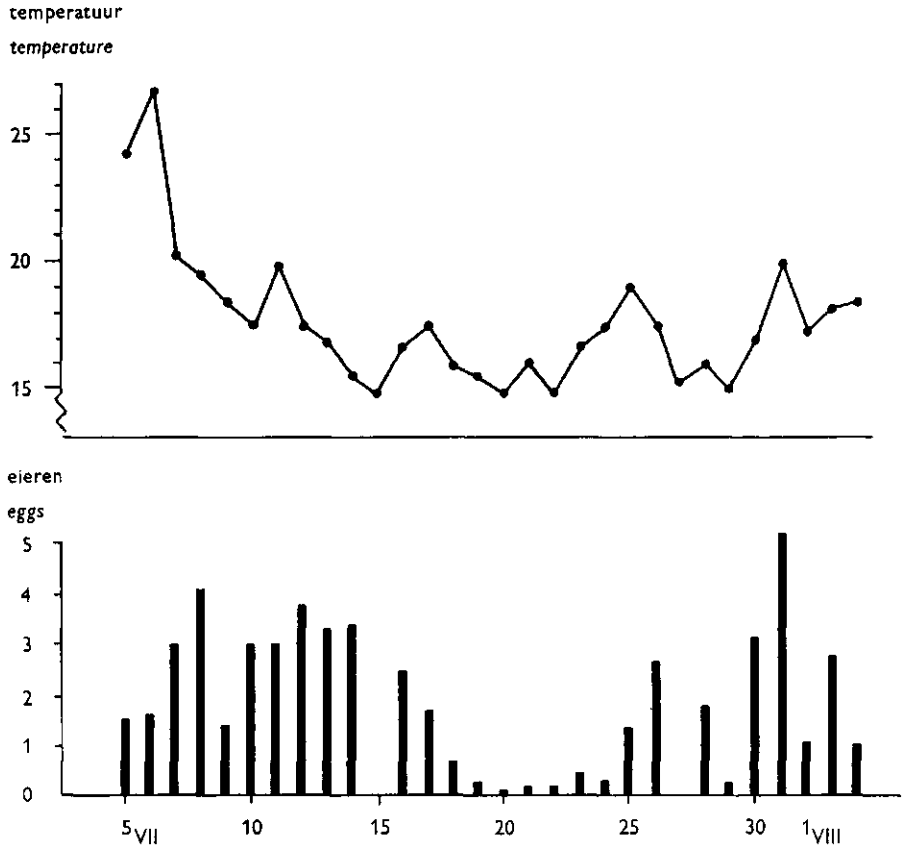


FIG 20 Verband tussen de temperatuur (in °C) tijdens zonsondergang en de eiafzetting van *Enarmonia pomonella* volgens waarnemingen te Wilhelminadorp in 1957

FIG. 20 *Relation between temperature (in °C) at sunset and oviposition of Enarmonia pomonella according to observations at Wilhelminadorp in 1957*

Het leggen van eieren

Het aantal eieren dat een wijfje legt, wisselde sterk, zowel in glasdozen als in de kooien buiten (20 tot 90 eieren per proefdier). Dergelijke aantallen namen ook LEHMANN (1922; 20 tot 80 eieren per wijfje) en ZIMMERMANN (1956; 95 eieren per wijfje) waar.

In 1957 zette een exemplaar in een observatiekooi in de proeftuin te Wilhelminadorp in een kwartier tijds 18 eieren af. Meestal werden echter veel minder eieren per nacht gelegd.

In 1957 werd in kooien te Wilhelminadorp dagelijks vastgesteld hoe groot de gemiddelde eiafzetting per wijfje was. Veel van deze waarnemingen werden door E. NIEMCZYCK verricht. Dagelijks werden 10 à 15 legrijpe bevruchte wijfjes, afkomstig uit depotkisten met vangbanden, in kooien gebracht. Van 25 juni tot 2 augustus werd

het verband tussen de omvang van de eiafzetting en de temperatuur om één uur vóór zonsondergang onderzocht. De resultaten zijn in fig. 20 samengevat.

Vermoedelijk werden tot in de eerste week van juli weinig eieren gelegd tengevolge van de hoge temperatuur en de grote droogte in de kooien. De geringe eiafzetting op 15, 19, 20, 22, 27 en 29 juli valt samen met temperaturen beneden 16° C om één uur vóór zonsondergang. De belangrijke eiproduktie tot 14 juli valt samen met hogere avondtemperaturen, hetgeen ook geldt voor de toppen op 16, 17, 25 en 26 juli en de periode van 30 juli tot 2 augustus. Steeds werd op avonden met een temperatuur van hoogstens 15° C om één uur vóór zonsondergang een gering aantal eieren gelegd. Was de temperatuur op die tijd 16° C of hoger dan legden de fruitmotten meer eieren.

In de proeven met de draaiende glasplaat ter bepaling van de eiafzetting gedurende het etmaal (zie blz. 43) is eveneens gebleken, dat slechts eieren werden gelegd als de temperatuur hoog genoeg was. Bij temperaturen boven 16° C werden meestal vrij veel eieren gelegd. Bij temperaturen beneden 15° C daarentegen veel minder; bij temperaturen beneden 13,5° C werd geen eiafzetting waargenomen.

Wij stellen dus vast, dat:

1. eiafzetting uitblijft of van geringe betekenis is tijdens avonden en nachten na dagen, waarop de temperatuur om één uur vóór zonsondergang lager is dan 15° C,

2. eiafzetting vrijwel zeker plaats vindt als de temperatuur om één uur vóór zonsondergang minstens 15° C bedraagt. Naarmate de temperatuur op dit tijdstip hoger is, legt een wijfje ook meer eieren.

Het onderzoek van KLINGLER, VOGEL & WILLE (1958) in Zwitserland (Wädenswil) leidde tot de uitspraak, dat boven 12° C eieren worden gelegd; zij vonden een optimum bij 20° C. Ongunstige weersomstandigheden konden de eiafzetting verhinderen; er traden dan zgn. 'stuwingen' op, waardoor dan later bij weer gunstige omstandigheden een extra grote eiafzetting volgde.

De bovenstaande gegevens leidden tot de vraag of de relatie tussen het afzetten van eieren en de temperatuur tijdens de avondschemering niet nauwkeuriger is aan te geven. Aan de hand van de gegevens, die in de jaren 1955 t/m 1957 verzameld werden, zijn verschillende temperatuurcriteria t.a.v. het leggen van eieren getoetst. De volgende criteria bleken tenslotte het meest bruikbaar:

criterium 1: temperatuur van twee uur vóór tot één uur na zonsondergang minstens 15° C.
criterium 2: temperatuur om twee uur vóór zonsondergang 17,5° C.

De overeenstemming tussen het leggen van eieren als tenminste aan één van beide criteria was voldaan en het uitblijven hiervan als dit niet het geval was, blijkt uit tabel 20, waarin de gegevens van de jaren 1955 t/m 1957 worden vermeld.

TABEL 20 Resultaat van de toetsing van twee temperatuurcriteria t.a.v. het leggen van eieren door *Enarmonia pomonella*

periode van waarneming	avond met eiafzetting		avond zonder eiafzetting	
	v.	n.v.	v.	n.v.
18.VI-23.VIII 1955	30 x	2 x	3 x	3 x
29.VI-21.VIII 1956	32 x	5 x	1 x	9 x
19.VI- 4.VIII 1957	35 x	1 x	3 x	1 x
period of observation	*v.*	*n.v.*	*v.*	*n.v.*
	nights with oviposition		*nights without oviposition*	

v. = voldaan aan criterium 1 of 2
n.v. = niet voldaan aan een der criteria
v. = criteria 1 or 2 fulfilled
n.v. = criteria 1 or 2 not fulfilled

TABLE 20 *Result of the examination of two temperature criteria with respect to oviposition of Enarmonia pomonella*

In totaal vond op 97 van 105 warme avonden inderdaad eiafzetting plaats. Op 8 van 21 koelere avonden werden eveneens eieren gelegd. Koele avonden waren echter in de zomers van 1955, 1956 en 1957 niet zó talrijk, dat de temperatuurdrempels nauwkeuriger konden worden vastgesteld. De gevonden temperatuurdrempels zijn dus voor Nederlandse omstandigheden voldoende nauwkeurig gesteld.

4.1.3 Invloed van andere weerfactoren

Volgens verschillende onderzoekers werkt wind storend op de activiteit van de vlinders. ZECH (1957) merkte op, dat bij windkracht 7 en hoger het vliegen ophield. SCHNEIDER, VOGEL & WILDBOLZ (1957) namen eveneens een storend effect van de wind op de vlucht waar, terwijl ook SAVARY & BAGGIOLINI (1955) tot een remmende invloed van de wind op het vliegen en het leggen van eieren concludeerden.

In beschutte boomgaarden stelden zij slechts bij krachtige wind een duidelijk storende werking op de vangst vast.

Bij het kooionderzoek namen wij waar, dat het leggen van eieren bij windsnelheden van minstens 4 m/sec. sterk werd geremd of achterwege bleef. Elders is waargenomen, dat dit reeds bij een windsnelheid van 4 mijl per uur (2 m/sec) het geval is (ANONYMUS, 1932).

Aanhoudende flinke regen werkt sterk remmend op de vlucht, ook bij hoge temperatuur (BAUCKMANN, 1956). Volgens WORTHLEY (1932) en BAUCKMANN (1953) stoort ook matige regen reeds de vlucht. Op warme, windstille dagen nam ZECH (1957) bij motregen nog een kleine vlucht waar. Wij zelf stelden het storend effect van aanhoudende regen meermalen vast.

Een ander gevolg van regenval werd in 1957 door NIEMCZYK in de proefboomgaard te Wilhelminadorp waargenomen. Daar werden door regen soms eitjes van de bladeren afgespoeld.

Volgens SAVARY & BAGGIOLINI (1955) zou 70 à 75 % relatieve luchtvochtigheid optimaal zijn voor de vliegactiviteit van de fruitmot.

4.2 ADOXOPHYES RETICULANA HB.

4.2.1 Invloed van het licht

In juli 1956 werd in onze proeven met een actograaf (SYLVÉN, 1958) ook de vruchtbladroller betrokken. Wanneer wind niet teveel stoorde, bleken de vlinders vooral van ongeveer een half uur vóór zonsondergang tot twee à drie uur na zonsondergang actief te zijn. Met de vanglampen werden de vruchtbladrollers echter gevangen van ca. één uur na zonsondergang tot 1 à 2 uur des nachts; soms werden ook in de nanacht nog exemplaren gevangen. Dit stemt overeen met de waarneming van ZECH (1957), dat deze soort gedurende de gehele nacht kan vliegen.

SYLVÉN stelde in zijn proeven met de actograaf vast, dat niet alle Tortricidae in dezelfde periode actief zijn. *Cacoecia lecheana* is vooral in de middag actief en niet gedurende de nacht. Dit werd door ons bevestigd. Het kan een verklaring zijn voor de geringe vangsten van deze soort met vanglampen, terwijl toch vele exemplaren van deze soort in de boomgaard aanwezig zijn. In voor- en nanacht zijn actief: *Spilonota ocellana* F., *Argyroploce variegana* HB. en *Acalla variegana* SCHIFF.

Vooral in de voornacht, doch in mindere mate in de nanacht zijn actief: *Pandemis ribeana* HB., *Pandemis heparana* SCHIFF. en *Cacoecia rosana* L.

Maanlicht heeft volgens MARCHAL (1912) invloed op de vangsten van de druivebladrollers *Clysia ambiguella* HB. en *Eudemis* (= *Polychrosis*) *botrana* SCHIFF. Hij verkreeg bij volle maan steeds kleine vangsten.

In de proeven van SYLVÉN (1958) te Åkarp werd echter geen invloed van de maanfasen op de vangsten van de verschillende Tortricidae in boomgaarden waargenomen. Ook wij vonden geen duidelijke invloed van de maanfasen op de vlucht van *Adoxophyes reticulana* en verscheidene andere Tortricidae in boomgaarden.

4.2.2 Invloed van de temperatuur

4.2.2.1 *Duur van het eistadium*

Constante temperatuur. De duur van het eistadium bij constante temperatuur werd bepaald met behulp van een seriethermostaat. De luchtvochtigheid werd vrij hoog gehouden door bij de eieren in de petrieschalen een aantal appelbladeren te leggen. Het geheel werd omgeven met een plastic zakje. De waarnemingen werden verricht in 1950 en in 1957. In 1950 werd gewerkt bij continu licht; in 1957 bij 18 uren licht en 6 uren duisternis. Fig. 21 laat zien dat bij 28 à 32° C de duur van het eistadium ca.

6 dagen bedraagt; bij 16 à 17° C duurde de embryonale ontwikkeling ca. 14 dagen en bij 12° C ca. 30 dagen. De eieren kwamen beneden ca. 9° C niet meer uit; hier ligt dus ongeveer het ontwikkelingsnulpunt. De resultaten van JANSSEN (1958) stemmen hiermede vrij goed overeen.

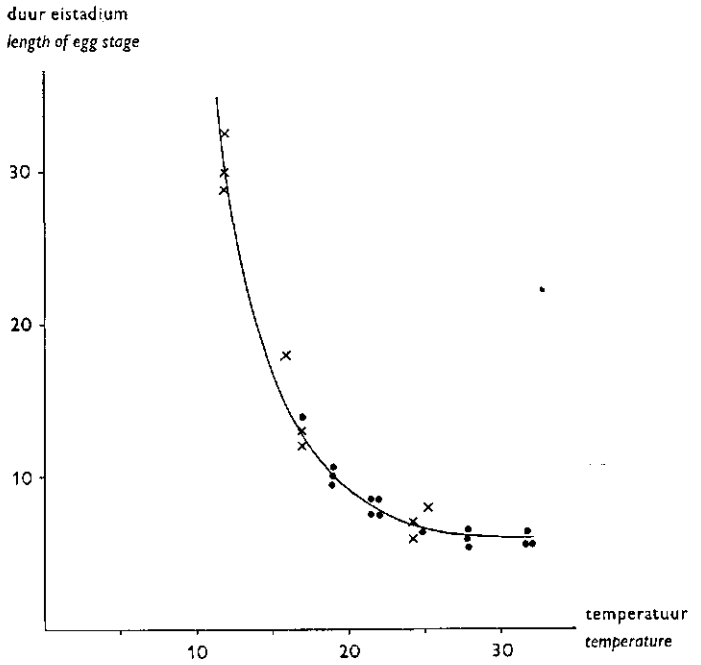


FIG. 21 Verband tussen de duur (in dagen) van het eistadium van *Adoxophyes reticulana* en de temperatuur (in °C) volgens waarnemingen in een thermostaat

FIG. 21 *Relation between length of egg stage (in days) of Adoxophyes reticulana and temperature (in °C) according to observations in constant temperature chambers*

• gegevens van 1950 / *data of 1950*
x gegevens van 1957 / *data of 1957*

Wisselende temperatuur. In 1951 werd te Amsterdam een onderzoek ingesteld naar de duur van de embryonale ontwikkeling in een buiten-insectarium. Een grote variatie in de duur werd waargenomen. De meeste eilegsels, in de eerste decade van juli op stroken waspapier gelegd, kwamen na 14 à 15 dagen uit (zie fig. 22). De gemiddelde duur van de embryonale ontwikkeling bedroeg voor de zomergeneratie 14 dagen.

Ook in de boomgaard schommelde de duur van het eistadium, afhankelijk van de weersgesteldheid, sterk, nl. van 11 tot 20 dagen.

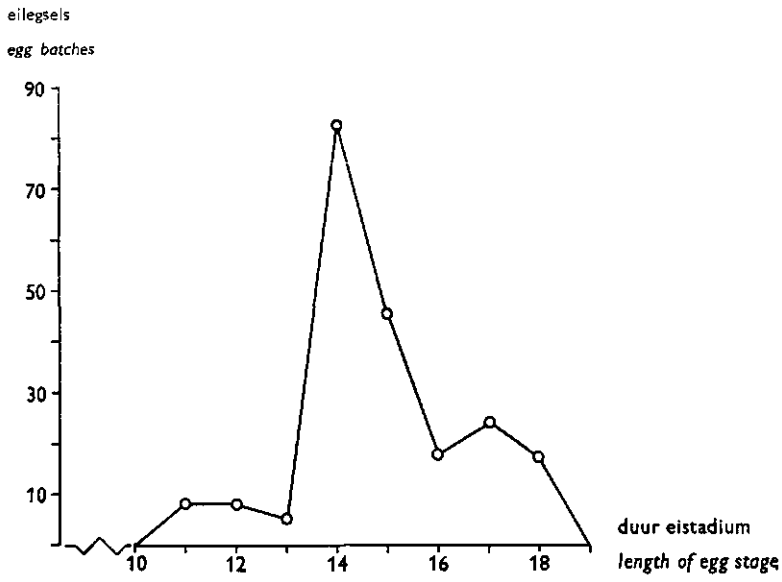


FIG. 22 Duur van het eistadium (in dagen) van *Adoxophyes reticulana* in een buiteninsectarium te Amsterdam in 1951

FIG. 22 *Length of the egg stage (in days) of Adoxophyes reticulana in an outdoor insectary at Amsterdam in 1951*

4.2.2.2 *Duur van het larvestadium*

Constante temperatuur. Rupsen van de zomergeneratie in stadium I, doch ook wel ouder, werden in juli in glasdozen in de seriethermostaat opgekweekt bij 18 uren licht. Hierbij bleek, dat zij bij 8 à 9° C weinig actief waren en vrijwel geen voedsel gebruikten. Bij 15 en 19° C vraten zij veel en ontwikkelden zich snel. Bij 32° C werd zeer veel gevreten en volgde spoedig de verpopping. Bij 36 à 37° C werd na korte tijd het vreten gestaakt en eindigde de ontwikkeling, waarna de rupsen stierven. De ontwikkeling van de rups voltrok zich bij een gemiddelde temperatuur van:

15,6° C in ca 40 dagen
17,5° C „ „ 29 „
20 ° C „ „ 24 „
23 ° C „ „ 20 „
30 ° C „ „ 17 „

In fig. 23 wordt de invloed van constante temperaturen op de duur van het ei-, larve- en popstadium weergegeven.

Wisselende temperatuur. In de kooien buiten voltrok zich de larvale ontwikkeling omstreeks juli in drie tot vijf weken, een periode, waarin de rupsen volgens de kopkapselmetingen meestal vijf, soms echter zes larvestadia doorliepen.

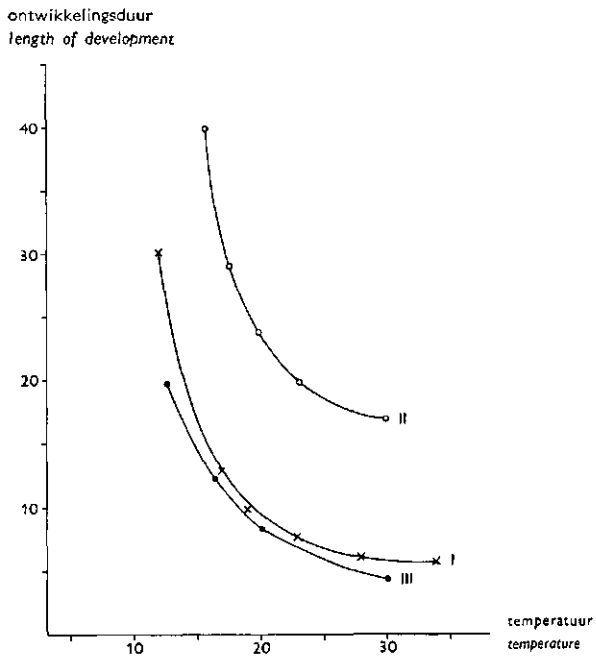


FIG. 23 Verband tussen de ontwikkeling(in dagen) van ei tot vlinder bij *Adoxophyes reticulana* en de temperatuur in (°C) volgens waarnemingen in een thermostaat

FIG. 23 *Relation between development(in days) from egg to adult of Adoxophyes reticulana and temperature (in °C) according to observations in constant temperature chambers*

I: eistadium / *egg stage*
II: larve-stadium / *larval stage*
III: popstadium / *pupal stage*

De rupsen van de tweede generatie, die in het einde van augustus of in september uit de eieren komen, doen er veel langer over om volwassen te worden. Zij overwinteren meestal in stadium II om zich dan in het voorjaar weer verder te ontwikkelen. Door de lagere voorjaarstemperaturen verloopt de ontwikkeling trager dan in de zomer. Het aantal larvestadia van de wintergeneratie wisselt; het bedraagt meestal zes tot acht. Het in winterrust gaan kan worden voorkomen door de rupsen te brengen bij 26° C en 16 uren licht.

4.2.2.3 *Duur van het popstadium*

Constante temperatuur. Poppen, die als rups bij een temperatuur van 18 tot 21°C

waren opgekweekt, werden op dezelfde wijze als voor de eieren op blz. 44 werd beschreven, in vakken van de seriethermostaat gebracht. Het uitgangsmateriaal werd in juli verkregen van rupsen van de eerste generatie. Voor de resultaten wordt verwezen naar fig. 23.

De gemiddelde duur van het popstadium bedroeg bij:

12,5° C	20 dagen
16,5° C	12½ „
20,0° C	8½ „
23,0° C	7½ „
30,0° C	5½ „

In de proeven van JANSSEN (1958) verliep de ontwikkeling bij 26° C iets sneller.

Wisselende temperatuur. Rupsen, verzameld in het voorjaar van 1951, werden buiten in een insectarium opgekweekt tot pop. In kleine kooitjes van vliegengaas werd daarna van 29 mei tot 30 juni de duur van het popstadium bepaald. Deze bedroeg 6 - 16 dagen met een gemiddelde duur van 11 dagen.

Uit fig. 23 is de duur van de gehele ontwikkeling van *A. reticulana* af te leiden door optelling van de embryonale-, larvale- en pupale ontwikkelingsduur. Zowel in het laboratorium als in de boomgaard werd een grote individuele variatie waargenomen. Daarnaast doen de wisselende weersomstandigheden hun invloed gelden op de ontwikkelingssnelheid. De duur van de zomergeneratie, gerekend van de eiafzetting tot het verschijnen van de vlinder, varieert daarom ook van jaar tot jaar. Zo varieerde de ontwikkelingsduur van de zomergeneratie van *A. reticulana* in de verschillende jaren als volgt: 1953: 60 dagen; 1954: 73 dagen; 1955: 60 dagen; 1956: 77 dagen; 1957: 51 dagen en 1958: 64 dagen.
GROVES (1952) vermeldt voor 1951 een duur van 64 dagen.

TABEL 21. Vergelijking van de duur in dagen van het popstadium van *Adoxophyes reticulana* met die van enige andere Tortricidae, opgekweekt onder dezelfde omstandigheden.

soort	gemiddeld	minimum	maximum
Adoxophyes reticulana	11	6	16
Argyroploce variegana	7½	6	9
Cacoecia lecheana	6½	4	10
Cacoecia oporana	16	13	18
Cacoecia rosana	16½	16	17
Pandemis corylana	9	9	9
Pandemis heparana	16½	13	18
Pandemis ribeana	9	5	13
Spilonota ocellana	15	13	17
species	*mean*	*minimum*	*maximum*

TABLE 21. *Comparison of the length in days of the pupal stage of Adoxophyes reticulana and some other Tortricidae bred under the same conditions*

Tabel 21 geeft het resultaat weer van de waarnemingen omtrent de duur van het popstadium van een negental Tortricidae, die in 1951 werden opgekweekt onder omstandigheden identiek aan die welke hierboven werden vermeld voor *A. reticulana.* Uit tabel 21 blijkt, dat het verschil in de duur van het popstadium tussen de verschillende soorten groot is en dat de duur bovendien individueel nog sterk kan variëren.

4.2.2.4 *Levensduur en gedrag van de vlinders*

Levensduur

De levensduur van de vlinders varieert individueel sterk. In de proeven in de seriethermostaat werden ♀ ♀ bewaard bij 18 uren licht in hoge glasdozen die bekleed waren met filtreerpapier; zij werden gevoed met honingwater en oplosbare caseine. De levensduur bedroeg bij:

32,0° C	5-10 dagen
21,0° C	8-18 „
12,5° C	12-14 „
9,5° C	14-15 „

Afwezigheid van vocht bekortte de levensduur gemiddeld tot ongeveer de helft.

Volgens JANSSEN (1958) was de gemiddelde levensduur van de ♂♂ bij alle temperaturen korter dan die van de ♀♀. Wanneer er voldoende honingwater kon worden opgenomen, bleek de relatieve luchtvochtigheid niet van grote invloed op de levensduur te zijn.

In de observatie kooien in de boomgaard te Wilhelminadorp varieerde de levensduur van de ♀ ♀ meestal van één tot twee weken.

Het vliegen

Evenals bij de fruitmot is ook voor de vruchtbladroller onderzocht welk verband er bestaat tussen de avondtemperatuur en de vlucht. De indeling van de avonden in temperatuur-categorieën, zoals die door het onderzoek bij de fruitmot werd vastgesteld (zie pag. 59), bleek ook hier bruikbaar te zijn.

Van de vanglampen, opgesteld in enkele boomgaarden bij Goes, worden in de tabellen 22 en 23 de vangsten voor de eerste en tweede vlucht voor 1955 en 1957 afzonderlijk opgegeven. Hieruit blijkt, dat voor beide vluchten koele avonden (categorie III) gepaard gaan met kleine vangsten. In tabel 24 wordt voor de verschillende temperatuur-categorieën het aantal dagen met en zonder vangst opgegeven.

Uit de gegevens volgt, dat de warmste avonden (categorie I) samengaan met de grootste vangsten; de gemiddelde grootte van de vangst met lamp V was 44 ex. voor de eerste vlucht en 54 ex. voor de tweede vlucht. Voor lamp P bedroegen de gemiddelde vangsten voor de categorie I resp. 5,1 en 30,4 ex.

Avonden van categorie II kwamen vooral tijdens de eerste vlucht voor; zij leverden een gemiddelde vangstgrootte van 6,2 ex. voor lamp V en 1,5 ex. voor lamp P op.

TABEL 22 Aantal in 1955 in twee boomgaarden bij Goes gevangen exemplaren van *Adoxophyes reticulana* bij enige temperatuurtrajecten tijdens zonsondergang.

temperatuur bij zonsondergang	P		V	
	1e vlucht	2e vlucht	1e vlucht	2e vlucht
I > 15° C	51	638	220	1514
II > 13 en < 15° C	18	36	156	3
III < 13° C	2	4	10	2
temperature at sunset	*1e gen.*	*2e gen.*	*1e gen.*	*2e gen.*
	P		*V*	

voor P en V zie tabel 17
for P and V see table 17

TABLE 22 *Total catches of Adoxophyes reticulana in two orchards at Goes in the year 1955 in relation to temperature at sunset*

Ook voor Hoorn, Olst en Simpelveld is de relatie tussen vangst en temperatuur bij zonsondergang onderzocht. In deze plaatsen was bij de vanglampen een thermograaf met controle-thermometer opgesteld. Uit tabel 25 blijkt, dat ook voor deze gebieden eenzelfde verband tussen temperatuur en vlucht werd waargenomen. Te Grijpskerk was de vlucht van te geringe omvang om bewerking toe te laten.

Avonden van categorie I blijken ook hier samen te gaan met een belangrijke vliegactiviteit; de koelste nachten (categorie III) zijn in dit opzicht van zeer geringe betekenis.

Het blijkt dus dat de genoemde temperatuurgrenzen bij zonsondergang zowel voor de fruitmot als voor de vruchtbladroller geschikt zijn om de betekenis der avonden ten aanzien van hun vliegactiviteit te kunnen bepalen.

TABEL 23 Totaal aantal in 1957 gevangen exemplaren van *Adoxophyes reticulana* in twee boomgaarden te Goes bij enige temperaturen tijdens zonsondergang

temperatuur bij zonsondergang	ZP		ZI	
	1e vlucht	2e vlucht	1e vlucht	2e vlucht
I > 15° C	101	713	182	1660
II > 13 en < 15° C	66	129	4	321
III < 13° C	0	52	0	0
temperature at sunset	*1e gen.*	*2e gen.*	*1e gen.*	*2e gen.*
	ZP		*ZI*	

ZP en ZI zijn vanglampen in boomgaarden met een normale intensieve chemische bestrijding
ZP and ZI – orchards with normal spray programme

TABLE 23 *Total catches of Adoxophyes reticulana in two orchards at Goes in 1957 in relation to temperature at sunset*

TABEL 24 Invloed van de temperatuur tijdens zonsondergang op het aantal avonden met en zonder vangst van *Adoxophyes reticulana* te Goes in 1955

temperatuur bij zonsondergang	aantal avonden met vangst / aantal avonden zonder vangst			
	P		V	
	1e vlucht	2e vlucht	1e vlucht	2e vlucht
I > 15° C	6/4	19/2	5/0	28/0
II > 13 en < 15° C	5/7	2/0	12/13	1/0
III < 13° C	1/3	2/1	3/9	1/2
temperature at sunset	*1e gen.*	*2e gen.*	*1e gen.*	*2e gen.*
	P		*V*	
	nights with catch / nights without catch			

P en V zie tabel 17
P = *light trap in orchard without chemical treatment*
V = *light trap in well kept orchard*

TABLE 24 *Effect of temperature at sunset on the number of nights with and without catch of Adoxophyes reticulana at Goes in 1955*

Voor een meer gedetailleerde vergelijking van de vangsten met de avondtemperatuur wordt verwezen naar de vluchtgrafieken voor 1953, opgesteld naar waarnemingen in de boomgaard 'Valckeslot' te Goes (zie fig. 19).

ZECH (1957) kreeg de grootste vangsten bij temperaturen boven 18° C. Was de

TABEL 25. Invloed van de temperatuur tijdens zonsondergang op het aantal avonden met en zonder vangst van het totaal aantal gevangen exemplaren van *Adoxophyes reticulana* te Hoorn, Olst en Simpelveld in 1955

	aantal avonden met vangst / aantal avonden zonder vangst			totaal aantal gevangen ex.			aantal avonden met vangst / aantal avonden zonder vangst			totaal aantal gevangen ex.		
categorie[1]	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Hoorn	14/0	2/1	5/4	75	4	15	17/8	—	—	426	—	—
Olst	18/2	3/1	3/7	198	30	6	13/0	—	—	120	—	—
Simpelveld	26/3	3/4	2/3	233	4	4	16/2	2/0	—	128	4	—
	nights with / nights without catch			*total number of specimens*			*nights with / nights without catch*			*total number of specimens*		

[1]) I: > 15 °C; II: > 13 ° C and < 15 ° C; III: < 13 ° C

TABLE 25 *Effect of temperature at sunset on the number of nights with and without catch and the total number of specimens of Adoxophyes reticulana at three localities in 1955*

temperatuur om 21.00 uur lager dan 14° C, dan waren de vangsten uiterst klein, hoewel tot 12° C soms nog enkele exemplaren werden gevangen.

Het leggen van eieren
Het verband tussen eiafzetting en avondtemperatuur is in verschillende jaren met behulp van vlinders in kooien onderzocht.

Ook bij de vruchtbladroller is hierbij gezocht naar een relatie tussen de temperatuur gedurende de avondschemering en de eiafzetting, omdat de eieren ook bij deze soort in hoofdzaak vlak voor of tijdens de avondschemering en gedurende de nacht worden gelegd. Grote aantallen uit rupsen opgekweekte vlinders werden bij dit onderzoek gebruikt. In het algemeen bleek, dat bij *A. reticulana* het verband tussen het leggen van eieren en de temperatuur tijdens zonsondergang minder sterk was dan bij *E. pomonella*. Toch bleken in de praktijk dezelfde temperatuurcriteria te kunnen worden gebruikt om een goede indruk te verkrijgen van de betekenis van bepaalde avonden met betrekking tot de eiafzetting, ondanks het feit dat onder bepaalde, nog niet geanalyseerde omstandigheden ook overdag eiafzetting is waargenomen. De meeste ♀♀ legden eieren indien de temperatuur om twee uur vóór zonsondergang minstens 17,5° C was en tot één uur na zonsondergang hoger dan 15° C bleef. Zakte de temperatuur in deze periode tot 14° C à 13,5° C, dan bleek het aantal eieren dat gelegd werd aanmerkelijk kleiner te zijn. Bij 12 à 13° C werden geen of slechts zeer weinig eieren gelegd. Hun aantal nam vooral bij temperaturen lager dan 15° C sterk af.

Janssen (1958) nam bij 16 à 17° C een eiproductie van 305 tot 436 eieren per ♀ waar.

In onze proeven in de seriethermostaat was de totale eiproductie het grootst bij 28 à 29° C. Boven de 30° C nam zij sterk af. Beneden 12 à 13° C waren de legsels meestal kleiner dan bij 20° C; boven de 25° C nam het aantal onbevruchte eieren toe. Bij temperaturen tussen 12° en 15° C werden nog veel eieren gelegd, alhoewel het aantal per etmaal gelegde eieren kleiner was dan bij hogere temperaturen. Door de langere levensduur der ♀♀ bij lagere temperatuur was de totale eiproductie per wijfje tussen 14 en 16° C nog vrij groot (tot meer dan 300 eieren). De meeste eieren werden in de seriethermostaat bij een 'lange dag' gelegd bij een temperatuur van 20 tot 25° C. Volgens Böhm (1957) zou dagelijks het grootste aantal eieren bij temperaturen tussen 20 en 22° C worden gelegd.

4.2.3 Invloed van andere weerfactoren

Volgens Sylvén (1958) oefent de wind bij hogere temperaturen een remmende invloed uit op de vlucht van de bladroller *Spilonota ocellana* en van andere vlindersoorten.

Bij ons onderzoek met vlinders van *A. reticulana* in kooien te Wilhelminadorp hield het leggen van eieren tijdelijk of helemaal op wanneer het krachtig begon te waaien. Om invloed te doen gelden moest de wind echter krachtiger zijn dan bij de fruitmot. Op beschutte plaatsen werden onder dergelijke omstandigheden nog wel eieren gelegd.

Lichte regen had weinig invloed op de vangsten; bij zwaardere regen liepen de vangsten echter sterk terug.

Een invloed van de relatieve luchtvochtigheid werd door ons niet waargenomen.

4.2.4 Invloed van het weer op het verloop van de vlucht

Waarnemingen in 1954 en 1955 te Goes. De snelheid van ontwikkeling wordt in hoge mate door de temperatuur bepaald. In het voorgaande bleek ook, dat de temperatuur en de lichtintensiteit het actief worden van de vlinders beïnvloeden. Regen en wind oefenen eveneens invloed uit op de activiteit. In hoofdstuk 5 zal blijken hoe de vluchten van verschillende Tortricidae en Orthosia's in afhankelijkheid van boven-

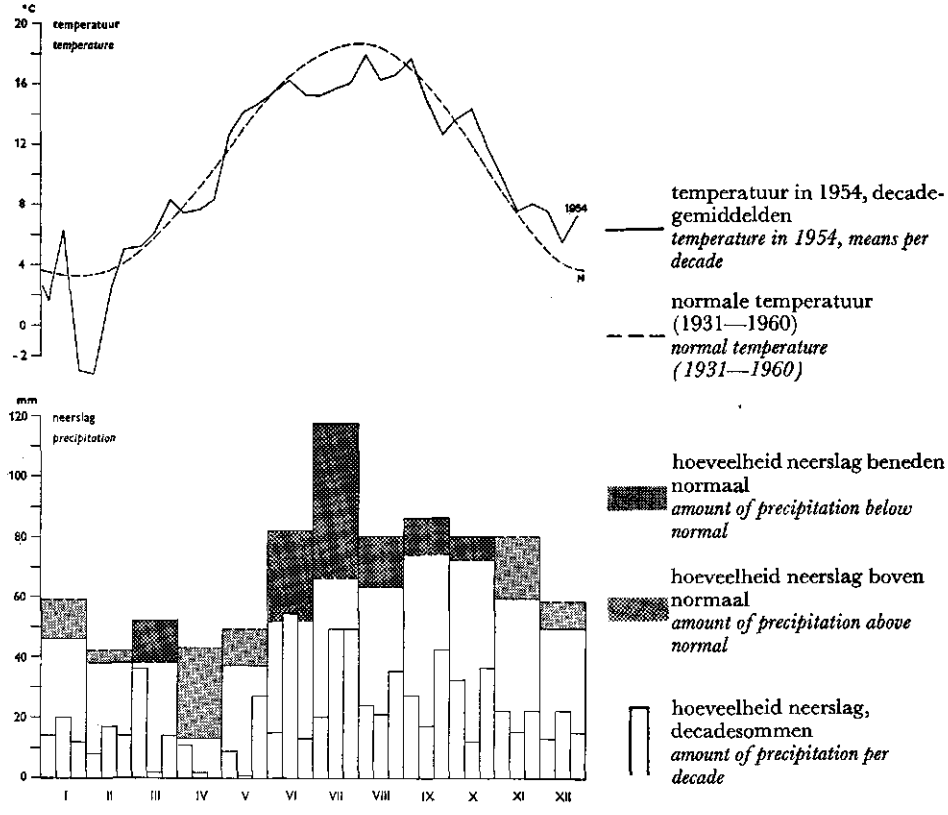


FIG. 24 Gemiddelde overdagtemperatuur (in °C) en hoeveelheid neerslag (in mm) te Vlissingen in 1954

FIG. 24 *Mean daily temperature (in °C) and amount of rain (in mm) at Flushing in 1954*

genoemde factoren, van jaar tot jaar verschillen in intensiteit, duur en tijdstip van optreden. De hoeveelheid neerslag en de gemiddelde overdagtemperatuur per decade voor 1954 en 1955 zijn in de figuren 24 resp. 25 weergegeven.

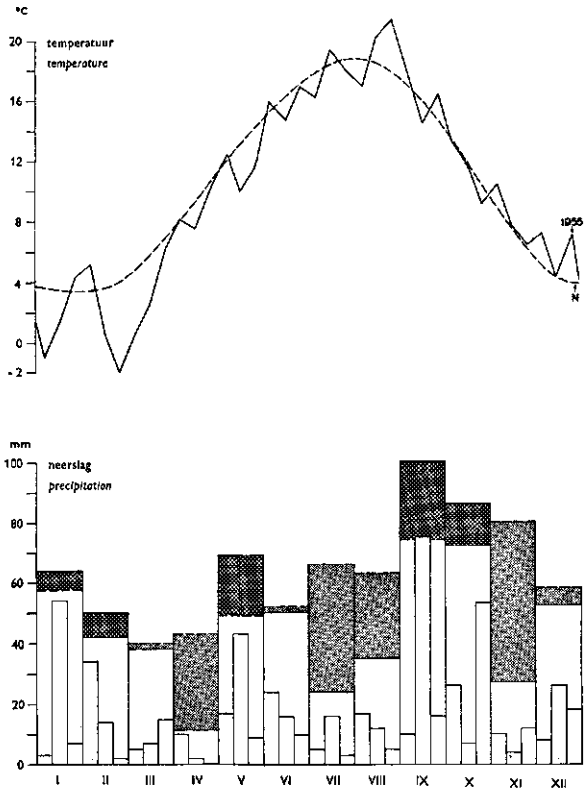


FIG. 25 Gemiddelde overdagtemperatuur (in °C) en hoeveelheid neerslag (in mm) te Vlissingen in 1955 (Verklaring zie fig. 24)

FIG. 25 *Mean daily temperature (in °C) and amount of rain (in mm) at Flushing in 1955 (See fig. 24)*

Als men de vluchtgrafieken van de verschillende vlindersoorten, vermeld in hoofdstuk 5, vergelijkt met deze temperatuur- en neerslaggegevens dan blijkt, dat voor *Adoxophyes reticulana* de temperatuur beslissend is geweest voor het begin van de vluchten in dier voege, dat dit begin bepaald werd door de invloed van de temperatuur op de ontwikkelingsduur der preïmaginale stadia. In de jaren 1954 en 1955 traden hierdoor dan ook zeer opmerkelijke fenologische verschillen op.

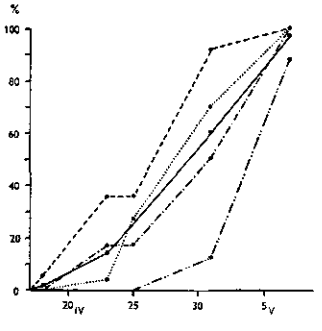
In 1954 eindigde de vorstperiode omstreeks half februari. In april lag het temperatuurgemiddelde, ondanks de vele uren zonneschijn, beneden het normale.

Overigens was de gemiddelde temperatuur boven normaal. Het gevolg was een vroege eerste vlucht van *A. reticulana.*

In de loop van de derde decade van juni werd het weer koud en bovendien zeer nat. Dit had een trage embrynoale en larvale ontwikkeling tot gevolg. Daardoor begon de tweede vlucht betrekkelijk laat, terwijl de hoofdvlucht pas begin september tijdens een korte, warme periode zijn top bereikte.

In 1955 ging de late vorstperiode in maart over in een periode met lage temperaturen. Ook het weer in mei was zeer koud en nat. Tijdens de derde decade van juni werd het weer droog met normale of iets te lage temperaturen. De eerste vlucht vond later plaats dan in 1954. In juli tot in augustus was het weer warmer waardoor een snellere ontwikkeling plaats vond dan het jaar tevoren. Hierdoor volgde de tweede vlucht zeer snel op de eerste, terwijl de hoofdvlucht reeds tijdens een warme periode in de tweede helft van augustus optrad.

Zo was er in 1954 een vroege eerste vlucht, gevolgd door een late tweede vlucht; in 1955 een latere eerste vlucht, gevolgd door een vroegere tweede.



- - - - - N O : eieren op N O.-zijde van tak / *north east side of branch*
..... Z.O.: eieren op Z.O.-zijde van tak / *south east side of branch*
——— Z.W.: eieren op Z.W.-zijde van tak / *south west side of branch*
- · - · N.W.: eieren op N.W.-zijde van tak / *north west side of branch*

FIG. 26 Sommatiekrommen van het aantal uitgekomen eieren van *Cacoecia rosana* in verband met hun ligging op de boom, waargenomen te Wolfaartsdijk in 1958

FIG. 26 *Summation curves of the number of eggs hatched of Cacoecia rosana in relation to their situation on the tree according to observations at Wolfaartsdijk in 1958*

4.3 Cacoecia rosana L.

4.3.1 Invloed van de temperatuur op de duur van het eistadium

Voor het vaststellen van de bestrijdingstijdstippen is het van grote betekenis te weten wanneer de rupsen in het voorjaar verschijnen.

In 1958 is in Wolphaartsdijk het uitkomen van 100 eispiegels onderzocht in verband met hun ligging op de boom (zuidwest, zuidoost, noordoost en noordwest). Een overzicht van het uitkomen van deze eieren vindt men in fig. 26. Een duidelijke invloed van de ligging is waar te nemen. De verschillen in het uitkomen in verband met de ligging zijn in het begin het grootst. Voor het tijdstip, waarop 10 % der eieren was uitgekomen, werd tussen de zuidwest- en noordwestzijde een verschil van 11 dagen waargenomen. Het verschil tussen de tijdstippen, waarop 35 % der eieren was uitgekomen, bedroeg 7 dagen; dat waarop 90 % der eieren was uitgekomen 6 dagen.

De hoofdperiode van het uitkomen van de rupsen strekte zich uit over ongeveer 18 dagen. Op 6 mei waren de eieren van 90 % der eispiegels uitgekomen. Op grond van dergelijke gegevens kan zeer goed het tijdstip van bestrijding van de jonge rupsen worden vastgesteld.

Microklimatologische verschillen, vnl. veroorzaakt door verschil in bestraling, kunnen binnen zeer kleine afstanden vrij grote fenologische verschillen veroorzaken. Dit geldt in het voorjaar ook voor het verpoppen van de fruitmot en het verschijnen van de vlinders (zie 4.1.2.3).

Ook Salvaterra (1951) merkte bij het verschijnen van de rupsen van de heggebladroller in het voorjaar de invloed van de ligging van de eispiegels op; aan de zuidkant van de stambasis kwamen de eieren het eerst uit.

Baggiolini (1956 a en b) vond bij deze soort verschillen van 15 tot 20 dagen in het tijdstip van verschijnen, hetgeen met onze bevindingen overeenkomt.

4.3.2 Invloed van de wind op het vliegen

Bij de proef met de drie vanglampen te Wilhelminadorp (zie 3.1.7.5) werden de vlinders van de heggebladroller slechts bij warm of zeer warm weer buiten de boomgaard waargenomen. Dit viel vaak samen met windstille avonden.

4.4 Orthosia-soorten

4.4.1 Invloed van de temperatuur

4.4.1.1 *Duur van het eistadium*

In 1957 zijn in de seriethermostaat proeven genomen met eieren van *O. gothica*, *O. incerta*, *O. stabilis*, *O. pulverulenta* en *O. munda*, die bij 17 à 20° C op stroken papier waren gelegd. Zij werden behandeld op de wijze als beschreven op blz. 44. Uit ver-

schillende proeven bleek dat er geen belangrijke verschillen in ontwikkelingsduur tussen de eieren van de genoemde soorten bestaan. Het verband tussen de duur van het eistadium en de temperatuur is in fig. 27 weergegeven. Het blijkt, dat de embryonale ontwikkeling reeds bij een betrekkelijk lage temperatuur begint; het ontwikkelingsnulpunt ligt vermoedelijk tussen 5 en 7° C. Bij temperaturen boven 20° C duurt het eistadium minder dan een week.

In fig. 27 is eveneens de duur van het eistadium in de kooien in de proeftuin te Wilhelminadorp weergegeven. Deze schommelde in de periode van 22 maart tot

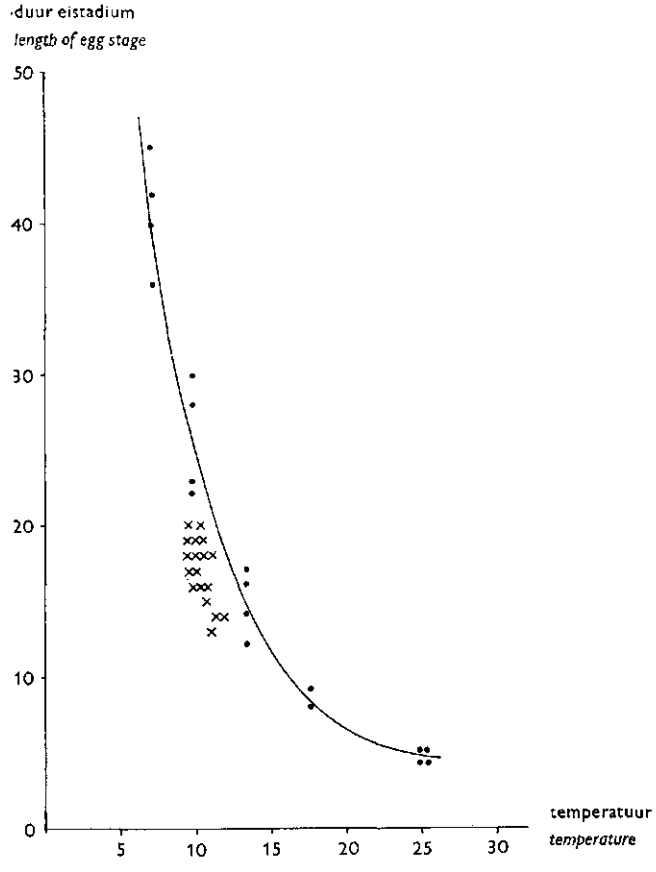


FIG. 27 Verband tussen de duur (in dagen) van het eistadium van Orthosia-soorten en de temperatuur (in °C) volgens waarnemingen te Wilhelminadorp in 1957

FIG. 27 *Relation between length of egg stage (in days) of Orthosia species and temperature (in °C) according to observations at Wilhelminadorp in 1957*

• bij constante temperatuur (thermostaat) / *in constant temperature chambers*
x in een kooi in het veld / *in a cage in the field*

17 mei 1957 tussen 13 en 20 dagen, een variatie, die verband hield met schommelingen in de gemiddelde etmaaltemperatuur.

Ook in 1956 bleek te Oud-Beijerland een duidelijk verband te bestaan tussen de gemiddelde duur van het eistadium en de gemiddelde temperatuur. In fig. 28 is de gemiddelde temperatuur tijdens de gehele embryonale ontwikkelingsperiode uitgezet tegen de duur van het eistadium; dagen met een gemiddelde temperatuur lager dan 6° C (ontwikkelingsnulpunt) werden niet meegeteld. De afzonderlijke eihopen vertoonden onderlinge verschillen, die in de grafiek echter niet tot uiting komen. Het verband tussen de duur van het eistadium en de temperatuur blijkt duidelijk. In 1955 varieerde de duur van het eistadium in de kooien te Oud-Beijerland en Numansdorp tussen 15 en 19 dagen; in 1956 tussen 11 en 30 dagen (UITTERLINDEN, 1957). De

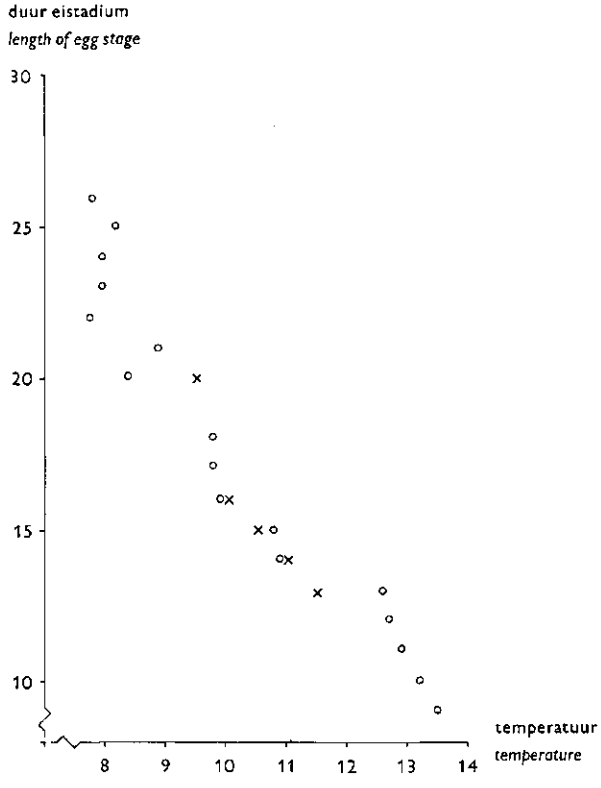


FIG. 28 Verband tussen de duur van het eistadium (in dagen) van Orthosia-soorten en de gemiddelde temperatuur (in °C) met uitsluiting van dagen met een gemiddelde temperatuur van lager dan 6° C (ontwikkelingsnulpunt)

FIG. 28 *Relation between length of egg stage (in days) of Orthosia species and mean temperature (in °C) excluding days with mean temperature lower than 6° C (critical level for development)*
o te Oud Beijerland, 1956 / *at Oud Beijerland, 1956*
x te Wilhelminadorp, 1957 / *at Wilhelminadorp, 1957*

gegevens, verzameld door UITTERLINDEN over de duur van het eistadium, zijn door ons verder bewerkt. Alle eieren, die in de eerste vier weken van april 1956 in de kooi te Oud-Beijerland werden gelegd, kwamen massaal tussen 2 en 8 mei uit; de duur van het eistadium varieerde hierbij van 14 tot 16 dagen. Dit explosieve uitkomen van de eieren bleek volgens onze proeven in de seriethermostaat niet te moeten worden toegeschreven aan het overschrijden van een temperatuurdrempel, die de stimulans gaf voor het uitkomen van de rupsjes, doch aan het feit, dat pas bij een temperatuur boven 6° C ontwikkeling van het embryo plaatsvindt.

4.4.1.2 *Duur van het larvestadium*

De duur van de ontwikkeling van de rupsen bij verschillende constante temperaturen werd in de seriethermostaat onderzocht (zie fig. 29). Tussen de verschillende *Orthosia*-soorten werden geen noemenswaardige verschillen waargenomen.

Het opkweken van rupsen geschiedde als vermeld in 4.2.2.2. Er werden 10 rupsen in een bakje gedaan. De proeven werden genomen van 1 mei t/m 22 oktober 1957 bij lange dag. Voor de resultaten wordt verwezen naar fig. 29.

Het ontwikkelingsnulpunt van de rupsen ligt vermoedelijk tussen 7 en 9,5° C. De jonge rupsen verdroegen temperaturen van 10° C en lager minder goed dan de oudere. Rupsen van *O. stabilis* stierven bij 9,5 à 10° C voordat zij volgroeid waren. De

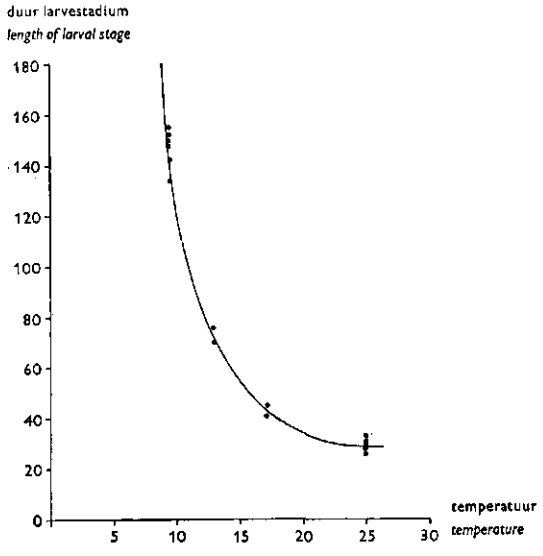


FIG. 29 Verband tussen de duur (in dagen) van de larvale ontwikkeling van Orthosia-soorten en de temperatuur (in °C) volgens waarnemingen in een thermostaat

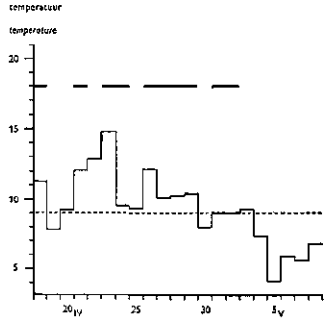
FIG. 29 *Relation between length of larval development (in days) of Orthosia species and temperature (in °C) according to observations in constant temperature chambers*

jongste rupsen van *O. gothica* bleven bij temperaturen van 2,7, 5,2, en 7,0° C langer in leven dan de rupsen van de andere soorten. De duur van de larvale ontwikkeling wisselde zeer sterk in proeven genomen in de periode van eind april tot eind juni 1957. In de kooien in de proeftuin te Wilhelminadorp varieerde de ontwikkelingsduur bij *O. incerta, O. gothica* en *O. stabilis* van 1½ tot 2½ maand.

4.4.1.3 *Levensduur en gedrag van de vlinders*

De levensduur van de vlinders in de kooien wisselde sterk; sommige dieren stierven reeds na enkele dagen, andere leefden 2 à 3 weken. Zij legden hun eieren gedurende verscheidene dagen op de houten lijsten, tegen het gaas en in mindere mate op de vruchtbomen in de kooi.

Over het verband tussen vlucht en avondtemperatuur is nog weinig bekend. Vlinders werden elk jaar bij een vrij lage temperatuur gevangen, o.a. in nachten met een temperatuur tijdens zonsondergang van 8° C.



▬ dagen, waarop eieren werden gelegd / *days with oviposition*

FIG. 30 Verband tussen het leggen van eieren door *Orthosia gothica* en *Orthosia incerta* en de temperatuur (in °C) tijdens zonsondergang, waargenomen in kooien te Wilhelminadorp in 1957

FIG. 30 *Relation between oviposition of Orthosia gothica and Orthosia incerta and temperature at sunset (in °C) according to observations in cages at Wilhelminadorp in 1957*

Uit waarnemingen in de kooien van 18 april tot 8 mei 1957 bleek, dat de meeste eieren in de avond en in de nacht werden gelegd. De eiafzetting werd daarom vergeleken met de temperatuur in de avondschemering. In fig. 30 is het verband tussen de temperatuur in de kooi bij zonsondergang en het al of niet leggen van eieren door *O. gothica* en *O. incerta* weergegeven. Hoewel op 22 april bij een vrij hoge temperatuur geen eieren werden gelegd, werd toch de indruk verkregen, dat bij een temperatuur bij zonsondergang van 9° C en hoger als regel eiafzetting plaats vindt. Beneden deze temperatuur worden vermoedelijk slechts bij uitzondering eieren gelegd.

4.4.2 Invloed van het licht

STRICKLAND (1922) ving in Engeland in het algemeen bij volle maan slechts geringe aantallen Noctuidae. Dit werd door WILLIAMS (1935, 1936) eveneens geconstateerd. In de vangsten van SYLVÉN (1958) in Zweden is echter geen invloed van de maanfase te bemerken. Over de invloed van de maanstand en de bewolking op de vlucht van de voorjaarsuilen werden door ons geen waarnemingen verricht.

4.4.3 Invloed van andere weerfactoren

Bij krachtige wind werden geen of vrijwel geen Orthosia's gevangen. Dit gaat volgens SYLVÉN (1958) op voor alle Noctuidae.

Motregen en lichte regen oefenen op de vangsten geen merkbare invloed uit; zware regen vermindert de vangsten. Dit gaat vermoedelijk op voor alle Noctuidae, de waarnemingen van LARSEN (1943) in aanmerking genomen.

SUMMARY

The influence of light intensity on the behaviour of *Enarmonia pomonella* L. is discussed. During the period from two hours before sunset until one hour after sunset most of the eggs are laid. The duration of the egg stage at various constant temperatures was studied (Fig. 8). Development of the eggs seems to start at about 10° C.

Fig. 9 shows the relation between temperature and duration of the egg stage of *Pammene argyrana* HB. Development of the embryo apparently starts at a temperature below 10° C.

The duration of the egg stage of *E. pomonella* under field conditions in 1957 varied as is shown in Table 14. Eggs laid on the same day may hatch on different days. The duration of the larval stage in the orchard varied from 3½ to 5 weeks. This means that most of the caterpillars hatching after the end of June will enter into diapause in August.

In spring, temperature affects the time of pupation of the larvae. High temperatures promote early pupation.

Radiation affects the duration of the pupal stage and thus the time of appearance of the moths (Figs. 16 and 17 and Table 16). In cages in the orchard (Fig. 2) the life of the moths varied from a few days to 3 weeks. In most cases it covered a week to a fortnight. A relation was found between temperature at sunset and intensity of flight in the evening.

When sunset temperatures were lower than 13° C only very few codling moths were caught. Temperatures between 13° and 15° C were much more favourable for flight. Temperatures of 15° C and higher were always followed by large catches (Tables 17, 18 and 19).

Also a relation exists between the temperature from two hours before sunset until one hour after sunset and the rate of oviposition during that night. Oviposition took

place if the temperature during this period was at least 15° C or more, and at temperatures of at least 17,5° C two hours before sunset. These criteria proved to be right for 90 % of the nights tested in 1955, 1956 and 1957.

In 1957 also a relation was found to exist between temperature and rate of oviposition. In that year no oviposition of any importance was observed during nights with temperatures less than 15° C at one hour before sunset (Fig. 20). The rate of oviposition increased with increase of temperature.

Wind and rainfall also affect the activity of *E. pomonella.*

Adoxophyes reticulana Hb. shows the greatest activity from shortly before sunset until three hours after. Moonlight has no effect on the flight of this moth.

The influence of temperature on the duration of the egg stage was investigated at constant and alternating temperatures (Figs. 21 and 22). Eggs kept at temperatures below 9° C did not hatch. In field insectaries the average duration of the egg stage of the summer generation amounted to a fortnight. In the orchard the duration of the egg stage varied from 11 to 20 days depending on weather conditions. Studies on the duration of the larval and pupal stage at constant and alternating temperatures also showed an important effect of temperature on the rate of development (Figs. 22 and 23).

In Table 21 the observations on the duration of the pupal stage of nine Tortricid species bred in outdoor insectaries are summarized. Observations on the influence of temperature on the duration of life of the moths were also made. The duration varied from 5 to 18 days (see p. 69). Lack of water shortens the duration of life.

A relation was found between the intensity of flight and the temperature at sunset. Many specimens were caught during nights with temperatures at sunset of at least 15° C. Only few moths were caught when sunset temperatures were below 13° C. Flight became much more important at sunset temperatures of between 13 and 15° C (Tables 22 to 25).

Experiments on the relation between the temperature around sunset and the rate of oviposition showed that many eggs were laid if the temperature at two hours before sunset was at least 17.5° C and remained above 15° C until one hour after sunset. The number of eggs laid decreased rapidly with temperatures below 15° C.

The influence of some constant temperatures on the rate of oviposition was investigated. The results are mentioned on p. 72.

Rainfall and wind also appeared to have some effect on the activity of the moths.

The effect of temperature on the flight activity of the moths during 1954 and 1955 is discussed on page 73.

The effect of temperature on the rate of larval development proved to be very important in connection with the time of occurrence of the successive flights.

The orientation of the egg batches of *Cacoecia rosana* on the tree (south-west, south-east, north-east, north-west) appeared to be of much importance in connection with the date of hatching (Fig. 26).

In experiments on the effect of temperature on the duration of the egg stage of

some *Orthosia*-species no differences of any importance between the various species were found (Figs. 27 and 28). Embryonic development starts at about 6° C. In outdoor cages the duration of the egg stage varied with temperature from 11 to 30 days (Fig. 28).

The effect of constant temperatures on the development of the larvae is shown in Fig. 29. In outdoor cages the duration of the larval period varied with temperature from 6 to 10 weeks. Flight was observed even on nights with temperature at sunset of 8° C. As a rule in outdoor cages oviposition took place at sunset temperatures of 9° C or more (Fig. 30). Eggs were laid from early spring until the middle of May. Most eggs were laid in the evening or during the night. Moonlight did not have any influence on the activity of the moths, whereas heavy rain and strong wind decreased flight.

Literatuur

Anonymus 1932 6 th. Biennial Rep. Dir. Kansas Exper. Sta.: 85-100.

Bauckmann, M. 1953 Beiträge zur Bestimmung des Apfelwicklerfluges. *Kühnarchiv 67*: 287-290.

—— 1956 Untersuchungen über eine termingerichtete Bekämpfung des Apfelwicklers (*Carpocapsa pomonella* L.) unter Berücksichtigung des Falterfluges. *Arch. f. Gartenb. IV* (4) : 253-276.

Baggiolini, M. 1956a Contribution à l'étude d'une lutte rationelle contre la tordeuse *Cacoecia rosana* L. *Rev. Rom. Agric. 12* : 21-24.

—— 1956b Contribution à l'étude de *Cacoecia rosana* L., Lepidoptère tortricide nuisible aux vergers de Suisse romande. *Ann. agr. de la Suisse 57* : 573-598.

Borden, A. D. 1931 Some field observations on codling moth behaviour. *J. ec. Ent. 24* : 1137-1145.

Böhm, H. 1957 Zum Auftreten des Fruchtschalenwicklers *Capua* (= *Adoxophyes*) *reticulana* Hb. in Österreich. *Pflanzensch. ber. 19* : 159 - 175.

Bovien, P. & N. Bolwig 1944 Investigations on the biology of the codling moth in Denmark. *Tiddsskr. Planteavl. 49* : 144-157.

Collins, D. L. 1934 Iris pigment migration and its relation to behaviour in the codling moth. *J. exp. Zoöl. 69* : 165-185.

Collins, D. L. & W. Machado 1935 Comments upon phototropism in the codling moth with reference to the physiology of the compound eyes. *J. ec. Ent. 28* : 103-106.

Evenhuis, H. H. 1953 Bepaling van de tijdstippen, waarop tegen het fruitmotje gespoten moet worden. *T.o.Plz. 59* : 9-22.

Groves, J. R. 1952 A preliminary account of the summer fruit tortricid *Adoxophyes orana* F. R. in Great Britain. Ann. Rep. East Malling Res. Sta. for 1951 : 152-154.

—— 1955 A comparison of bait and light traps for catching codling moth, *Cydia pomonella* L.. Ann. Rep. East Malling Res. Sta. for 1954 : 146-148.

Headlee, T. J. 1932 Further studies of the effects of electromagnetic waves on insects. *J. ec. Ent. 25* : 276-288.

Herms, W. B. & J. K. Ellsworth 1934 Field tests of the efficiency of coloured light in trapping insects. *J. ec. Ent. 27* : 1055-1067.

JANSSEN, M. 1958 Uber Biologie, Massenwechsel und Bekämpfung von *Adoxophyes orana* FISCHER VON ROESLERSTAMM (Lep.: Tortricidae). *Beitr. z. Entom. 8* : 291-324.

KLINGLER, J., W. VOGEL & H. WILLE 1958 Der Einflusz der Temperatur auf die Eiablage des Apfelwicklers. *Schweiz Z. f. Obst- und Weinbau 67* : 256-262.

LEHMANN, H. 1922 Die Obstmade *Cydia (= Carpocapsa) pomonella* L. – Bericht I – Neustadt a.d. Haardt.

LARSEN, E. B. 1943 The importance of master factors for the activity of noctuids – Studies on the activity of insects I. *Ent. Medd. 23* : (ref.: Sylvén, 1958).

MARCHAL, P. 1912 Rapport sur les traveaux accomplis par la mission d'étude de la Conchilis et de l'Eudemis pendant l'année 1911, Paris et Liège.

PETERSON, A. & G. J. HAEUSSLER 1928 Réponse of oriental peach moth and codling moth to coloured lights. *Ann. Ent. Soc. America 21* : 353-375.

POST, J. J. & D. J. DE JONG 1958 De invloed van de temperatuur op het tijdstip van verpoppen en de duur van het popstadium van *Enarmonia pomonella* L. *T.o.Plz. 64* : 130-141.

SCHNEIDER, F., W. VOGEL & TH. WILDBOLZ 1957 Die Apfelwicklerprognose für das schweizerische Mittelland in den Jahren 1954-1957. *Schweiz. Z. f. Obst- und Weinbau 66* : 410-414 en 439-444.

SAVARY, A. & M. BAGGIOLINI 1955 Contribution à l'étude de la lutte contre le Carpocapsa des pommes et des poires. *Ann. agr. de la Suisse 56* : 827-864.

SYLVÉN, E. 1958 Studies on fruitleaf tortricids (Lepidoptera), with special reference to the periodicity of the adult moths. *Statens Växtskyddsanst. Medd.* 11/74 : 131-296.

SPEYER, W. 1932 Kann sich die Obstmade ausschliesslich von Blättern ernähren? *Arb. d. Biol. Reichsanst. 20* : 183-191.

SALVATERRA G. 1951 La *Cacoecia rosana* L., *Ital. agric.* 88(6) : 353-361.

STRICKLAND, E. H. 1922 Poisened molasses for the destructions of noctuid moths. *J. ec. Ent. 15.*

UITTERLINDEN, L. 1957 Bestrijding van voorjaarsuilen in 1956. *De Fruitteelt 47* (5) : 112-114.

WORTHLEY, H. N. 1932 Studies of codling moth flight. *J. ec. Ent. 25* : 559-565.

WILLIAMS, C. B. 1935 The times of activity of certain nocturnal insects, chiefly Lepidoptera, as indicated by a light-trap. *Trans. Ent. Soc. London 83* : 523-556.

—— 1956 The influence of moonlight on the activity of certain nocturnal insects, particularly of the family Noctuidae, as indicated by a light-trap. *Phil. Trans. R. Soc. London* 226, nr. 537 : 357-389.

ZIMMERMANN, B. 1956 Beitrag zur Kenntnis des Entwicklungszyklus des Apfelwicklers, *Cydia pomonella* L., mit besonderer Berücksichtigung der zweiten Generation. *Z. ang. Ent. 39* : 259-301.

ZECH, E. 1955 Die Flugzeiten des Apfelwicklers im Jahre 1954 und der Flugverlauf während der Abende und Nächte. *Nachr. bl. Deutschen Pfl. sch. dienstes*, Berlin, 9 : 29-33.

—— 1957 Die Flugzeiten des Blattwicklers (*Capua reticulana* HB.) im Jahre 1955 und der Flugverlauf während der Abende und Nächte. *Nachr. bl. Deutschen Pfl. sch. dienstes. 11* : 24-32.

5 FENOLOGISCHE GEGEVENS OVER DE BIJ HET ONDERZOEK BETROKKEN LEPIDOPTERA

Om de noodzakelijke gegevens over de vluchten en de activiteit van 's nachts vliegende insekten te verzamelen, zijn verschillende methoden uitgewerkt. Deze werden behandeld in 3.1. Voor de door ons verrichte waarnemingen is gebruik gemaakt van elektrische vanglampen, nl. omgewerkte Robinson-vanglampen (zie blz. 25), voorzien van superhogedrukkwiklampen.

Uit de zeer grote hoeveelheid documentatiemateriaal, die bij het onderzoek werd verkregen, is een keuze gemaakt. Bij de bewerking is rekening gehouden met de wens de vluchten van de betrokken insekten onderling te kunnen vergelijken. Om dit te bereiken, zijn behalve daggrafieken ook een aantal sommatiecurven gemaakt.

In de daggrafieken worden de vluchten in de verschillende jaren afgebeeld. Bij het samenstellen is rekening gehouden met het doel een snelle visuele oriëntatie mogelijk te maken. In het gebruikte systeem zijn de nadelen van zowel het logarithmische als het lineaire systeem ondervangen. Zodra de vlucht met kleine aantallen begint, komt dit in de grafieken tot uiting, doordat de aantallen vergroot zijn weergegeven. De toppen van de vluchten worden daarentegen verkleind weergegeven. Op deze wijze is het vluchtverloop overzichtelijk gehouden. Wanneer geen waarnemingen zijn verricht, is in de daggrafieken de grondlijn van de betrokken plaats onderbroken.

De sommatiecurven hebben ten doel vergelijking van het vluchtverloop in de verschillende jaren per plaats mogelijk te maken. Voor het samenstellen van deze curven is het totaal aantal individuen op elke vangplaats op 100 gesteld. De data, waarop 10, 25, 50, 75 en 90 % van het totaal was gevangen, geven een overzicht van het fenologisch verloop van de vluchten op de betrokken plaatsen. Een steiler of vlakker beloop van de curve correspondeert met het snellere of langzamere verloop van de vlucht. Het was niet altijd mogelijk sommatiecurven samen te stellen, bijv. wanneer het totaal aantal dieren te klein was of in de gevallen waarin geen zekerheid bestond of het totaal aantal gevangen individuen op meer dan één generatie betrekking had, zoals bij *Enarmonia pomonella.*

In de volgende paragrafen worden verscheidene vluchtgrafieken weergegeven en behandeld. Van enige Tortricidae en Noctuidae zullen de vluchten landelijk worden beschouwd; daarnaast worden de vluchten van verscheidene soorten op eenzelfde standplaats vergeleken.

In de jaren 1954 tot en met 1958 zijn de vluchten vastgesteld van *Enarmonia pomonella,* diverse andere Tortricidae, *Orthosia*-soorten en *Autographa gamma.* Dit gebeurde in boomgaarden op verscheidene plaatsen in het land (zie fig. 1) om een zo goed mogelijk beeld te krijgen van eventuele fenologische verschillen tussen de vermelde soorten en per soort tussen de verschillende delen van het land. In het noorden van het land (Groningen, Friesland en Drente) moesten om verschillende redenen, bijv. afwezigheid van een goede waarnemer in de nabijheid, minder gunstige biotopen bij het onderzoek worden betrokken. Soms moest ook van vangplaats worden gewisseld.

Toch werd elk jaar, behalve in 1957, ook in de drie noordelijke provincies tenminste één vanglamp opgesteld omdat deze voor het landelijk onderzoek onontbeerlijk was.

Tussen de plaatsen waar de vanglampen waren opgesteld, bestaan verschillen in biotoop door beplantingswijze van de boomgaard en boomvorm, verzorging van de grond (grasmat, zwart gehouden grond, enz.), verzorging van de bomen (snoei, ziektebestrijding, bemesting), alsmede door windschermen, hagen en omringende beplanting. Deze variatie en het verschil in geografische ligging zijn van invloed op de vangsten, waardoor de totale jaarlijkse vangsten variëren van plaats tot plaats en ook van jaar tot jaar. Een globale karakterisering van de boomgaarden, waarin de waarnemingen zijn verricht, wordt gegeven in tabel 26.

TABEL 26 Plaatsen waar vanglampen waren opgesteld

plaats	boomvorm	chemische ziekte-bestrijding	omringend biotoop	grondsoort en begroeiing
Assen	s	±	bosrijk, heide	zand, kruiden
Balk	s	±	hak- en loofhout	zand, gras
Cothen	h	±	fruitgebied	klei, zwart + gras
Eijs	h	±	fruitgebied, bosrijk	löss, gras
Gassel	h	+	fruitgebied	zavel, gras
Geldermalsen	s + h	+	fruitgebied	klei, gras
Goes (onbeh.)	h	—	hagen bij tuinen	zavel, gras
Goes (Valck.)	s + h	±	vlak land	zavel, zwart
's-Graveland	park	—	bosrijk	zand, zwart + gras
Groessen	h	—	vlak land	klei, gras
Grijpskerk	s	— tot ±	vlak land	klei, onkruiden
Harlingen	s	±	vlak land	klei, gras
Heemstede	h	—	bosrijk (loofhout)	zand, zwart + onkruiden
Hoorn	s	±	fruitgebied	klei, gras + kruiden
Leek	s	±	vlak land	zand, bessen en gedeeltelijk gras
Marknesse	s	+	fruitgebied	klei, gras
Noordlaren	s	+	bosrijk	zand, gras
Olst	h	—	wat loofhout	zavel, gras
Oud-Beijerland	s + h	— tot ±	fruitgebied	klei, bessen gras
Philippine	s	±	fruitgebied	klei of zand, onkruiden
Roermond	s	±	loofhout	zand, zwart
Rijckholt	h	±	loofhout	löss, groenten
Sevenum	h	+	loofhout	zand, zwart
Simpelveld	h	±	weinig loofhhout, hoog op heuvel	löss, gras
Stein	h	±	loofhout	löss, gras
Terwolde	h	+	fruitgebied	zavel, gras
Wageningen	s + h	+	vlak land	klei, gras
Wilp	h	—	fruitgebied	zavel, kruiden
locality	*type of orchard*	*chemical treatment*	*surrounding biotope*	*type of soil and vegetation*

h = hoogstammen / *standard tree* + = intensief / *intensive* — = geen behandeling / *no treatment*
s = struiken / *shrub* ± = matig (weinig intensief) / *moderate*

TABLE 26 *Localities with light traps*

In enige gevallen, vooral in de boomgaarden die intensief werden bespoten, werd kort na een bespuiting met een insekticide een nadelige invloed vastgesteld op de grootte van de vangsten. In de incidentele gevallen, waarin dit werd waargenomen of vermoed, is dit in de grafieken aangegeven. Voor de vangperiode in de jaren 1954 tot en met 1958 wordt verwezen naar tabel 27. De vangsten zijn dagelijks bepaald om

TABEL 27 Vangperioden in de jaren 1954 t/m 1958

jaar / *year*	begin / *begin*	eind / *end*
1954	1.V	1.X
1955	12.IV	1.X
1956	12.III	15.X
1957	11.III	15.X
1958	eind februari	1.X

TABLE 27 *Periods of trapping in the years 1954 to 1958*

de invloed van de weersomstandigheden op de vluchten te kunnen nagaan.

Zoals ook elders is vermeld, weerspiegelt de grootte van de vangsten de activiteit van de betrokken insekten, die immers moeten vliegen om in de vanglamp terecht te komen. Deze activiteit wordt in sterke mate bepaald door de weersgesteldheid 's avonds, doch ook door die overdag.

De vorm en ligging van ons land geven aanleiding tot regionale klimaatsverschillen. Ook hebben verschillen in weersgesteldheid in de verschillende delen van het land een verschil in activiteit van de betrokken insekten tot gevolg. Door het dagelijks vaststellen van de vangsten kan men onderzoeken welke invloed de weersgesteldheid ter plaatse hierop heeft gehad. De relaties van de vangsten met de weersgesteldheid en het bestaan van parallellen tussen de vangsten op verschillende plaatsen komen in 5.1.2 t/m 5.2.4 ter sprake.

Het doel van de fenologische waarnemingen was enerzijds het opsporen van de bovenvermelde relaties en parallellen, anderzijds het onderzoeken in hoeverre deze waarnemingen bruikbaar zijn als hulpmiddel voor het vaststellen van de juiste tijdstippen ter bestrijding van de betrokken insekten.

5.1 TORTRICIDAE

5.1.1 Algemeen

In de loop der jaren heeft men op verschillende wijzen getracht de vluchten van insekten vast te stellen om de bestrijdingstijdstippen nauwkeuriger te kunnen bepalen. Dit geldt in belangrijke mate voor de Tortricidae en vooral voor de fruitmot, waarmee men in vrijwel alle landen met een intensieve fruitteelt moeilijkheden kreeg.

Voor ons land kunnen wij het probleem in het algemeen aldus formuleren. Het is

gewenst om nauwkeurig het tijdstip van het verschijnen van de eerste fruitmotten in de boomgaard te kunnen vaststellen. Voorts moet men, omdat de vlucht en ook het uitkomen van de rupsen uit de eieren zich over een lange periode kunnen uitstrekken, het vluchtverloop volgen en de duur van het eistadium kennen. Het is eveneens gewenst geïnformeerd te zijn omtrent het optreden van een tweede generatie, die tot late vruchtaantasting aanleiding kan geven. Tenslotte – en dit is voor ons land één van de belangrijkste punten – willen wij weten of er ook eiafzetting heeft plaatsgevonden als er vlinders aanwezig zijn. Dit betekent dus dat wij de factoren moeten kennen, die de eiafzetting beïnvloeden. Bovendien is het voor een juiste voorlichting noodzakelijk om te weten of de vluchten in de verschillende fruitteeltgebieden van ons land gelijktijdig plaatshebben en of dit ook voor de periode van eiafzetting geldt.

Deze vraagstukken werden urgent toen men in de praktijk tot het inzicht kwam, dat de methode, waarbij men een aantal weken na de bloei of op een bepaalde datum spoot, verouderd was.

Uit de verkregen vluchtgegevens blijkt in het algemeen, dat de dagelijkse vangsten van de fruitmot vrij klein zijn en o.a. sterk afhankelijk zijn van de temperatuur. De vangsten van de vruchtbladroller zijn meestal veel groter, wat stellig samenhangt met de grotere populatiedichtheid, maar ook met bepaalde eigenschappen van deze soort. De vruchtbladroller reageert minder scherp op de temperatuur dan de fruitmot; deze eerste blijkt ook bij lagere temperaturen actiever te zijn (zie hoofdstuk 4). Bovendien vliegt de fruitmot in de schemering meestal op een zekere hoogte in en om de boomkruinen, waarop ook RICHARDSON & DU CHANOIS (1950 a en b) hebben gewezen. Vandaar dat ook de plaats en de wijze van opstellen van de vanglamp op de grootte van de vangst stellig van invloed zijn.

De eiafzetting werd soms te velde nagegaan, waarbij gebruik is gemaakt van de criteria, die in hoofdstuk 4 zijn vermeld.

Het optreden der sexen (waarnemingen m.b.v. depotkisten). Met de vanglampen bleken veel meer ♂♂ dan ♀♀ te worden gevangen. Voorts bleek, dat bij verscheidene Tortricidae in het begin van de vluchtperiode meer ♂♂ en later meer ♀♀ worden gevangen. Dit is o.a. door SYLVÉN (1958) bij een aantal Tortricidae vastgesteld. ZECH (1957) nam dit waar bij de tweede vlucht van *A. reticulana*.

Over de oorzaken hiervan kan het volgende worden gezegd. De gemiddelde levensduur van de ♂♂ van *A. reticulana*, *C. oporana* en *C. costana* is veel korter dan die van de ♀♀. Hierdoor kan in de loop van de vluchtperiode in de sexeverhouding een verschuiving optreden. Vermoedelijk geldt dit ook voor *E. pomonella*. Daarbij komt nog, dat de ♂♂ gemiddeld wat vroeger verschijnen dan de ♀♀; dit is o.a. het geval bij *E. pomonella*, *C. rosana* en *A. reticulana*. Dit blijkt voor *E. pomonella* uit fig. 31, waarin de gegevens, verkregen met behulp van in 1956 aangelegde vangbanden, die in september 1956 in depotkisten werden ondergebracht, zijn verwerkt. Een dergelijk beeld werd elk jaar verkregen.

Beide genoemde factoren bewerkstelligen dat er later in de vluchtperiode relatief meer ♀♀ worden gevangen. Ook het verschil in activiteit heeft tot gevolg, dat er gedurende de gehele vluchtperiode meer ♂♂ dan ♀♀ worden gevangen.

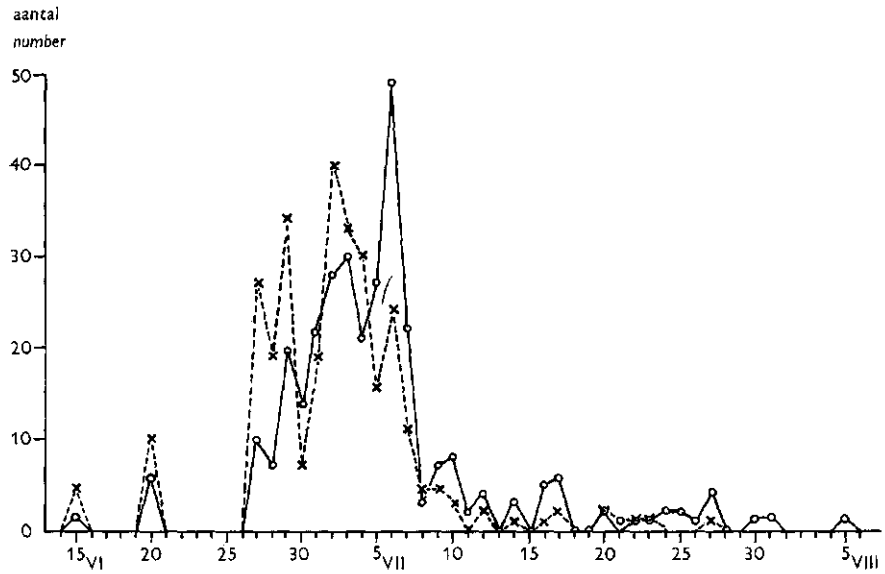


FIG. 31 Aantallen ♂ ♂ en ♀ ♀ van *Enarmonia pomonella*, verschenen uit poppen in depotkisten in 1957
FIG. 31 *Numbers of ♂ ♂ and ♀ ♀ of Enarmonia pomonella hatched from pupae in depot boxes in 1957*
x = ♂ ♂
○ = ♀ ♀

5.1.2 Enarmonia pomonella L.

5.1.2.1 *Vergelijking van de vluchten op verschillende plaatsen in de jaren 1954 t/m 1958*

In de fig. 32 t/m 36 zijn de vluchten van de fruitmot op een aantal waarnemingsplaatsen weergegeven. Wanneer wij de vluchten globaal beschouwen, dan valt op dat er op verschillende plaatsen dikwijls gelijktijdig vluchttoppen optraden en dat op andere tijdstippen nergens of vrijwel nergens fruitmotten werden gevangen. Dit wijst er op dat het temperatuurverloop vaak over het hele land vrijwel gelijk is.

In het onderstaande zullen de vluchten in de verschillende jaren in grote lijnen worden behandeld.

In 1954 werden de eerste fruitmotten gevangen op 10 mei te Oud-Beijerland en te Goes, waarna pas tussen 24 en 29 mei op alle waarnemingsplaatsen grotere aantallen in de vanglampen kwamen. Daarna werd het verloop van de vlucht duidelijk beinvloed door perioden van afwisselend warm en koud weer. Eind augustus werden nog regelmatig vlinders gevangen; in de eerste decade van september eindigden de vluchten. Er was geen aanduiding voor het optreden van een tweede generatie. Het aantal gevangen exemplaren bedroeg dit jaar per lamp gemiddeld 151.

In 1955 werden de eerste fruitmotten pas waargenomen op 2 juni te Goes. Van 19 juni af werden ook in het noorden van het land fruitmotten gevangen. Daarna wisselden de vangsten in grootte, waarbij een duidelijke overeenkomst tussen de ver-

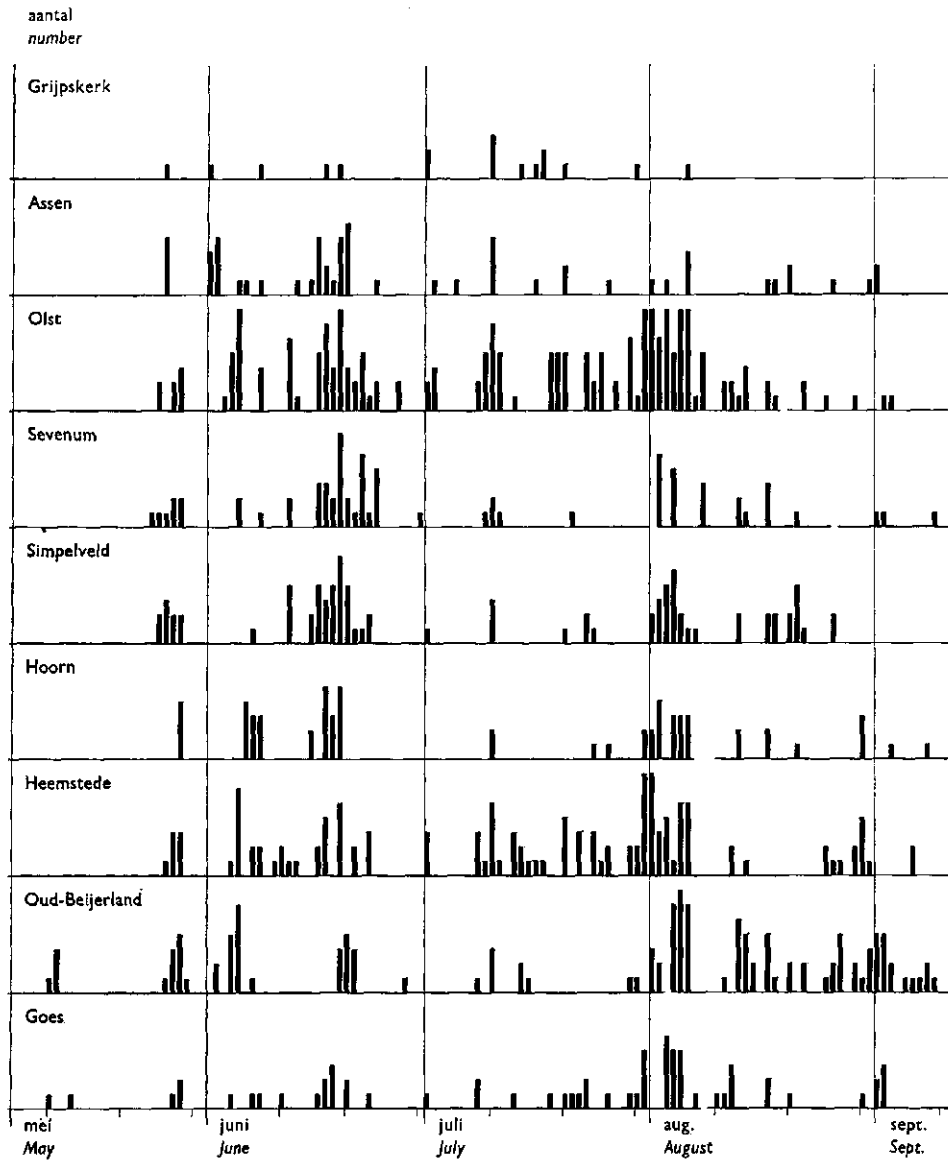


FIG. 32 Vlucht van *Enarmonia pomonella* op enige plaatsen in 1954, vastgesteld met behulp van vanglampen

FIG. 32 *Flight of Enarmonia pomonella at some localities in 1954 as determined with light traps*

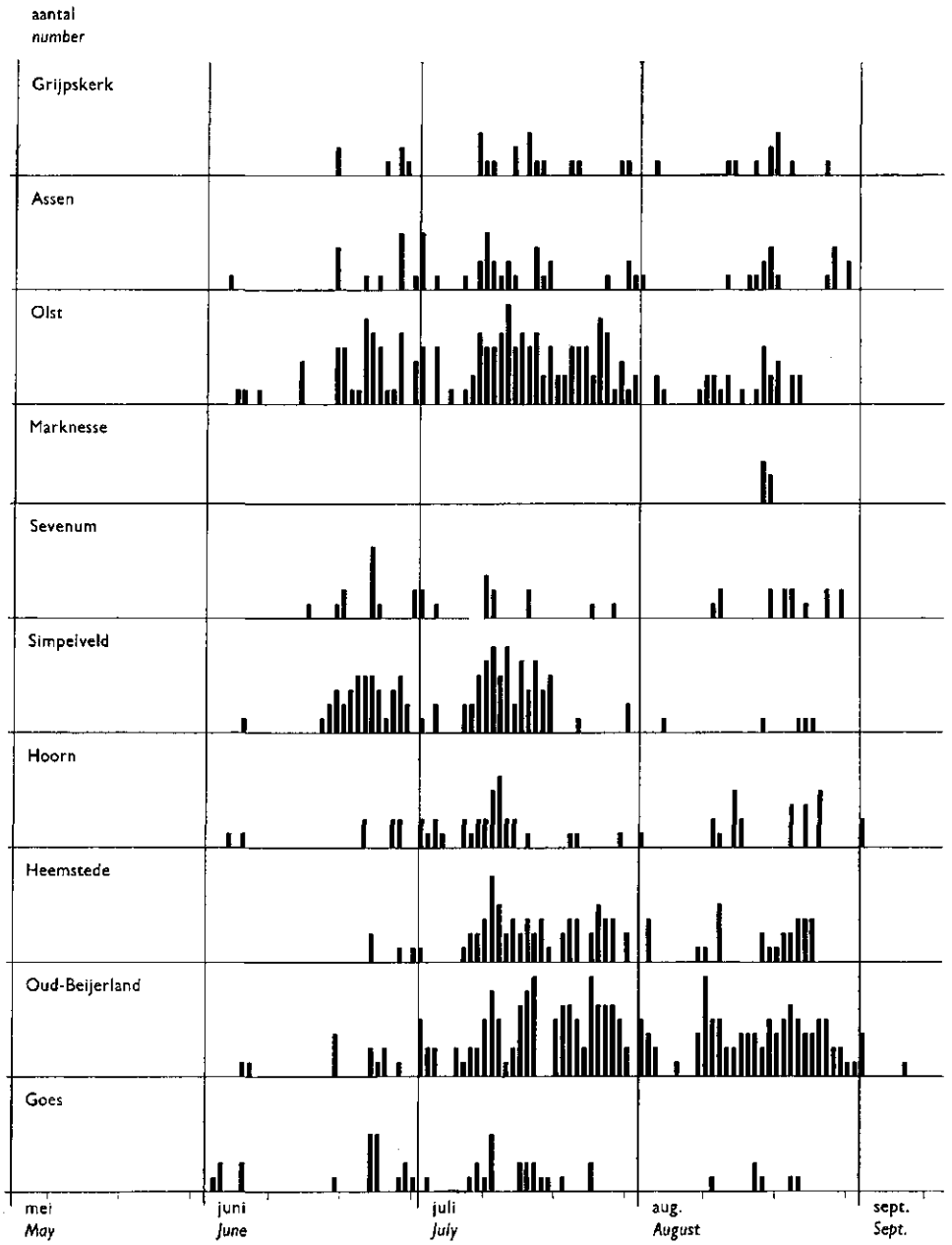


FIG. 33 Vlucht van *Enarmonia pomonella* op enige plaatsen in 1955, vastgesteld met behulp van vanglampen

FIG. 33 *Flight of Enarmonia pomonella at some localities in 1955 as determined with light traps*

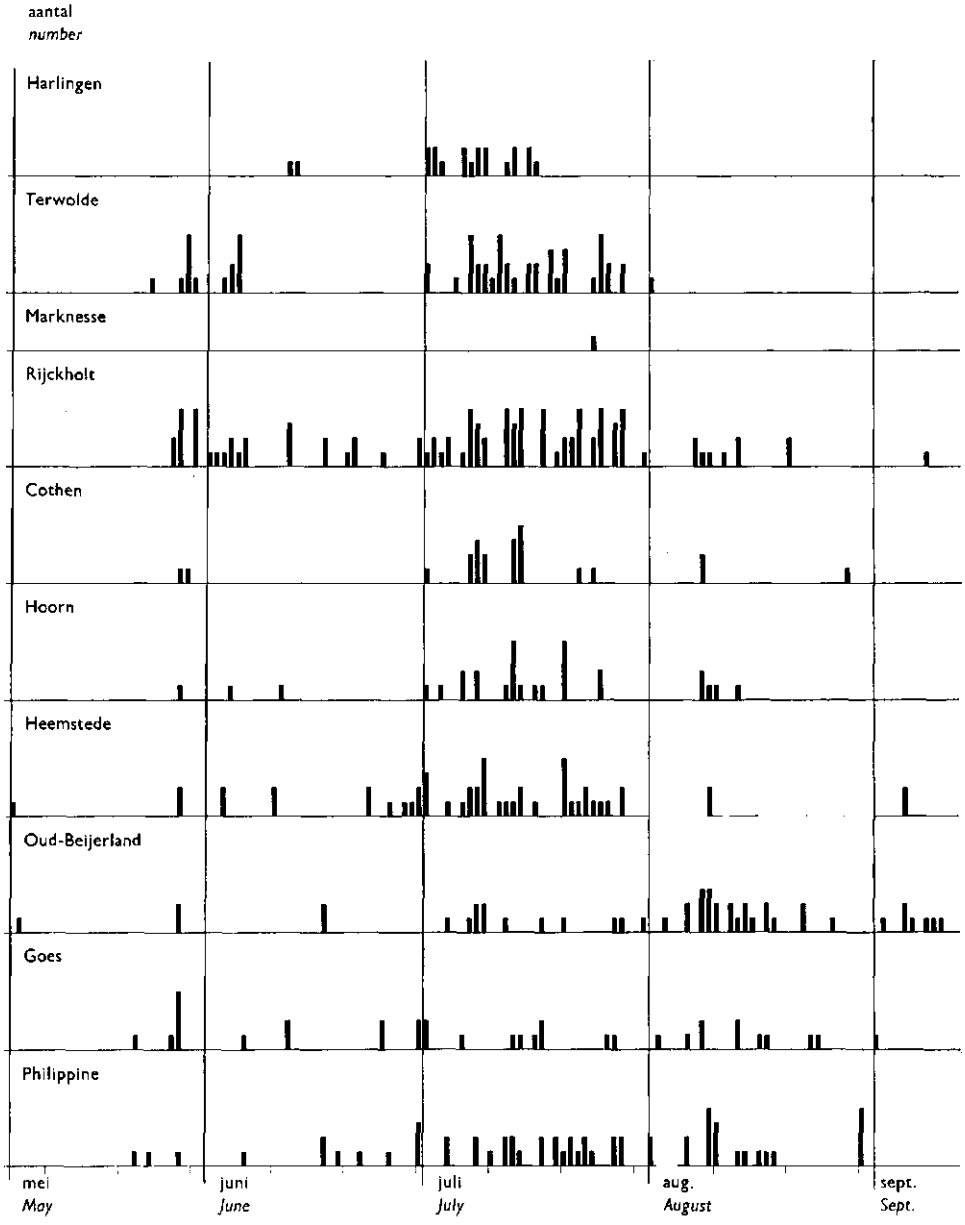


FIG. 34 Vlucht van *Enarmonia pomonella* op enige plaatsen in 1956, vastgesteld met behulp van vanglampen

FIG. 34 *Flight of Enarmonia pomonella at some localities in 1956 as determined with light traps*

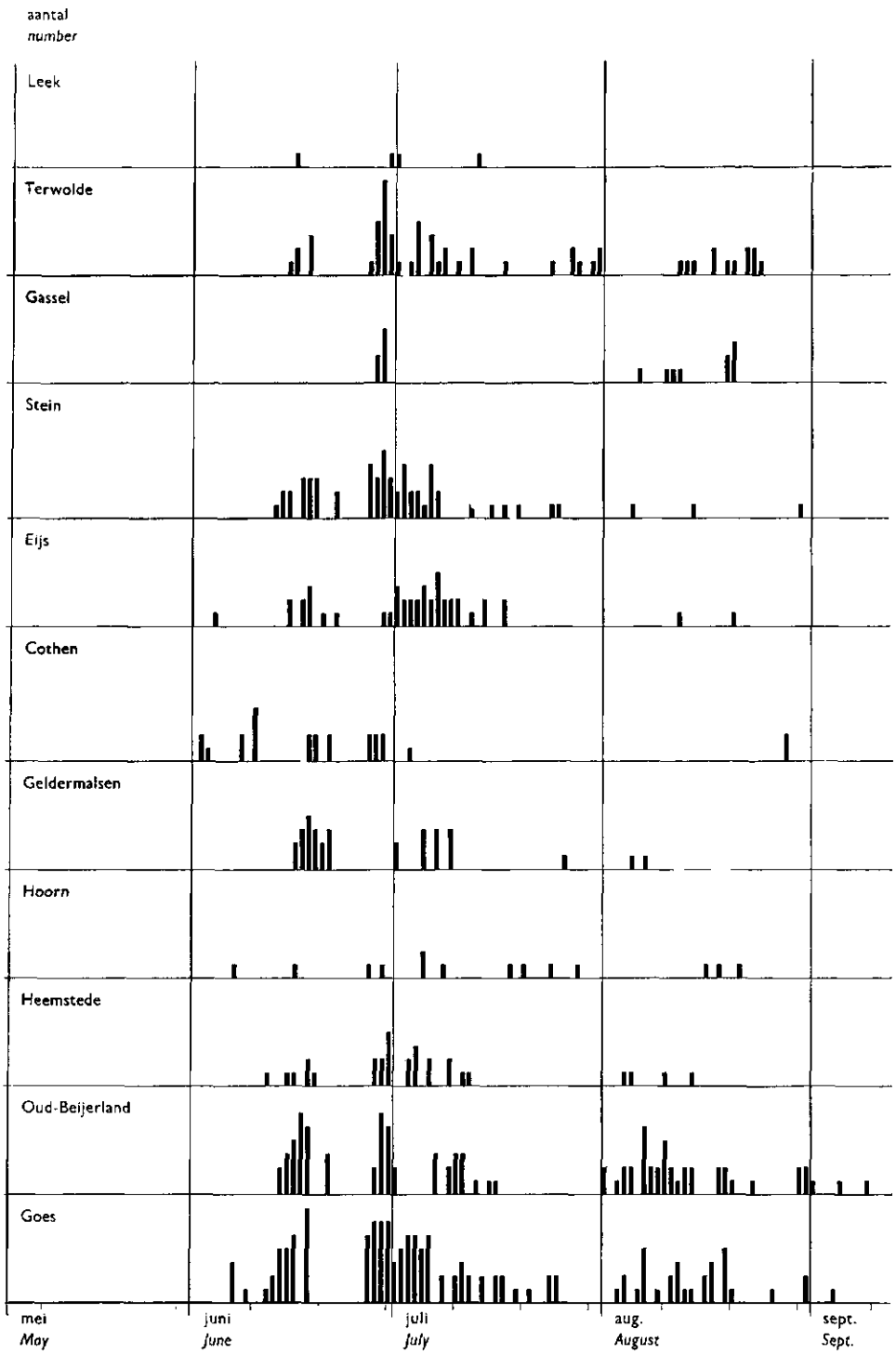


FIG. 35 Vlucht van *Enarmonia pomonella* op enige plaatsen in 1957, vastgesteld met behulp van vanglampen

FIG. 35 *Flight of Enarmonia pomonella at some localities in 1957 as determined with light traps*

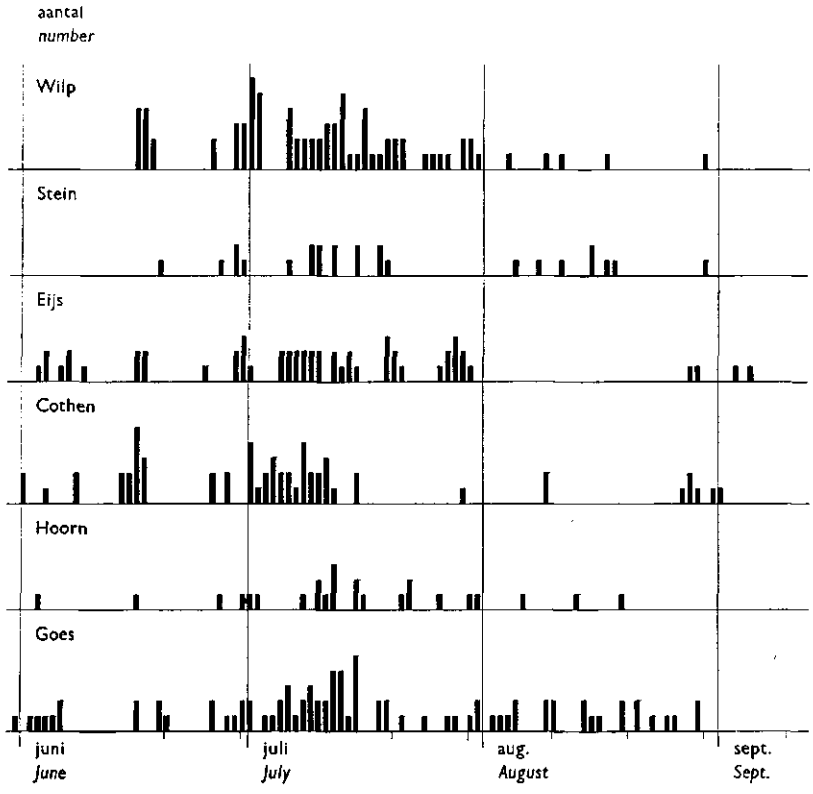


FIG. 36 Vlucht van *Enarmonia pomonella* op enige plaatsen in 1958, vastgesteld met behulp van vanglampen

FIG. 36 *Flight of Enarmonia pomonella at some localities in 1958 as determined with light traps*

schillende plaatsen bleek te bestaan. Bepaalde koude ongunstige en warme gunstige dagen uitten zich resp. in geen dan wel grote vangsten op vrijwel alle vangplaatsen. Over het algemeen eindigde de vlucht eind augustus. Er werden in dit jaar per lamp gemiddeld 152 exemplaren gevangen.

In 1956 waren de eerste vangsten (op 5, 6, 22 en 24 mei) betrekkelijk grillig over de vangplaatsen verdeeld. Op 28 mei werden overal fruitmotten gevangen. In het gehele land was juni 2 à 3° C kouder dan normaal, wat zeer geringe vangsten tot gevolg had. De in juli optredende grotere vluchten werden weer vrijwel op alle vangplaatsen op hetzelfde tijdstip waargenomen. De vlucht eindigde in het noorden van het land eind juli, in het zuiden van het land in augustus of begin september. Als gevolg van de ongunstige weersomstandigheden werden gemiddeld slechts 56 exemplaren per lamp gevangen.

In 1957 werden de eerste fruitmotten pas op 2 juni te Cothen gevangen. De eerste algemene vlucht vond plaats bij warm weer van 14 tot 21 juni. Gedurende de zomer-

maanden bleven de vangsten als gevolg van minder goede weeromstandigheden laag. Het aantal per vanglamp waargenomen exemplaren bedroeg gemiddeld slechts 66.

In 1958 had de vangst van de eerste fruitmot op 31 mei te Goes plaats. Tussen 15 en 17 juni trad op vrijwel alle vangplaatsen een duidelijke vluchttop op. De vluchten liepen in augustus grotendeels af. Het aantal per lamp gevangen exemplaren bedroeg in 1958 gemiddeld slechts 56.

5.1.2.2 *Vergelijking van de vluchten te Goes in de jaren 1953 t/m 1958*

Voor het vergelijken van de vluchten in verschillende jaren op één plaats is Goes gekozen, waar reeds in 1953 met de Robinson-vanglamp werd gevangen, veelal met twee lampen in twee verschillende boomgaarden. In fig. 37 zijn de dagelijkse vangsten van deze twee lampen bij elkaar opgeteld. Het weersverloop in de onderscheiden jaren heeft een duidelijke invloed uitgeoefend op het begin en het einde van de vluchten en op het optreden van de hoofdvlucht.

Uit de langgerekte vliegperiode van de fruitmot is over het algemeen niet op te maken of er sprake is van één generatie of van twee generaties. Kleinere of grotere vangsttoppen komen van mei tot september voor; deze vallen zonder uitzondering samen met hogere temperaturen. Het valt op, dat in de warme perioden tussen half mei en half augustus steeds vlinders aanwezig waren.

In 1953 werd de eerste top waargenomen van 21 tot 26 mei bij zeer warm weer. Op de hierna volgende koude dagen werd niets gevangen; van 9 juni af werden bij warmer weer wederom vlinders gevangen. Zo wisselden de vangsten van nul tot veel exemplaren per dag tot de tweede decade van augustus. Welbeschouwd zien wij hetzelfde in de volgende jaren. Enige opvallende bijzonderheden zullen worden beschreven.

In 1954 trad een vangsttop op in de warme periode medio juni en tijdens de warme eerste week van augustus.

In 1955 werden eind juni weer veel fruitmotten gevangen, hetgeen samenging met enige warme dagen. Dit was ook het geval in het begin van de tweede decade van juli en in de tweede helft van augustus.

In 1956 trad een flinke top op tijdens de warme dagen tegen het einde van mei. Ook tijdens de warme dagen omstreeks de maandwisseling juni/juli was dit het geval evenals op enige andere warme dagen in juli.

In 1957 werden pas op 6 juni bij warmer weer vangsten van enige betekenis gedaan. De hittegolf van 13 tot 18 juni leverde een fraaie top op. Dit was ook het geval tijdens de warme periode in het einde van juni. De tussenliggende koude perioden onderbraken de vangsten.

In 1958 vond het begin van de vlucht pas eind mei plaats bij warm weer. Omstreeks half juni volgde een top bij hogere temperaturen en dit herhaalde zich op verschillende tijdstippen hierna. De tussenliggende perioden waren gekenmerkt door lagere temperaturen, die de vangsten sterk beperkten.

De gegevens van Goes kunnen worden vergeleken met die op andere waarnemingsplaatsen, weergegeven in de fig. 32 t/m 36. Wij zien zeer duidelijk een

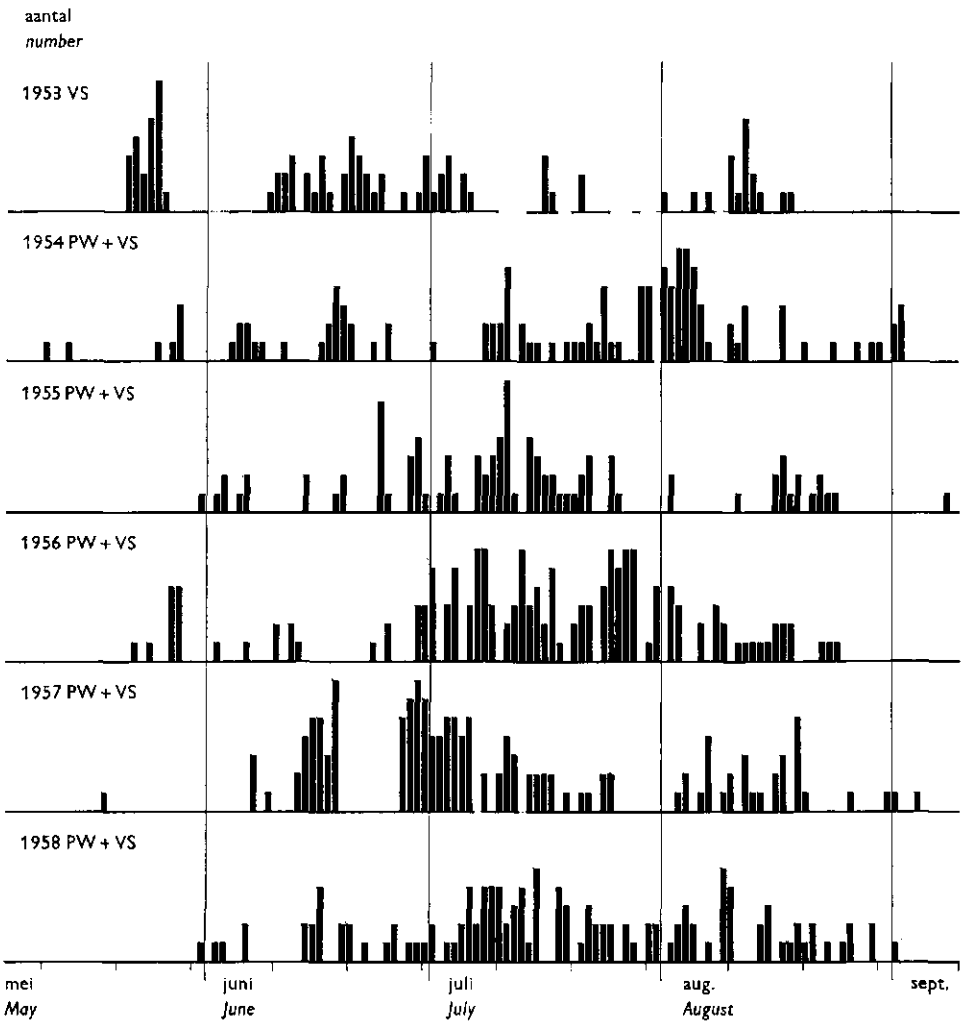


FIG. 37 Vlucht van *Enarmonia pomonella* te Goes in één boomgaard in 1953 en in twee boomgaarden in de periode 1954–1958

FIG. 37 *Flight of Enarmonia pomonella at Goes in one orchard in 1953 and in two orchards over the period 1954–1958*

grote overeenkomst met de gegevens van Goes, zeker voor de hoofdperioden.

Uit de grafieken voor Oud-Beijerland blijkt, dat de vliegperiode daar langer duurt dan in de andere plaatsen. Mogelijk houdt de meer uitgesproken vliegperiode in augustus en september verband met de nabijheid van het veilingcomplex met o.a. kistenloods en afvalhopen.

SAVARY & BAGGIOLINI (1955) stelden op de verschillende plaatsen in Zwitserland

in dezelfde jaren verschillende vluchttypen vast. Over een aantal jaren werd echter op eenzelfde plaats (boomgaard) steeds hetzelfde type waargenomen, bijv. gekarakteriseerd door een vroege en een zeer late top. Dit zou o.i. kunnen samenhangen met plaatselijke omstandigheden.

5.1.2.3 *Vergelijking van de perioden van eiafzetting in de jaren 1954 t/m 1958*

Behalve het verloop van de vluchten is ook het verloop van de eiafzetting voor de praktijk zeer belangrijk. Uit hoofdstuk 4 blijkt, dat met betrekking tot de eiafzetting bepaalde criteria ten aanzien van de avondtemperaturen kunnen worden gesteld. Een temperatuur van minstens 15° C van twee uur vóór tot één uur na zonsondergang of een temperatuur van minstens 17° C om twee uur vóór zonsondergang is voorwaarde voor een avond, gunstig voor eiafzetting. Op grond van deze criteria kunnen voor de verschillende waarnemingsplaatsen de ovipositieperioden worden vastgesteld en onderling vergeleken.

Uit het te Wilhelminadorp en Goes verrichte onderzoek is gebleken dat grote of middelgrote vangsten in het algemeen samengaan met eiafzetting (zie blz. 61 en 62). Het is duidelijk, dat men bij het bepalen van de ovipositieperioden ook rekening moet houden met de grootte van de vangsten in die perioden. Bovendien is uit onderzoek in Zwitserland (KLINGLER, VOGEL & WILLE, 1958) gebleken, dat de eiafzetting na een onderbreking door een koude periode, aanvankelijk intensiever kan zijn.

Hieronder volgen enige opmerkingen over de periode van eiafzetting in de jaren 1954 t/m 1958.

Eind mei en begin juni 1954 waren enige avonden gunstig voor ovipositie. Aangezien het aantal bevruchte ♀♀ toen stellig nog klein was, werden nog maar weinig eieren gelegd. Omstreeks 15 juni was er tijdens een top van de vlucht een zeer gunstige periode. De eiafzetting was toen belangrijk en hierop werd het tijdstip van de eerste bespuiting gebaseerd.

In boomgaarden met grote populaties moest men ook nog rekening houden met de gunstige periode omstreeks 10 juli. Ook in het begin van augustus viel een gunstige periode samen met een grote vluchttop. In de tweede decade van augustus kwamen er zulke grote aantallen rupsen uit, dat bestrijdingsmaatregelen wederom gewenst waren. Deze perioden traden in het gehele land duidelijk aan het licht.

In 1955 kwamen belangrijke perioden met eiafzetting voor in de periode van ca. 10 juni tot eind augustus. Er waren in deze zomer maar weinig en bovendien korte perioden die voor ovipositie niet geschikt waren. Dit gold voor het gehele land. Door de vele gunstige ovipositieperioden gedurende ca. 2½ maand was het vaststellen van de juiste bestrijdingstijdstippen moeilijk.

In 1956 was de situatie tijdens het begin van de vlucht vergelijkbaar met die in 1954, d.w.z. er waren nog niet veel bevruchte ♀♀ aanwezig. Aan het eind van de eerste decade van juli werden de weersomstandigheden geschikt voor eiafzetting. Toen zijn plaatselijk, vooral waar belangrijke populaties aanwezig waren, veel eieren afgezet. Voor het vaststellen van het juiste bestrijdingstijdstip moest vnl. met

de vrij warme week van 12 tot 17 juli rekening worden gehouden. Verder waren er in deze zomer slechts weinig dagen, die gunstig waren voor eiafzetting; er werden slechts incidenteel eieren gelegd.

In 1957 vielen de vluchttoppen omstreeks half juni, eind juni en begin juli op alle plaatsen in het land samen met belangrijke perioden van eiafzetting. In het zuidwesten van het land trad half augustus opnieuw een ovipositieperiode op, die voor dat gebied wederom het vaststellen van een bestrijdingstijdstip noodzakelijk maakte.

In 1958 was de periode van 15 tot 17 juni, alsmede die van 8 tot 15 juli gunstig voor eiafzetting. De tweede helft van juli was slechts nu en dan geschikt; in augustus is de eiafzetting van weinig betekenis geweest. De aangegeven tijdstippen van bestrijding hadden uitsluitend betrekking op de perioden van eiafzetting in de tweede helft van juni en in de tweede week van juli.

Conclusie

Uit de in 1954 t/m 1958 verrichte waarnemingen kan worden geconcludeerd, dat de belangrijkste ovipositieperioden in de verschillende delen van het land meestal gelijktijdig optreden. Het noorden wijkt soms af door het uitvallen of het later inzetten van de perioden, gunstig voor het leggen van eieren.

5.1.3 Adoxophyes reticulana Hb.

5.1.3.1 *Vergelijking van de vluchten op verschillende plaatsen in de jaren 1954 t/m 1958*

In de fig. 38 t/m 42 zijn de vluchten van de vruchtbladroller, waargenomen op verschillende plaatsen, weergegeven. In het onderstaande wordt in grote lijnen het verband tussen de vluchten en de weersomstandigheden behandeld. Algemeen werd waargenomen, dat de grootte van de dagelijkse vangsten van plaats tot plaats vrij sterk kan variëren als gevolg van verschillen in populatiedichtheid. Verder blijkt, dat naarmate de populatiedichtheid kleiner is en de vangsten geringer zijn, het begin van de vluchten later en het einde eerder wordt vastgesteld.

In 1954 werden de vlinders op verscheidene plaatsen vrijwel gelijktijdig, nl. omstreeks 4 juni, actief. In de periode van 16 tot 20 juni volgde op alle plaatsen de grootste top. Omstreeks half juli was de vlucht van de eerste generatie in het gehele land vrijwel ten einde.

Begin augustus werden in het zuiden van het land en in Heemstede de eerste exemplaren van de tweede generatie gevangen. In het begin van de tweede decade van augustus werden op vrijwel alle waarnemingsplaatsen vruchtbladrollers gevangen. Hierna volgde in het gehele land een vermindering, waarna de vangsten weer groter werden met topvangsten in de eerste dagen van september. Na 8 september werd het weer kouder en liep de vlucht geleidelijk af.

Uit fig. 38 blijkt, dat de incidentele vangsten te Assen vrijwel alle samenvallen met vluchttoppen op de andere plaatsen. Het aantal gevangen exemplaren per lamp bedroeg dit jaar voor de eerste generatie gemiddeld 174 en voor de tweede 721.

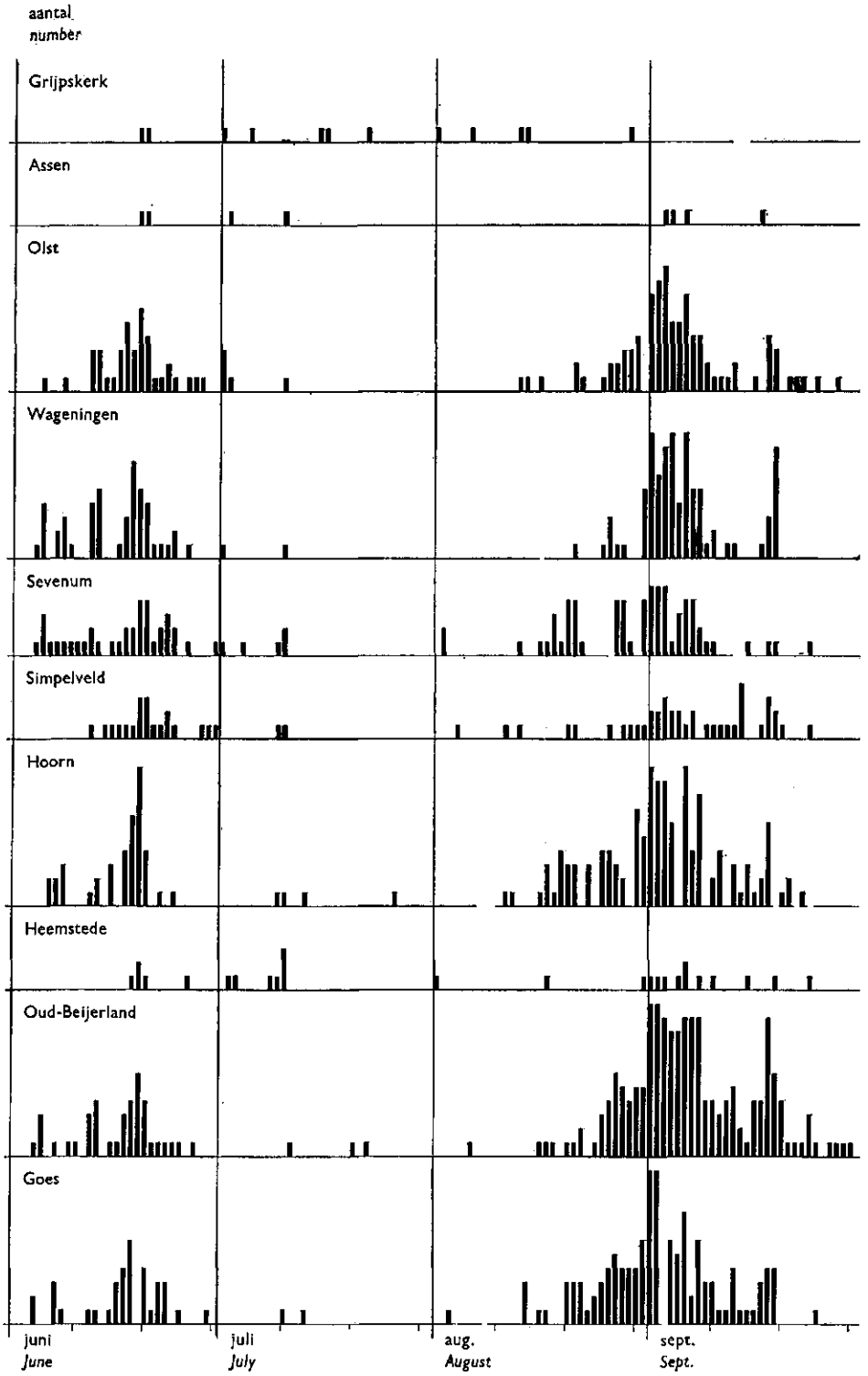


FIG. 38 Vlucht van *Adoxophyes reticulana* op enige plaatsen in 1954, vastgesteld met behulp van vanglampen

FIG. 38 *Flight of Adoxophyes reticulana at some localities in 1954 as determined with light traps*

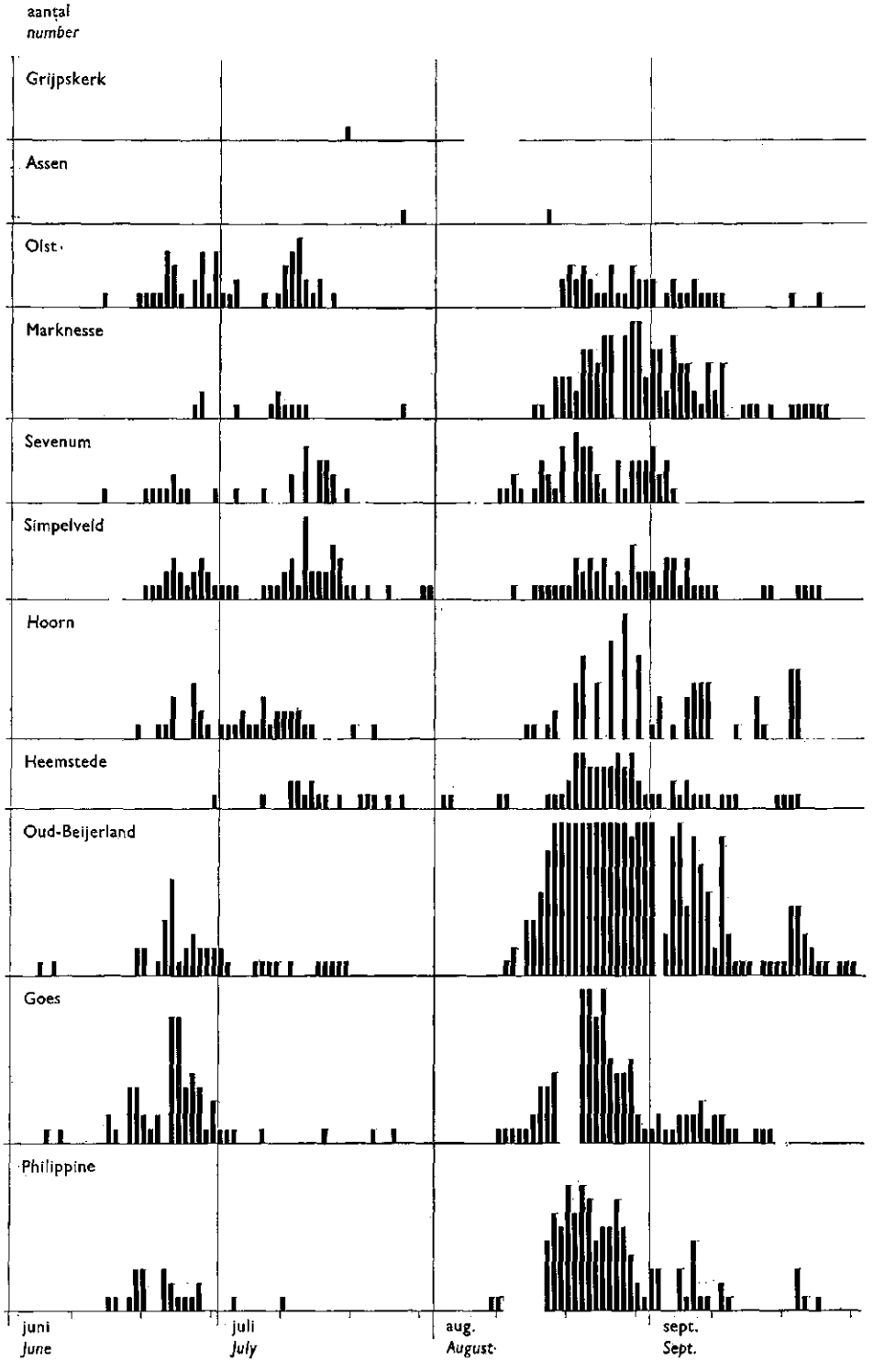


FIG. 39 Vlucht van *Adoxophyes reticulana* op enige plaatsen in 1955, vastgesteld met behulp van vanglampen

FIG. 39 *Flight of Adoxophyes reticulana at some localities in 1955 as determined with light traps*

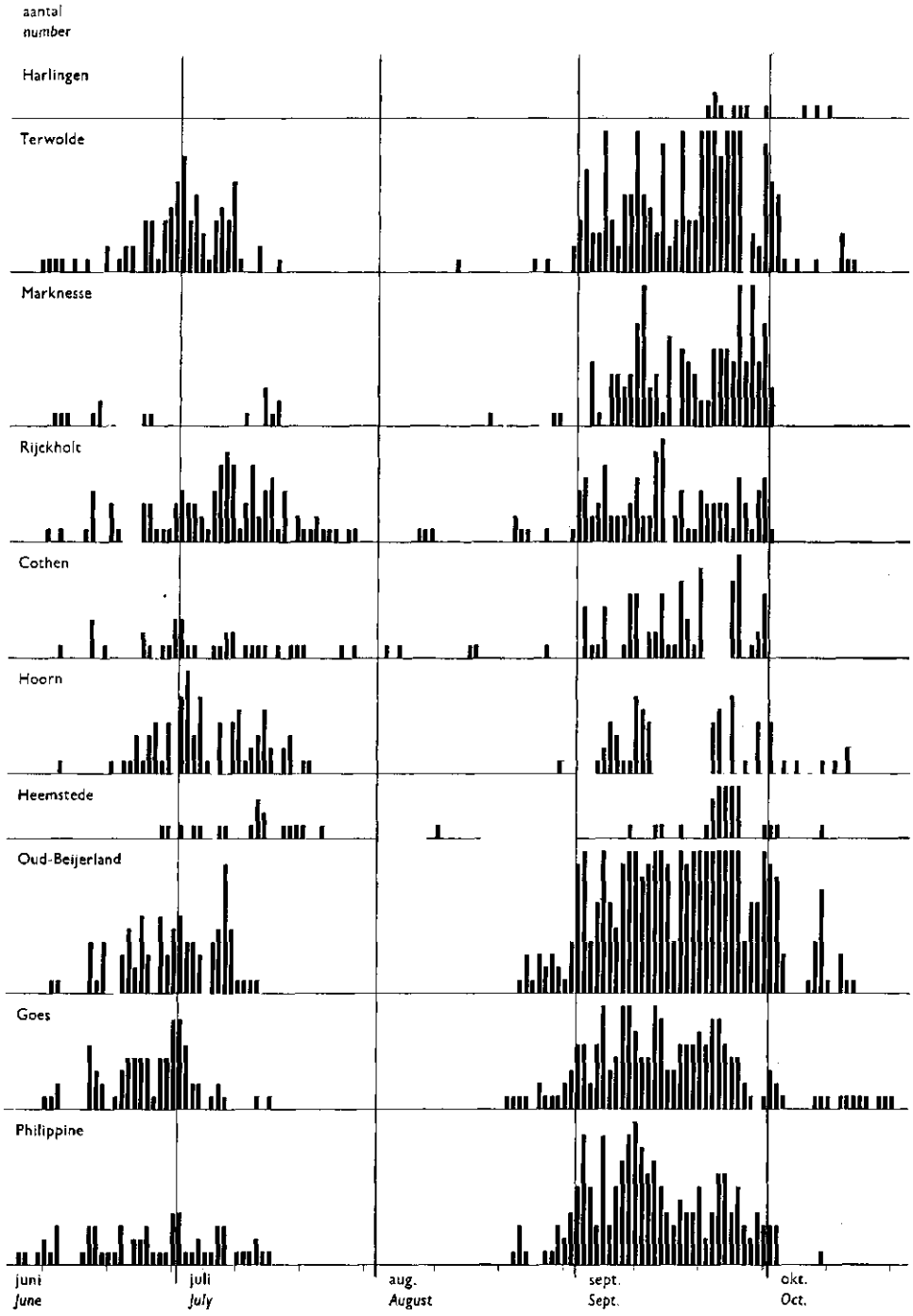


FIG. 40 Vlucht van *Adoxophyes reticulana* op enige plaatsen in 1956, vastgesteld met behulp van vanglampen

FIG. 40 *Flight of Adoxophyes reticulana at some localities in 1956 as determined with light traps*

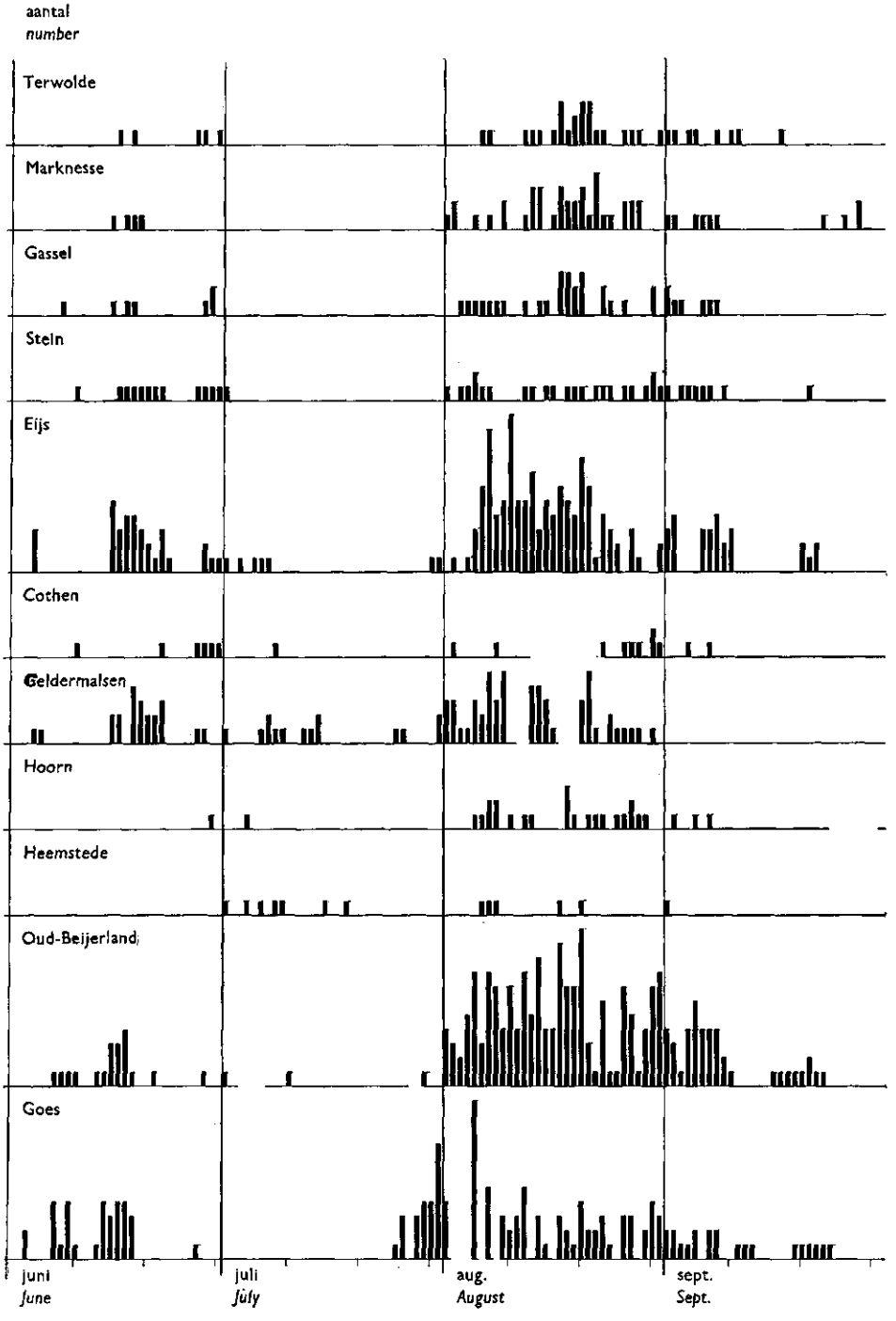


FIG. 41 Vlucht van *Adoxophyes reticulana* op enige plaatsen in 1957, vastgesteld met behulp van vanglampen

FIG. 41 *Flight of Adoxophyes reticulana at some localities in 1957 as determined with light traps*

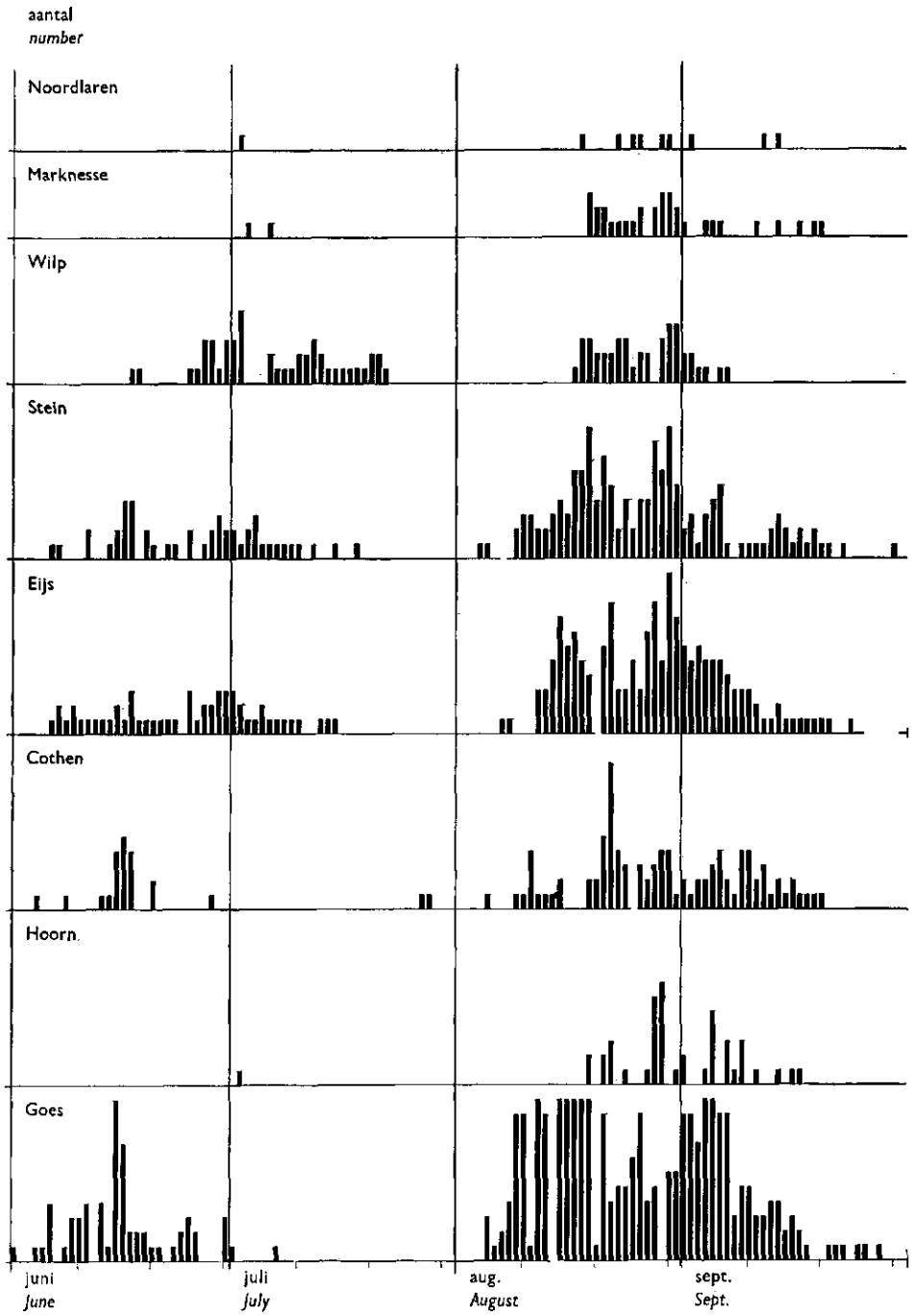


FIG. 42 Vlucht van *Adoxophyes reticulana* op enige plaatsen in 1958, vastgesteld met behulp van vanglampen

FIG. 42 *Flight of Adoxophyes reticulana at some localities in 1958 as determined with light traps*

In 1955 begon de vlucht, nadat te Oud-Beijerland en te Goes enkele voorlopers waren gevangen, in het gehele land met het inzetten van warmer weer op 18 juni. De vlucht werd begin juli door koud weer overal onderbroken, behalve in Hoorn. Omstreeks midden juli trad tijdens het warme tot zeer warme weer een duidelijke vluchttop op. Deze top kwam in het zuidwesten van het land nauwelijks tot uiting, alhoewel het weer daar ook gunstig was. In Goes was toen juist een bespuiting met een insekticide uitgevoerd, hetgeen aldaar de vangsten nadelig beïnvloedde.

Na enkele voorlopers in de periode van 9 tot 14 augustus begon de hoofdvlucht van de tweede generatie omstreeks half augustus. Deze vlucht eindigde eind september.

De belangrijkste vluchtperioden vielen op alle vangplaatsen ook in 1955 voor beide generaties zeer goed samen. Dit is van belang, omdat dit tevens geldt voor de perioden, die belangrijk zijn voor eiafzetting. Van de eerste generatie werden gemiddeld per lamp 256, van de tweede generatie 1238 vlinders gevangen.

In 1956 begon de vlucht van de eerste generatie op alle plaatsen in de periode van 6 tot 12 juni. In de periode van eind juni tot begin juli werd overal een vluchttop vastgesteld. De vlucht eindigde op vele plaatsen omstreeks half juli. In Rijckholt en Hoorn trad omstreeks 13 en 14 juli nog een top op.

Na enkele voorlopers in augustus begon de hoofdvlucht van de tweede generatie overal begin september. Op verscheidene plaatsen in het land ging deze vlucht tot half oktober door.

De omvang van de vluchten was dit jaar vrij groot. Gemiddeld zijn per lamp van de eerste generatie 374 en van de tweede generatie 2197 vlinders gevangen.

In 1957 begon de vlucht te Goes, Geldermalsen en Eijs op 3 en 4 juni. De hoofdvlucht begon op alle plaatsen op 14 of 15 juni. Op 24, 25 en 26 juni werd de vlucht onderbroken als gevolg van zeer koude nachten. De vlucht was daarna nog slechts van weinig betekenis.

Nadat in Goes tussen 25 en 31 juli enkele voorlopers waren waargenomen, verschenen de vlinders van de tweede generatie begin augustus ook op andere plaatsen. In de eerste decade van september werden in alle delen van het land vlinders gevangen; daarna werden de vangsten overal kleiner.

De vangsten waren dit jaar weinig omvangrijk; van de eerste generatie werden gemiddeld per lamp 363 en van de tweede generatie 451 exemplaren gevangen.

In 1958 begon de vlucht algemeen in het begin van juni. Op de meeste plaatsen werd de top van deze vlucht tussen 13 en 17 juni waargenomen. De kleine vangsten in Noordlaren geven aan, dat er in het noorden toch wel degelijk sprake kan zijn van twee generaties, die samenvallen met die op de andere plaatsen.

De vlinders van de tweede generatie begonnen te vliegen omstreeks 4 augustus. Op alle plaatsen werd in de tweede helft van augustus de hoofdvlucht waargenomen. De vlucht eindigde eind september.

Van de eerste generatie werden gemiddeld per lamp 158, van de tweede generatie 1351 exemplaren gevangen.

In de sommatiegrafieken (zie fig. 43) die betrekking hebben op de aantallen gevangen

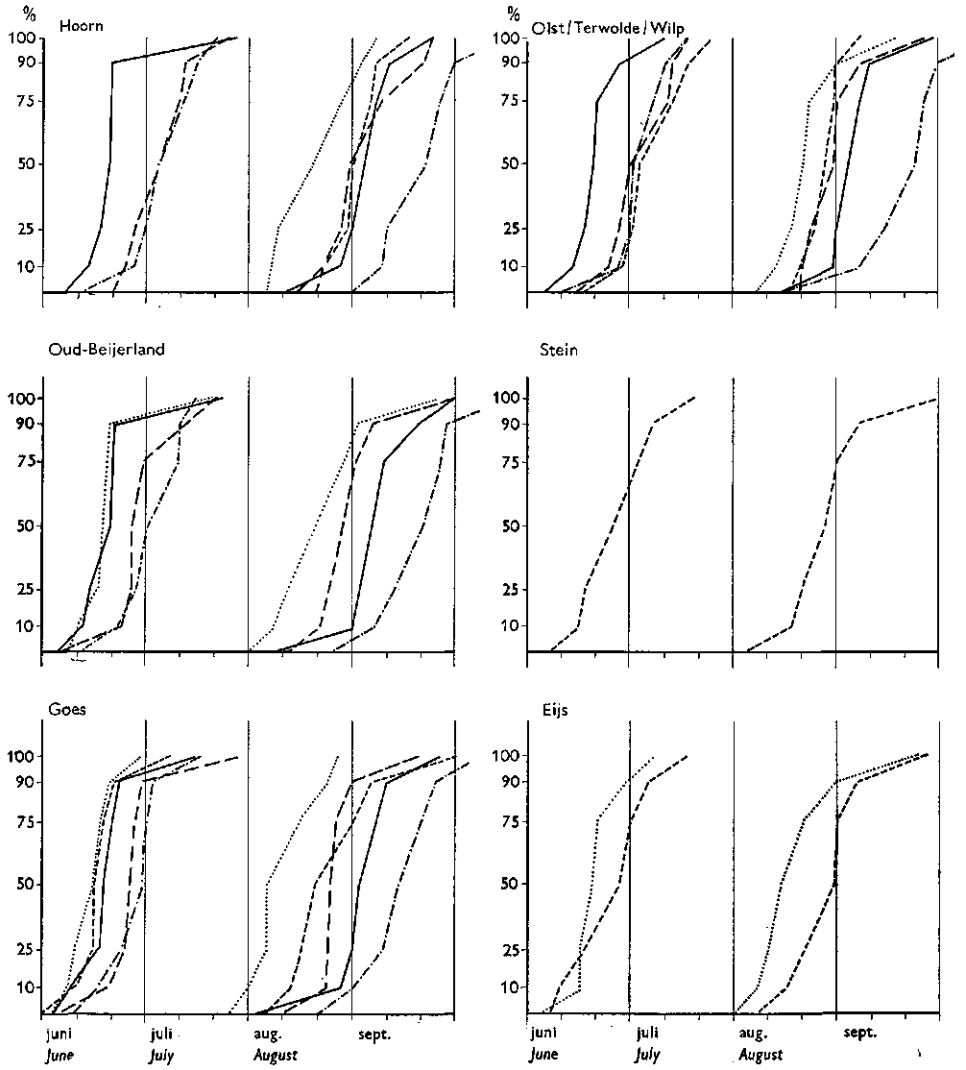


FIG. 43 Sommatiekrommen van de vluchten van de eerste en de tweede generatie van *Adoxophyes reticulana* voor enige plaatsen in de jaren 1954 t/m 1958

FIG. 43 *Summation curves of the flights of the first and second brood of Adoxophyes reticulana as observed at some localities over the period 1954–1958*

I eerste vlucht / *first flight*

II tweede vlucht / *second flight*

——— 1954; – – – 1955; - - - - 1956; ..... 1957; - - - - 1958

TABEL 28 Totaal aantal per waarnemingsplaats gevangen vlinders van *Adoxophyes reticulana* in de jaren 1954 t/m 1958 (zie ook fig. 43)

		aantal vlinders	
plaats	jaar	eerste generatie	tweede generatie
Hoorn	1954	338	1270
	1955	119	683
	1956	624	421
	1957	nihil	69
	1958	nihil	292
Oud-Beijerland	1954	249	2267
	1955	214	8250
	1956	831	10179
	1957	108	2185
Goes	1954	215	1288
	1955	500	1541
	1956	550	1553
	1957	203	955
	1958	558	5566
Olst	1954	251	802
	1955	234	157
Terwolde	1956	718	4005
	1957	nihil	97
Wilp	1958	211	198
Eijs	1957	189	1382
	1958	176	1828
Stein	1958	187	1214
place	*year*	*first generation*	*second generation*
		number of moths	

TABLE 28 *Total number of Adoxophyes reticulana caught with a light trap at some localities in the years 1954 to 1958 inclusive (see Fig. 43)*

exemplaren, vermeld in tabel 28, komen de plaatselijke en de jaarlijkse verschillen in de vluchten eveneens tot uiting. Zij tonen tevens duidelijk aan hoe de vluchten op elk der waarnemingsplaatsen in de verschillende jaren steeds weer dezelfde karakteristieke overeenkomst vertonen (zie ook SAVARY & BAGGIOLINI, 1955).

5.1.3.2 *Vergelijking van de vluchten te Goes in de jaren 1953 t/m 1958*

Een globale vergelijking met de vluchten van de fruitmot (zie blz. 95) laat zien, dat de weersomstandigheden de grootte van de vangsten van de vruchtbladroller minder beïnvloeden. In het onderstaande is het verloop van de vluchten in de jaren 1953 t/m 1958 te Goes in het kort behandeld (zie fig. 44).

In 1953 werden tijdens de warme dagen van de laatste decade van mei de eerste vruchtbladrollers gevangen. De daarop volgende zeer koude periode onderbrak de vangsten tot aan de tweede decade van juni. Eind juni werden de vangsten kleiner en

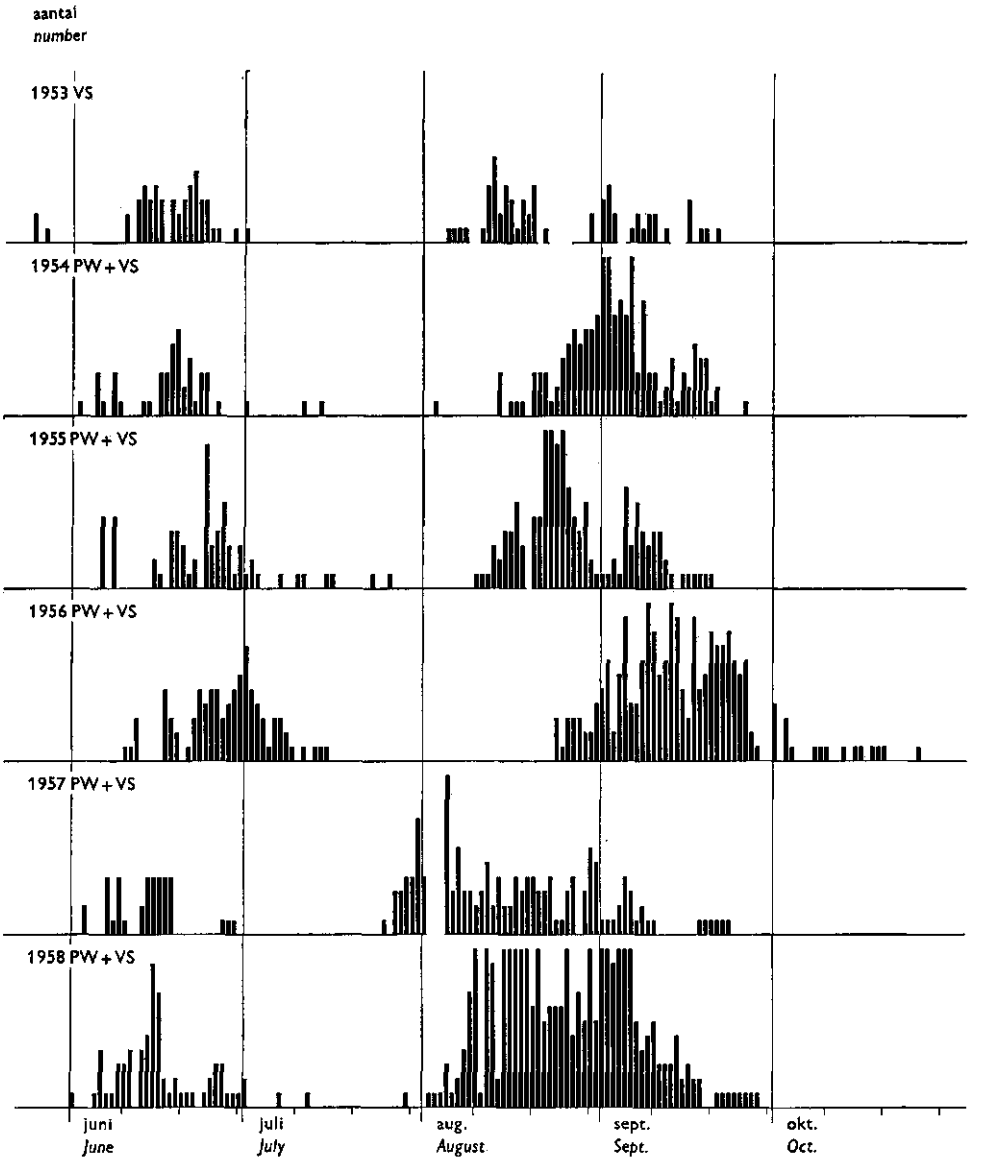


FIG. 44 Vlucht van *Adoxophyes reticulana* te Goes in één boomgaard in 1953 en in twee boomgaarden in de periode 1954–1958

FIG. 44 *Flight of Adoxophyes reticulana at Goes in one orchard in 1953 and in two orchards over the period 1954–1958*

de laatste vlinder werd op 1 juli waargenomen. Dit hield evenwel verband met een bespuiting van de boomgaard met een insekticide.

De hoofdvlucht van de tweede generatie begon in de tweede decade van augustus; begin september volgde een tweede top. In de tweede decade van september liep de vlucht af.

In 1954 zette de vlucht pas omstreeks half juni bij warm weer in. Het hierna volgende koudere weer had een ongunstige invloed op de vlucht.

Als gevolg van koud weer in de zomer trad een tweede generatie laat op. Er was zodoende een vrij groot tijdsinterval tussen de beide generaties. De hoofdvlucht begon pas eind augustus en had een top tijdens enige warme dagen in het begin van september. Daarna werd het kouder; de vlucht eindigde eind september.

In 1955 begon de hoofdvlucht op 18 juni; enkele voorlopers waren reeds in de eerste helft van juni waargenomen. Begin juli werden de vangsten tijdens enige koude dagen onderbroken. De eerste vlucht liep daarna, ondanks warmer weer, in de tweede decade van juli af.

De tweede generatie trad, tengevolge van gunstig weer, vroeger op dan anders. Een top werd waargenomen tussen 22 en 25 augustus bij zeer hoge temperaturen. De tweede generatie vertoonde twee toppen, gescheiden door wat koudere dagen in het begin van september. De vlucht eindigde in de tweede decade van september.

In 1956 werden vlinders van de eerste generatie van 10 juni af waargenomen. Grote vangsten op 30 juni en 1 juli vielen samen met wat hogere temperaturen. Ook op enige zomerse dagen tegen het eind van de eerste decade van juli werden nog enkele grotere vangsten gedaan. Daarna liep de vlucht af en eindigde half juli.

Door minder warm weer verliep tussen de beide generaties een lange periode. Pas op 24 augustus werden de eerste vlinders van de tweede generatie gevangen. De hoofdvlucht begon begin september en duurde ongeveer vier weken. De kleine vangsten van 27 september af hielden verband met kouder weer; begin oktober namen de vangsten nog wat toe.

In 1957 begon de vlucht van de eerste generatie bij wat hogere temperaturen op 3 juni. De hoofdvlucht van 13 tot 18 juni ging samen met een zeer warme periode. De vlucht eindigde eind juni.

Door enige zeer warme perioden in juni en juli volgde de tweede generatie vrij dicht op de eerste. Reeds op 25 juli werden de eerste vlinders van deze generatie gevangen. Eind september hield de vlucht van deze generatie, die door het vrij koude weer van eind augustus en september langgerekt was, op.

In 1958 begon de vlucht na een koud voorjaar en een normale meimaand op 1 juni. Het verloop van de vangsten hield weer verband met de temperatuur; van 15 tot 17 juni was het nl. warm weer met als gevolg grote vangsten. De vlucht van de eerste generatie had een vroege top; zij eindigde op 12 juli.

In juli schommelde de temperatuur sterk. De eerste vlinders van de tweede generatie werden op de laatste dagen van deze maand gevangen. Op 8 augustus begon de hoofdvlucht. Tijdens de laatste dagen van augustus en in het begin van september waren de temperaturen tamelijk hoog, hetgeen tot uiting kwam in de grotere vangsten.

De vluchten zijn voor de verschillende jaren vergeleken door middel van sommatiegrafieken (zie fig. 43).

Conclusie

Samenvattend kunnen wij opmerken, dat begin en verder verloop van de vlucht van de eerste zowel als van de tweede generatie van de vruchtbladroller sterk afhankelijk zijn van de populatiedichtheid van het insekt en van de weersgesteldheid. Het begin van de vlucht wordt bepaald door factoren, die de ontwikkeling van rups en pop hebben beïnvloed. Zijn er eenmaal vér ontwikkelde poppen of zijn de eerste vlinders uitgekomen, dan wordt de dan heersende weersgesteldheid zeer belangrijk voor de grootte van de vangst en het verloop van de vlucht (toppen en dalen, hoofdvlucht, duur van de vlucht).

5.1.4 Cacoecia rosana L.

Van *Cacoecia rosana*, de heggebladroller, zijn in de loop van het onderzoek de vluchten vastgesteld op dezelfde wijze als van de andere Tortricidae. Er is evenwel slechts één vluchtgrafiek in dit rapport opgenomen omdat bij de determinatie van deze soort op enige plaatsen misschien fouten zijn gemaakt. De vlucht van de vlinders van de enige jaarlijkse generatie begon gewoonlijk in de tweede helft van juni of in het begin van juli; zij eindigde in de loop van juli of augustus.

Als voorbeeld is de vluchtgrafiek van Assen in 1954 opgenomen (zie fig. 45). De vlucht begon en eindigde in dit geval echter zeer laat; het eerste exemplaar werd op 11 juli, het laatste op 29 augustus gevangen.

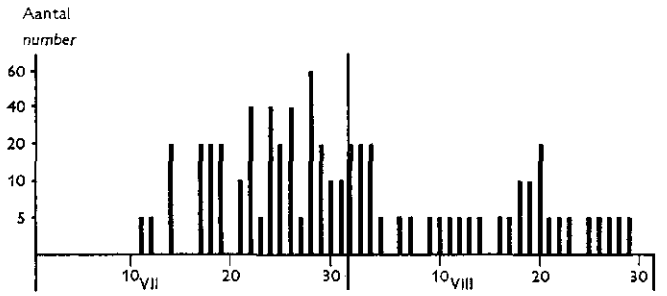


FIG. 45 Vlucht van *Cacoecia rosana* te Assen in 1954, bepaald met behulp van een vanglamp
FIG. 45 *Flight of Cacoecia rosana at Assen in 1954 as determined with a light trap*

5.1.5 Andere Tortricidae

5.1.5.1 *Vergelijking van de vluchten op verschillende plaatsen in de jaren 1955 en 1956*

Ook bij andere Tortricidae dan *E. pomonella* en *A. reticulana* is nagegaan welk verband er bestaat tussen de grootte van de dagelijkse vangsten en het vluchtverloop enerzijds en de verschillen in geografische ligging en weersomstandigheden anderzijds. Hierover zijn veel gegevens verzameld, waaruit een keuze is gemaakt.

Cacoecia oporana L. In de fig. 46 en 47 zijn de vluchten van *C. oporana*, de grote appel-

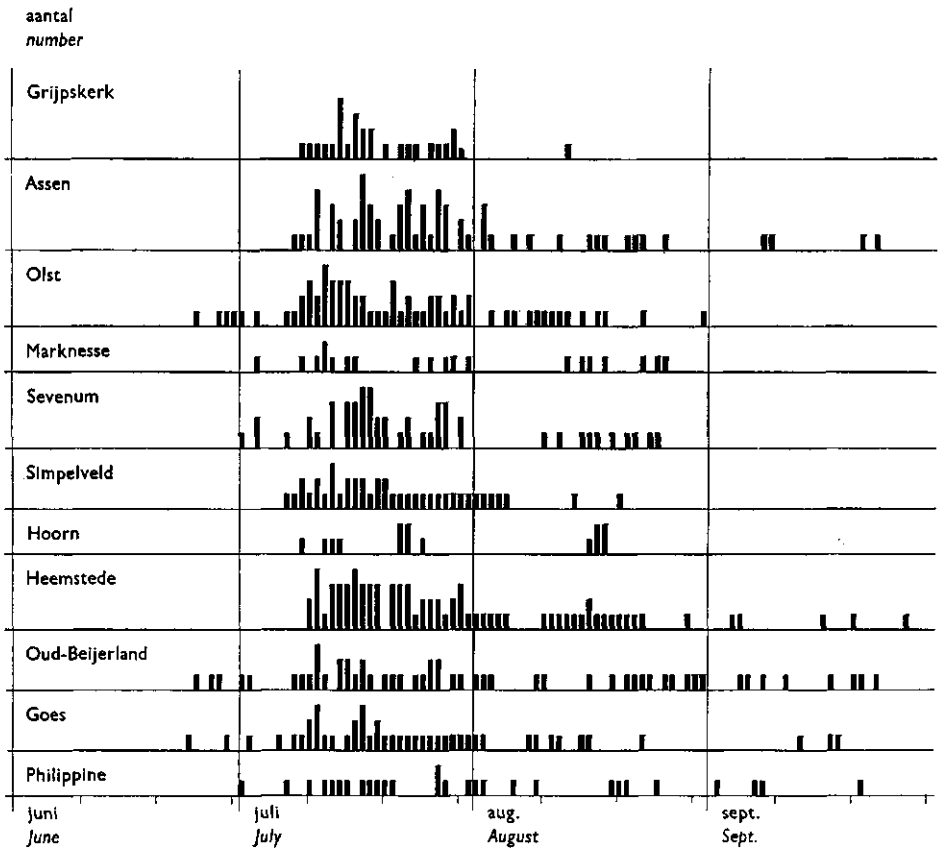


FIG. 46 Vlucht van *Cacoecia oporana* op enige plaatsen in 1955, bepaald met behulp van vanglampen
FIG. 46 *Flight of Cacoecia oporana at some localities in 1955 as determined with light traps*

bladroller, in de jaren 1955 en 1956 weergegeven. In 1955 en 1956 bleken de vluchten ongeveer gelijktijdig te beginnen. De hoofdvlucht had in beide jaren in juli plaats. In augustus 1955 werd als gevolg van gunstige weersomstandigheden een vrij omvangrijke vlucht vastgesteld.

Hoewel met behulp van verpoppende rupsen in boomgaarden kon worden vastgesteld, dat zich in september een gedeeltelijke tweede generatie ontwikkelde, kan er in de vluchtgrafieken in beide jaren geen duidelijke scheiding tussen de twee generaties worden aangegeven. Dit is in tegenstelling tot de toestand in warmere jaren, waarin de eerste generatie een maand eerder kan verschijnen dan in 1955 en 1956 het geval was. Tussen de beide generaties kan dan een langere periode liggen.

C. oporana werd in beide jaren in september niet op alle waarnemingsplaatsen gevangen. Bijzondere vermelding verdient het feit, dat deze bladroller ook in het noorden van het land (Grijpskerk en Assen, 1955, en Harlingen, 1956) algemeen bleek voor te komen; dit in tegenstelling tot *A. reticulana.*

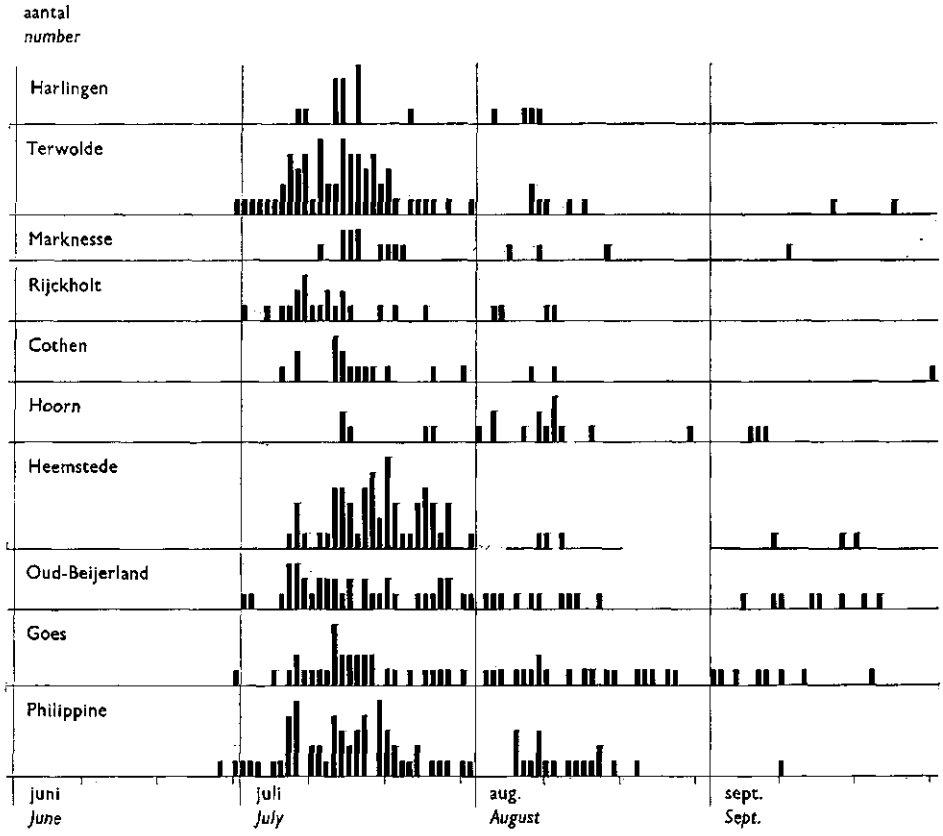


FIG. 47 Vlucht van *Cacoecia oporana* op enige plaatsen in 1956, bepaald met behulp van vanglampen
FIG. 47 *Flight of Cacoecia oporana at some localities in 1956 as determined with light traps*

TABEL 29 Totaal aantal op enige plaatsen gevangen exemplaren van *Cacoecia oporana* in 1955 en 1956 (zie ook fig. 48)

jaar	plaats	aantal
1955	Assen	331
	Heemstede	320
	Olst	248
1956	Heemstede	372
	Philippine	328
	Terwolde	352
year	*locality*	*number*

TABLE 29 *Total number of Cacoecia oporana caught with a light trap at some localities in 1955 and 1956 (see also Fig. 48)*

Voor enkele plaatsen zijn de waarnemingen met betrekking tot *C. oporana* in de jaren 1955 en 1956 samengevat in sommatiecurven (zie fig. 48), die betrekking hebben op de aantallen gevangen exemplaren vermeld in tabel 29.

Uit het steilere verloop van de sommatiecurve in 1956 blijkt, dat de ontwikkeling in dat jaar sneller heeft plaats gehad dan in 1955.

In 1955 is de vlucht van *C. oporana* in Olst het eerst begonnen. De daardoor ont-

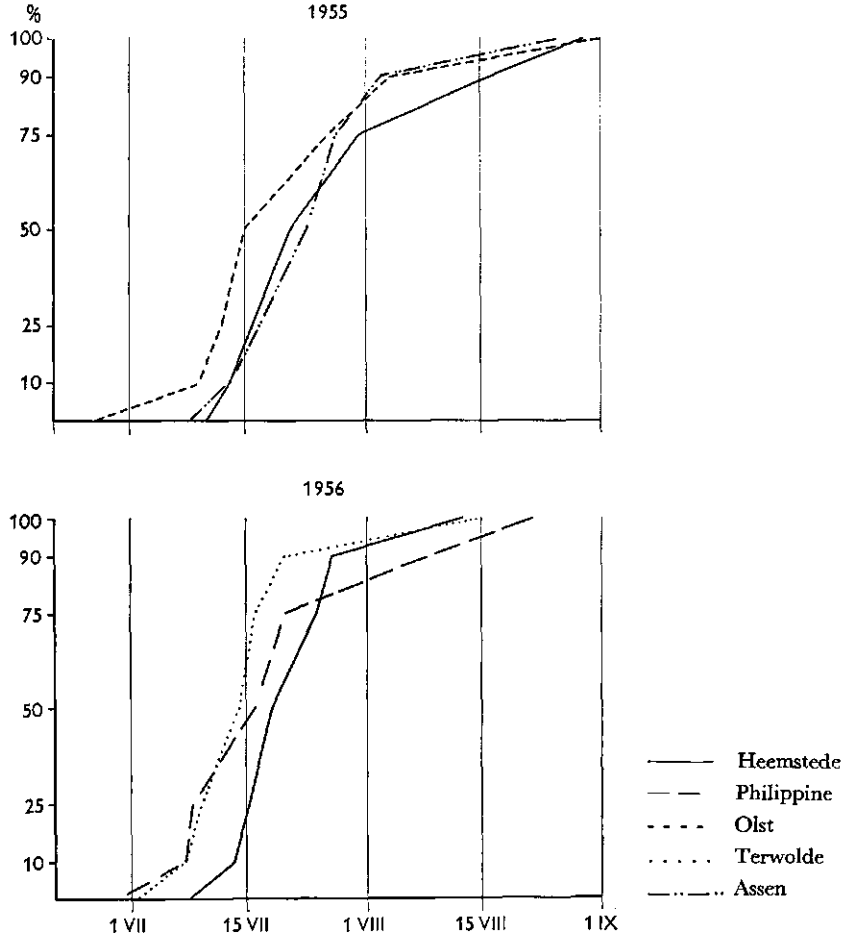


FIG. 48 Sommatiekrommen van de vluchten van *Cacoecia oporana*, waargenomen op enige plaatsen in 1955 en 1956

FIG. 48 *Summation curves of the flights of Cacoecia oporana as observed at some localities in 1955 and 1956*

stane voorsprong bleef bijna gedurende de gehele ontwikkelingsperiode bestaan. Het 50 %-punt viel 8 dagen vroeger dan in Assen en 6 dagen vroeger dan in Heemstede.

De ontwikkeling verliep te Assen en Heemstede aanvankelijk vrijwel gelijk, maar het 90 %-punt werd te Heemstede ongeveer 14 dagen later bereikt dan te Assen.

In 1956 bleek de vlucht het eerst te beginnen te Philippine; die in Heemstede begon relatief laat. Het 50 %-punt van Philippine, Terwolde en Heemstede gaf slechts een spreiding van 4 dagen te zien. Het 75 %-punt werd in Terwolde 8 dagen eerder bereikt dan in Heemstede; Philippine lag daar tussenin. De spreiding met betrekking tot het 90 %-punt was tussen de plaatsen onderling vrij groot. Dit punt werd in Philippine 19 dagen later dan in Terwolde bereikt.

Argyroploce variegana Hb. Een overzicht van de vlucht van *A. variegana* op verschillende plaatsen in de jaren 1955 en 1956 wordt gegeven in de fig. 49 en 50.

In 1955 begon de vlucht in Ryckholt vroeg, hetgeen ook het geval was met de vlucht van *C. oporana*. De vluchten te Simpelveld, Sevenum, Olst en Hoorn vielen in dezelfde tijd. De vluchten te Grijpskerk en Assen vonden ook ongeveer gelijktijdig plaats, die te Heemstede was laat. De vangsten te Marknesse, Oud-Beijerland, Goes en Philippine waren van zo'n geringe omvang, dat vergelijking met andere plaatsen niet mogelijk is.

De eerste vluchttop viel in de tweede helft van juni; hij werd overal waargenomen waar de vlucht voldoende groot was. Alleen Heemstede maakte hierop een uitzondering. Wel viel de tweede top samen met die op de overige plaatsen (in de periode van 5 tot 20 juli). In Assen, Olst, Heemstede en Simpelveld vond ook nog een belangrijke vlucht in augustus plaats. Het laatste gedeelte van de vlucht duidt op een gedeeltelijke tweede generatie.

In 1956 begon de vlucht te Roermond en Rijckholt reeds in de eerste helft van juni; in de andere delen van het land eind juni. In Heemstede viel het zwaartepunt van de vlucht weer later dan op de andere plaatsen; behalve in het zuiden van het land vond de hoofdvlucht overal tussen 25 juni en 25 juli plaats. In augustus en september werden hier en daar nog enkele exemplaren gevangen. Dit duidt wederom op een tweede generatie.

Van *A. variegana* zijn geen sommatiecurven samengesteld. Indien het vermoeden, dat er twee generaties per jaar optreden, juist is, gaan zij geleidelijk in elkaar over.

5.1.5.2 *Vergelijking van de vluchten te Goes in de jaren 1953 t/m 1958*

De vluchten van drie soorten, nl. *Pandemis heparana* Schiff. (fig. 51), *Cacoecia oporana* L. (fig. 52) en *Cacoecia xylosteana* L. (fig. 53) zijn voor Goes voor de jaren 1953 tot en met 1958 in grafieken uitgezet. Evenals bij *A. reticulana* en *E. pomonella* blijkt een invloed van de weersomstandigheden op de vlucht aanwezig te zijn. Deze is voor de drie vermelde soorten overeenkomstig geweest.

Afgezien van de voorlopers begonnen de hoofdvluchten in 1953 en in 1957 bijzonder vroeg; in 1956 en in 1958 vonden zij iets later plaats. De vlucht van *C. oporana*, die in het algemeen wat vroeger aanvangt dan die van *P. heparana*, begon in 1954 eerder dan in 1955. Bij *P. heparana* was dit niet het geval. De vlucht van deze soort

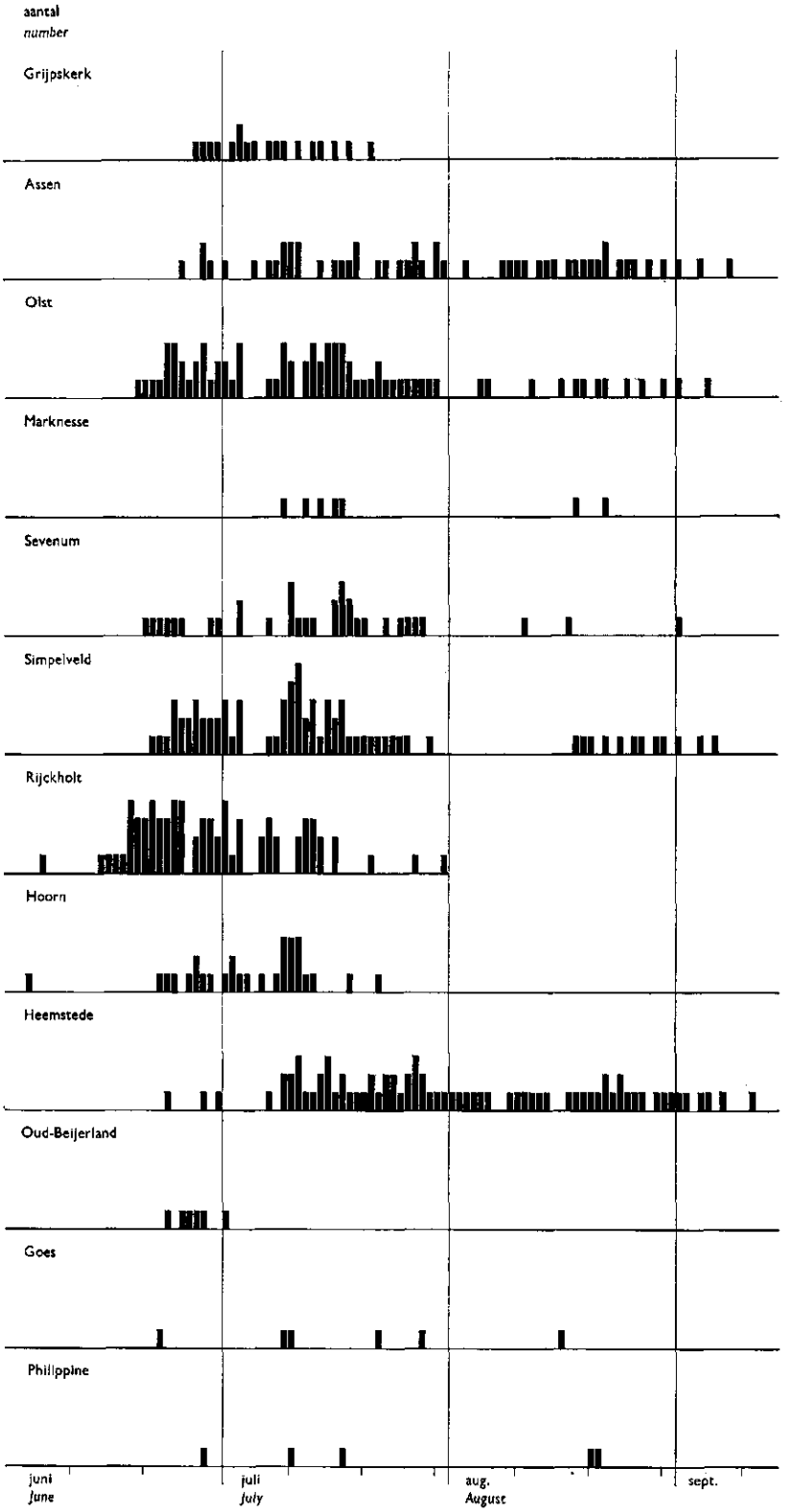


FIG. 49 Vlucht van *Argyroploce variegana*, op een aantal plaatsen in 1955, vastgesteld met behulp van vanglampen

FIG. 49 *Flight of Argyroploce variegana at some localities in 1955 as determined with light traps*

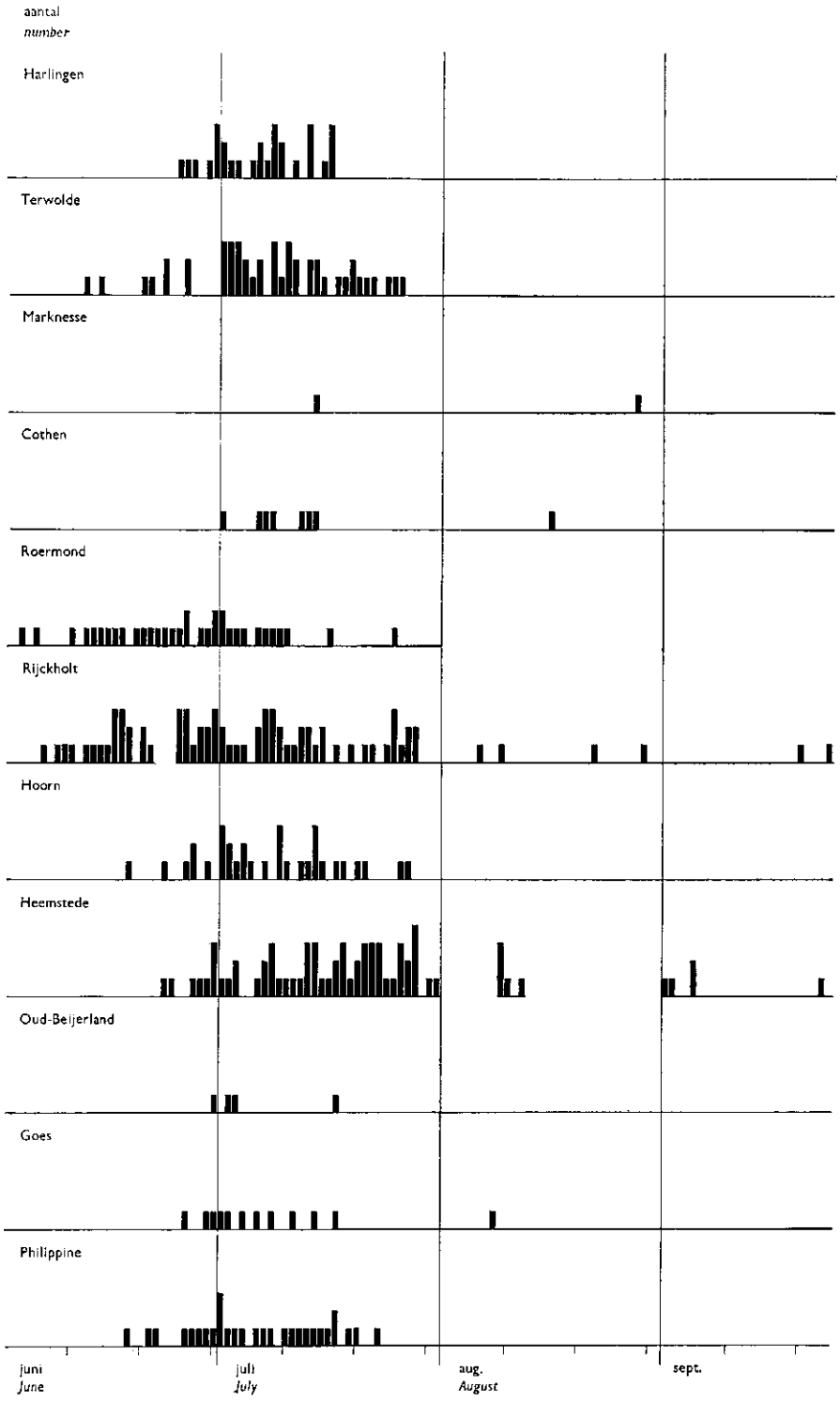


FIG. 50 Vlucht van *Argyroploce variegana*, op een aantal plaatsen in 1956, vastgesteld met behulp van vanglampen

FIG. 50 *Flight of Argyroploce variegana at some localities in 1956 as determined with light traps*

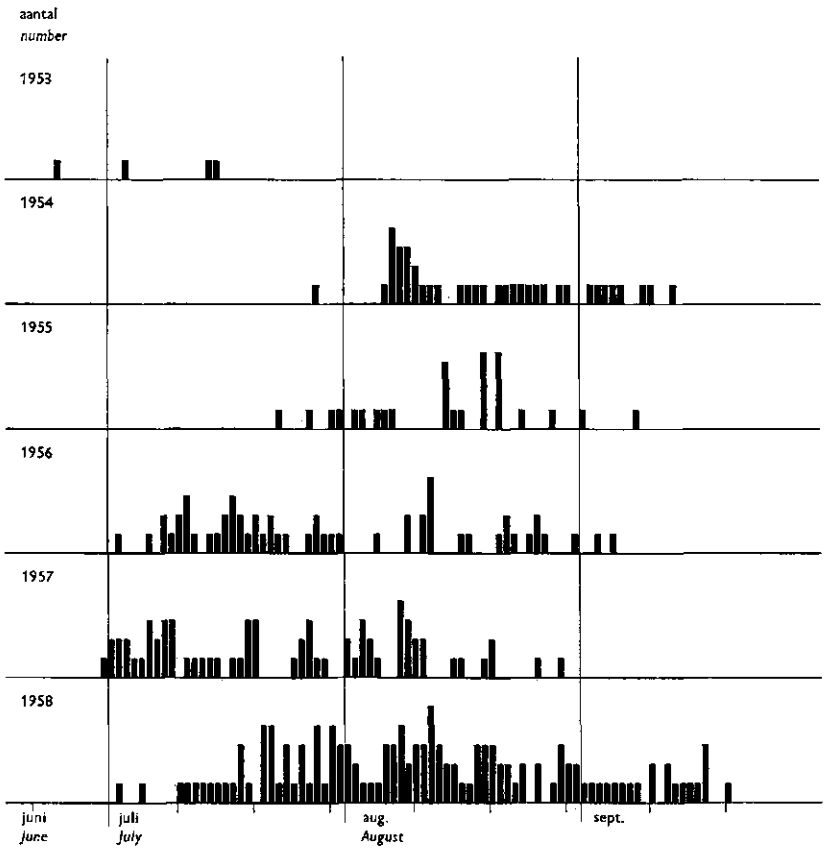


FIG. 51 Vlucht van *Pandemis heparana* te Goes in de periode 1953–1958, vastgesteld met behulp van een vanglamp

FIG. 51 *Flight of Pandemis heparana at Goes over the period 1953–1958 as determined with a light trap*

begon in 1954 tijdens de warme eerste week van augustus; er trad toen direct een flinke top op. Deze top is in dat jaar ook bij *C. oporana* waargenomen. Wanneer de vlinders beginnen te verschijnen, bepaalt de weersgesteldheid de grootte van de vlucht. De weersomstandigheden wisselen van jaar tot jaar, waardoor het verloop van de vluchten in de verschillende jaren zo varieert.

De reacties van de drie vermelde Tortricidae gaan grotendeels parallel en karakteriseren de verschillende jaren op eenzelfde wijze.

5.1.5.3 *Vergelijking van de vluchten van de verschillende soorten te Goes in 1958*

In het onderstaande wordt een samenvattend overzicht gegeven van de vluchten van elf verschillende Tortricidae te Goes in het jaar 1958. Het betreft de volgende

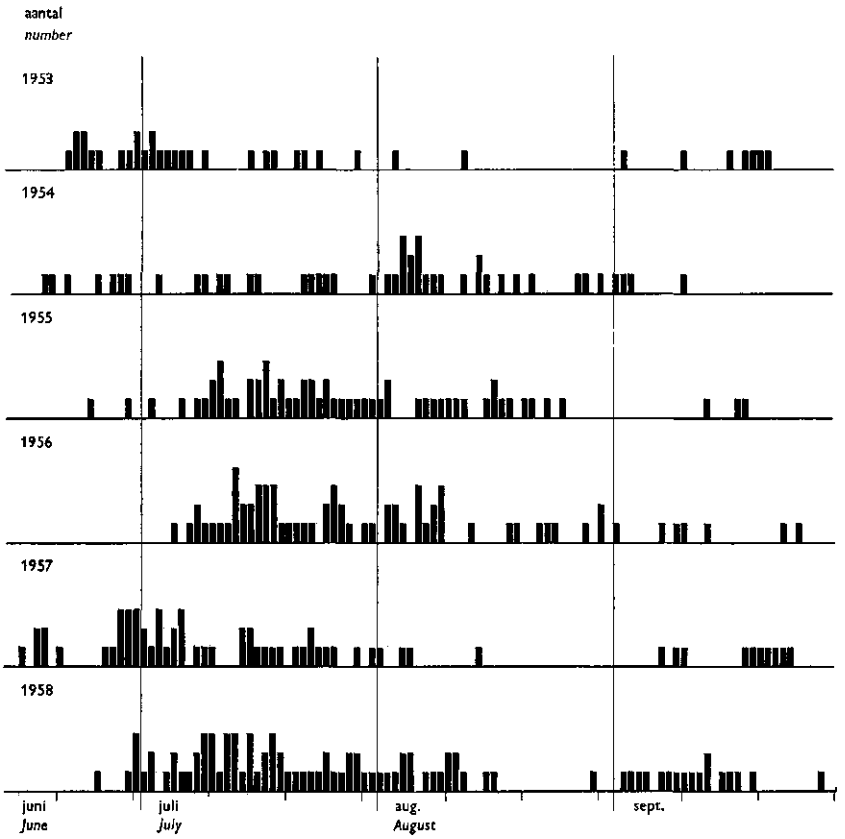


FIG. 52 Vlucht van *Cacoecia oporana* te Goes in de periode 1953–1958, vastgesteld met behulp van een vanglamp

FIG. 52 *Flight of Cacoecia oporana at Goes over the period 1953–1958 as determined with a light trap*

soorten: *Argyroploce variegana* HB., *Cnephasia* spp., *Pandemis ribeana* HB., *Enarmonia pomonella* L., *Adoxophyes reticulana* HB., *Spilonota ocellana* SCHIFF., *Acalla variegana* SCHIFF., *Cacoecia rosana* L., *C. oporana* L., *C. xylosteana L. en Pandemis heparana* SCHIFF. De rupsen van deze soorten kunnen zich op vruchtbomen ontwikkelen.

Uit fig. 54 blijkt o.m. dat er van enkele soorten twee generaties per jaar optreden. Dit geldt voor *P. ribeana*, *A. reticulana* en *C. oporana*. Bij *A. variegana* wordt een kleine vlucht in juni gevolgd door een grotere in augustus/september. Volgens KENNEL (1908-1921) en SPULER (1910) zou de vlinder overwinteren. VOGEL (1959) beschreef enige *Acalla*-soorten van vruchtbomen en vermeldt voor *A. variegana* eveneens het overwinteren als vlinder. Nader onderzoek in Nederland naar de jaarcyclus en levenswijze is echter gewenst.

De vluchten van de verschillende soorten vallen niet samen. De niet in de grafiek

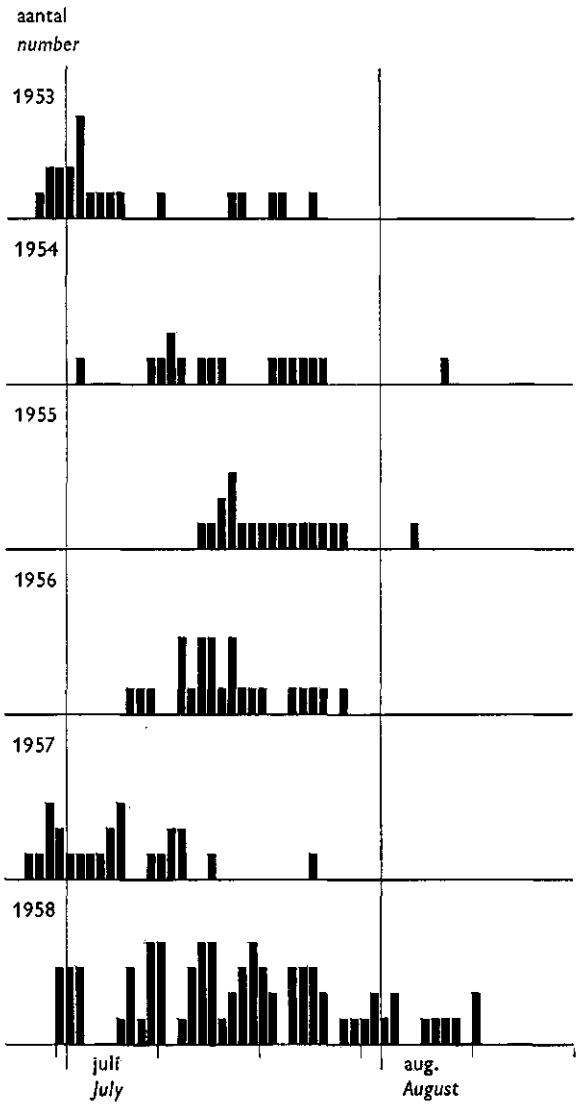


FIG. 53 Vlucht van *Cacoecia xylosteana* te Goes in de periode 1953–1958, vastgesteld met behulp van een vanglamp

FIG. 53 *Flight of Cacoecia xylosteana at Goes over the period 1953–1958 as determined with a light trap*

opgenomen soort *C. lecheana* L. vliegt vroeg, evenals *A. reticulana*, *A. variegana*, *P. ribeana* en *E. pomonella*. Wat later vliegen *C. oporana*, *C. rosana*, *C. xylosteana en S. ocellana*. *P. heperana* vliegt nog later, terwijl *A. variegana* het laatst vliegt. De vlucht van de laatste soort valt ongeveer samen met die van de tweede generatie van *A. reticulana* en *P. ribeana*. Bij *E. pomonella* is soms nog sprake van een kleine tweede generatie in augustus.

Wanneer men er van uitgaat, dat de bestrijding moet plaats hebben korte tijd na het verschijnen van de jonge rupsen, dan blijkt uit het verloop van de vluchten, dat de tijdstippen van bestrijding van deze Tortricidae niet kunnen samenvallen.

De vluchten weerspiegelen in feite de activiteit van alle aanwezige vlinders, derhalve ook van die welke zich niet op de vuchtbomen hebben ontwikkeld. Dit laatste geldt o.a. voor *Cnephasia wahlbomiana* en voor enige *Cacoecia*- en *Pandemis*-soorten, die zich op de elzen en de populieren van de windsingels kunnen ontwikkelen. De grootte van de vangst is hierdoor geen juiste maatstaf voor de te verwachten aantasting der vruchtbomen.

Beschouwt men de grootte van de vangsten per dag, dan blijken de grafieken de activiteit van de vlinders te weerspiegelen in afhankelijkheid van het weer (zie de toppen op 15, 16 en 30 juni, 1, 15, 18 en 19 juli en 9 en 10 augustus).

5.2 Noctuidae

5.2.1 Algemeen

Ook de rupsen van sommige Noctuidae zijn schadelijk voor fruitgewassen. Dit geldt in het bijzonder voor die van de voorjaarsuilen (*Orthosia*-soorten). Daarnaast is ook schade bekend, veroorzaakt door de rupsen van *Amathes c-nigrum* L. en van *Mamestra brassicae* L.

De verrichte waarnemingen hebben vnl. betrekking gehad op de voorjaarsuilen, waarvan de vluchten, alsmede de tijdstippen waarop eieren worden gelegd, werden bepaald. Deze gegevens dienden voor het vaststellen van de juiste tijdstippen waarop de bestrijding moet worden uitgevoerd. Ook zijn talrijke waarnemingen verricht met betrekking tot *Agrotis*-, *Amathes*- en *Mamestra*-soorten en andere Noctuidae. Zij hadden ten doel een indruk te krijgen van de gedragingen en de mate, waarin deze soorten in boomgaarden voorkomen.

Tenslotte zijn op de meeste plaatsen waarnemingen gedaan met betrekking tot de gamma-vlinder (*Autographa gamma* L.). Deze soort is weliswaar in de fruitteelt niet schadelijk, maar periodiek wel in de akkerbouw en in de groenteteelt. In verband met de bijzondere gedragingen van deze migrerende soort, zijn de vangresultaten in dit verslag opgenomen.

5.2.2 Orthosia-soorten

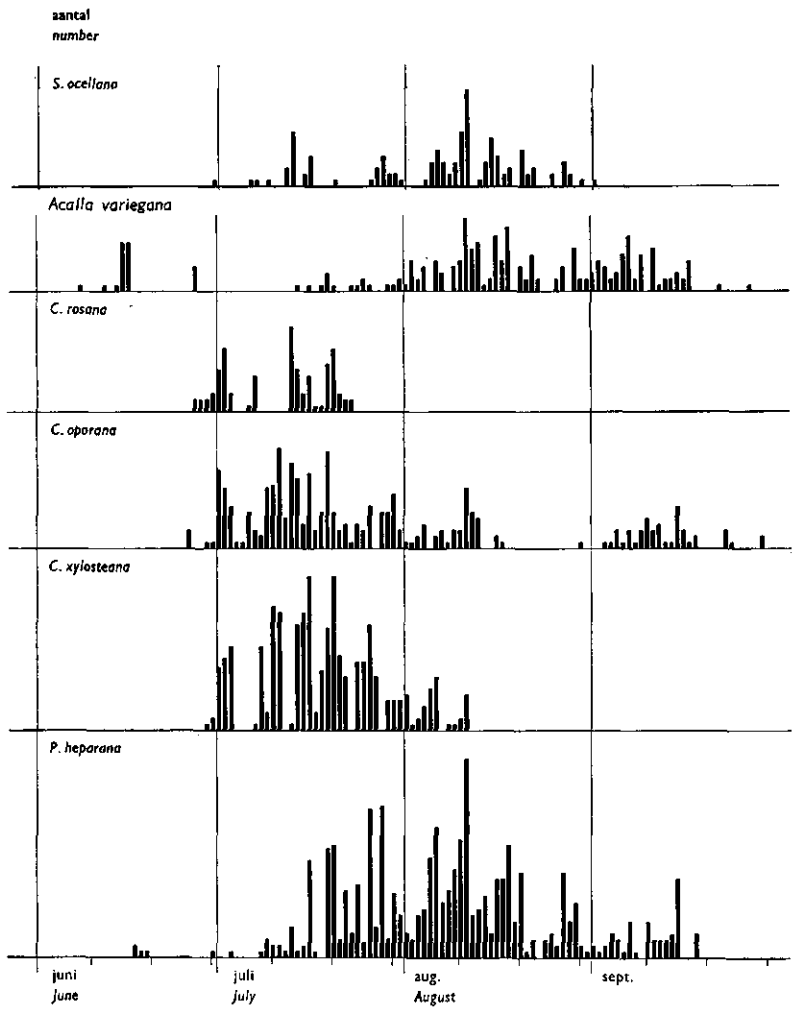
De in de vanglampen aangetroffen *Orthosia*-soorten: *O. incerta* Hufn., *O. gothica* L.,

O. stabilis SCHIFF en *O. gracilis* F. worden geacht van betekenis te zijn voor de fruitteelt. De overige in boomgaarden aangetroffen voorjaarsuilen komen lokaal voor of zijn betrekkelijk zeldzaam. Waarschijnlijk leven de rupsen meer op andere gewassen, hoewel de rupsen van alle soorten, behalve *O. populeti* F., zich met appelbladeren kunnen voeden.

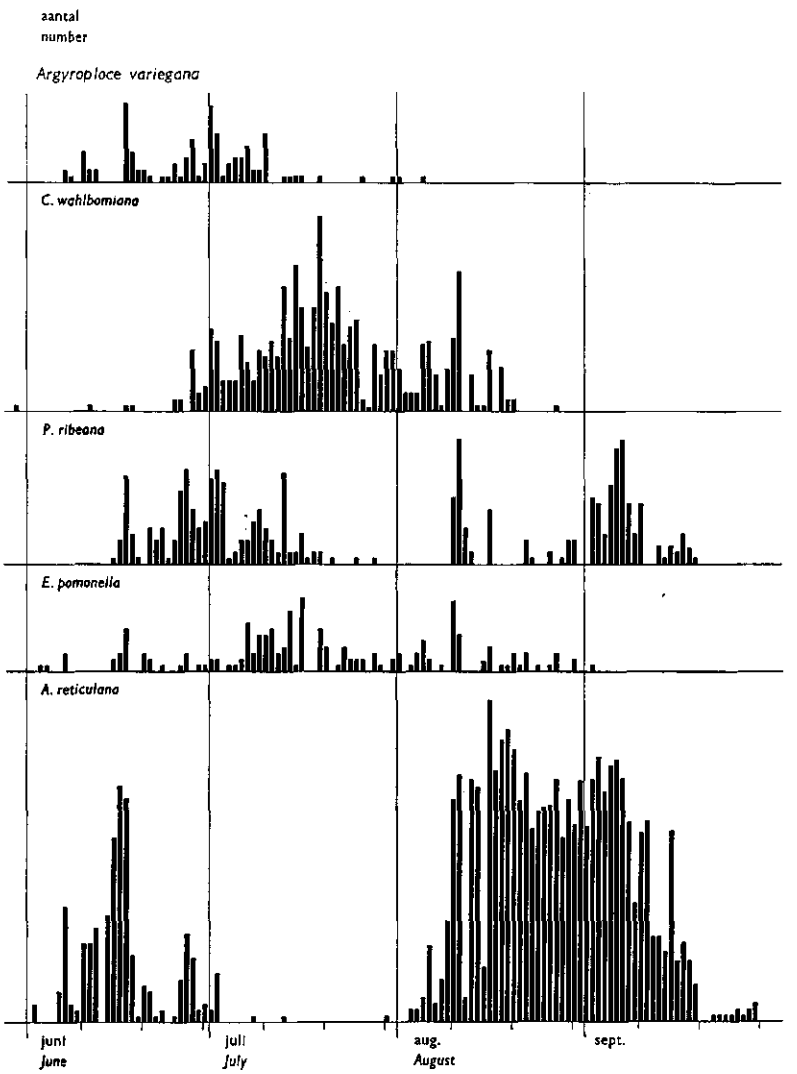
Alvorens op de details van de vluchten in te gaan, volgen enige bijzonderheden, die gedeeltelijk zijn ontleend aan VAN DE POL & VAN FRANKENHUYZEN (1957). De verschillende soorten komen nl. niet op alle plaatsen in gelijke mate voor; het volgende

FIG. 54 Vluchten van enige soorten Tortricidae te Goes in 1958, vastgesteld met behulp van een vanglamp

FIG. 54 *Flights of some species of Tortricidae at Goes in 1958 as determined with a light trap*



Vervolg fig. 54
fig. 54 Continued



is dan ook een samenvatting van de ervaringen die op verschillende plaatsen zijn opgedaan.

Orthosia incerta HUFN. is algemeen in het gehele land, komt voor op diverse grondsoorten en vliegt van begin februari tot eind mei.

Orthosia gothica L. is algemeen in het gehele land op diverse grondsoorten en vliegt van begin maart tot eind mei.

Orthosia stabilis SCHIFF. is ook talrijk op vele grondsoorten in het gehele land, doch komt het meest op zandgrond voor. Vlinders van eind februari tot begin juni.

Orthosia gracilis F. is minder talrijk, doch komt overal voor. Talrijk was deze soort in Assen, Geldermalsen, Gassel, Roermond, Sevenum en Stein. Vlucht van tweede helft maart tot eind mei.

Orthosia munda F. komt voor op zandgrond, in bosrijke streken; in de polders plaatselijk ontbrekend. Te Heemstede (1955) en Balk (Fr.) (1957) talrijk. Vlucht van eind februari tot half mei.

Orthosia pulverulenta ESP. (= *cruda* SCHIFF.) is het meest op zandgrond en in bosrijke streken gevangen; in polders soms ontbrekend. Talrijk te Heemstede (1955, 1957), Balk (Fr.) (1957) en Noordlaren (1958). Vlinders van begin maart tot half mei.

Orthosia populeti F. (= *populi* STRÖM) komt lokaal voor, nl. te Sevenum (1955), Balk, Leek en Gassel (1957), Noordlaren (1958) en Stein (1958). Vlucht van begin maart tot eind april.

Orthosia miniosa F. is lokaal gevangen, nl. te Sevenum en Rijckholt (1955) en Balk (1957).

In de fruitteeltgebieden waren *O. incerta*, *O. gothica* en *O. stabilis* het talrijkst. De verhouding in het aantal der verschillende *Orthosia*-soorten varieerde van plaats tot plaats en ook van jaar tot jaar onder invloed van een complex van biotische en abiotische factoren, zoals begroeiing, het lokale klimaat en de weersgesteldheid (zie ook HOUTMAN, 1955 en DE JONG, 1956). In tabel 30 wordt een overzicht gegeven van de verhouding van de soorten van 1955 tot en met 1958 op een aantal waarnemings-

TABEL 30 Verhouding van de aantallen (in %) van vier *Orthosia*-soorten op een aantal plaatsen in 1955 t/m 1958, gebaseerd op vanglampwaarnemingen

soorten / *species*	1955	1956	1957	1958
O. incerta	52	48	50	31
O. gothica	24	26	26	45
O. stabilis	22	25	23	23
O. gracilis	2	1	1	1

TABLE 30 *Ratio (in %) of four Orthosia-species based on light trap observations at various localities*

plaatsen. Hierin hebben de gegevens over 1955 t/m 1957 betrekking op Hoorn, Marknesse, Goes, Heemstede en Oud-Beijerland; die over 1958 op de vangsten te Hoorn, Marknesse, Goes, Noordlaren, Wilp, Stein, Eijs, Cothen en 's-Graveland (zie ook VAN DE POL & VAN FRANKENHUYZEN, 1957).

O. gracilis en *O. stabilis* kwamen dus steeds in zeer constante percentages in de vangsten voor. De aantallen van *O. incerta* en *O. gothica* weken in 1958 sterk af.

Uit veldonderzoek is gebleken, dat *O. incerta*, *O. gothica* en *O. stabilis* de grootste

schade aan fruitgewassen veroorzaken. In de volgende paragrafen zullen dan ook alleen deze soorten worden besproken.

5.2.2.1 *Vergelijking van de vluchten op verschillende plaatsen in de jaren 1957 en 1958*

In tabel 31 is een overzicht gegeven van het verloop van de vluchten van *O. incerta*, *O. gothica* en *O. stabilis* in 1957 en 1958 op verschillende plaatsen in het land. Duidelijk blijkt, dat per plaats en per soort verschillen in het verschijnen van één à twee

TABEL 31 Verloop van de vluchten van drie *Orthosia*-soorten op zes plaatsen in de jaren 1957 en 1958, vastgesteld met vanglampen

plaats van waarneming	*Orthosia*-soort	eerste exemplaar	50% van totale vangst	laatste exemplaar
Balk (Fr.)	*O. incerta*	11.III.1957	3.IV.1957	14.V.1957
	O. gothica	23.III.1957	17.IV.1957	12.V.1957
	O. stabilis	24.III.1957	18.IV.1957	16.V.1957
Heemstede	*O. incerta*	8.III.1957	8.IV.1957	24.V.1957
	O. gothica	18.III.1957	15.IV.1957	17.V.1957
	O. stabilis	9.III.1957	6.IV.1957	21.V.1957
Gassel (N.B.)	*O. incerta*	11.III.1957	24.III.1957	1.V.1957
	O. gothica	11.III.1957	31.III.1957	8.V.1957
	O. stabilis	11.111.1957	30.III.1957	3.V.1957
Noordlaren	*O. incerta*	3.IV.1958	24.IV.1958	23.V.1958
	O. gothica	14.IV.1958	24.IV.1958	23.V.1958
	O. stabilis	17.IV.1958	7. V.1958	26.V.1958
's-Graveland	*O. incerta*	27.III.1958	20.IV.1958	24.V.1958
	O. gothica	3.IV.1958	24.IV.1958	23.V.1958
	O. stabilis	5.IV.1958	1. V.1958	24.V.1958
Stein	*O. incerta*	25.III.1958	21.IV.1958	20.V.1958
	O. gothica	25.III.1958	21.IV.1958	20.V.1958
	O. stabilis	27.III.1958	24.IV.1958	18.V.1958
locality	*Orthosia species*	*first specimen*	*50% of total catch*	*last specimen*

TABLE 31 *Course of the flights of three Orthosia-species at six localities in the years 1957 and 1958 (light traps)*

weken kunnen voorkomen. De weersomstandigheden spelen hierbij stellig een belangrijke rol.

Om een meer gedetailleerde vergelijking van de vluchten op de verschillende plaatsen in 1957 en 1958 mogelijk te maken, werden sommatiecurven samengesteld (zie fig.

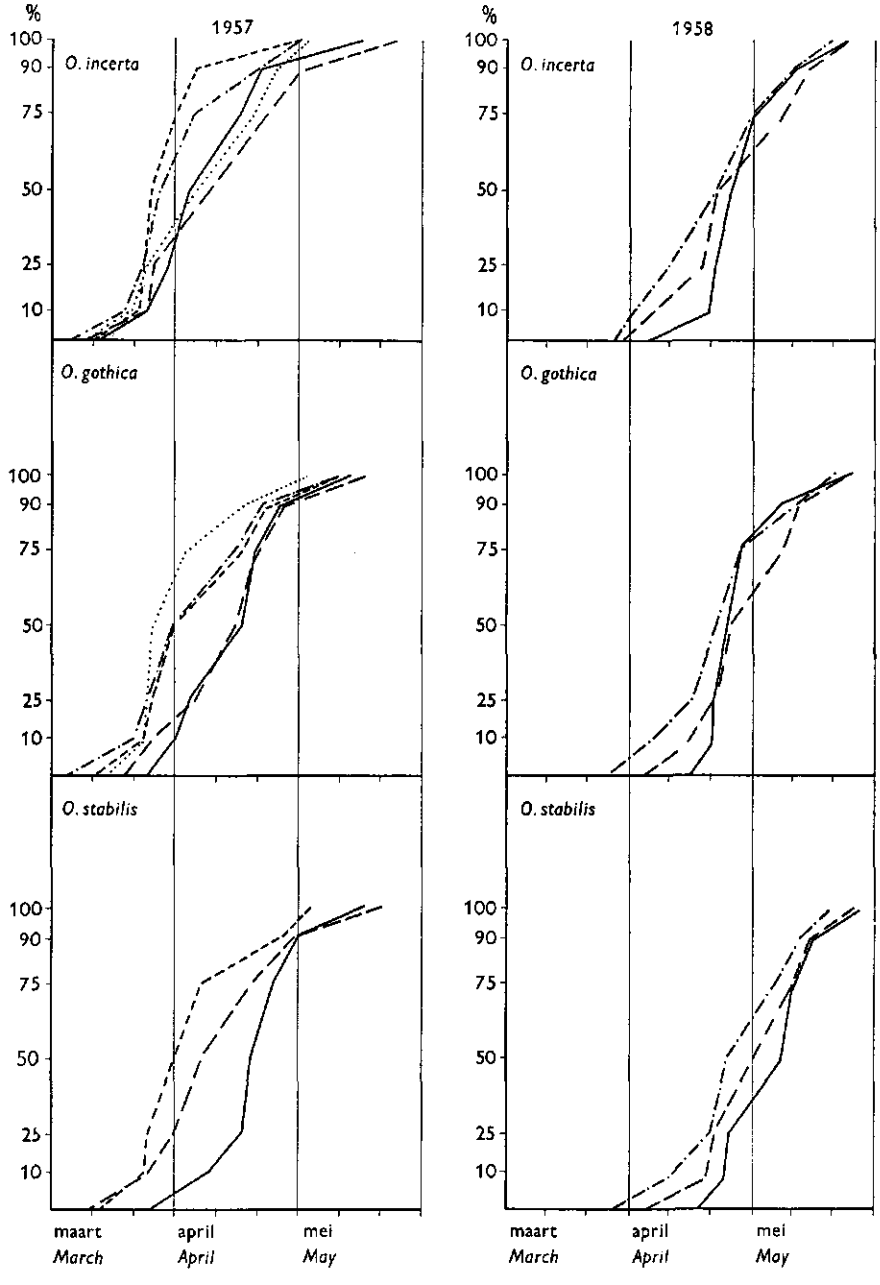


FIG. 55 Sommatiekrommen van de vluchten van drie Orthosia-soorten, waargenomen op enige plaatsen in 1957 en 1958

FIG. 55 *Summation curves of the flights of three Orthosia species as observed at different localities in 1957 and 1958*

..... Oud Beijerland - - - - - Gassel ——— Balk

—·— Stein – – – – Heemstede

55), die betrekking hebben op de plaatsen en de aantallen exemplaren vermeld in tabel 32. De data, waarop resp. 10, 25, 50, 75 en 90 % van het totaal aantal exemplaren was gevangen, geven een beeld van het verloop van de vluchten op de betrokken plaatsen. De vorm van de curve, bijv. een steiler of een vlakker beloop, stemt resp. met een snellere of een langzamere ontwikkeling van de vlucht overeen.

TABEL 32 Aantallen op verschillende plaatsen met vanglampen gevangen exemplaren van drie *Orthosia*-soorten in 1957 en 1958 (zie ook fig. 55)

jaar	plaats	aantal		
		O. incerta	*O. gothica*	*O. stabilis*
1957	Balk	326	242	267
	Heemstede	818	427	640
	Oud-Beijerland	274	232	—
	Gassel	294	720	238
	Stein	248	319	—
1958	Noordlaren	234	351	325
	's-Graveland	225	156	173
	Stein	200	461	82
year	*locality*	*O. incerta*	*O. gothica*	*O. stabilis*
			number	

TABLE 32 *Total number of three Orthosia-species caught with a light trap at various localities in 1957 and 1958 (see also fig. 55)*

Uit de sommatiecurven blijkt o.m. het volgende:

In 1957 werden de eerste exemplaren van de drie soorten gevangen van 8 tot 24 maart. Op de meeste plaatsen waren de eerste exemplaren op 11 maart reeds waargenomen. Dit houdt zeer vermoedelijk verband met de intrede van zacht weer op 9 maart. In Heemstede werden eind mei nog voorjaarsuilen gevangen; in Balk eindigden de vluchten 5 tot 10 dagen eerder; in Gassel was dit nog eerder het geval.

Bij *O. incerta* vielen de tijdstippen, waarop 10 en 25 % van het totaal aantal exemplaren is gevangen, op alle waarnemingsplaatsen vrijwel in dezelfde periode. Daarna nam de spreiding toe tot ruim 3½ week bij 90 % vangst. De vluchten van *O. gothica* verliepen aanvankelijk op de verschillende vangplaatsen verschillend, maar ze eindigden daarna kort na elkaar.

De vluchten van *O. stabilis* begonnen en eindigden voor Gassel en Heemstede vrijwel gelijktijdig. Tussen 10 en 75 % vangst was er een groot verschil tussen de vangplaatsen.

De hoofdvlucht van *O. incerta* in Oud-Beijerland viel vrijwel samen met die in Balk. De vlucht in Oud-Beijerland eindigde echter vroeger, nl. tegelijk met die van de zuidelijke plaatsen Stein en Gassel. De vlucht van *O. gothica* in Oud-Beijerland

was vroeg, zelfs vroeger dan die in Stein. Dergelijke verschillen zijn moeilijk te verklaren. Er is een tendens dat de vluchten op de noordelijke plaatsen wat later zijn dan die op de overige plaatsen. Heemstede is fenologisch vrij laat.

In 1958 werden de eerste Orthosia's o.a. in Stein en 's-Graveland eind maart gevangen. Omstreeks de daaropvolgende maandwisseling was de temperatuur zeer laag. Een stijging van de temperatuur daarna deed het aantal op verscheidene plaatsen toenemen.

De sommatiecurven van de drie *Orthosia*-soorten liggen in 1958 dicht bijeen. Stein is het vroegst, de lijnen van Noordlaren en 's-Graveland kruisen elkaar. In de warme periode van 19 tot en met 24 april waren de vangsten groter; vandaar dat op de meeste plaatsen op 24 april reeds 50 % van het totale aantal gevangen exemplaren was bereikt.

Van *O. stabilis* duurde de vlucht in het zuiden (Stein) korter dan in het noorden (Noordlaren). Hoewel de 25 %-punten nog vrijwel samenvielen omstreeks 22 april, lagen de data, waarop 50 % van de totale vangst werd vastgesteld, ongeveer 13 à 14 dagen uiteen.

De vluchten van de drie soorten eindigden op de drie plaatsen vrijwel gelijktijdig, in tegenstelling tot 1957, toen er aan het eind van de vluchten grotere verschillen voorkwamen.

Bij vergelijking van dergelijke vluchten is het van belang er rekening mee te houden, dat in het algemeen de allereerste en de allerlaatste exemplaren niet worden waargenomen. Dit leidt er toe, dat bij een geringe populatiedichtheid het begin van de vlucht later wordt aangetoond en de vlucht over een kortere periode wordt waargenomen, zoals blijkt uit tabel 33. Lange vangstperioden gaan derhalve over het algemeen samen met een hogere populatiedichtheid en grotere vangsten.

TABEL 33 Aantallen in 1958 op verschillende plaatsen gevangen exemplaren van *Orthosia incerta*

plaats	periode	aantal
Hoorn	18.IV - 14.V	53
Marknesse	18.IV - 11.V	56
Goes	29.III - 3.V	101
Wilp	15.IV - 12.V	30
Cothen	26.III - 11.V	71
Stein	25.III - 20.V	200
's-Graveland	27.III - 24.V	225
Noordlaren	3.IV - 23.V	234
locality	*period*	*number*

TABLE 33 *Total number of Orthosia incerta caught with a light trap at various localities in 1958*

5.2.2.2 *Vergelijking van de vluchten van de verschillende soorten te Stein in de jaren 1957 en 1958*

Uit fig. 56 blijkt, dat in 1957 de vluchten van *O. incerta*, *O. gothica* en *O. stabilis* in de-

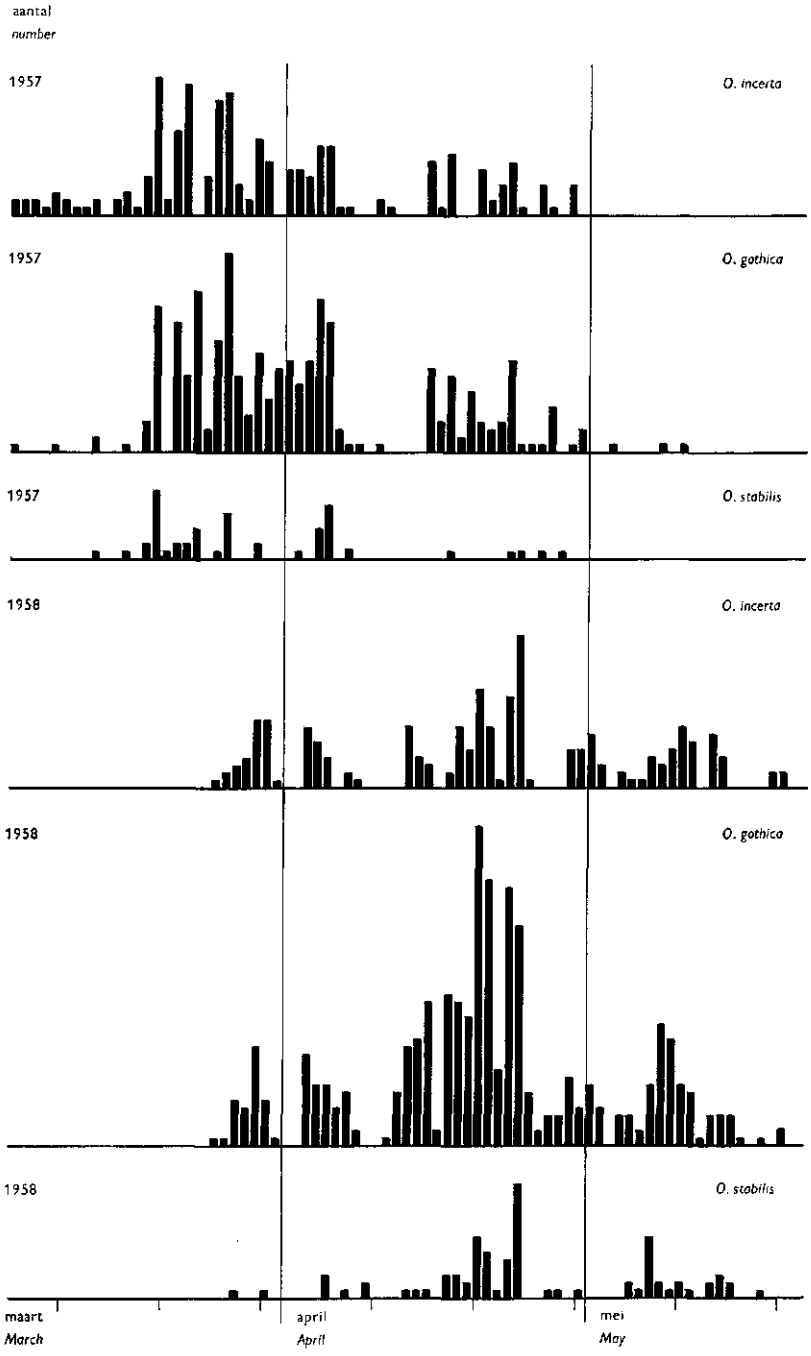


FIG. 56 Vluchten van drie Orthosia-soorten te Stein in 1957 en 1958, vastgesteld met behulp van een vanglamp

FIG. 56 *Flights of three Orthosia species at Stein in 1957 and 1958 as determined with a light trap*

zelfde tijd plaats vonden. De drie vluchten begonnen vrijwel gelijktijdig en ook de toppen vielen goed samen. Dit was ook het geval met enkele kleinere toppen, bijv. die tussen 19 en 26 maart, toen de dagelijkse maximum-temperaturen zeer hoog waren. De hoofdvluchten werden van 6 tot 15 april onderbroken. Eind april liepen de vluchten af; slechts van *O. gothica* werden in het begin van mei nog enkele exemplaren gevangen.

In 1958 vonden de vluchten in het algemeen later plaats. De toppen vielen voor de drie *Orthosia*-soorten weer samen. Onderbrekingen in de vluchten tengevolge van koud weer traden op 1 en 2, 9, 10 en 11 april, alsmede op 3 mei op.

De vluchten begonnen tussen 25 en 27 maart en eindigden ongeveer 20 mei. Veel vlinders werden gevangen op 15 tot 25 april met toppen gedurende de laatste vijf dagen van deze periode. De vluchten van de drie *Orthosia*-soorten vielen dus wederom duidelijk samen.

5.2.3 Autographa gamma L.

Zoals reeds in hoofdstuk 2 is meegedeeld, is *A. gamma* een migrerende vlinder. Elke winter sterft deze soort in ons land uit. In het voorjaar vliegen uit het zuiden weer vlinders aan. Deze leggen eieren, waaruit zich een Nederlandse generatie ontwikkelt.

In verband hiermede houdt het verschijnen in ons land van de gamma-uil in de eerste plaats verband met de weersomstandigheden in de landen van herkomst. Voor de verdere ontwikkeling hier te lande zijn uiteraard de hier heersende weersomstandigheden van betekenis.

Hoewel de rupsen van de gamma-uil geen fruitgewassen beschadigen, is het verloop van de vlucht van deze uil toch nagegaan gezien de periodieke schade, die deze soort aan andere gewassen kan veroorzaken.

5.2.3.1 *Vergelijking van de vluchten op verschillende plaatsen in de jaren 1954 t/m 1958*

Om een inzicht te krijgen in het tijdstip, waarop jaarlijks de immigratie begint, zijn de meest extreme data vermeld, waarop de eerste migranten zijn gevangen, alsmede de onderlinge verschillen tussen de betrokken waarnemingsplaatsen.

Uit tabel 34 blijkt duidelijk, dat elk jaar de migranten eerst in het zuiden en pas

TABEL 34 Eerste vangsten van *Autographa gamma* in 1954, 1955, 1957 en 1958

plaats / *locality*	1954	1955	1957	1958
Simpelveld	10.V	10.V	—	—
Stein	—	—	15.V	8.V
Grijpskerk	26.V	13.V	—	—
Leek	—	—	8.VII	—
Noordlaren	—	—	—	26.V

TABLE 34 *First catches of Autographa gamma in the years 1954, 1955, 1957 and 1958*

vrij veel later in het noorden van het land worden waargenomen. Het is waarschijnlijk, dat deze verschillen met ecologische factoren samenhangen.

Uit de verrichte waarnemingen blijkt, dat de verspreiding van de gamma-uil over ons land allerminst gelijkmatig is. Wanneer men de gemiddelde vangsten per jaar vergelijkt, dan blijkt, dat gedurende de vijfjarige waarnemingsperiode op bepaalde plaatsen gemiddeld meer gamma-uilen zijn gevangen dan op andere. De grootste aantallen gammauilen zijn gevangen in het zuidoosten van het land (Simpelveld, Eijs, Rijckholt, Stein en Sevenum). Minder grote aantallen zijn gevangen in het gebied, dat het westen en noordwesten van het land, de N.O. Polder en de kust van Friesland omvat (Goes, Oud-Beijerland, 's-Graveland, Heemstede, Hoorn, Marknesse en Harlingen). De kleinste aantallen zijn gevangen in het midden en noordoosten van het land (Geldermalsen, Cothen, Wageningen, Wilp, Terwolde, Olst, Assen, Noordlaren, Leek en Grijpskerk).

Blijkbaar oefenen bepaalde gebieden om een of andere reden een geringere aantrekkingskracht op de gamma-uil uit dan andere; zij vestigen zich daar bovendien later en de ontwikkeling is van beperkter omvang.

Behalve verschillen tussen de gebieden, treden ook verschillen op tussen de waarnemingsjaren (zie tabel 35). Hieruit volgt, dat de grootste aantallen niet steeds in dezelfde maanden werden gevangen.

TABEL 35 Totale aantallen van *Autographa gamma*, gevangen in de jaren 1954 t/m 1958

	1954	1955	1956	1957	1958
aantal plaatsen *number of localities*	10	12	10	10	8
mei / *May*	188	143	61	26	73
juni / *June*	1730	185	391	100	684
juli / *July*	1370	*15459*	2420	*900*	2290
augustus / *August*	*4041*	3115	1489	487	*4317*
september / *Sept.*	3337	1430	*3344*	356	1022
oktober / *Oct.*			236		

TABLE 35 *Totals of Autographa gamma caught in the years 1954 to 1958*

Opmerkelijk is het grote aantal, dat in juli 1955 werd genoteerd. Het is niet waarschijnlijk, dat dit reeds inheemse exemplaren waren. Het eerste exemplaar van de generatie, die zich hier te lande heeft ontwikkeld, werd nl. volgens mededelingen van VAN DE BUND (1955) te Wageningen op 13 juli waargenomen, terwijl pas op 14 augustus 25 % van de vlinders van deze generatie was gevangen. Om de vangst van 15459 exemplaren te verklaren, moet men aannemen, dat in juli nog een belangrijke immigratie heeft plaats gehad. Hierop duidt eveneens het zeer grote aantal exemplaren, dat op 18 juli te Simpelveld is geteld (4182). Gezien het feit dat op die datum

normale aantallen Tortricidae werden gevangen, is het wel zeker, dat deze plotselinge top door een voorbijtrekkende zwerm is veroorzaakt.

Vergelijkende waarnemingen op enige plaatsen in Zuid-Limburg in 1954 duidden eveneens op massale verplaatsingen. Van 15 tot 30 juli werd te Heer in vergelijking tot Simpelveld een groot aantal gamma-uilen gevangen. Dit viel samen met de vangst van verscheidene exemplaren van andere migrerende soorten.

5.2.4 Andere Noctuidae

In de jaren 1954 t/m 1956 zijn zowel te Wageningen als te Hoorn met vanglampen waarnemingen gedaan omtrent Noctuidae. De te Wageningen geplaatste lamp was een elektrocutie-vanglamp, voorzien van een menglamp (ML 160 W,type Philips 57270 E 21), de te Hoorn geplaatste lamp was een Robinson-vanglamp.

In Wageningen bevond de lamp zich op het proefterrein van de P.D., welk terrein was begrensd door een kerseboomgaard, enkele particuliere tuinen en akkerland. De grondsoort van het terrein, waarop de lamp stond, alsmede van de omgeving, was vnl. zand. Op slechts korte afstand ligt oostwaarts de Wageningse Eng, vnl. bestaande uit akkerland, die geleidelijk overgaat in de bebossing van de Gelderse Heuvelrug. Westwaarts liggen lagere terreinen met vnl. weiland, overgaande in de Gelderse Vallei.

De lamp te Hoorn bevond zich in een goed verzorgde fruittuin aan de grens van de stad. De grondsoort van het terrein, waarop de waarnemingen werden verricht, was vnl. kalkrijke klei. De tuin was omgeven door enkele woningen, weiland, groentetuinen en een slecht onderhouden fruitperceel. Door en langs de tuinen liepen sloten met begroeiing van riet en lage planten. Op ongeveer 500 meter afstand liggen de uit zand bestaande banen van de spoorlijnen Hoorn-Enkhuizen en Hoorn-Medemblik.

In Wageningen werden in 1954 in totaal 24131 vlinders gevangen, behorende tot 277 soorten macrolepidoptera. In 1955 waren dit resp. 23449 exemplaren in 269 soorten. Gedurende het jaar 1956 werden van de Wageningse vangsten alleen enkele Noctuidae bewerkt. Hierdoor kunnen voor dit jaar geen vergelijkbare cijfers worden gegeven.

Te Hoorn werden in 1954 in totaal 16612 macrolepidoptera gevangen, verdeeld over 190 soorten. In 1955 bedroeg het aantal 12630 exemplaren in 172 soorten; in 1956 15344 exemplaren in 177 soorten. Er zijn in totaal 224 soorten macrolepidoptera en 60 soorten microlepidoptera gevangen.

De te Wageningen in 1954 gevangen soorten zijn gepubliceerd (Van de Bund, 1955). Van 32 soorten werden in 1954 en 1955 gemiddeld meer dan 100 exemplaren per jaar gevangen; van deze 32 soorten bleken er 21 Noctuidae te zijn; hun aantal bedroeg gemiddeld 14967 exemplaren per jaar. Zij maakten dus het grootste deel van de vangst uit.

Ook de vangsten te Hoorn bestonden voor een belangrijk deel uit Noctuidae. De in de jaren 1954 t/m 1956 gevangen soorten, alsmede de mate waarin zij zijn waargenomen, volgen hierna.

De mate van voorkomen is als volgt aangegeven:

zz: zeer zeldzaam *(very rare)* = enkele exemplaren
z: zeldzaam *(rare)* = 6-10 exemplaren
vz. vrij zeldzaam *(not common)* = 11-20 exemplaren
ng: niet gewoon *(fairly common)* = 21-50 exemplaren
g: gewoon *(common)* = 51-500 exemplaren
t: talrijk *(numerous)* = meer dan 500 exemplaren

Simyra albovenosa GOEZE g; *Craniophora ligustri* SCHIFF. zz; *Apatele rumicis* L. zz; *A. tridens* SCHIFF. ng; *A. aceris* L. ng; *A. megacephala* SCHIFF. zz; *A. leporina* L. zz; *Cryphia perla* F. zz; *Euxoa nigricans* L. z; *Agrotis ypsilon* HUFN. ng.; *A. segetum* SCHIFF. g; *A. clavis* HUFN. zz; *A. vestigialis* HUFN. zz; *A. exclamationis* L. t; *Ochropleura plecta* L. t; *Naenia typica* L. vz; *Axylia putris* L. g; *Lycophotia molothina* ESP. zz; *Diarsia brunnea* SCHIFF. zz; *D. rubi* VIEWEG t; *Amathes c-nigrum* L. t; *A. triangulum* HUFN. vz; *A. ditrapezium* BKH. zz; *A. xanthographa* SCHIFF. g; *Peridroma saucia* HB. zz; *Noctua pronuba* L. t; *N. janthina* ESP. zz; *N. interjecta* HB. zz; *N. subsequa* SCHIFF. zz; *N. orbona* HUFN. zz; *Mythimna straminea* TR. zz; *M. pallens* L. z; *M. impura* HB. g; *M. conigera* SCHIFF. zz; *M. lythargyria* ESP. g; *Leucania obsoleta* HB. zz; *Charaeus graminis* L. zz; *Orthosia incerta* HUFN. g; *O. stabilis* SCHIFF. vz; *O. gracilis* SCHIFF. zz; *O. munda* SCHIFF. zz; *O. gothica* L. ng; *Discestra trifolii* HUFN. vz; *Polia advena* SCHIFF. zz; *P. nebulosa* HUFN. zz; *Mamestra brassicae* L. zz; *M. persicariae* L. g; *M. dissimilis* KNOCH z; *M. oleracea* L. g; *M. serena* SCHIFF. zz; *Hadena cucubali* SCHIFF. z; *H. conspersa* SCHIFF. zz; *H. bicruris* HUFN. vz; *Agrochola lota* CLERCK z; *A. lychnidis* SCHIFF. ng; *Cirrhia lutea* STRÖM zz; *Brachionycha sphinx* HUFN. zz; *Cucullia asteris* SCHIFF. zz; *C. umbratica* L. zz; *Pyrrhia umbra* HUFN. ng; *Archanara sparganii* ESP. zz; *A. geminipuncta* HW. zz; *Nonagria typhae* THUNBERG zz; *Arenostola pygmina* HW. zz; *A. phragmitidis* HB. zz; *Rhizedra lutosa* HB. ng; *Cosmia trapezina* L. vz; *C. pyralina* SCHIFF. zz; *C. affinis* L. vz; *Zenobia subtusa* SCHIFF. zz; *Petilampa arcuosa* HW. zz; *Caradrina clavipalpis* SCOP. zz; *C. morpheus* HUFN. t; *Hoplodrina blanda* SCHIFF. z; *H. alsines* BRAHM z; *Helotropha leucostigma* HB. zz; *Gortyna flavago* SCHIFF. zz; *Amphipoea oculea* L. zz; *A. fucosa* FRR. vz; *Hydraecia micacea* ESP. g; *Luperina testacea* SCHIFF. ng; *Phlogophora meticulosa* L. z; *Euplexia lucipara* L. zz; *Miana furuncula* SCHIFF. g; *M litorosa* HW. zz; *Procus fasciuncula* HW. g; *P. latruncula* SCHIFF. g; *P. strigilis* L. g; *Apamea monoglypha* HUFN. g; *A. lateritia* HUFN. zz; *A. sordens* HUFN. g; *A. unanimis* HB. z; *A. remissa* HB. ng; *A. ophiogramma* ESP. ng; *Mesapamea secalis* L. g; *Sidemia ypsilon* SCHIFF. in 1954 ng; in 1955 z, in 1956 zz; *Dipterygia scabriuscula* L. zz; *Amphipyra tragopoginis* L. zz; *Unca olivana* SCHIFF. zz; *Cotacala nupta* L. vz; *Chrysaspidea festucae* L. vz; *Autographa gamma* L. t; *Polychrysia moneta* L. vz; *Plusia chrysitis* L. g; *Abrostola triplasia* L. vz; *Diloba caeruleocephala* L. zz; *Scoliopteryx libatrix* L. zz; *Rivula sericealis* Sc. op. g; *Zanglognatha tarsipennalis* Tr. ng; *Z. cribrumalis* HB zz; *Hypaena proboscidalis* L. z.

De soorten, die zowel te Wageningen als te Hoorn talrijk voorkwamen, zijn: *Agrotis exclamationis*, *Diarsia rubi*, *Amathes c-nigrum*, *Noctua pronuba* en *Autographa gamma*. Zij worden voor beide plaatsen als talrijk aangegeven. *Ochropleura plecta* is in Hoorn talrijk (meer dan 500 exemplaren), in Wageningen gewoon (434 exemplaren). *Discestra trifolii* vormde een uitzondering; deze soort was te Wageningen talrijk (744), te Hoorn daarentegen vrij zeldzaam (11-20).

Van enkele te Wageningen gedurende de periode van 10 mei tot 13 juli 1955 gevangen soorten is de sexeverhouding bepaald (zie tabel 36).

Hieruit blijkt, dat bij de meeste soorten de ♂♂ verreweg het talrijkst worden gevangen. Bij *Mamestra brassicae* was echter het tegenovergestelde het geval.

TABEL 36 Sexeverhouding van enkele Noctuidae in de vangsten te Wageningen gedurende de periode van 10.V tot 13.VII.1955

soorten / *species*	♂	♀
Agrotis segetum	37	9
Agrotis exclamationis	216	22
Ochropleura plecta	13	8
Axylia putris	208	26
Amathes c-nigrum	141	23
Mamestra brassicae	5	35
Mamestra persicariae	117	10
Mamestra oleracea	76	4

TABLE 36 *Sex ratio of some Noctuidae caught at Wageningen in the period between 10.V to 13.VII. 1955*

5.2.4.1 *Vergelijking van de vluchten van enige talrijk voorkomende Noctuidae te Wageningen en te Hoorn in de jaren 1954 t/m 1956*

Het blijkt, dat de vluchten al naar gelang van de weersomstandigheden in de verschillende jaren vroeger of later plaats hebben.

De vluchten van verscheidene Noctuidae in de jaren 1954 en 1955 te Wageningen zijn onderling vergeleken. In tabel 37 zijn voor een aantal Noctuidae de data vermeld, waarop resp. het eerste exemplaar en 25 %, 50 %, 75 % en 100 % van het totaal gedurende het seizoen waargenomen exemplaren zijn gevangen.

Uit deze tabel blijkt, dat de soorten, waarvan de vlucht eind mei of begin juni inzet, in 1955 over het algemeen later zijn verschenen dan in 1954. Bij *Agrotis exclamationis* en *Amathes c-nigrum* werd het tijdstip, waarop 25 % van het totaal aantal exemplaren was gevangen in 1955 resp. 17 en 19 dagen later bereikt dan in 1954. Van de soorten waarvan de vlucht gewoonlijk later in het jaar begint en van de tweede generatie van in het late voorjaar vliegende soorten was het verschil tussen beide jaren kleiner. Dit blijkt b.v. uit de vlucht van *Mamestra persicariae*. Deze soort bereikte het tijdstip waarop 25 % van het totale aantal exemplaren was gevangen, in 1955 4 dagen later dan in 1954; bij de tweede generatie van *Amathes c-nigrum* was dit 5 dagen vroeger.

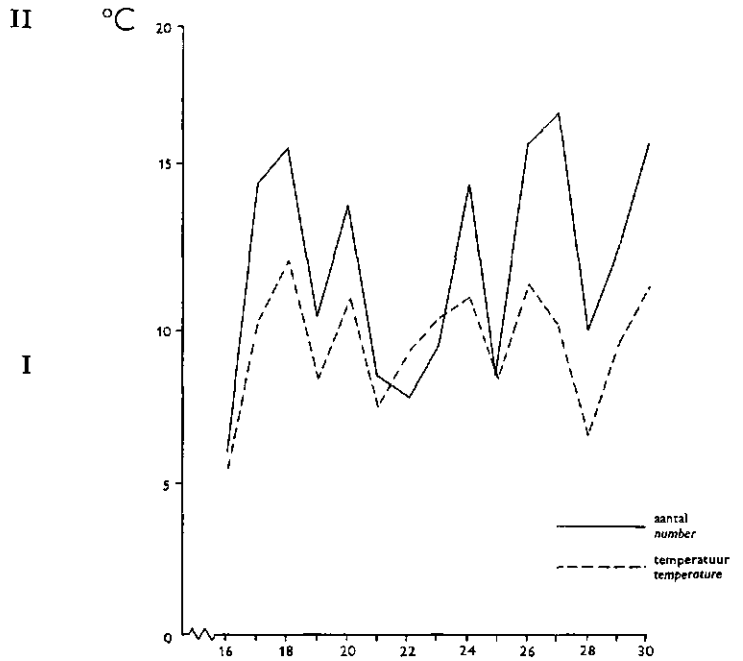
Het late verschijnen in 1955 van de in de voorzomer vliegende soorten hangt samen met het zeer koude voorjaar.

Van enige te Hoorn voorkomende Noctuidae is het verschil in mate van voorkomen in de jaren 1954 t/m 1956 nagegaan. Het resultaat hiervan is in tabel 38 vermeld.

5.2.4.2 *Invloed van milieufactoren*

Zoals reeds eerder is vermeld (VAN DE BUND, 1956, 1957) heeft de temperatuur een belangrijke invloed op de activiteit van 's-nachts vliegende Noctuidae en daarmede op de grootte van de vangsten. Dit komt tot uiting in fig. 57, waarin het aantal gevangen exemplaren van *Amathes c-nigrum* is uitgezet tegen de minimum-temperatuur in °C. Hieruit blijkt duidelijk het verband tussen de vliegactiviteit en de temperatuur.

Teneinde de invloed van de temperatuur op het verloop van de vlucht na te gaan, werden voor de te Wageningen gevangen exemplaren van *Agrotis exclamationis* en *Amathes c-nigrum* sommatiecurven samengesteld. Deze curven zijn gebaseerd op de aantallen individuen, vermeld in tabel 39.



I: vangsten van 1-100 exemplaren
catches from 1-100 specimen

II: vangsten van 101-1000 exemplaren
catches from 101-1000 specimen

FIG. 57 Verband tussen de minimumtemperatuur (in °C) en de vangsten van *Agrotis exclamationis* te Wageningen in juni 1956

FIG. 57 *Relation between minimum temperature (in °C) and the catches of Agrotis exclamationis at Wageningen in June 1956*

TABEL 37 Vergelijking van de vluchtperioden van een aantal Noctuidae te Wageningen in de jaren 1954 en 1955

soorten/*species*		1e ex.		25%	
		1954	1955	1954	1955
Acronicta rumicis	2e gen.	24.VII	23.VII	5.VIII	14.VIII
Agrotis exclamationis		25.V	5.VI	8.VI	25.VI
Ochropleura plecta	1e gen.	10.V	13.V		
	2e gen.	2.VIII	17.VII	13.VIII	14.VIII
Diarsia rubi	1e gen.	18.V	14.VI		
	2e gen.	16.VIII	13.VIII	27.VIII	21.VIII
Amathes c-nigrum	1e gen.	25.V	6.VI	2.VI	21.VI
	2e gen.	2.VIII	10.VIII	2.IX	28.VIII
Noctua pronuba		25.VI	24.VI	9.VIII	18.VIII
Mamestra persicariae		17.VI	29.VI	9.VII	13.VII
Mamestra dissimilis	1e gen.	24.V	9.V		
	2e gen.	10.VII	31.VII	7.VIII	14.VIII
Caradrina morpheus		31.V	21.VI	24.VI	30.VI
Amphipoea oculea		15.VII	15.VII	1.VIII	10.VIII
Luperina testacea		31.VIII	14.VIII	2.IX	22.VIII
Procus latruncula		31.V	20.VI	19.VI	2.VII
Apamea monoglypha		24.VI	2.VII	12.VII	22.VII
Apamea sordens		26.V	1.VI	31.V	15.VI
Apamea sordida		26.V	5.VI	29.V	15.VI
Mesapamea secalis		8.VII	17.VI	5.VIII	3.VIII
Autographa gamma		25.V	10.V		
Plusia chrysitis	1e gen.	28.V	5.VI	10.VI	24.VI
	2e gen.	9.VIII	4.VIII	26.VIII	18.VIII

TABLE 37 *Comparison of the flight periods of a number of Noctuidae at Wageningen in 1954 and 1955*

Vergelijkt men de sommatiecurven in fig. 58 dan ziet men, dat beide soorten in 1954 aanzienlijk vroeger waren dan in de daarop volgende jaren. De sommatiecurven van 1955 en 1956 vallen grotendeels samen. Het is waarschijnlijk ,dat het verschijnen en daarmee de ontwikkelingsduur van de betrokken soorten samenhangt met een bepaalde temperatuursom, berekend vanaf een bepaalde drempelwaarde.

50 %		75 %		100 %		+ aantal dagen in 1955 later
1954	1955	1954	1955	1954	1955	— aantal dagen in 1955 vroeger
13.VIII	18.VIII	19.VIII	21.VIII	8.IX	8.IX	+ 3,75
19.VI	2.VII	5.VII	14.VII	9.VIII	12.IX	+ 12,5
				25.VI	30.VI	
19.VIII	18.VIII	1.IX	19.VIII	16.IX	25.IX	— 0,75
				22.VI	25.VI	
1.IX	25.VIII	4.IX	28.VIII	20.IX	10.IX	— 5,5
10.VI	29.VI	23.VI	4.VII	24.VII	25.VII	+ 15,25
4.IX	6.IX	7.IX	12.IX	5.XI	24.X	+ 2,75
21.VIII	22.VIII	31.VIII	30.VIII	24.IX	14.IX	+ 2
21.VII	15.VII	27.VII	23.VII	18.VIII	7.VIII	+ 1,5
				14.VI	5.VI	
13.VIII	15.VIII	21.VIII	19.VIII	4.IX	28.VIII	— 7
6.VII	13.VII	10.VII	17.VII	7.VIII	1.VIII	+ 10,25
7.VIII	15.VIII	17.VIII	19.VIII	6.IX	13.IX	+ 4,75
4.IX	25.VIII	7.IX	30.VIII	24.IX	17 IX	— 11,5
24.VI	12.VII	2.VII	13.VII	19.VIII	18.VII	+ 15,5
24.VII	28.VII	5.VIII	4.VIII	9.IX	23.VIII	+ 5.25
8.VI	23.VI	18.VI	25.VI	3.VII	15.VII	+ 10,75
3.VI	20.VI	5.VI	24.VI	25.VI	13.VIII	+ 15
14.VIII	11.VIII	18.VIII	15.VIII	7.IX	19.IX	0
				23.VII	8.VII	— 15
18.VI	29.VI	2.VII	14.VII	21.VII	25.VII	+ 11,25
2.IX	22.VIII	6.IX	28.VIII	10.IX	25.IX	— 8,25
						+ number of days lster in 1955
						— number of days earlier in 1955

TABEL 39 Totaal aantal exemplaren van *Agrotis exclamationis* en *Amathes c-nigrum*, gevangen te Wageningen in 1954 t/m 1956 (zie ook fig. 57)

jaar / *year*	1954	1955	1956
Agrotis exclamationis	650	381	1079
Amathes c-nigrum	772	341	222

TABLE 39 *Total number of Agrotis exclamationis and Amathes c-nigrum caught with a light trap at Wageningen in 1954 to 1956 (see also fig. 57)*

TABEL 38 Talrijkheid van een aantal Noctuidae te Hoorn in 1954 t/m 1956

soorten	jaar	maand							totaal	verschil met het vorige jaar
		mei	juni	juli	aug.	sept.	okt.	nov.		
Agrotis segetum	1954	—	29	6	2	5	—	—	43	
	1955	1	21	42	4	1	3	—	76	+ 33
	1956	—	68	42	2	—	—	—	112	+ 36
Agrotis exclamationis	1954	41	757	678	9	—	—	—	1485	
	1955	2	169	384	35	15	—	—	605	— 880
	1956	9	566	1786	29	—	—	—	3390	+ 2785
Ochropleura plecta	1954	213	123	5	962	53	—	—	1356	
	1955	79	179	15	1520	—	—	—	1791	+ 435
	1956	96	152	7	328	52	—	—	635	— 1156
Diarsia rubi	1954	197	511	2	2834	103	1	—	3648	
	1955	26	839	88	2793	—	—	—	3946	+ 298
	1956	106	1396	207	387	566	1	—	2663	— 1283
Amathes c-nigrum	1954	—	70	8	388	1325	162	3	1956	
	1955	1	70	51	364	1082	43	—	1611	— 345
	1956	2	197	42	13	968	99	3	1324	+ 287
Noctua pronuba	1954	—	11	46	1791	129	1	—	1978	
	1955	—	14	98	409	79	2	—	602	— 1376
	1956	—	1	275	623	15	—	—	914	+ 312
Mamestra persicariae	1954	—	30	60	35	8	—	—	133	
	1955	—	6	145	22	1	—	—	174	+ 41
	1956	—	—	158	24	1	—	—	183	+ 9
Axylia putris	1954	—	89	66	15	—	—	—	170	
	1955	—	22	153	3	—	—	—	178	+ 8
	1956	—	22	241	23	—	—	—	287	+ 109
species	*year*	*May*	*June*	*July*	*August*	*Sept.*	*Oct.*	*Nov.*	*total*	*difference with previous year*
		month								

TABLE 38 *Frequency of a number of Noctuidae at Hoorn in 1954 to 1956*

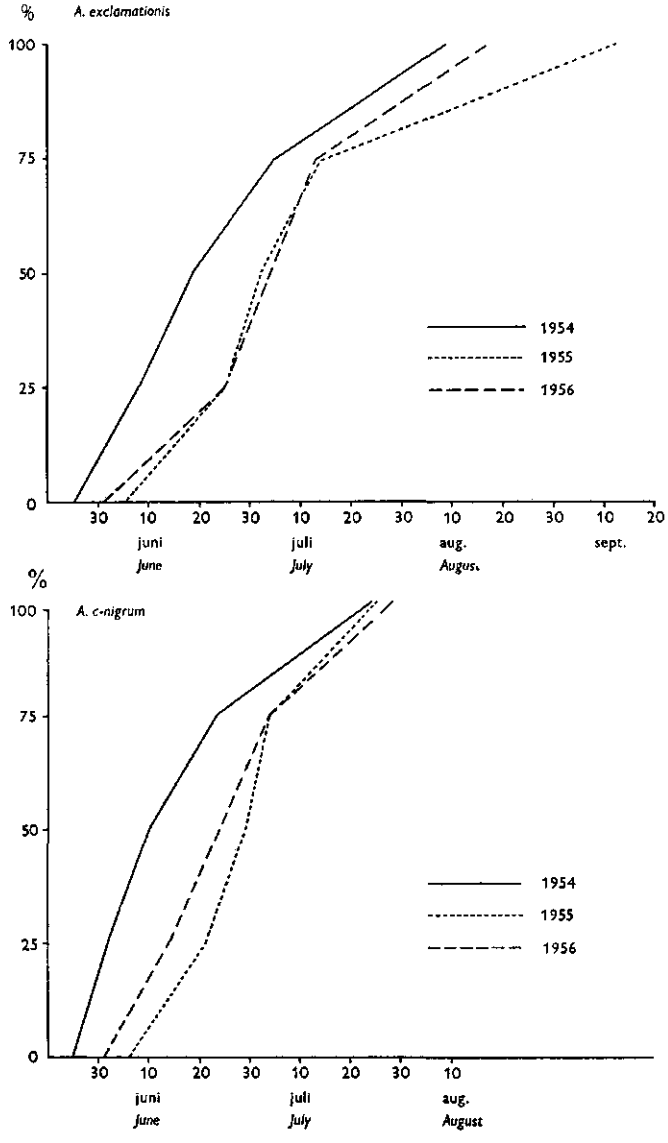


FIG. 58 Sommatiekrommen van de vluchten van *Agrotis exclamationis* en *Amathes c-nigrum* (1e generatie) te Wageningen in de periode 1954–1956

FIG. 58 *Summation curves of the flights of Agrotis exclamationis and Amathes c-nigrum (1st generation) at Wageningen over the period 1954–1956*

Summary

Factors influencing the catches and the activities of the moths are discussed.

The flights of *E. pomonella* in several fruit areas in the years 1954-1958 are compared (Fig. 32-36). Flight maxima and minima show a clear parallel with the temperature and coincide usually in the various areas, though the northern part of the country sometimes differs from the southern part. A similar parallel between the size of the captures and the temperature is shown by the flights of the codling moth at Goes during the years 1953-1958. Sometimes a small second flight occurs in August (Fig. 37).

As flight activity is attended with oviposition (see the temperature criteria with regard to oviposition in Chapter 4), it is concluded that the most important oviposition periods of the codling moth usually coincide in the different fruit areas.

On the average the males of *E. pomonella* appear earlier than the females; Fig. 31 shows the hatching of both sexes in the depot-boxes in 1953.

Generally the catches of *Adoxophyes reticulana* exceed those of the codling moth. Here again the flight graphs in the different fruit areas show the coincidence of the most important periods of activity in the years 1954-1958. Fig. 44 shows the first and second flight at Goes during 1954-1958. The weather conditions before and during the flights appear to influence the flights. This influence corresponds for the different fruit areas e.g. an early second flight in 1957 and a late one in 1956 (see summation curves Fig. 43 of six orchards).

Fig. 38-42 show the flights of *A. reticulana* in the different fruit areas in 1954-1958. From these the same conclusions can be drawn.

Fig. 45 shows the flight of *Cacoecia rosana* at Assen in 1954.

The summation curves of the *Cacoecia oporana* catches in 1955 and 1956 are shown in Fig. 48. Except for the northern area there are no important phenological differences (Figs. 46, 47).

The larger captures of *Agryroploce variegana* in 1955 and 1956 correspond with the higher temperatures (Figs. 49, 50).

The flights of *Pandemis heparana*, *Cacoecia oporana* and *Cacoecia xylosteana* at Goes (Figs. 51, 52, 53), during 1953-1958, show a similar influence of the weather conditions as has been found for *Enarmonia pomonella* and *Adoxophyes reticulana*.

Fig. 54 shows the flights of some Tortricids at Goes in 1958. There are obvious differences in period during which the species have their flights.

The size of the *Orthosia* flights proves to be subject to local and yearly differences. The summation curves (Fig. 55) show the flights of three *Orthosia* species in 1957 and 1958 at several localities. In the northern part of the country they appear to be later than in the southern part. The main flights of three *Orthosia* species at Stein occurred simultaneously both in 1957 and in 1958 (Fig. 56). Table 31 shows that the flights in both the years in the different parts of the country did not take place at exactly the same time.

Comparison of the flights of *Autographa gamma* indicates that every year this migrating species is first noticed in the south of the country. Later on in the season the spread of the species also remains unequal.

In the course of years the greatest numbers of this species were observed in different months between July and September (Table 35). Occasionally very large numbers were caught. These can only be explained by the passing of a swarm.

Observations were also made on several other Noctuidae. The species caught at Hoorn and Wageningen as well as the observed differences between these localities are dealt with.

Upon closer examination of a number of Noctuidae species generally more ♂♂ appeared to be caught than ♀♀. *Mamestra brassicae* however was an exception (Table 36).

In relation to the weather conditions in 1955 a number of species were noticed later than in 1954. Numbers varied from year to year.

The temperature appeared to be of paramount influence on the size of the catches.

Literatuur

Bund, C. F. van de 1955 Lepidoptera-vangsten, verricht met een electrocutievanglamp. *Jaarboek 1954/1955 Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen*: 177-185.

—— 1956 De lepidoptera-vangsten van 1955 vergeleken met die van 1954. *Jaarboek 1955 Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen* : 150-152.

—— 1957 Overzicht van lepidoptera-vangsten van 1954-1956. *Jaarboek 1956 Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen* : 177-180.

Houtman, G. 1955 'De voorjaarsuilen'. *Berichtenblad N.F.O.-N. Holland 11* : 103-105.

Jong, D. J. de 1956 Voorjaarsuilen, *Taeniocampa (=Orthosia)* spp. *Jaarverslag Proefstation voor de Fruitteelt te Wilhelminadorp over* 1955 : 56-58.

Kennel, J. 1908/1921 Die Palaearktischen Tortriciden. *Zoologica 21*, nrs. 1, 2, 3, 4, 4a.

Klingler, J., W. Vogel & H. Wille 1958 Der Einflusz der Temperatur auf die Eiablage des Apfelwicklers. *Schweiz Zs. f. Obst- und Weinbau 67* : 256-262.

Pol, P. H. van de & A. van Frankenhuyzen 1957 In boomgaarden waargenomen voorjaarsuilen (Orthosia spp.). *Verslagen en meded. Plantenziektenkundige Dienst 130* (jaarverslag 1956) : 159-164.

Richardson, C. H. & F. R. du Chanois 1950a Codling moth infestations in the tops of sprayed and unsprayed apple trees. *J. econ. Ent. 43* : 466-470.

—— 1950b Codling moth infestations in the tops of sprayed and unsprayed apple trees. Second report. *J. econ. Ent. 43* : 912-914.

Savary, A. & M. Baggiolini 1955 Contribution à l'étude de la lutte contre le *Carpocapsa* des pommes et des poires. *Ann. agric. de la Suisse 56* : 827-864.

Spuler, A. 1910 Die Schmetterlinge Europas.

Sylvén, E. 1958 Studies on fruitleaf tortricids (Lepidoptera), with special reference to the periodicity of the adult moths. *Statens Växtskyddsanstalt Medd. 11* (74) : 131-296.

Zech, E. 1957 Die Flugzeiten des Blattwicklers (*Capua reticulana* Hb.) im Jahre 1955 und der Flugverlauf während der Abende und Nächte. *Nachrichtenblatt f. d. Deutschen Pflanzensch. dienst, Berlin 11* : 27-32.

6 KLIMATOLOGISCHE GEGEVENS EN METEOROLOGISCHE OMSTANDIGHEDEN IN BOOMGAARDEN

6.1 Klimatologische beschrijving van Nederland, voor zover van belang voor de bij het onderzoek betrokken Lepidoptera

6.1.1 Temperatuur

Maximum-temperatuur

De gemiddelde dagelijkse maximum-temperatuur is voor de maanden maart, april en mei per decade berekend voor alle hoofd- en termijnstations in het tijdvak 1951-1960. In fig. 59 zijn op grond van deze gegevens isothermen getekend. Hieruit blijkt, dat de maximum-temperatuur in het noorden en noordwesten van ons land steeds het laagst en in het zuidoosten het hoogst is. Tengevolge van de aanwezigheid van het IJsselmeer is het beloop van de isothermen niet regelmatig. Aan de kust en rond het IJsselmeer zijn de temperatuurgradiënten groot, in het zuidoosten van het land in het algemeen betrekkelijk klein. Als gevolg van de hoogteverschillen komen in Zuid-Limburg grotere verschillen in temperatuur voor dan door de kaartjes wordt gesuggereerd. Detailmetingen zouden ongetwijfeld een meer ingewikkeld beeld hebben opgeleverd dan in de kaartjes wordt getoond.

Over de frequentie van voorkomen van de maximum-temperaturen op enige stations lichten ons de figuren 60 en 61 in, waarin resp. voor de maanden april en juli voor Hoorn, Naaldwijk en Gemert de cumulatieve frequentieverdeling is voorgesteld. Zeer duidelijk komt de zee-invloed in de kop van Noordholland tot uiting. In april zijn in Hoorn in het algemeen de maximum-temperaturen lager dan in Naald-

Tabel 40 Maandnormalen (1931-1960) van de gemiddelde overdag-temperatuur (landgemiddelden)

maand	gem. overdag-temp. in °C
januari	2,0
februari	2,4
maart	5,5
april	9,4
mei	13,6
juni	16,8
juli	18,4
augustus	18,3
september	15,5
oktober	10,8
november	6,4
december	3,4
month	*mean day temperature in ° C*

Table 40 *Monthly normals (1931-1960) of the mean day temperature: the mean from observations at 8.40, 14.40 and 19.40 hrs M.E.T. (means for the whole country)*

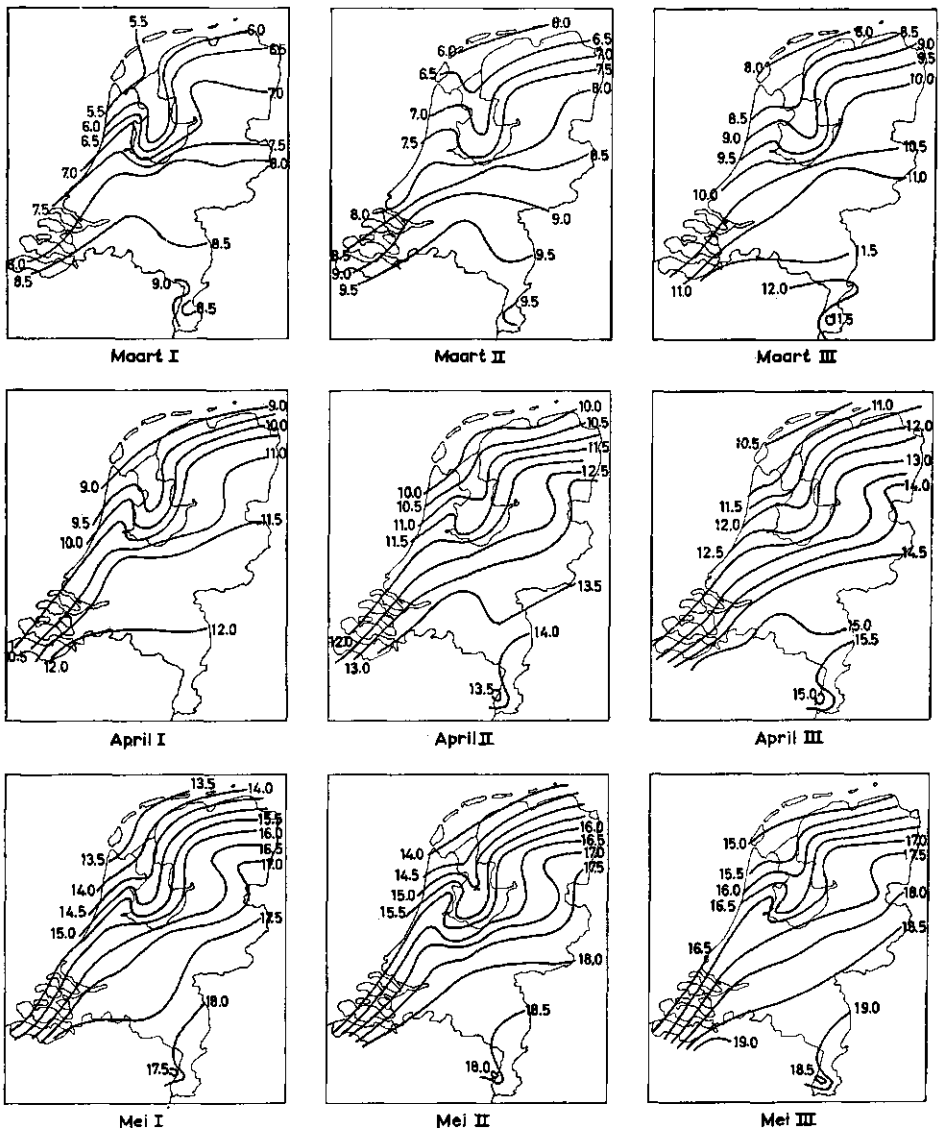


FIG. 59 Gemiddelde dagelijkse maximum-temperaturen (in °C) per decade in de maanden maart t/m mei in de periode 1951–1960

FIG. 59 *Mean daily maximum temperatures (in °C) per decade in March to May over the period 1951–1960*

wijk en deze weer lager dan in Gemert. In juli zijn de verschillen tussen Naaldwijk en Hoorn slechts gering; het grote verschil met Gemert blijft evenwel bestaan.

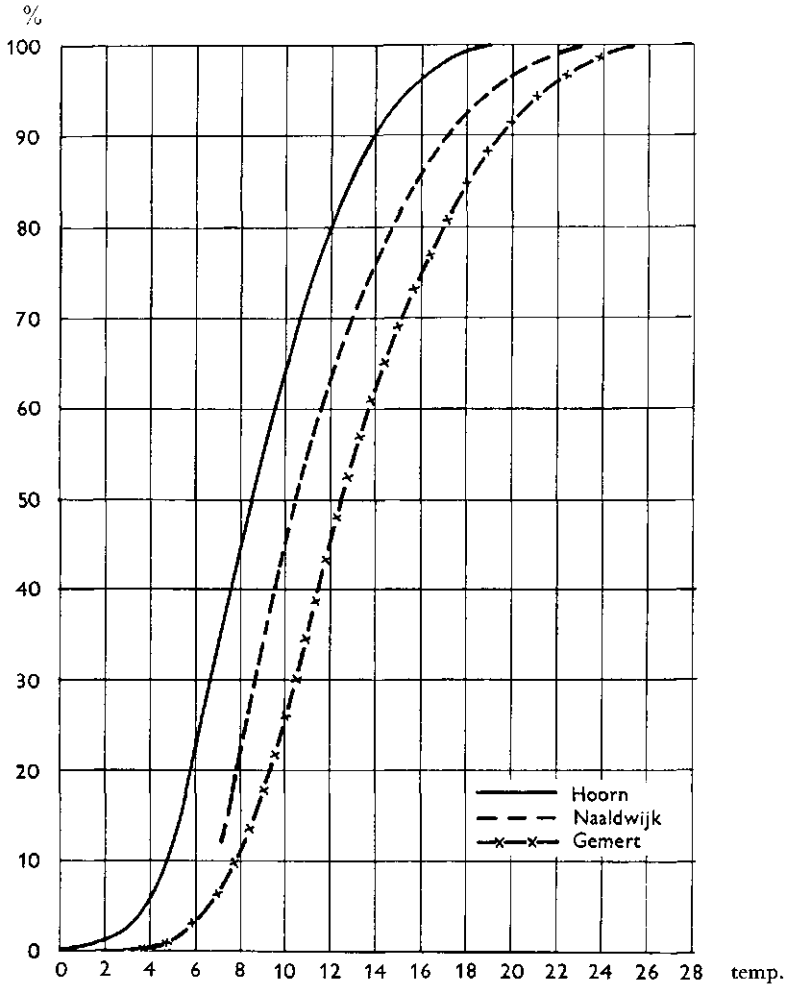


FIG. 60 Cumulatieve frequenties (in $^0/_0$) van de maximum-temperaturen (in °C) te Hoorn, Naaldwijk en Gemert in april in de periode 1951–1960

FIG. 60 *Cumulative frequencies (in $^0/_0$) in April of maximum temperatures (in °C) at Hoorn, Naaldwijk and Gemert over the period 1951–1960*

Minimum-temperatuur

Ook voor de minimum-temperatuur zijn de gemiddelde dagelijkse waarden per decade van de maanden maart t/m mei berekend. In fig. 62 zijn op grond hiervan de isothermen voor elke decade getekend. Het beloop is in het algemeen wat grilliger dan bij de maximum-temperatuur, terwijl ook de gradiënten kleiner zijn dan bij de maximum-temperatuur. In alle decaden is het midden van Drente het koudst. Voorts komt duidelijk de invloed van het water van het IJsselmeer en van de zee-armen in het zuidwesten van het land tot uiting.

De fig. 63 en 64 laten zien, dat in de frequentieverdelingen van de minimum-

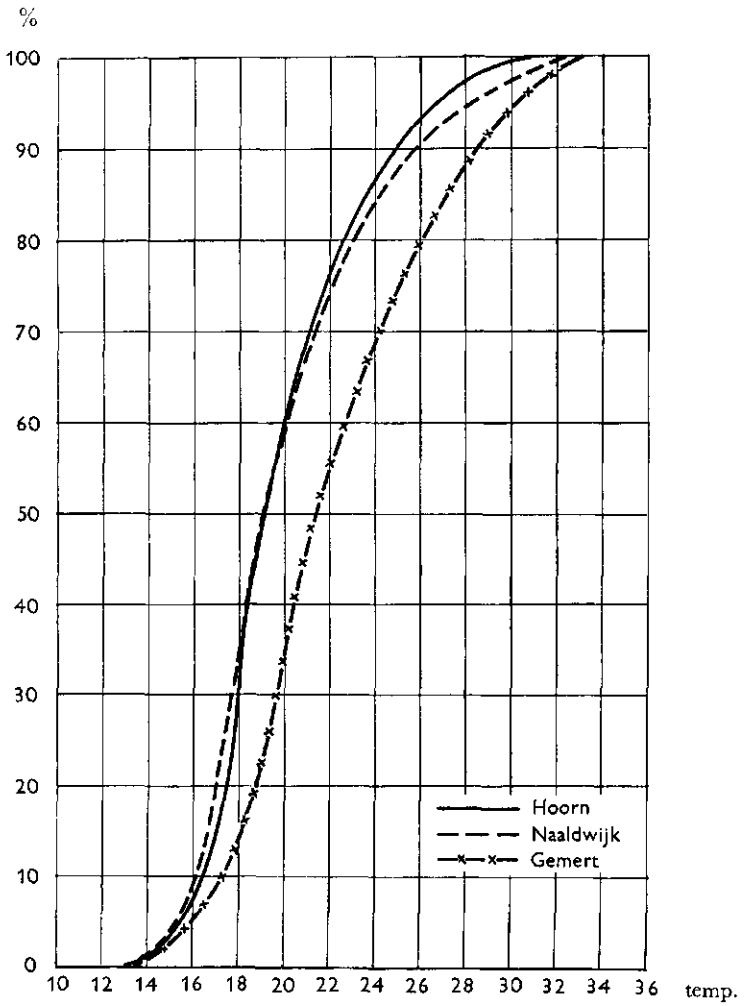


FIG. 61 Cumulatieve frequenties (in %) van de maximum-temperaturen (in °C) te Hoorn, Naaldwijk en Gemert in juli in de periode 1951–1960

FIG. 61 *Cumulative frequencies (in %) of maximum temperatures (in °C) in July at Hoorn, Naaldwijk and Gemert over the period 1951–1960*

temperatuur van Hoorn, Naaldwijk en Gemert de verschillen veel kleiner zijn dan bij de maximum-temperatuur. In de maanden april en juli zijn de temperaturen in Gemert in het algemeen het laagst en in Naaldwijk het hoogst.

In april is in dit tijdvak het aantal nachten met een temperatuur beneden 0° C in Gemert 17, in Hoorn 12½ en in Naaldwijk 8 % van het totale aantal.

Gemiddelde overdag-temperatuur

Teneinde een indruk te geven van de gang van de gemiddelde overdag-temperatuur

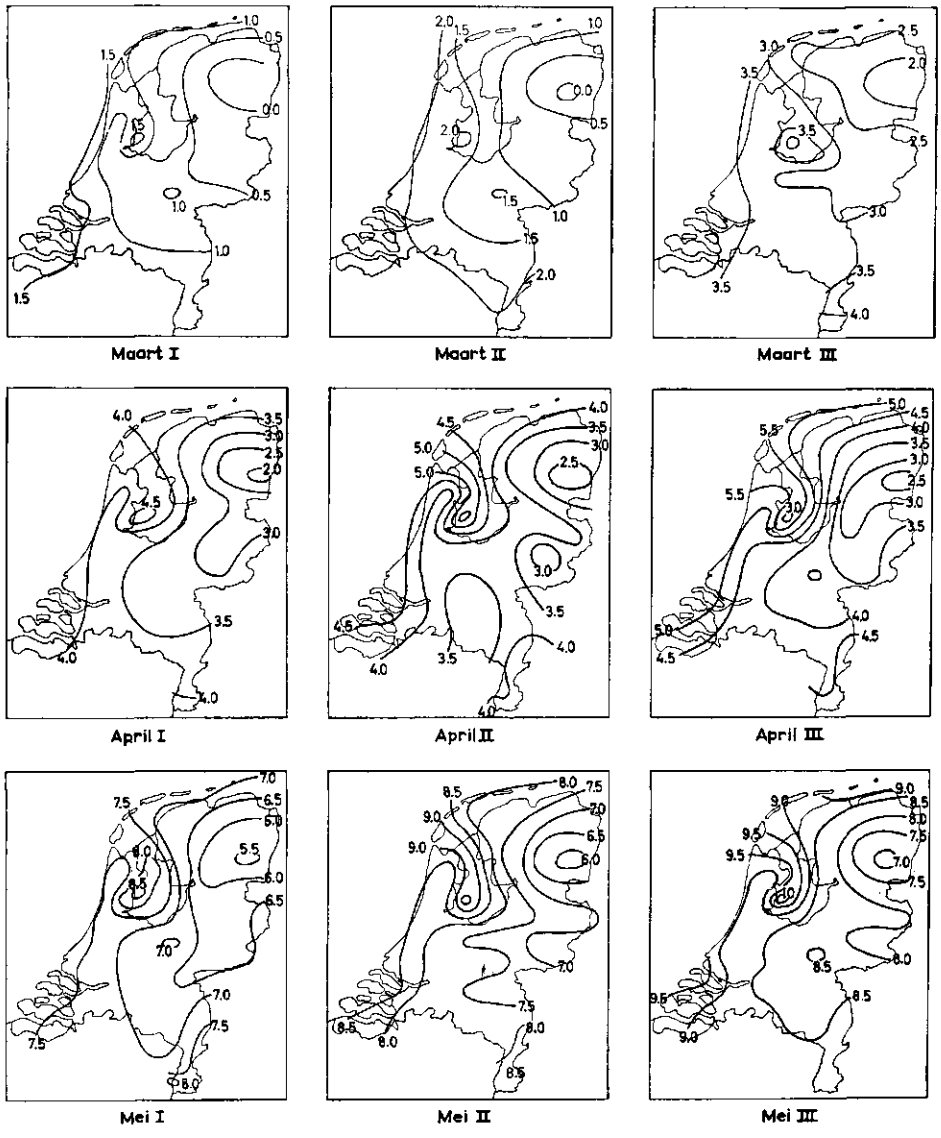


FIG. 62 Gemiddelde dagelijkse minimum-temperaturen (in °C) per decade in de maanden maart t/m mei in de periode 1951–1960

FIG. 62 *Mean daily minimum temperatures (in °C) per decade in March to May over the period 1951–1960*

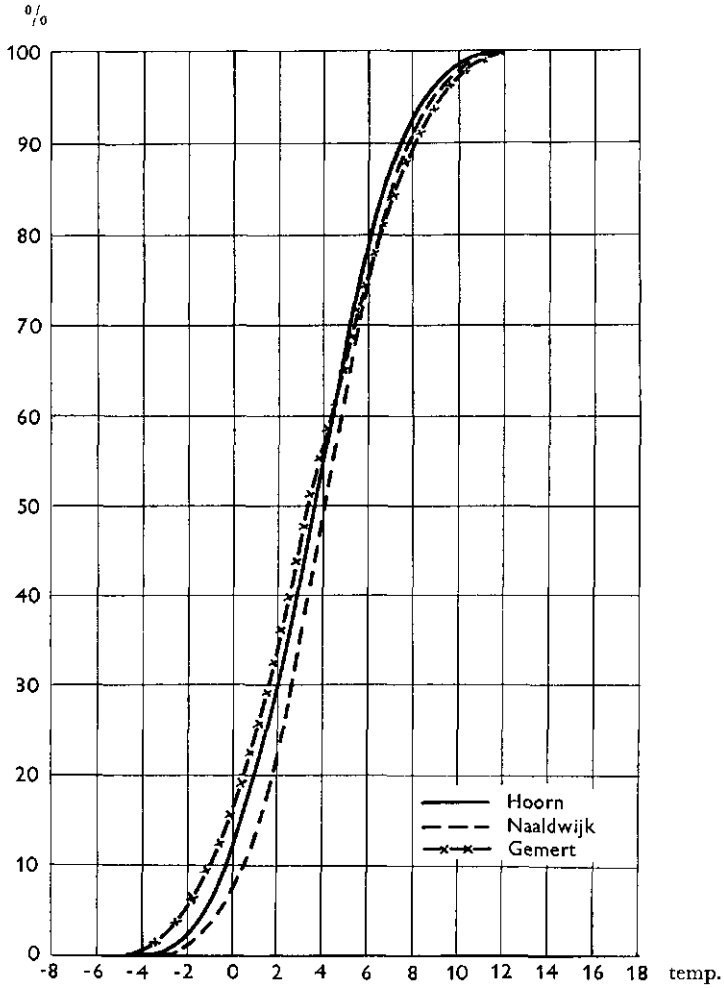


FIG. 63 Cumulatieve frequenties (in %) van de minimum-temperaturen (in °C) te Hoorn, Naaldwijk en Gemert in april in de periode 1951–1960

FIG. 63 *Cumulative frequencies (in %) of minimum temperatures (in °C) in April at Hoorn, Naaldwijk and Gemert over the period 1951–1960*

(het rekenkundig gemiddelde van de temperaturen te 8.40, 14.40 en 19.40 uur M.E.T.) zijn in tabel 40 de maandnormalen opgenomen. Deze toont aan, dat de maanden juli en augustus gemiddeld ongeveer even warm zijn en dat januari gemiddeld onze koudste maand is.

Voorts is in tabel 41 voor enige stations de gemiddelde overdag-temperatuur van de maanden maart t/m augustus vermeld. Hieruit blijkt, dat in de maanden maart t/m augustus het zuidoosten gemiddeld 1,2 tot 1,7° C warmer is dan het noorden van

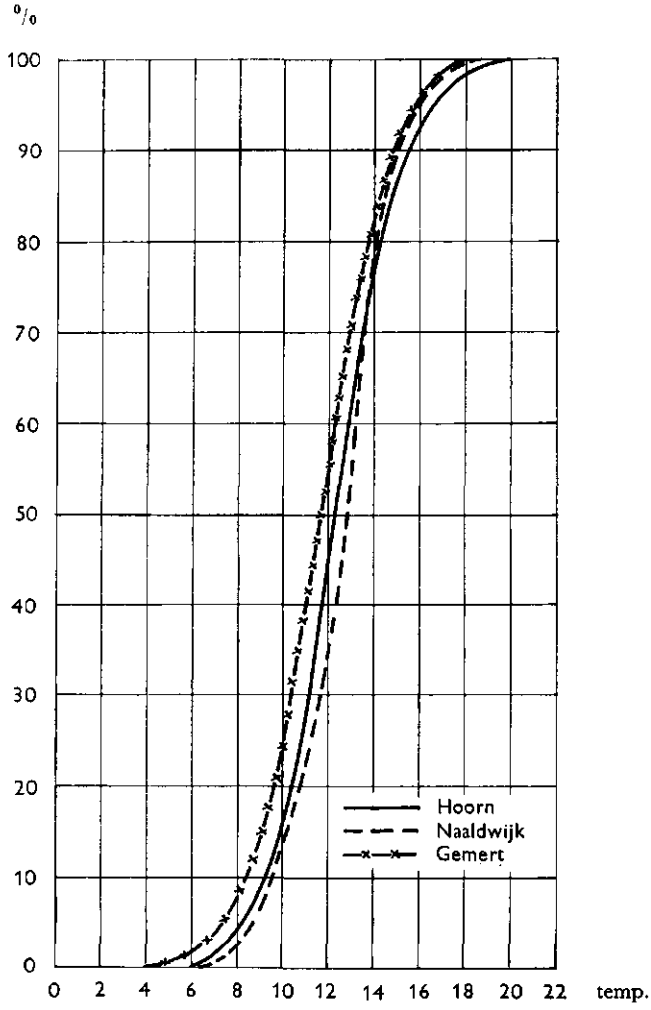


FIG. 64 Cumulatieve frequenties (in %) van de minimum-temperaturen (in °C) te Hoorn, Naaldwijk en Gemert in juli in de periode 1951–1960

FIG. 64 *Cumulative frequencies (in %) of minimum temperatures (in °C) in July at Hoorn, Naaldwijk and Gemert over the period 1951–1960*

het land. Het station te Beek is wat hoger gelegen (115 + N.A.P.), zodat de aldaar gemeten temperaturen niet representatief zijn voor de lager gelegen delen van Zuid-Limburg.

De cumulatieve frequentieverdelingen van de gemiddelde overdag-temperatuur, zoals die in de figuren 65 en 66 voor de maanden april en juli worden gegeven, zijn een zwakke afspiegeling van de frequentieverdelingen voor de maximum-temperatuur.

Het aantal dagen met een gemiddelde overdag-temperatuur van 10° C en daar-

TABEL 41 Maandnormalen (1931-1960) voor de gemiddelde overdag-temperatuur voor de maanden maart t/m augustus op een aantal stations

station	mrt.	apr.	mei	juni	juli	aug.
Hoorn (N.H.)	5,0	9,0	13,2	16,5	18,1	18,1
Eelde	4,6	8,8	13,2	16,4	18,0	17,8
De Bilt	5,8	9,8	14,1	17,3	18,7	18,4
Naaldwijk	5,8	9,4	13,4	16,5	18,3	18,4
Gemert	6,3	10,4	14,9	18,0	19,4	19,0
Beek (Zd-Limburg)	6,1	9,7	14,1	17,3	18,7	18,4
station	*March*	*Apr.*	*May*	*June*	*July*	*August*

TABLE 41 *Monthly normals (1931-1960) of the mean day temperature (the arithmetical mean of the observations at 8.40, 14.40 and 19.40 hrs M.E.T.) for some stations in the months of March to August*

boven is in april te Gemert 42, te Naaldwijk 28 en te Hoorn 23 % van het totale aantal. In juli zijn deze cijfers voor de drempel van 20° C resp. 32, 18 en 16 %.

Temperatuur tijdens de avondschemering

Daar voor de activiteit van de vruchtbladroller en de fruitmot voornamelijk de temperatuur tijdens de avondschemering belangrijk is gebleken (zie hoofdstuk 4) is voor de stations Eelde, De Bilt en Vlissingen de frequentie van het voorkomen van temperaturen tijdens de avondschemering bepaald voor de maanden juni, juli en augustus op grond van de gegevens van de jaren 1949 t/m 1958.

Voor juni en juli is daarvoor de temperatuur te 21 uur M.E.T. en in augustus die te 20 uur M.E.T. gekozen. In de figuren 67, 68 en 69 zijn de cumulatieve frequentiecurven voor de drie stations getekend.

Hieruit blijkt, dat in juni in Eelde 45 %, in Vlissingen 51 % en in De Bilt 60 % van de avonden geschikt waren voor de vlucht (temperatuur 13° C of hoger). In juli zijn deze aantallen, resp. 74, 86 en 85 %, in augustus 80, 96 en 88 %.

De aantallen avonden geschikt voor eiafzetting (temperatuur 15° C of hoger) bedragen voor juni: 25, 23 en 32 %, voor juli: 44, 55 en 57 %, voor augustus: 54, 72 en 62 % van het totale aantal. Naarmate het seizoen vordert, wordt het aantal avonden dat voor vlucht of eiafzetting gunstig is groter. Deze toeneming is het grootst in het zuidwesten van het land.

6.1.2 Vochtigheid

Mede als gevolg van de gemiddeld hogere temperaturen in het zuidoosten van het land, is daar de vochtigheid van de lucht gemiddeld lager dan in het westelijk deel van het land. Dit blijkt uit de overdag-gemiddelden (het rekenkundig gemiddelde van de waarnemingen te 8.40, 14.40 en 19.40 uur M.E.T.), die voor enige stations in tabel 42 zijn opgenomen.

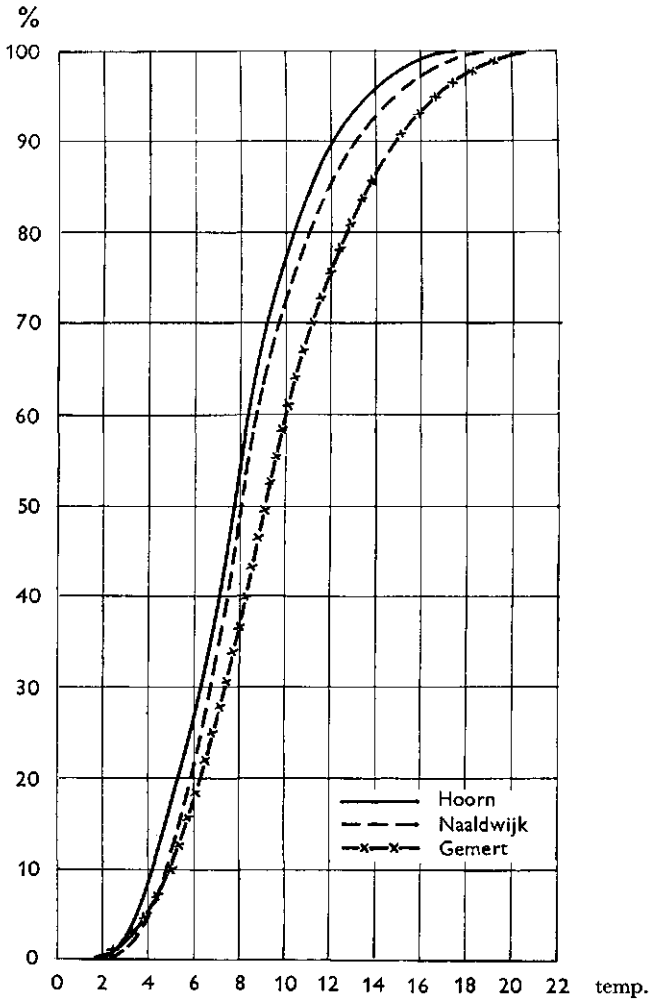


FIG. 65 Cumulatieve frequentie-verdeling (in %) van de gemiddelde overdag-temperaturen (in °C) te Hoorn, Naaldwijk en Gemert in april in de periode 1951–1960

FIG. 65 *Cumulative frequencies (in %) of the mean daily temperatures (in °C) at Hoorn, Naaldwijk and Gemert in April over the period 1951–1960*

6.1.3 Zonneschijn

In tabel 43 zijn de normalen van de landgemiddelden van het aantal uren zonneschijn en dat in procenten van het mogelijke aantal uren zonneschijn opgenomen. Deze laat zien, dat mei en juni onze zonnigste maanden zijn en dat december de somberste maand is, in beide gevallen ook bezien als percentage van het mogelijke aantal uren zonneschijn.

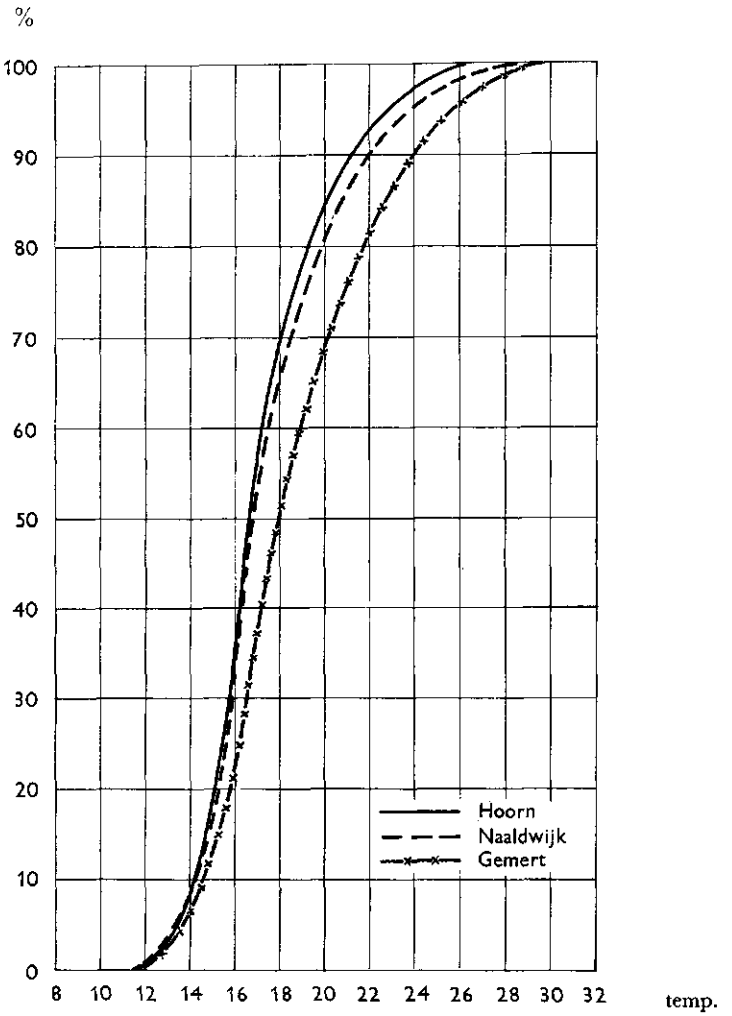


FIG. 66 Cumulatieve frequentie-verdeling (in %) van de gemiddelde overdag-temperaturen (in °C) te Hoorn, Naaldwijk en Gemert in juli in de periode 1951–1960

FIG. 66 *Cumulative frequencies (in %) of the mean daily temperatures (in °C) at Hoorn, Naaldwijk and Gemert in July over the period 1951–1960*

Voorts kan worden opgemerkt, dat het aantal uren zonneschijn in het westen van het land wat groter is dan in het oosten van het land, zeker in het voor de schadelijke insekten belangrijkste deel van het jaar.

Een beeld van het gemiddeld aantal uren zonneschijn voor ons land in het voorjaar en de zomer geven de figuren 70 en 71. In Zeeland zal men in het algemeen wat meer van de zonneschijn profiteren dan in de andere fruitdistricten van het land.

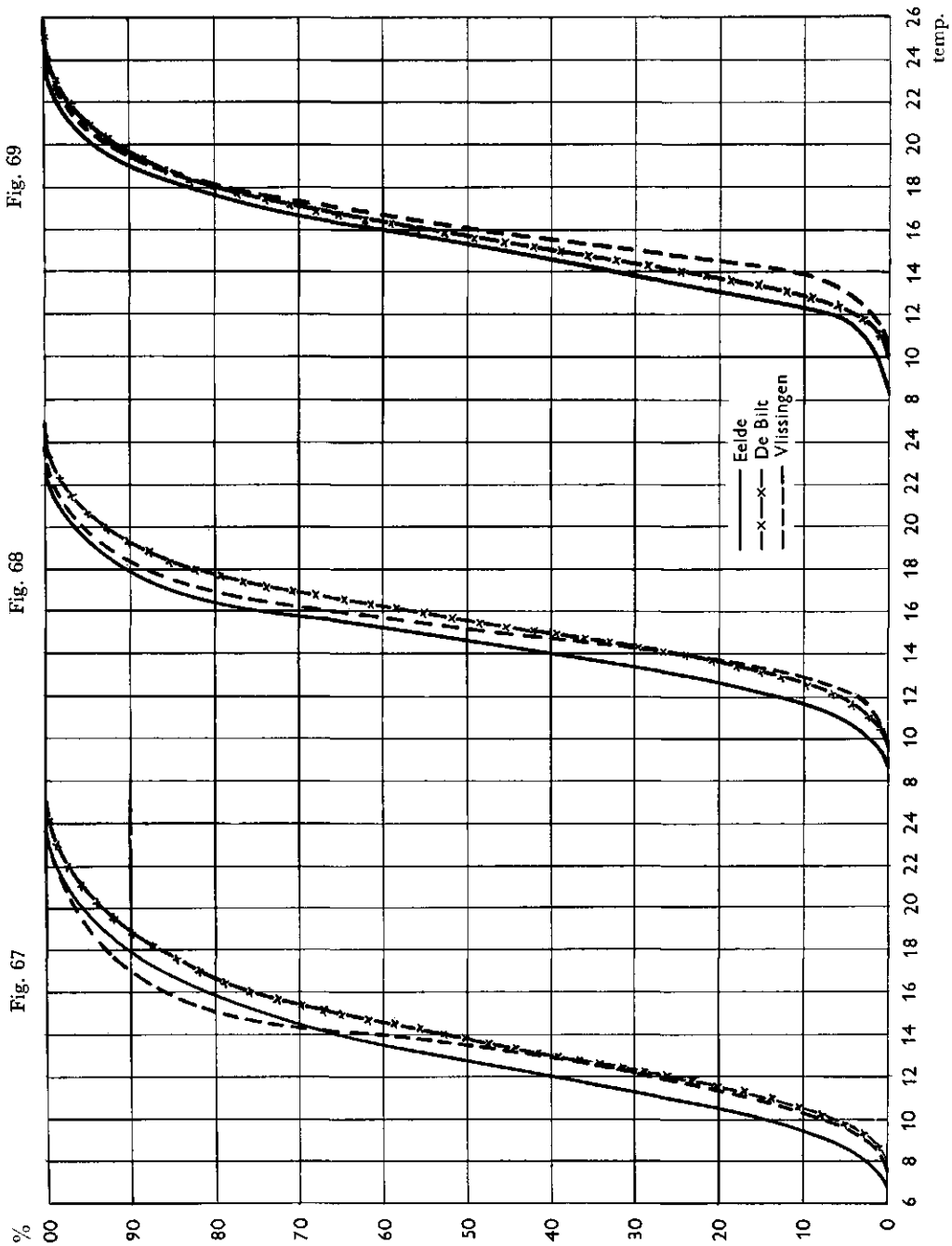


FIG. 67–69 Cumulatieve frequentie-verdelingen (in %) van de temperaturen (in °C) tijdens zonsondergang te Eelde, De Bilt en Vlissingen in juni (fig. 67), juli (fig. 68) en augustus (fig. 69) in de periode 1949–1958

FIG. 67–69 *Cumulative frequencies (in %) of temperatures (in °C) at sunset at Eelde, De Bilt and Flushing in June (fig. 67), July (fig. 68) and August (fig. 69) in the period 1949–1958*

TABEL 42 Normalen (1931-1960) voor de gemiddelde relatieve vochtigheid in % overdag voor de maanden maart t/m augustus op een aantal stations

station	mrt.	april	mei	juni	juli	aug.
Hoorn (N.H.)	84	78	75	74	77	79
Naaldwijk	82	76	72	72	74	76
Gemert	76	70	68	68	72	74
Sittard	77	69	66	67	69	71
station	*March*	*April*	*May*	*June*	*July*	*August*

TABLE 42 *Monthly normals (1931-1960) of the mean relative humidity in % for some stations in the months of March to August*

TABEL 43. Maandnormalen (1931-1960) van het aantal uren zonneschijn (landgemiddelden)

maand	zonneschijnduur in uren	in % van mogelijke duur
januari	52	20
februari	68	24
maart	123	33
april	164	39
mei	212	44
juni	222	44
juli	202	40
augustus	191	42
september	146	38
oktober	101	30
november	49	19
december	40	16
month	*duration of sunshine in hours*	*in % of possible duration*

TABLE 43 *Monthly normals (1931-1960) of the duration of sunshine in hours (means for the whole country)*

6.1.4 Windsnelheid

De windsnelheid neemt in ons land af van het noordwesten naar het zuidoosten, waarbij de afneming in de kuststreken het grootst is (zie fig. 72). Als gevolg van de beschuttende werking van de fruitbomen zal de windsnelheid in boomgaarden belangrijk kleiner zijn dan op dezelfde hoogte in terreinen met lage gewassen. Bovendien zullen de windsingels, die in het westen van het land in het algemeen om boomgaarden zijn aangebracht, daar een luwte doen ontstaan. In hoeverre de wind verzwakt wordt door fruitbomen en windsingels hangt af van het type van beiden. Voor een matig dicht windscherm zonder open stametage is de verzwakking van de

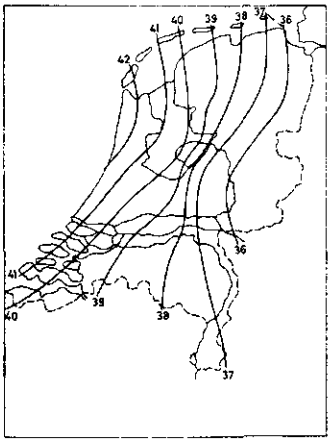


FIG. 70 Gemiddeld aantal uren zonneschijn in Nederland in het voorjaar in de periode 1911–1950

FIG. 70 *Mean duration of sunshine in hours in spring in the Netherlands over the period 1911–1950*

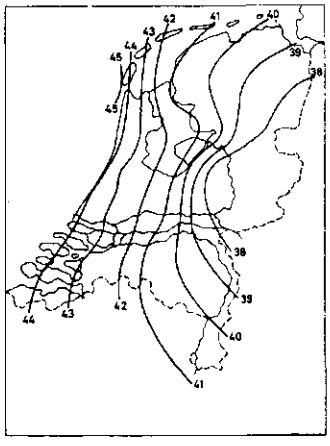


FIG. 71 Gemiddeld aantal uren zonneschijn in Nederland in de zomer in de periode 1911–1950

FIG. 71 *Mean duration of sunshine in hours in summer in the Netherlands over the period 1911–1950*

wind, zoals in fig. 73 is weergegeven. Hieruit blijkt, dat de kleinste windsnelheden worden gevonden op een afstand van ca. vijf maal de hoogte van het windscherm. Als gevolg van de beschutting worden in de boomgaard overdag wat hogere temperaturen dan in het open terrein gevonden. Dit schept voor de schadelijke insekten in het algemeen wat gunstiger voorwaarden voor hun activiteiten.

6.1.5 Neerslag

In tabel 44 zijn de normalen van de landgemiddelden van de neerslag per maand opgenomen. Daaruit blijkt, dat de maanden juli t/m november gemiddeld vrijwel gelijke hoeveelheden neerslag opleveren en dat maart gemiddeld de droogste maand is.

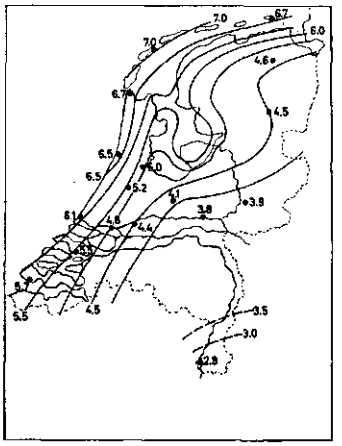


FIG. 72 Gemiddelde windsnelheid in de periode 1901–1930

FIG. 72 *Mean yearly wind velocity in the Netherlands over the period 1901–1930*

6.2 SYNCHRONISME VAN DE TEMPERATUUR

Uit de gegevens over de vangsten van de laatste jaren menen sommige onderzoekers te mogen concluderen, dat de besproken Lepidoptera synchroon verschijnen. Hiermee bedoelt men dan dat deze insekten in verschillende delen van het land gelijktijdig verschijnen.

Wanneer men de gegevens over de vangsten vergelijkt dan blijkt, dat in bepaalde jaren inderdaad slechts geringe verschillen in datum van verschijnen der

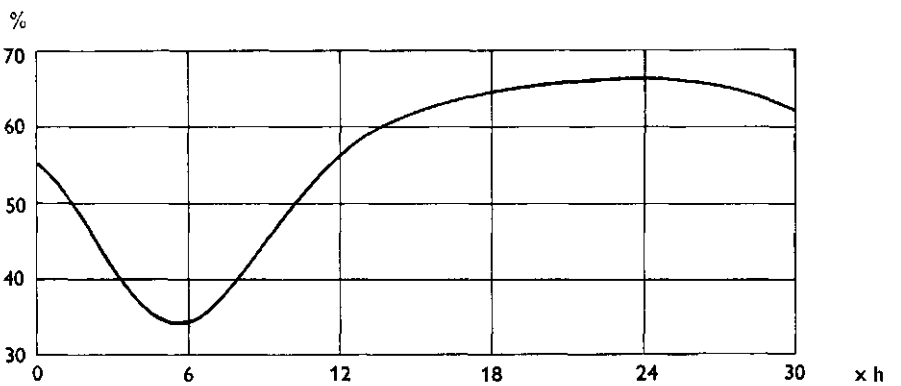


FIG. 73 Invloed van een windscherm op de windsnelheid

FIG. 73 *Influence of a windbreak on wind velocity*

Afstand in hoogte (h) van het windscherm / *distances in height (h) of the windbreak*
Windsnelheid in % van die van de ongestoorde wind / *wind velocity in % of that of the undisturbed wind*

TABEL 44. Maandnormalen (1931-1960) van de hoeveelheid neerslag in mm (land-gemiddelde)

maand	hoeveelheid in mm
januari	58
februari	45
maart	38
april	48
mei	51
juni	54
juli	72
augustus	75
september	71
oktober	73
november	74
december	59
month	*amount in mm*

TABLE 44 *Monthly normals (1931-1960) of the amount of precipitation in mm (means for the whole country)*

insekten tussen de te onderscheiden gebieden van ons land voorkomen; in andere jaren daarentegen worden verschillen van verscheidene dagen in de verschillende delen van het land waargenomen.

Naar onze mening dient men daarom bij het gebruik van de term synchronisme grote voorzichtigheid in acht te nemen daar er nl. gemakkelijk verwarring kan ontstaan. Strikt genomen mag men alleen dàn van synchronisme spreken indien het betreffende insekt inderdaad in verschillende delen van het land gelijktijdig, dus op dezelfde dag, een bepaalde activiteit (eerste verschijning, eiafzetting e.d.) vertoont.

Indien men deze betekenis aanhoudt, dan blijkt uit de verzamelde waarnemingen, dat synchronie bij uitzondering optreedt.

Men kan uit praktische overwegingen de term 'vrijwel-synchroon' invoeren, waarin men een nader overeen te komen limiet stelt t.a.v. toe te laten verschillen. Tegen een limiet van bijv. 1 of 2 dagen zal men o.i. weinig bezwaar kunnen maken. Een limiet van meer dan twee dagen zal men o.i. moeten verwerpen.

De verschillen in tijdstip van de activiteit van bepaalde insekten zijn mede aanleiding geweest tot een onderzoek naar de invloed van uitwendige omstandigheden op de gedragingen van deze insekten. Als belangrijke uitwendige factor is de temperatuur in het onderzoek betrokken. Wanneer er redenen zijn om aan te nemen, dat het overschrijden van een bepaalde drempelwaarde van de temperatuur het betreffende insekt tot activiteit brengt dan is het o.i. gewenst te spreken van temperatuursynchronisme.

Wat betreft het temperatuursynchronisme t.a.v. *Enarmonia pomonella* en *Adoxophyes reticulana* kan de vraag gesteld worden in hoeverre sprake zou kunnen zijn van een meer of minder scherpe begrenzing van gebieden, waarbinnen de temperatuur gedurende de avondschemering de drempelwaarde van 13° c.q. 15° C overschrijdt.

Indien dergelijke gebieden gelokaliseerd kunnen worden, dan kan dit voor de organisatie van de waarschuwingsdienst van veel betekenis zijn.

Ter beantwoording van deze vraag werd voor een vijftal jaren (1949, 1950, 1953 t/m 1955) nagegaan wanneer in het voorjaar en in de voorzomer tijdens de avondschemering de voor de activiteit van *E. pomonella* en *A. reticulana* gunstige temperaturen waren voorgekomen.

Daartoe werden de temperatuurgegevens van een 35-tal waarnemingsposten vergeleken. Om praktische redenen werden de waarnemingen te 19.40 uur M.E.T. gebruikt. Op basis van het onderzoek van De Jong (zie hoofdstuk 4) werden temperaturen van 13° en 15° C als kritieke temperaturen aangenomen. De gevolgde werkwijze was aldus:

Werd een station gevonden, dat te 19.40 uur M.E.T. een temperatuur noteerde van 13 c.q. 15° C of hoger dan werden voor alle stations de temperaturen van 19.40 uur in een kaartje opgetekend.

De bewerking van de verzamelde gegevens leerde, dat de grootte van het gebied, waar de temperatuur op het gekozen tijdstip boven een van de genoemde drempelwaarden blijft van dag tot dag sterk kan veranderen. Er doen zich soms gevallen voor, waarin ons land wordt overspoeld door lucht uit warmere streken. In die gevallen ziet men dan dat de drempelwaarden in vrijwel het gehele land op dezelfde dag worden overschreden. Daartegenover staan vele gevallen, waarin slechts in beperkte gebieden van wisselende grootte de vereiste drempelwaarden worden bereikt.

Een poging om te komen tot een zekere gebiedsindeling t.a.v. 'temperatuursynchronisme' heeft dan ook geen succes gehad.

6.3 Specifieke omstandigheden in boomgaarden en hun omgeving

Bij de beantwoording van de vraag of de gegevens van de stations van het K.N.M.I. wel voldoende informatie geven bij het opstellen van waarschuwingen voor het optreden van schadelijke insekten in de fruitteelt, dient ook nagegaan te worden in hoeverre het klimaat van boomgaarden afwijkt van het beeld, verkregen op grond van de metingen op de klimatologische stations van het K.N.M.I.

Reeds eerder werd opgemerkt, dat afhankelijk van het type boomgaard en het al of niet aanwezig zijn van windsingels het klimaat, o.a. de temperatuur van de boomgaard, een wijziging zal ondergaan.

In een aantal boomgaarden, verspreid over het land, werden in de jaren 1951 t/m 1954 dagelijks metingen van de maximum- en de minimum-temperatuur verricht in een klein type hut, bestaande uit een drietal horizontale platen, waarvan twee boven de thermometers waren aangebracht, en een tweetal verticale platen aan de oost- en de westzijde (zie fig. 74). De boomgaarden waren gelegen in Sint Anna Parochie, Zeerijp, Buitenpost, Balk, Oosterblokker, Terwolde, Barneveld, Rhoon, Geldermalsen, Kesteren en een tweetal te Meerssen (zie fig. 1).

Vanwege de grote hoeveelheid verkregen gegevens moest daaruit een keuze worden gedaan. Deze viel in de eerste plaats op enige maanden, die in het kader van de

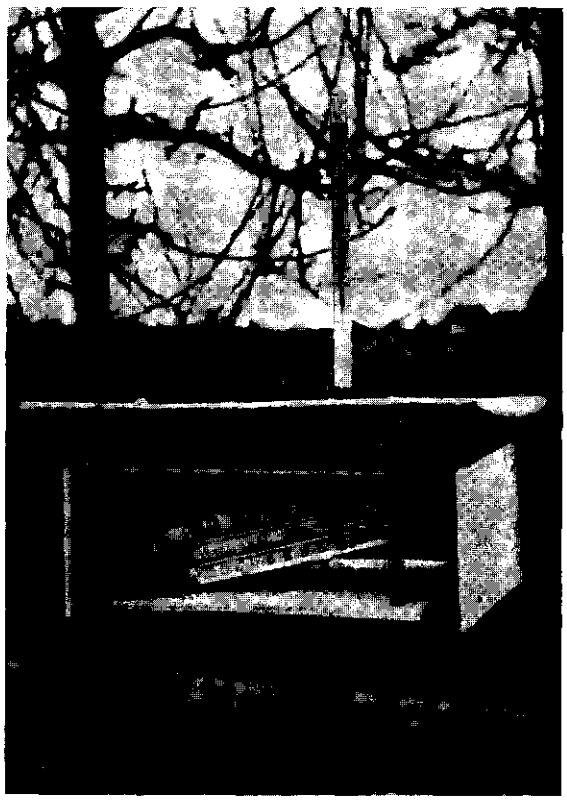


FIG. 74 Opstelling van de thermometers in de boomgaard
FIG. 74 *Mounting of thermometers in the orchard*

besproken onderzoekingen belangrijk zijn, nl. mei en juli, terwijl ook een tijdvak werd bewerkt, waarin de bomen nog kaal zijn, nl. de maand maart.

De resultaten van de bewerkingen zijn de volgende:

Maximum-temperatuur
In de drie maanden maart, mei en juli blijkt de gemiddelde dagelijkse maximumtemperatuur in alle boomgaarden hoger te zijn dan die afgeleid uit het isothermenpatroon. Deze verschillen zijn het grootst in die maanden gedurende welke de bomen bebladerd zijn (zie de figuren 75 t/m 77). Hierbij dient opgemerkt te worden dat de ligging van de isothermen in sommige gevallen niet geheel vaststaat, vooral in de nabijheid van de kust en het IJsselmeer. In een zeer jonge boomgaard zoals die te Barneveld, blijken de verschillen met de geïnterpoleerde waarden slechts gering te zijn. Deze verschillen zijn het grootst voor boomgaarden die goed ontwikkeld zijn, zoals die te Terwolde en Geldermalsen, waarin het temperatuurbeloop een grote mate van overeenkomst heeft. Het verschil in opstellingshoogte van de thermometers in de boomgaarden (1,50 m) en die op de termijnstations (2,20 m) van het K.N.M.I.

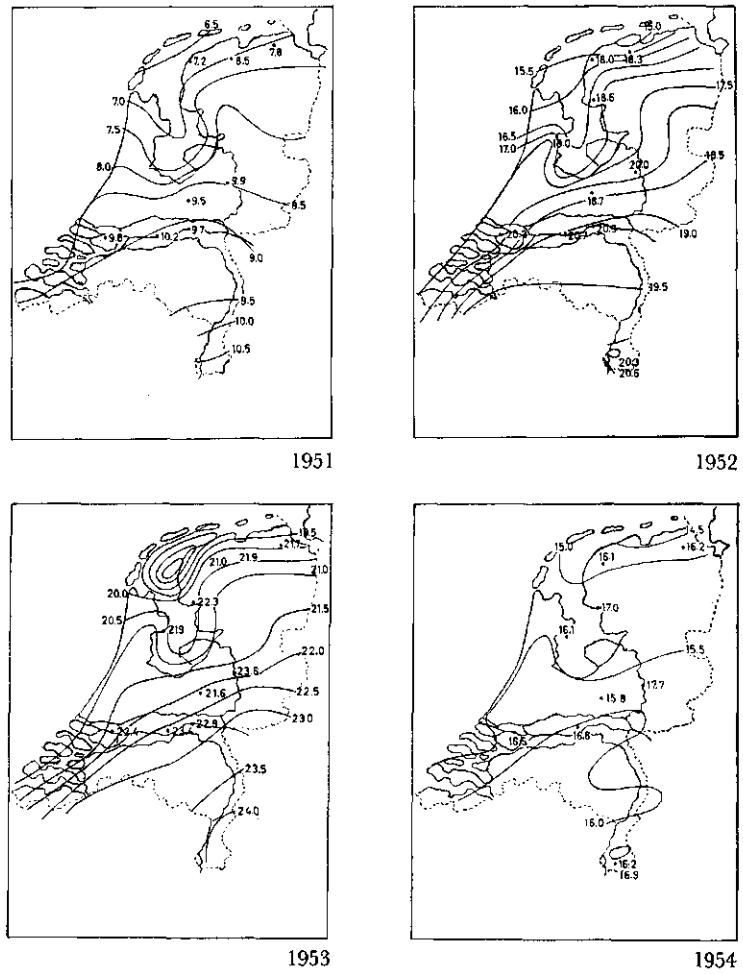


FIG. 75 Gemiddelde maximum-temperaturen (in °C) in boomgaarden vergeleken met die op de termijnstations in de maand maart in de periode 1951–1954

FIG. 75 *Mean March maximum temperatures (in °C) in orchards compared with those at the ordinary stations of the K.N.M.I. over the period 1951–1954*

De getallen zijn de gemiddelde gegevens, verkregen in de boomgaarden / *numbers refer to mean temperatures in orchards*

De lijnen geven de isothermen op grond van waarnemingen op de termijnstations aan / *curves are isotherms based on observations at the ordinary stations*

is niet zonder betekenis; het gemiddeld verschil in maximum-temperatuur op de beide hoogten kan op + 0,3° C worden gesteld. Bovendien worden als regel in het gebruikte type kleine hut in boomgaarden als gevolg van een wat betere ventilatie hogere maximum-temperaturen gemeten dan in de grote meteorologische hut op dezelfde hoogte; het gemiddelde verschil bedraagt gemiddeld eveneens + 0,3° C.

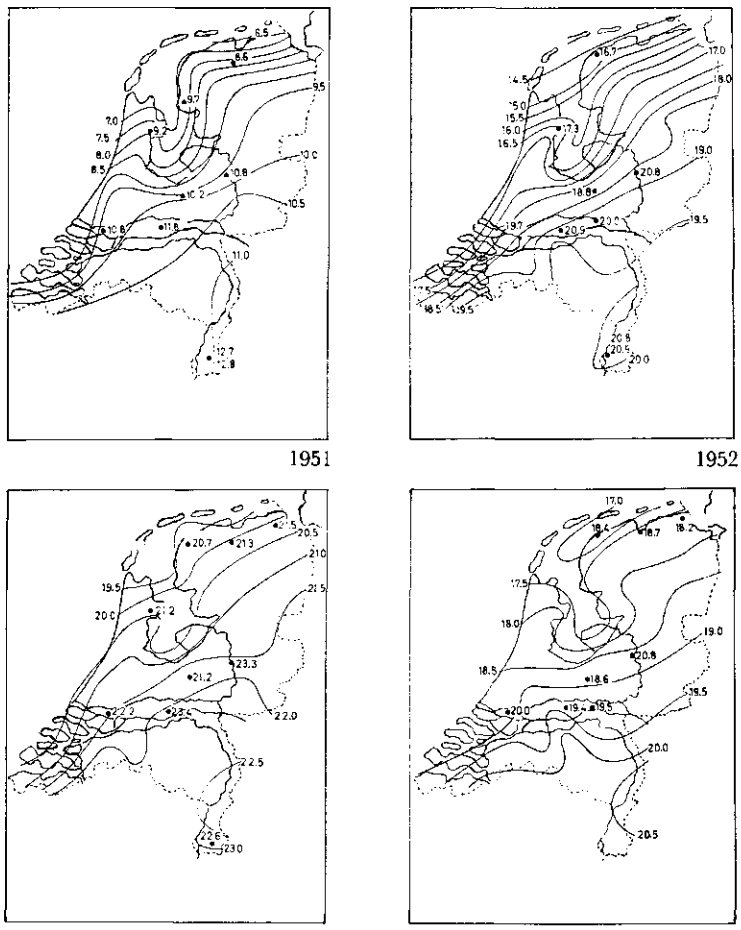


Fig. 76 Gemiddelde maximum-temperaturen (in °C) in boomgaarden, vergeleken met die op de termijnstations in mei in de periode 1951–1954. (Zie voor legenda fig. 75)

Fig. 76 *Mean May maximum temperatures (in °C) in orchards compared with those at the ordinary stations of the K.N.M.I. over the period 1951–1954. (For legend see Fig. 75)*

In werkelijkheid zijn de verschillen in temperatuur dus kleiner dan door de gegevens in fig. 75 t/m 77 wordt gesuggereerd.

Voorts is nagegaan in hoeverre de verschillen tussen de gemeten en de afgeleide maximum-temperatuur van het weertype afhangen. Het waarnemingsmateriaal van de boomgaardstations van de maanden maart, mei en juni van de jaren 1951 t/m 1954 werd daartoe ondergebracht in de volgende vier categoriën:

A:	windkracht gemiddeld	$\leq$ 3,	zonneschijn	$>$ 50 %
B:	„	„	$>$ 3,	„	$>$ 50 %
C:	„	„	$\leq$ 3,	„	$<$ 10 %
D:	„	„	$>$ 3,	„	0 %

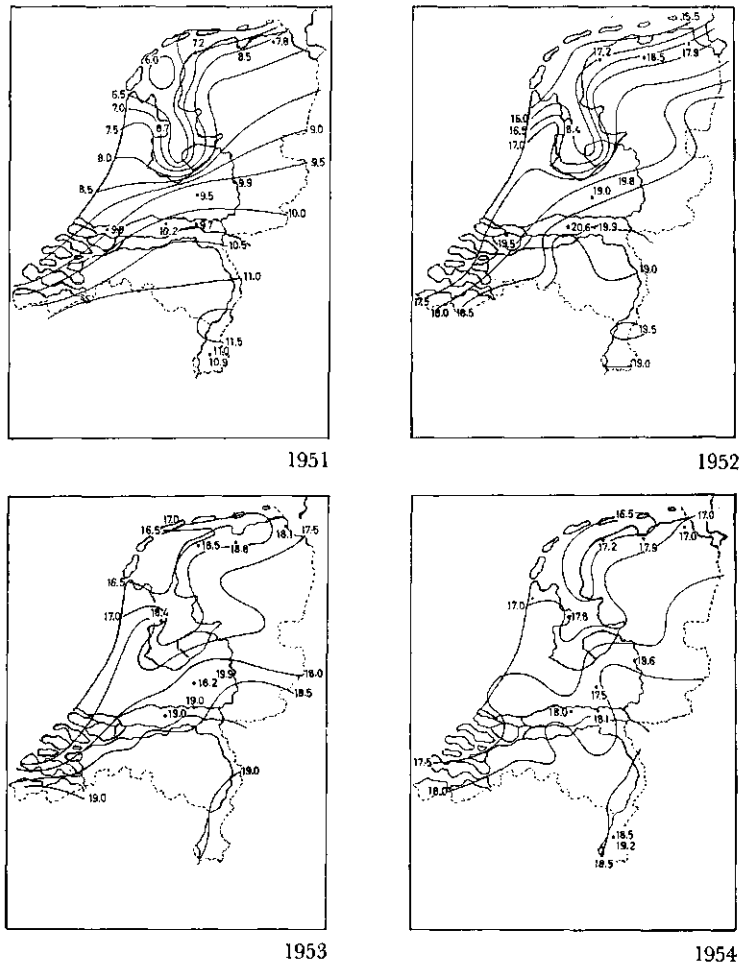


FIG. 77 Gemiddelde maximum temperaturen (in °C) in boomgaarden vergeleken met die op de termijnstations in juli in de periode 1951–1954 (Zie voor legenda fig. 75)

FIG. 77 *Mean July maximum temperatures (in °C) in orchards compared with those at the ordinary stations of the K.N.M.I. over the period 1951–1954 (For legend see Fig. 75)*

De gegevens over windkracht en zonneschijnduur werden ontleend aan nabijgelegen klimatologische stations van het K.N.M.I.

Het bleek evenwel, dat in de betreffende jaren alleen in groep A een redelijk aantal dagen is voorgekomen, zodat alleen deze zich leende voor een statistische bewerking, welke bestond uit een berekening van de standaardafwijking. Hierdoor was het mogelijk na te gaan, of de gevonden verschillen al dan niet significant zijn. In tabel 45 zijn de resultaten van de berekeningen neergelegd.

In groep A blijken de verschillen in alle beschouwde maanden en op alle stations

negatief te zijn, d.w.z. in de boomgaarden is het tijdens rustige zonnige dagen steeds warmer. In enige gevallen blijken de verschillen evenwel niet significant zijn.

De verschillen tussen de geïnterpoleerde en de gemeten maximum-temperatuur zijn over het algemeen kleiner; in sommige gevallen is de gemeten temperatuur in de boomgaard wat lager, hetgeen evenwel naar alle waarschijnlijkheid aan een onzekerheid in de interpolatie moet worden toegeschreven. De grootste verschillen tussen de afgeleide en de gemeten temperatuur komen evenwel voor in de grootste boomgaarden in de maanden mei en juni.

Een uitzondering hierop vormt Meerssen a, doch hier zal de zuidhelling eveneens een belangrijke invloed hebben op de warmtehuishouding van de boomgaard. Ook hier is de ligging van de isothermen, bepaald uit de gegevens van de termijnstations, zeer onzeker. Alhoewel de verschillen tussen de afgeleide en de gemeten temperatuur in de maand maart in het algemeen wat kleiner zijn dan in de maanden mei en juni, blijkt uit een toepassing van de statistische toets van FRIEDMAN, dat dit onderscheid niet significant is.

Minimum-temperatuur

Ook bij de gemiddelde dagelijkse minimum-temperaturen zijn grote verschillen tussen de in de boomgaarden gemeten temperaturen met het isothermenpatroon op te merken (zie fig. 78 t/m 80). In alle gevallen zijn de minimum-temperaturen, gemeten in de boomgaard in de maanden maart, april en mei lager. Ook in Barneveld waar de jonge bomen nauwelijks enige invloed op de warmtehuishouding kunnen hebben uitgeoefend, is dit het geval. Nu staat de Gelderse Vallei evenwel bekend als een nachtvorst-gevoelig gebied, hetgeen door metingen van de minimum-temperatuur en waarnemingen aan de gewassen is bevestigd. Dit komt evenwel in het isothermenpatroon niet tot uitdrukking. Ook in de kustgebieden liggen de isothermen niet vast vanwege de hier voorkomende grote gradiënten, vooral in de jaren 1953 en 1954.

De gemiddelde minimum-temperaturen in de boomgaarden te Geldermalsen en Terwolde wijken ook in dit geval wat meer af dan die van de overige stations. Het verschil in opstellingshoogte van de thermometers kan in deze zware boomgaarden in de vele rustige heldere nachten sterk in de temperatuur tot uiting zijn gekomen.

Evenals bij de maximum-temperatuur wordt de minimum-temperatuur door een verschil in opstellingshoogte van de thermometers in de boomgaarden en op de termijnstations en door ventilatieverschillen in de verschillende typen kooien beïnvloed. Het gemiddeld verschil kan op —0,8° C worden gesteld. Indien dit verschil in aanmerking genomen wordt, passen de gemiddelde minimum-temperaturen in de boomgaarden in de maand maart vrij goed in het isothermenpatroon.

In de maanden april en mei zijn de verschillen tussen de minimum-temperatuur in de boomgaard en de uit het isothermenpatroon afgeleide waarde groter, vooral in de goed ontwikkelde boomgaarden (zie tabel 46). In de kustgebieden zijn deze verschillen over het algemeen ook klein.

Ook de gegevens van de minimum-temperatuur verkregen in de maanden maart, mei en juni van de jaren 1951 t/m 1954 zijn individueel beoordeeld in afhankelijkheid

TABEL 45. Verschillen in maximum-temperatuur in ° C, afgeleid uit het isothermenpatroon en metingen in de boomgaard op een aantal stations in 1951 t/m 1954

station	A			B		C		D	
	gem.	aantal	stand. afw.	gem.	aantal	gem.	aantal	gem.	aantal
				MAART / *March*					
St. Anna Parochie	—0,92	6	0,67	—1,75	2	—0,25	2	—0,05	1
Zeerijp	—0,20	8	1,05	—0,53	3	0,40	1	—0,03	2
Balk	—2,25	6	2,02	—4,00	1	—0,83	3	—1,5	1
Ooster-Blokker	—1,85	10	1,28	—1,67	4	—0,85	8	—1,0	1
Terwolde	—0,92	15	0,64	—1,08	4	—0,47	6	—0,5	1
Rhoon	—1,57	13	0,96	—2,5	1	—0,54	5	—0,4	2
Geldermalsen	—0,83	14	1,54	—0,7	1	0,42	6	—1,0	1
Kesteren	—0,82	14	1,28	0,0	1	0,20	5	—	—
Meerssen a.	—0,86	11	1,50	—2,3	2	—1,10	4	—0,25	2
Meerssen b.	—0,80	10	1,39	—1,07	3	—0,87	4	—0,5	2
				MEI / *May*					
St. Anna Parochie	—2,13	30	0,91	—1,50	3	—	—	—	—
Zeerijp	—1,01	36	1,11	—0,11	7	—0,10	2	—	—
Balk	—2,28	20	1,81	—2,20	10	0,50	2	—	—
Ooster-Blokker	—1,15	34	0,76	—0,72	17	—2,3	1	—	—
Terwolde	—1,64	48	1,55	—2,78	3	—0,7	1	—	—
Rhoon	—2,62	32	0,96	—1,71	8	—1,1	1	—	—
Geldermalsen	—1,58	44	1,50	—0,65	6	—0,7	2	—	—
Kesteren	—1,15	44	1,47	—0,75	4	—1,5	1	—	—
Meerssen a.	—0,75	30	2,11	—0,34	7	—1,5	1	—	—
Meerssen b.	—0,95	17	1,78	—1,50	1	—	—	—	—
				JUNI / *June*					
St. Anna Parochie	—2,15	20	0,98	—1,50	4	—	—	0,0	1
Zeerijp	—1,42	33	1,00	—1,20	5	1,50	1	0,0	1
Balk	—2,32	34	1,33	—2,00	1	0,00	1	0,5	1
Ooster-Blokker	—0,90	33	0,75	—0,18	10	—	—	0,1	1
Terwolde	—1,89	45	1,68	—0,20	3	—3,9	1	0,3	1
Rhoon	—2,59	36	1,02	—1,85	6	—	—	—	—
Geldermalsen	—1,60	44	1,13	—0,67	3	—	—	—2,75	2
Kesteren	—0,91	41	1,22	—1,83	3	—0,5	1	0,0	1
Meerssen a.	—0,54	39	1,16	—0,1	1	—	—	—	—
Meerssen b.	—0,80	38	1,39	0,9	1	—	—	—	—
station	*average*	*number*	*stand. dev.*	*average*	*number*	*average*	*number*	*average*	*number*
		A		*B*		*C*		*D*	

TABLE 45 *Differences in maximum temperature in ° C at some localities derived from isotherms and observations in the orchard in 1951—1954*

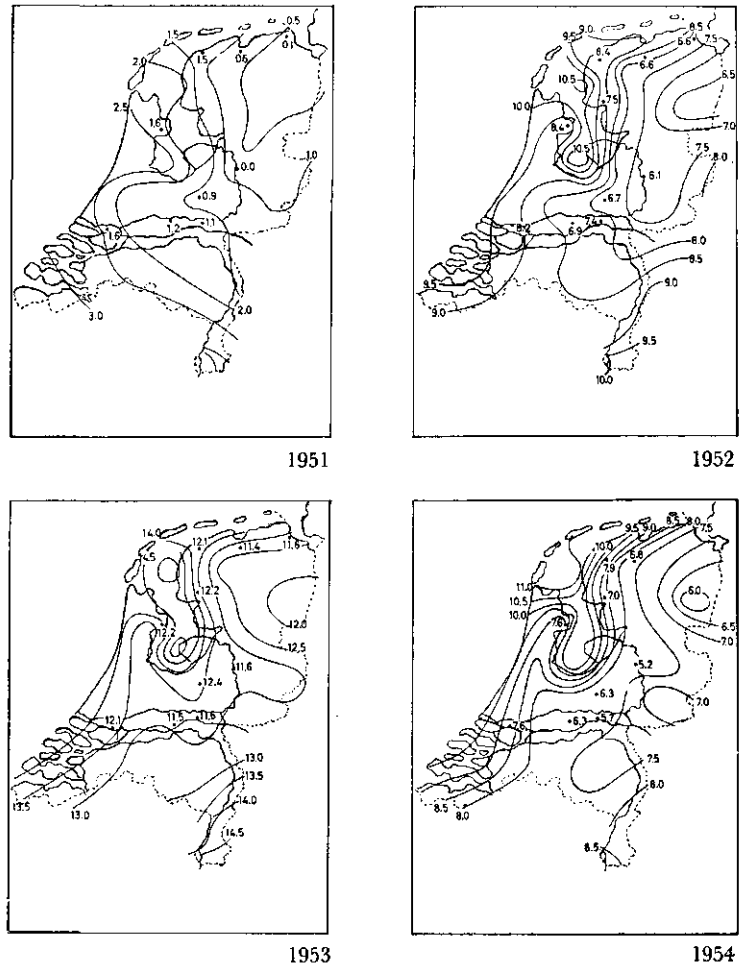


FIG. 78 Gemiddelde minimum-temperaturen (in °C) in boomgaarden, vergeleken met die op de termijnstations in maart in de periode 1951–1954 (Zie voor legenda fig. 75)

FIG. 78 *Mean March minimum temperatures (in °C) in orchards compared with those at the ordinary stations of the K.N.M.I. over the period 1951–1954 (For legend see Fig. 75)*

van de weersituatie. Bij de rangschikking van het materiaal moesten wij ons echter laten leiden door de situatie in de namiddag van de voorafgaande dag, wegens onvoldoende informatie gedurende de nacht. Evenals bij de maximum-temperatuur kan alleen een beoordeling worden gegeven van de verschillen tijdens rustige nachten (groep A). Allereerst kan worden opgemerkt, dat een invloed van het al of niet bebladerd zijn van de bomen niet geconstateerd werd, gezien het betrekkelijk geringe verschil in afwijkingen tussen de maand maart enerzijds en de maanden mei en juni anderzijds. Een uitzondering hierop vormen de beide stations in Meerssen en dat te

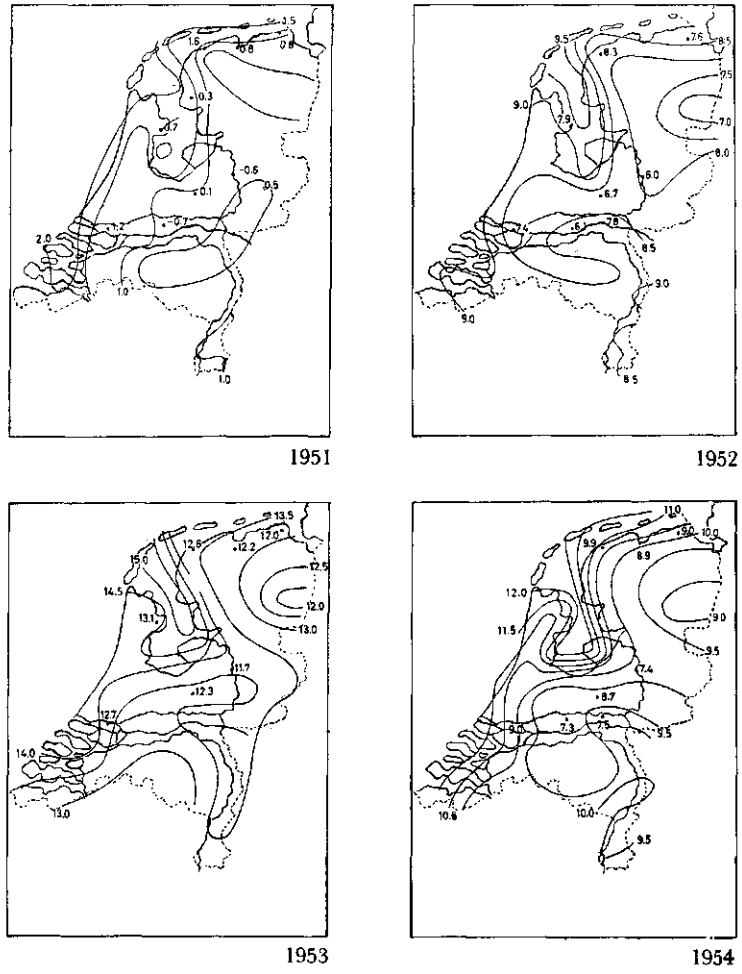


FIG. 79 Gemiddelde minimum-temperaturen (in °C) in boomgaarden vergeleken met die op de termijnstations in mei in de periode 1951–1954 (Zie voor legenda fig. 75)

FIG. 79 *Mean May minimum temperatures (in °C) in orchards compared with those at the ordinary stations of the K.N.M.I. over the period 1951–1954 (For legend see Fig. 75)*

Rhoon. Geen verklaring werd gevonden voor het feit, dat in Rhoon het verschil pas in juni zo groot wordt. Opvallend is wederom het constante verschil in alle maanden in het beschut gelegen station te Balk, hetgeen ook bij de maximum-temperatuur het geval was.

Toepassing van de statistische toets van FRIEDMAN leert ons, dat de reeks van verschillen tussen de afgeleide en de gemeten minimum-temperaturen in de maand maart zich significant onderscheidt van die in de maanden mei en juni. In het algemeen

TABEL 46 Verschillen in minimum-temperatuur in ° C, afgeleid uit het isothermenpatroon en metingen in de boomgaard op een aantal stations in 1951 t/m 1954

station	A			B		C		D	
	gem.	aantal	stand. afw.	gem.	aantal	gem.	aantal	gem.	aantal
				MAART / *March*					
St. Anna Parochie	0,67	6	0,75	1,75	2	—0,25	2	0,0	1
Zeerijp	0,79	12	0,62	0,77	3	0,33	2	—0,2	3
Balk	1,83	6	1,08	5,00	1	0,33	3	—2,0	1
Ooster-Blokker	0,73	9	1,78	1,80	4	0,16	8	0,8	1
Terwolde	1,08	15	1,08	0,87	4	0,75	6	0,2	1
Rhoon	1,06	11	0,95	1,30	1	0,60	5	—0,6	2
Geldermalsen	1,25	13	1,57	0,70	1	1,20	4	—	—
Kesteren	0,63	12	0,80	0,00	1	0,10	5	—1,0	1
Meerssen a.	1,70	5	0,85	—0,10	2	0,93	3	0,9	2
Meerssen b.	1,40	5	0,88	—0,45	2	0,55	2	1,5	1
				MEI / *May*					
St. Anna Parochie	1,16	29	0,64	0,33	3	—	—	—	—
Zeerijp	0,70	37	0,86	0,06	7	0,50	2	—	—
Balk	1,78	20	1,46	0,78	9	0,50	2	—	—
Ooster-Blokker	1,32	33	0,86	0,76	17	0,35	2	—	—
Terwolde	1,37	46	1,22	0,25	4	0,95	2	—	—
Rhoon	1,17	31	1,32	0,89	8	—0,40	1	—	—
Geldermalsen	1,55	38	1,43	1,22	5	0,30	1	—	—
Kesteren	0,37	43	1,14	0,20	5	—0,25	2	—	—
Meerssen a.	2,35	21	1,25	2,18	6	3,30	1	—	—
Meerssen b.	2,43	21	1,20	1,51	7	2,10	1	—	—
				JUNI / *June*					
St. Anna Parochie	1,61	23	0,99	0,75	4	0,5	1	1,5	1
Zeerijp	0,82	32	0,89	0,45	6	0,0	1	0,5	1
Balk	1,85	32	1,36	0,50	1	—	—	1,0	1
Ooster-Blokker	1,65	32	1,66	0,57	10	—	—	0,3	1
Terwolde	1,61	45	1,03	1,00	4	—2,9	1	0,3	1
Rhoon	2,10	37	1,49	1,00	6	—	—	—	—
Geldermalsen	1,63	38	1,26	2,00	2	—	—	—	—
Kesteren	1,00	41	1,32	1,83	3	0,0	1	0,5	1
Meerssen a.	1,85	33	1,58	0,60	1	—	—	—	—
Meerssen b.	2,42	33	2,01	1,60	1	—	—	—	—
station	*average*	*number*	*stand. dev.*	*average*	*number*	*average*	*number*	*average*	*number*
	A			*B*		*C*		*D*	

TABLE 46 *Differences in minimum temperature in ° C at some localities derived from isotherms and observations in the orchard in 1951—1954*

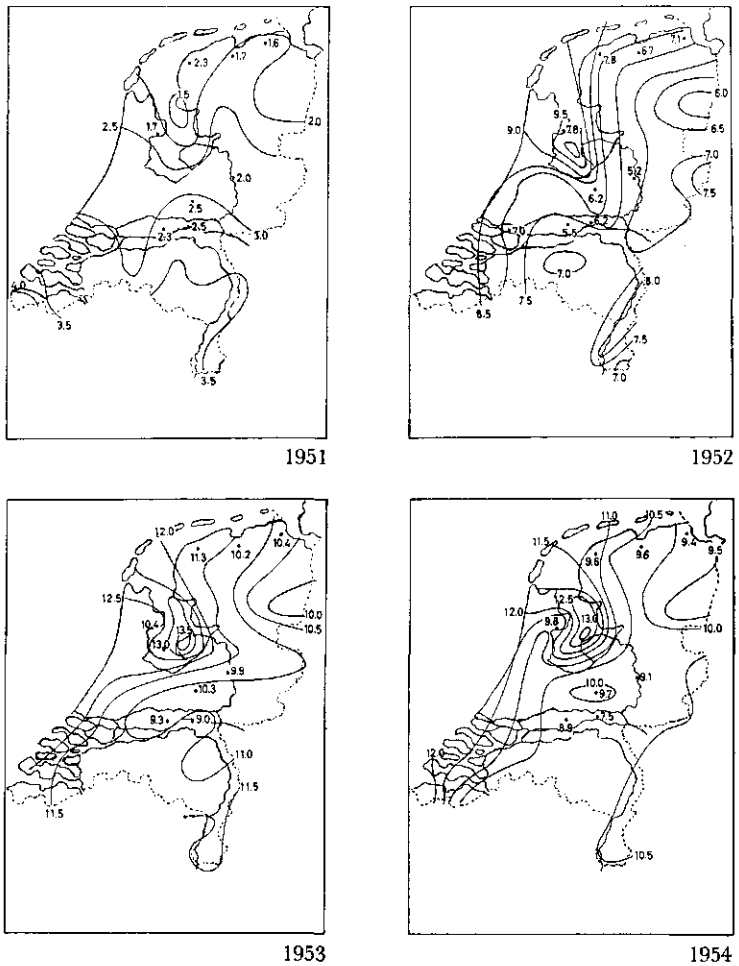


FIG. 80 Gemiddelde minimum-temperaturen (in °C) in boomgaarden, vergeleken met die op de termijnstations in juli in de periode 1951–1954 (Zie voor legenda fig. 75)

FIG. 80 *Mean July minimum temperatures (in °C) in orchards compared with those at the ordinary stations of the K.N.M.I. over the period 1951–1954 (For legend see Fig. 75)*

heeft derhalve het al of niet bebladerd zijn van de fruitbomen wel invloed op de minimum-temperatuur.

Conclusies

1. Het klimaat van een goed ontwikkelde boomgaard wijkt in belangrijke mate af van dat van het omringende landschap met lage begroeiing.
2. De maximum-temperaturen zijn in het algemeen hoger en de minimum-tempera-

turen lager dan in een open landschap. De verschillen bedragen zowel voor de maximum- als voor de minimum-temperatuur maximaal 2° C.

3. De verschillen in temperatuur tussen een boomgaard en het omringende open landschap zijn bovendien afhankelijk van het al of niet bebladerd zijn van de bomen. Na de bladontplooiing worden de verschillen in het algemeen groter, d.w.z. de maximum-temperaturen worden relatief wat hoger en de minimum-temperaturen wat lager.
4. Voor de studie van de groei en de ontwikkeling van de organismen in boomgaarden zullen steeds aanvullende metingen nodig zijn, waar het gaat om de vaststelling van de temperatuurdrempels. In de belangrijkste fruitteeltgebieden zijn daarom permanente metingen van de temperatuur in de meest voorkomende typen boomgaard gewenst.

Summary

In the months of March, April and May mean maximum temperatures are lowest in the northwestern part of the Netherlands and highest in the southeastern part (Fig. 60). For some stations frequency curves for the maximum temperature in April and July are shown (Figs. 61 and 62).

In the months of March, April and May the distribution of minimumtemperatures is somewhat variable. Mean minimum temperatures are lowest in the province of Drente and highest in the southwestern part of the country (Fig. 63).

Frequency curves for the minimum temperature in April and July have also been made for some stations (Figs. 64 and 65).

Averages of the mean monthly temperature for the Netherlands are given in table 40.

Table 41 shows that in spring and summer months temperatures in the southeast of the country are 1.2 to 1.7° C higher than in the most northern part.

Also frequency curves of the mean temperature in April and July have been constructed for some stations (Figs. 66 and 67).

The number of nights favourable for activity of the codling moth and the fruit tree leaf roller (temperature above 13° C) increases as the season advances. The increase is greatest in the southwestern part.

In general mean relative air humidity decreases from the northwest to the southeast (Table 42).

The mean monthly duration of sunshine measured in hours is shown in table 43.

In spring and summer coastal areas show the greatest number of hours of sunshine (Figs. 71 and 72).

Generally wind velocity decreases from the northwest to the southeast (Fig. 73). Windbreaks around orchards diminish wind velocity to a high degree (Fig. 74). In table 44 the monthly averages of precipitation are inserted.

Besides, a review is given on the problem whether or not there is synthermism in our country in relation to insect activity (6.1.2).

Finally the results of an investigation into the representativity of the synoptic stations of the K.N.M.I. relative to orchards are discussed.

It appeared that on clear days temperature in orchards is always higher than those observed at nearby synoptic stations, especially in older ones with a dense planting (Figs. 76 to 78 and Table 45). Minimum temperatures in orchards appeared to be always lower than those at nearby synoptic stations (Figs. 79 to 81, Table 46). The differences in temperature between an orchard and its surroundings depend also on the fact whether leaves are on the trees or not.

7 HET WEER IN DE JAREN 1953 T/M 1957

In het volgende wordt een beschrijving gegeven van het weersverloop in de jaren 1953 t/m 1957. Voor de normale waarden van de temperatuur, de zonneschijn en de neerslag wordt resp. naar de tabellen 40, 43 en 44 verwezen.

1953

De winter was vrij koud. In januari kwam veel mist voor, doch de neerslag was niet van betekenis. In de eerste helft van februari viel elke dag sneeuw, doch de tweede helft was droog; de laatste dagen waren zonnig.

De temperatuur in de lente was gemiddeld normaal. Maart was zeer droog, het aantal uren zonneschijn vrijwel normaal. De eerste helft van april was somber, doch het tekort aan zonneschijn werd in de tweede helft ruimschoots vergoed. In mei woei de wind bijna uitsluitend uit het noorden en noordwesten. Van 6 tot 13 mei was het zeer koud; daarna volgde echter een aantal warme dagen met veel zon. Na 26 mei was het evenwel weer zeer koud. Ook de eerste zeven dagen van juni waren bijzonder koud. Na 20 juni steeg de temperatuur belangrijk, om daarna steeds boven normaal te blijven. De hoeveelheid neerslag in juni was belangrijk boven de normale. Juli was een vrij normale maand met weinig variatie in het weertype; de wind woei bijna uitsluitend uit het westen en zuidwesten. Op 14 juli viel veel regen.

Ook augustus kenmerkte zich door overwegend westelijke winden. De eerste helft van de maand was vrij zonnig en droog; in de tweede helft viel zeer veel regen, zodat de hoeveelheid tenslotte vrij belangrijk boven normaal was. September was een vrij droge en zonnige maand met een ongeveer normale temperatuur. De eerste dagen waren vrij warm, doch in het overige deel van de eerste helft van september was de temperatuur beneden normaal. Regen viel voornamelijk op 21, 22 en 23 september. Oktober was een rustige maand en zeer droog; de temperatuur was boven normaal, doch de zon liet zich maar weinig zien. Het weer in november behield hetzelfde karakter als in oktober; het was eveneens zeer droog. Op 23, 24 en 25 november kwam 's nachts vorst voor; ook overdag kwam de temperatuur toen niet of nauwelijks boven het vriespunt. In december was de temperatuur evenwel gemiddeld boven normaal. Slechts in enige nachten kwam lichte vorst voor, voornamelijk in de laatste decade van de maand. Zon was er bijna niet. De hoeveelheid neerslag was beneden normaal.

1954

De winter was over het geheel genomen te koud. De eerste en vooral de derde decade van januari brachten vorst. In laatstgenoemde periode kwam de temperatuur niet of nauwelijks boven het vriespunt. Deze vorstperiode met zonnig weer duurde voort in de eerste decade van februari. De rest van deze maand was zeer somber met enige nachten met lichte vorst. Na 22 februari liep de temperatuur overdag wat hoger op.

De hoeveelheid neerslag in februari was ongeveer normaal. Maart begon met een aantal dagen met sneeuw- en hagelbuien. Van 9 tot 13 en van 21 tot 23 maart was het zonnig en zacht weer; overigens was de maand te somber, vooral in het noorden en het midden van het land. Maart was met uitzondering van de kustgebieden over het algemeen te droog. April was een droge en zonnige, maar betrekkelijk koude maand met overwegend wind uit noordelijke richtingen. De maand mei leverde grote verschillen in temperatuur op. Van 9 tot 13 en van 26 tot 28 mei was het warm. Met uitzondering van het noordoosten was het overal te droog. De zomermaanden waren alle nat en somber met gemiddeld te lage temperaturen. Grote verschillen kwamen niet voor. De windrichting was overwegend zuidwest. Slechts op 19 juni en 3 augustus kwamen zomerse temperaturen voor. De hoeveelheden neerslag waren bijna overal boven normaal, met uitzondering van het zuidwesten van het land. Ook in september en oktober bleef dit weertype met teveel neerslag, weinig zon en geringe verschillen van dag op dag gehandhaafd. In oktober was de temperatuur evenwel gemiddeld boven normaal. In november was de wind bijna uitsluitend zuid en zuidoost en dientengevolge was de temperatuur boven normaal. De hoeveelheid neerslag was in de noordelijke helft van het land boven, elders beneden normaal. December bracht zeer veel zacht weer. De hoeveelheid neerslag en het aantal uren zonneschijn weken weinig van de normale waarden af.

1955

De maanden januari en februari brachten veel vorst met een onderbreking van 27 januari tot 11 februari. De neerslag viel veelal in de vorm van sneeuw. Het aantal uren zonneschijn was over het algemeen wat beneden normaal. De eerste lentemaand was zeer koud, doch zonnig. Alleen van 23 tot 26 maart was het weer wat zachter. De hoeveelheid neerslag was beneden normaal. Op 10 dagen viel sneeuw. In april waren de temperaturen ongeveer normaal. De eerste decade was vrij somber, het overige deel van de maand echter zonnig. De maand eindigde met een warme periode; op de 29e werden op vele plaatsen zomerse temperaturen bereikt. De hoeveelheid neerslag was beneden normaal, vooral in het zuidwesten van het land. Mei was een koude en natte maand met over het algemeen te weinig zon en veel wind, voornamelijk uit zuidwest en west. De eerste zes dagen van juni waren zeer zonnig, doch daarna volgde tot 15 juni een sombere periode met lage temperaturen. Ook in juni was de gemiddelde temperatuur beneden normaal. In Noordholland, Noordbrabant, het noordelijk deel van Limburg, Overijssel, Drente en op de Veluwe was het vrij droog, in de zuidelijke helft van Limburg viel veel, overigens ongeveer de normale hoeveelheid regen. Juli was wat het aantal uren zonneschijn en de temperatuur betreft gemiddeld ongeveer normaal; het was evenwel zeer droog met uitzondering van het oostelijk deel van Zuidholland waar de hoeveelheid neerslag boven normaal was. Alleen op 18 juli kwamen plaatselijk zware onweersbuien voor, die een einde maakten aan een warme periode die op 9 juli was begonnen. Van 10 tot 27 juli was het zeer zonnig, doch hoge temperaturen kwamen niet voor. De wind woei hoofdzakelijk uit noordelijke richtingen. Augustus was een vrij zonnige maand en aan de warme kant.

Van 19 tot 24 augustus was het warm en zeer zonnig. Neerslag viel bijna uitsluitend in de eerste helft van de maand. Over het algemeen was het te droog, behalve op de Veluwe en in het noordoosten, waar veel regen viel. September was gemiddeld ongeveer normaal. Op 21, 22 en 23 september was het betrekkelijk warm en zonnig. In de kustgebieden viel plaatselijk meer dan het dubbele van de normale maandsom regen, in het midden-oosten was het over het algemeen te droog. In oktober was het aantal uren zonneschijn en de temperatuur in het algemeen wat beneden normaal. In het zuidoosten was het aantal uren zonneschijn evenwel boven normaal. In de hoeveelheden neerslag kwamen grote verschillen voor. In Noord- en Zuidholland viel op vele plaatsen meer dan de dubbele maandsom, in het zuidoosten was het te droog.

Aan het einde van de maand kwam de temperatuur op vele plaatsen onder het vriespunt. Op 4 november steeg de temperatuur echter weer belangrijk en volgde een week van zacht weer. In de tweede helft van de maand november kwam enige malen vorst voor. Over het algemeen was november een betrekkelijk zonnige, zachte en droge maand. In het midden van het land viel zeer weinig neerslag. Ook december was zacht met slechts op enkele dagen vorst. De hoeveelheid neerslag was evenwel boven normaal, vooral op de Veluwe en het oostelijk deel van Drente en Overijssel.

1956

Januari was over het algemeen wat aan de zachte kant en bijzonder nat, vooral in de noordwestelijke helft van het land. Aan het einde der maand begon een periode met strenge tot zeer strenge vorst, die tot 26 februari duurde. Februari was dan ook een zeer koude maand. De neerslag die, behalve de laatste twee dagen uitsluitend in de vorm van sneeuw viel, was belangrijk beneden de normale hoeveelheid. De wind woei vrijwel uitsluitend uit noord en noordoost. De koudste periode was van 14 tot 26 februari. Het aantal uren zonneschijn was evenwel boven normaal. De eerste helft van maart bleef het nog koud, van 7 tot 16 maart vroor het iedere nacht. In de tweede helft was het zacht, droog weer. April was in zijn geheel een koude maand met veel noordelijke winden. In een groot aantal nachten kwam de temperatuur beneden het vriespunt. De neerslag viel voornamelijk in de eerste helft van de maand. De hoeveelheid was beneden normaal, vooral in het noorden van het land. Gedurende de eerste week van mei steeg de temperatuur geleidelijk, om daarna weer te dalen tot een dieptepunt op 18 en 19 mei. De laatste decade was warm, op de 28e werden zomerse waarden van de temperatuur bereikt. Gemiddeld was de temperatuur in mei ongeveer normaal. Het aantal uren zonneschijn was boven normaal. De hoeveelheden neerslag liepen sterk uiteen. In het zuidwesten en het oosten, met uitzondering van Limburg, was het zeer droog. In Zuid-Limburg was de hoeveelheid neerslag boven normaal. Juni was in zijn geheel een koude maand met weinig zon. De hoeveelheid neerslag was in het noorden belangrijk beneden, in het zuidoosten belangrijk boven normaal. Juli en augustus waren natte, sombere en koude maanden. Slechts op 8 en 9 juli bereikten de temperaturen zomerse waarden. Ook de eerste helft van september was koud, nat en somber, doch daarna verbeterde het weer. Van 19 tot 26 september was het bijzonder zacht, zonnig en droog, met op enige dagen

temperaturen boven 25° C. Aan het einde der maand begon opnieuw een periode met veel regen. Oktober was een natte, sombere maand met ongeveer normale temperaturen. Van 5 tot 8 en na 25 oktober was het koud. Op de laatste dag viel de vorst in, doch deze handhaafde zich niet. Van 2 tot 17 november volgde een periode van vrij zacht en somber weer met nu en dan regen. Van 20 tot 25 november was er een vrij zonnige vorstperiode. Op de 25e steeg de temperatuur belangrijk om daarna weer geleidelijk te dalen. Met uitzondering van het zuidwesten van het land was de hoeveelheid neerslag beneden normaal. December was een sombere maand met veel zacht weer. Met uitzondering van Friesland was de hoeveelheid neerslag beneden normaal. Van 2 tot 18 december was het zeer zacht. Op 23 december viel de vorst in. Overdag kwam de temperatuur behalve op de kerstdagen evenwel boven het vriespunt.

1957

Januari was gemiddeld aan de zachte kant. Het aantal uren zonneschijn was ongeveer normaal; de hoeveelheid neerslag was vooral in de westelijke helft, doch ook in Brabant en Noord-Limburg, belangrijk beneden normaal. De temperatuur steeg de eerste vijf dagen regelmatig – de 5e was zeer zacht – om daarna weer geleidelijk te dalen. Van 14 tot 23 januari kwam vrijwel alleen 's nachts lichte tot matige vorst voor. Daarna werd het weer belangrijk zachter. De windsnelheid was de gehele maand belangrijk boven normaal. Februari was een natte en sombere maand doch gemiddeld zachter dan normaal. In het zuidoosten viel ongeveer de dubbele normale maandsom neerslag. Van 15 tot 23 en de laatste twee dagen van februari kwam 's nachts de temperatuur beneden het vriespunt. De eerste vijf dagen van maart waren zonnig met 's nachts lichte vorst. Daarna werd het temperatuur-niveau belangrijk hoger. Van 14 tot 19 maart was het over het algemeen zeer somber weer, vooral in het noorden van het land. Het aantal uren zonneschijn was in het zuiden van het land belangrijk groter dan in het noordoosten. De hoeveelheid neerslag was in het noordwesten en in Limburg iets beneden, elders boven normaal. April was in zijn geheel een droge, zonnige maand met ongeveer normale temperaturen. Op 12, 13 en 14 april kwam de temperatuur 's nachts beneden het vriespunt. In het noordwesten was het belangrijk zonniger dan in het zuidoosten van het land. Mei was een koude maand met een ongeveer normaal aantal uren zonneschijn. In het noordwesten was het te droog, in het zuidoosten van het land te nat. Van 4 tot 8 mei was het zeer koud; op 7 en 8 mei kwam de temperatuur 's nachts enkele graden beneden het vriespunt met uitzondering van de kuststrook. Van 25 tot 29 mei was het zeer zonnig, doch de temperaturen bleven toen door de harde noordelijke wind laag. In juni was de temperatuur en het aantal uren zonneschijn gemiddeld boven normaal. In de westelijke helft van het land was het zeer droog, in de oostelijke helft was over het algemeen de hoeveelheid neerslag wat beneden normaal, behalve in Zuid-Limburg, waar deze boven normaal was. Van 12 tot 18 juni was het zeer zonnig met temperaturen boven 25° C, op 17 en 18 juni zelfs boven 30° C. Daarna koelde het sterk af, van 22 tot 25 juni was het betrekkelijk koud. Daarna steeg de temperatuur weer snel om op de 29e en 30e weer

tropische waarden te bereiken. De eerste acht dagen van juli was het eveneens zonnig met op enige dagen wederom tropische temperaturen, doch daarna handhaafde de temperatuur zich de gehele maand op een lager niveau en was het vrij somber, vooral in het binnenland. Op vele dagen viel regen, vooral benoorden de grote rivieren, zodat plaatselijk meer dan de dubbele normale maandsom werd gemeten. Dit weertype handhaafde zich ook in augustus, zodat deze als geheel te koud, te nat en somber was. De eerste vijf dagen was het zeer zonnig, doch alleen op de 5e kwam de temperatuur boven 25° C. Gedurende de tweede decade liet de zon zich bijna niet zien. De derde decade was weer wat zonniger, doch de temperaturen bleven laag. Alleen langs de oostgrens was het wat droger, doch ook daar was de hoeveelheid neerslag boven normaal.

September was een bijzonder natte en sombere maand met een gemiddeld te lage temperatuur. Vooral in de tweede en derde decade viel veel regen. Op vele plaatsen viel totaal meer dan 200 mm. Alleen op 6 en 7 september kwam de temperatuur boven 20° C. Oktober was zacht, vrij droog en vrij somber. Alleen in de eerste helft van de maand kwam een aantal zonnige dagen voor. De meeste neerslag viel in de tweede helft van de maand. In de noordelijke provincies was het iets aan de natte kant, in Limburg viel slechts weinig neerslag. Van 24 oktober af was het zacht met hoge nachtelijke minimum-temperaturen. November was somber en gemiddeld aan de warme kant. Op 21, 29 en 30 november daalde de temperatuur 's nachts beneden het vriespunt. Over het algemeen was het droog met uitzondering van de noordelijke provincies; in noordwest-Friesland en de kop van Noordholland viel plaatselijk belangrijk meer dan de normale hoeveelheid neerslag. December was over het algemeen aan de warme en droge kant. Van 1 tot 4 december vroor het 's nachts licht tot matig. Ook van 14 tot 18 december kwam vorst voor. Op de 16e en 17e kwam ook overdag de temperatuur niet boven het vriespunt.

8 SAMENVATTING VAN DE RESULTATEN VAN HET FENOLOGISCH ONDERZOEK EN HUN BETEKENIS VOOR DE PRAKTIJK

8.1 Samenvatting van de resultaten van het onderzoek

Men kan een schadelijk organisme slechts dán met succes bestrijden, indien voorafgaand onderzoek naar zijn levenswijze en ontwikkelingscyclus heeft geleerd in welk stadium van zijn ontwikkeling de bestrijding met de meeste kans op succes kan worden uitgevoerd. Daarna volgt het onderzoek dat tot doel heeft het aangeven of voorspellen van het tijdstip, waarop dit kritieke ontwikkelingsstadium in de boomgaard bereikt wordt, opdat men de bestrijding ook op het juiste ogenblik zal uitvoeren. Het in deze publikatie vermelde onderzoek houdt zich voornamelijk hiermede bezig.

De vlinders, die in onze boomgaarden schadelijk optreden doordat hun larven – de rupsen – vrucht, blad of bast beschadigen, zijn merendeels schemering- of nachtdieren. Daardoor zijn zij moeilijk direct waar te nemen. Dit heeft tot gevolg dat een speciale methodiek moet worden toegepast om hun gedragingen te bestuderen. Nadat verschillende andere methoden waren beproefd (zie 3.1.1 - 3.1.6.), bleek de vanglamp de meest betrouwbare gegevens te kunnen verschaffen over:

a. de samenstelling van de Tortricidae- en Noctuidae-fauna van de boomgaard,
b. het tijdstip, waarop de eerste vlinders van verschillende soorten verschijnen,
c. de duur van de periode, waarin de vlinders voorkomen,
d. hun verdwijnen uit de boomgaard,
e. hun verplaatsing naar gebieden buiten de boomgaard.

De keuze van de juiste lichtbron was niet eenvoudig. De ervaringen van Robinson & Robinson hadden geleerd dat de lichtstroom[1] invloed uitoefent op het aantal individuen dat gevangen wordt en dat de helderheid[2] van de lamp invloed uitoefent op het aantal soorten dat in de vanglamp terecht komt (zie 3.1.7.). Uit waarnemingen bleek, dat deze 'theorie van Robinson' alleen geldt voor open terreinen. Op begroeide terreinen nam bij toenemende helderheid het aantal gevangen soorten af (zie blz. 24) doordat de schaduwen van de opgaande begroeiing hier ontwijkmogelijkheden bieden. Naarmate de plaats van waarneming meer begroeid was, werd een geringer aantal soorten gevangen.

Een vergelijking van verschillende typen vanglampen toonde aan, dat de Robinson-vanglamp voor het gestelde doel het meest geschikt was. Een door de P.D. gewijzigd type hiervan (zie fig. 4) werd daarom bij het hier te lande verrichte onderzoek gebruikt.

Bij waarnemingen omtrent de relatie tussen de golflengte van de uitgezonden straling en het vangvermogen van de lamp bleek, dat alleen de fruitmot (*Enarmonia pomonella* L.) op ultraviolette straling sterker reageerde dan op helder licht. De

[1] lichtstroom = het door de lichtbron per seconde uitgestraalde vermogen, uitgedrukt in lumen.
[2] helderheid = quotient van lichtstroom en lichtgevend oppervlak.

vruchtbladroller (*Adoxophyes reticulana* Hb.) en alle andere in het onderzoek betrokken Tortricidae en macrolepidoptera reageerden echter duidelijk sterker op helder licht.

Voorts bleek ook de plaats, waar de lamp in de boomgaard was opgesteld van invloed te zijn op de samenstelling en de grootte van de vangsten. Langzaam vliegende soorten werden veel gevangen op overschaduwde plaatsen, de snelle vliegers daarentegen meer op open plaatsen.

De vruchtbladroller bleek weinig neiging te hebben om zich buiten de boomgaard te begeven; de heggebladroller (*Cacoecia rosana* L.) daarentegen bleek de boomgaard gemakkelijker te verlaten, terwijl *Hyponomeuta*-soorten een sterke neiging vertoonden om van de boomgaard uit te zwermen. De gamma-uil (*Autographa gamma* L.) werd het talrijkst gevangen buiten de boomgaard.

Het onderzoek met vanglampen bevestigde, dat de fruitmot, de vruchtbladroller en de heggebladroller in Nederland de meest schadelijke en ook meest talrijk voorkomende bladrollers in boomgaarden zijn. Er werd ook aangetoond, dat er nog verscheidene andere soorten bladrollers in boomgaarden voorkomen. Enige hiervan bleken soms schade aan te richten. Een overzicht van de bladrollerfauna van onze boomgaarden is vermeld in tabel 1.

Behalve bladrollers richten ook voorjaarsuilen (*Orthosia* spp.) schade aan de vruchten aan. Met behulp van vanglampen werd het voorkomen van negen *Orthosia*-soorten in boomgaarden aangetoond; vijf soorten, nl. *O. incerta* Hufn., O. *gothica* L., *O. stabilis* Schiff., *O. gracilis* F. en *O. pulverulenta* Esp. bleken zich op vruchtbomen te kunnen ontwikkelen.

Ook andere uilvlinders (Noctuidae) kunnen schade aan fruitgewassen berokkenen. Alhoewel in het algemeen niet zo veel schade door de vreterij van hun rupsen wordt veroorzaakt, werden met behulp van vanglampen in de boomgaarden toch grote aantallen van deze uilen gevangen. Over de levenswijze van deze soorten is nog weinig bekend.

De gamma-uil werd als trekvlinder in het onderzoek opgenomen. De rupsen van deze soort richten soms belangrijke schade aan verscheidene gewassen aan.

De levenswijze en de ontwikkelingscyclus van de belangrijkste in het onderzoek betrokken soorten wordt in hoofdstuk 2 in het kort besproken. In tabel 1 wordt een overzicht gegeven van de stadia waarin de Tortricidae, die in de boomgaarden werden aangetroffen, overwinteren alsmede van de plaatsen waar de rupsen zich verpoppen. Tevens worden enige karakteristieke kenmerken van de eieren en rupsen vermeld, zo ook het aantal generaties dat zich per jaar ontwikkelt.

De weersomstandigheden hebben een belangrijke invloed op de ontwikkeling en de activiteit van de vermelde insekten. De temperatuur bepaalt niet alleen in sterke mate de ontwikkelingsduur en daarmede het tijdstip waarop de verschillende ontwikkelingsstadia worden bereikt, maar ook het gedrag en de activiteit van de dieren. De lichtintensiteit, de regenval en de windkracht beïnvloeden vooral hun gedrag.

Voor de praktijk is het in de eerste plaats van belang te weten onder welke omstandigheden de schadelijke vlindersoorten actief zijn, d.w.z. vliegen en eieren leggen. Aangezien de bestrijding van deze insekten met chemische middelen gericht is tegen de jonge rupsen – omdat de dieren in dit stadium het meest gevoelig zijn –

moest ook de invloed van de temperatuur als belangrijkste weerfactor op de duur van het eistadium nauwkeurig worden onderzocht.

Voorts was het noodzakelijk bij die soorten, die meer dan één generatie per jaar ontwikkelen, ook de invloed van de temperatuur op de duur van het larve- en het popstadium te bepalen om eventueel door middel van deze factor het tijdstip van verschijnen van de volgende generatie te kunnen vaststellen.

De resultaten van al deze onderzoekingen worden vermeld in hoofdstuk 4. Zij leverden de volgende, voor de praktijk belangrijke gegevens op:

De fruitmot vliegt en legt haar eieren voornamelijk tussen twee uur vóór en één uur na zonsondergang, mits de temperatuur in deze periode gunstig is. Het onderzoek wees voorts uit dat geen vliegactiviteit plaats vindt indien de temperatuur bij zonsondergang lager dan 13° C is; is de temperatuur op dat tijdstip hoger dan 13° C dan vliegt de fruitmot wél; belangrijke vluchten treden echter pas op indien de temperatuur bij zonsondergang hoger dan 15° C is.

Eiafzetting vindt plaats, indien de temperatuur van twee uur vóór tot één uur na zonsondergang hoger dan 15° C is, óf indien de temperatuur om twee uur vóór zonsondergang 17,5° C bedraagt.

De vruchtbladroller vliegt bij gunstige temperatuur van ca. één uur vóór zonsondergang tot 1 à 2 uur des nachts, doch vooral van kort vóór zonsondergang tot drie uur er nà. Soms vliegt het insekt ook nog in de nanacht. Het vliegen bleek hier gebonden te zijn aan dezelfde temperatuurgrenzen bij zonsondergang als bij de fruitmot (zie tabel 22 t/m 29).

Het verband tussen het leggen van eieren en de temperatuur tijdens zonsondergang bleek bij deze soort minder sterk te zijn dan bij de fruitmot. Een enkele keer werden ook overdag eieren gelegd.

Teneinde te kunnen nagaan of een avond al dan niet geschikt is voor het leggen van eieren bleken voor de vruchtbladroller in de praktijk dezelfde temperatuurdrempels als voor de fruitmot te kunnen worden gebruikt.

Bij de heggebladroller en de voorjaarsuilen is over het verband tussen de vlucht en het leggen van eieren enerzijds en de temperatuur tijdens zonsondergang anderzijds nog weinig bekend. Vluchten van voorjaarsuilen werden nog waargenomen op avonden met een temperatuur van 8° C bij zonsondergang. Het leggen van eieren vond in de regel plaats op avonden met een temperatuur van 9° C of hoger ten tijde van zonsondergang. Voor de praktijk is het ontbreken van meer volledige gegevens hierover van weinig belang, daar het voor de bestrijding van deze soorten alleen van betekenis is te weten wanneer de rupsen uit de eieren verschijnen. Dit tijdstip wordt voornamelijk bepaald door de temperatuur tijdens het eistadium.

Alhoewel het onderzoek heeft geleerd welke avonden voor de fruitmot en de vruchtbladroller geschikt dan wel minder of niet geschikt zijn met betrekking tot het leggen van eieren, is deze kennis voor de praktijk nog niet voldoende. Immers, de bestrijding is gebaseerd op het tijdstip waarop de rupsen verschijnen. Daarom is kennis van de duur van het eistadium en van de factoren die hierop van invloed zijn, noodzakelijk.

Dit geldt zoals reeds is opgemerkt eveneens met betrekking tot de bestrijding van

de heggebladroller en de voorjaarsuilen. Daarom werd de invloed van de temperatuur op de duur van het eistadium bij deze soorten bestudeerd.

Bij de fruitmot schijnt het ontwikkelingsnulpunt van de eieren bij ca. 10° C te liggen (fig. 8); dat van *Pammene argyrana* Hb. ligt echter lager (fig. 9). In de boomgaard varieerde de duur van het eistadium van de fruitmot sterk onder invloed van de heersende temperatuur (tabel 14). De gangbare opvatting in fruitteeltkringen, dat de duur van het eistadium 10-12 dagen zou bedragen, bleek niet juist te zijn. Zelfs de ontwikkelingsduur van eieren, die op dezelfde datum gelegd waren en onder dezelfde omstandigheden bewaard werden, liep sterk uiteen. Toch bleek er een verband tussen de gemiddelde duur van het eistadium en de temperatuur te bestaan (fig. 8 en 10).

Het verband tussen de temperatuur en de duur van het eistadium van de vruchtbladroller blijkt duidelijk uit fig. 21. Bij een constante temperatuur lager dan ca. 9° C kwamen de eieren niet meer uit. Buiten was de duur van het eistadium 11-20 dagen, afhankelijk van de weersgesteldheid. De meeste eilegsels kwamen echter na ca. 14 dagen uit (fig. 22).

Bij de heggebladroller is de duur van het eistadium afhankelijk van de ligging van de eispiegels op de boom (fig. 26). De hoofdperiode van uitkomen van de rupsen kan zich daarom over lange tijd (enige weken) uitstrekken.

In de duur van het eistadium van de verschillende op vruchtbomen levende voorjaarsuilen werden in het laboratorium bij constante temperatuur geen belangrijke verschillen waargenomen. Het verband tussen de duur van het eistadium en de temperatuur blijkt duidelijk in fig. 27 en fig. 28. Het ontwikkelingsnulpunt ligt hier vermoedelijk tussen 5° en 7° C. Hierin ligt de verklaring van het feit, dat in een koud voorjaar de eieren lang kunnen blijven liggen. Tijdens een daarop volgende periode van beter weer met hogere temperaturen kunnen zij dan plotseling massaal uitkomen.

De duur van de larvale ontwikkeling van de verschillende soorten wordt eveneens sterk beïnvloed door de temperatuur. Zo bleek bij het kweken van de fruitmot in een boomgaard de larvale ontwikkeling van dit insekt, al naar de weersomstandigheden, 3½ tot 5 weken in beslag te nemen. Dit betekent dat het merendeel van de rupsen, die van eind juni af de eieren verlaten, in winterrust zal gaan en geen vlinders van de tweede generatie meer zal opleveren.

De invloed van de temperatuur op de ontwikkeling van de rupsen van de vruchtbladroller blijkt duidelijk uit fig. 23. Bij kweken in een boomgaard voltrok de larvale ontwikkeling zich omstreeks juli in 3 tot 5 weken. De rupsen van de tweede generatie overwinteren meestal in stadium II.

De invloed van de temperatuur op de ontwikkelingsduur van de rupsen van voorjaarsuilen is weergegeven in fig. 29. Tussen de verschillende soorten werden geen noemenswaardige verschillen gevonden. In de boomgaard was de duur van de larvale ontwikkeling sterk afhankelijk van de weersomstandigheden.

Het tijdstip van verpoppen en het tijdstip van uitkomen van de poppen van de fruitmot in het voorjaar bleken ook sterk afhankelijk van de temperatuur te zijn. Hogere temperaturen in de naaste omgeving van de larven hebben een vervroeging

van de verpopping tot gevolg. Tevens verkorten zij de duur van het popstadium. Daardoor bleek ook de plaats van de pop op de boom van grote invloed te zijn op het tijdstip van verschijnen van de vlinders (tabel 15). Bestraling had als gevolg van de daardoor veroorzaakte hogere temperatuur een duidelijke invloed op de duur van het popstadium en daarmede op het verschijnen van de vlinders. Aan een voorbeeld werd getoetst of bij bekend zijn van het tijdstip van verpoppen van de larven door sommatie van het aantal uren zonneschijn een prognose gemaakt kan worden inzake het tijdstip van verschijnen van de eerste vlinders. Deze toetsing gaf een aanvaardbaar resultaat (zie blz. 56).

Ook de duur van het popstadium van de vruchtbladroller is sterk afhankelijk van de temperatuur (fig. 22 en 23). In de boomgaard bedroeg de duur van het popstadium gemiddeld 11 dagen. Uit tabel 21, waarin de duur van het popstadium van de vruchtbladroller vergeleken wordt met die van enige andere in de boomgaarden aangetroffen Tortricidae, blijkt, dat de duur van het popstadium van de verschillende soorten zeer uiteenloopt en per soort bovendien individueel nog sterk kan variëren. De individuele verschillen in de duur van het ei-, larve- en popstadium, die bij alle soorten werden waargenomen, worden veroorzaakt door verschillen in temperatuur van de omgeving. Zij geven een verklaring voor de vaak langdurige verschijningsperiode van de vlinders.

De resultaten van het onderzoek met behulp van vanglampen in de jaren 1954-1958 naar begin, duur en verloop van de vlucht van de belangrijkste schadelijke Tortricidae en Noctuidae in boomgaarden worden besproken in hoofdstuk 5.

Bij het grafisch uitzetten van de vangresultaten is ter bevordering van een snelle visuele oriëntatie een bepaald systeem gevolgd: de kleine aantallen, die altijd in het begin van de vlucht optreden, zijn vergroot, de grote aantallen die later bij de topvluchten optreden, zijn daarentegen verkleind weergegeven. Op deze wijze was het mogelijk de grafieken van het vluchtverloop overzichtelijk te houden. De vluchten in de verschillende jaren worden in daggrafieken afgebeeld. De sommatiekrommen maken een vergelijking van het vluchtverloop per plaats in de verschillende jaren mogelijk.

De waarnemingen werden op een groot aantal plaatsen in het land (fig. 1) in zeer verschillende boomgaardtypen (tabel 26) uitgevoerd. De perioden, waarin met de lampen gevangen werd, worden vermeld in tabel 27. Om de invloed van de weersomstandigheden op de vluchten na te gaan, werden de vangsten dagelijks bepaald.

Dit onderzoek gaf ons een nauwkeurig beeld:

a. van het verschijnen van de eerste vlinders in de boomgaarden in de verschillende jaren onder zeer uiteenlopende weersomstandigheden,
b. van het verloop van de vlucht in die jaren,
c. van het karakter van de vlucht,
d. van het al of niet gelijktijdig plaats hebben van de vlucht op de verschillende waarnemingsplaatsen,
e. van het optreden der sexen.

Uit het onderzoek inzake de fruitmot bleek, dat de belangrijkste vluchten in de verschillende delen van het land gelijktijdig plaatsvinden. Het noorden van het land

wijkt echter soms af door het achterwege blijven, dan wel door het later inzetten van de vlucht. De vliegperiode is over het algemeen langgerekt. Toppen in de vlucht vallen steeds samen met hogere temperaturen. Grote of middelgrote vangsten vallen meestal samen met perioden, waarin de temperatuur ook gunstig is voor het leggen van eieren. Voor verdere gegevens kan men de fig. 32 t/m 36 raadplegen.

Ten aanzien van de vruchtbladroller bleek, dat het begin en ook het verdere verloop van de vlucht van de eerste zowel als van de tweede generatie sterk afhankelijk is van de weersgesteldheid en daardoor van jaar tot jaar sterk wisselt. Het begin van de vlucht wordt bepaald door factoren, die de ontwikkeling van rups en pop beinvloeden. Zijn er eenmaal vér ontwikkelde poppen of zijn de eerste vlinders verschenen, dan bepaalt de heersende weersgesteldheid het verloop van de vlucht. Verdere gegevens zijn weergegeven in de fig. 38 t/m 44. De soort is slechts in het noorden van ons land niet algemeen.

De vlucht van de heggebladroller begon gewoonlijk in de tweede helft van juni of in het begin van juli en eindigde in de loop van juli of augustus (zie fig. 45).

De vluchten van de grote appelbladroller (*Cacoecia oporana* L). zijn weergegeven in fig. 46 t/m 48. De hoofdvlucht had in de jaren 1954 t/m 1958 in juli plaats. De soort ontwikkelt twee generaties per jaar; zij blijkt ook in het noorden van ons land algemeen voor te komen.

Een overzicht van de vluchten van *Argyroploce variegana* Hb. op verschillende plaatsen in ons land wordt gegeven in fig. 49 en 50. Er zijn aanwijzingen dat deze soort in ons land ook twee generaties per jaar ontwikkelt.

De vluchten van de soorten *Pandemis heparana* Schiff., *Cacoecia oporana* L. en *C. xylosteana* L. zijn voor de jaren 1953 t/m 1958 voor Goes afgebeeld in de fig. 51, 52 en 53. Hieruit blijkt ook weer duidelijk de invloed van de weersomstandigheden op de vlucht.

In fig. 54 worden de vluchten van elf verschillende soorten Tortricidae te Goes onderling vergeleken. Daar de vluchten meestal niet samenvallen, kan ook de bestrijding (kort na het verschijnen van de jonge rupsen) niet gelijktijdig plaats vinden.

De vlucht van de voorjaarsuilen blijkt niet alleen van plaats tot plaats doch ook van jaar tot jaar sterk te verschillen (fig. 55). Tabel 31 geeft een overzicht van het verloop van de vluchten van de drie belangrijkste voorjaarsuilen in de jaren 1957 en 1958 op verschillende plaatsen in ons land. Het blijkt, dat per plaats en per soort verschillen in het voorkomen van één à twee weken kunnen voorkomen. Hierbij spelen de weersomstandigheden stellig een rol.

Uit tabel 34 blijkt duidelijk, dat de migranten van de gamma-uil elk jaar het eerst in het zuiden en pas vrij veel later in het noorden van het land worden waargenomen. De verspreiding van deze uil over ons land bleek niet gelijkmatig te zijn (blz. 129). Op de verschillende plaatsen van waarneming en in de verschillende jaren werden de grootste aantallen vlinders niet altijd in dezelfde maanden gevangen (tabel 35). Vergelijkende waarnemingen wijzen op aanzienlijke trekbewegingen (verplaatsen van zwermen).

In de vanglampen werden ook nog vele andere Noctuidae gevangen. De resultaten van de vangsten te Hoorn en Wageningen in de jaren 1954 t/m 1956 worden kort be-

sproken (5.2.4 en tabel 37 en 38). Van verscheidene soorten bleken met de vanglampen belangrijk meer ♂♂ dan ♀♀ te worden gevangen (tabel 36). De kooluil (*Mamestra brassicae* L.) maakte hierop echter een uitzondering.

Bij proeven met gemerkte vlinders bleek, dat een gering percentage van de exemplaren, die in de nabijheid van de lamp worden losgelaten, wordt teruggevangen. Er is aanleiding om uit de genomen proeven te concluderen, dat de vangst van een vanglamp slechts een indruk geeft van de activiteit van bepaalde insekten aangezien er geen direct verband blijkt te bestaan tussen de aantallen gevangen en losgelaten exemplaren.

De temperatuur bleek een grote invloed te hebben op de activiteit van 's nachts vliegende Noctuidae en daarmede op de grootte van de vangsten met de lamp (fig. 57). Uit de sommatiekrommen in fig. 58 blijkt, dat het optreden van bepaalde Noctuidae in de verschillende jaren, afhankelijk van de weersomstandigheden, sterk uiteen kan lopen.

Met het oog op de grote invloed van de klimaatfactoren op de ontwikkeling en de activiteit van de Tortricidae en Noctuidae, die in boomgaarden schadelijk optreden, mag een klimatologische beschrijving van Nederland, voor zover van belang voor de in het onderzoek betrokken Lepidoptera, zomede een overzicht van het weer in de jaren 1953 t/m 1957 niet ontbreken. Uitvoerige gegevens hierover worden dan ook vermeld in de hoofdstukken 6 en 7.

Het spreekt vanzelf, dat in boomgaarden met de vanglampen niet alleen schadelijk optredende Lepidoptera worden gevangen. Ook vele andere vlinders en andere insekten-soorten werden met de lampen buitgemaakt. Op deze wijze konden ook over deze insekten nog interessante gegevens worden verzameld. Zo werden de gegevens over langpootmuggen bewerkt door Broeder THEOWALD (zie blz. 187); die over wantsen door J. J. MEURER (zie blz. 203); die over macrolepidoptera door P. H. VAN DE POL (zie blz. 209); die over microlepidoptera door J. KUCHLEIN en G. HELMERS (zie blz. 217). Hun bewerkingen leverden vele gegevens.

8.2 DE BETEKENIS VAN HET ONDERZOEK VOOR DE PRAKTIJK

Door samenwerking tussen de Rijkstuinbouwvoorlichtingsdienst, de Plantenziektenkundige Dienst, het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek en het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut functionneert in Nederland de 'Waarschuwingsdienst voor de Tuinbouw'.

Hieronder vallen zowel de algemene, landelijke waarschuwingsdienst als de regionale waarschuwingsdiensten in de tuinbouwconsulentschappen. De waarschuwingen betreffende de bestrijding van ziekten en plagen, die door deze diensten worden verstrekt, moeten op betrouwbare waarnemingen berusten.

Het hier besproken onderzoek heeft daarvoor belangrijke bijdragen geleverd doordat eruit de volgende conclusies kunnen worden getrokken:

1. Met vanglampen kunnen betrouwbare en waardevolle gegevens worden verzameld omtrent:

a. het begin van de vluchten van schadelijke bladrollers en uilvlinders in onze boomgaarden,
b. het verloop en de duur van de vluchtperiode,
c. het optreden van de toppen tijdens de vluchtperioden, welke toppen, althans bij de bladrollers, meestal blijken samen te vallen met perioden gunstig voor eiafzetting,
d. het aantal en het tijdstip van verschijnen van de generaties, die zich per seizoen ontwikkelen.

2. Tijdens de avondschemering moeten bepaalde temperatuurgrenzen worden overschreden, willen de schadelijke bladrollers en uilvlinders actief worden, d.w.z. overgaan tot vliegen en het leggen van eieren. Deze temperatuurgrenzen zijn vastgesteld. Daardoor is het nu o.a. mogelijk om gedurende de vluchtperiode van de fruitmot en de vruchtbladroller de avonden aan te geven, die geschikt zijn voor eiafzetting.
3. De kennis inzake de duur van het eistadium van de verschillende soorten in verband met de temperatuur maakt het nu mogelijk om zowel het verschijnen van de eerste rupsen als hun massaal verschijnen met een grote mate van betrouwbaarheid te voorspellen.
4. De waardering van een vastgestelde topvangst bij gunstige temperatuur is tijdens de vliegperiode niet altijd even gemakkelijk. Aanvullende waarnemingen in de boomgaard op het voorkomen van eieren, of later van jonge rupsen, of aanvullende waarnemingen in vliegkooien, blijven daarom ter controle gewenst.
5. De gegevens inzake de vliegperioden en de perioden, waarin eieren worden afgezet, wettigen de conclusie, dat deze perioden in Zuid- en Midden-Nederland, waarbij de Noordoostpolder inbegrepen (dus voor de gebieden ten zuiden van de lijn Hoorn-Assen) vrijwel gelijktijdig optreden. De waargenomen kleine tijdsverschillen van 2 à 3 dagen spelen voor de praktijk geen rol van betekenis. Noord-Nederland maakt hierop een uitzondering. Zowel landelijke, als regionale waarschuwingen zijn van belang. De eerste als attentie-sein, de laatste als een sein tot actief ingrijpen.
6. De bovengenoemde feiten maken het thans mogelijk om de bestrijdingsmaatregelen op het juiste tijdstip toe te passen. Tevens is men in de gelegenheid om daarvoor tijdig de voorbereidingsmaatregelen te treffen. Ook de mogelijkheden van een combinatie van de bestrijding van b.v. fruitmot en vruchtbladroller en van de bestrijding van bladrollers in het algemeen en andere plagen of ziekten kunnen tijdig in beschouwing worden genomen.
7. Doordat verscheidene personen uit de Rijkstuinbouwconsulentschappen en waarnemers van de Plantenziektenkundige Dienst aan dit onderzoek hun medewerking hebben verleend, is er een groep van deskundigen gevormd, die niet alleen grote belangstelling voor de waarnemingen heeft en het belang ervan ten volle beseft, doch ook terzake zeer ervaren is. Dit komt zowel de landelijke als de regionale waarschuwingsdiensten ten goede.

NASCHRIFT

De Commissie van technische leiders van de Studiegroep voor Insektenfenologie betuigt hier gaarne zijn dank aan al degenen, die tot het slagen van dit onderzoek hebben bijgedragen. Zij denkt daarbij aan de lokale waarnemers, die met grote zorgvuldigheid en vaak met opoffering van veel tijd de gegevens hebben verzameld, aan de onderzoekers, die de resultaten van de vangsten hebben bewerkt en erin aansporing vonden voor uitbreiding van het onderzoek in nieuwe richtingen. Tenslotte een woord van dank aan de specialisten, die de bewerking van de vangsten van enkele insektengroepen op zich hebben genomen.

SUMMARY

Results of the investigations

Difficulties encountered in fruitgrowing in the Netherlands in particular with a rational control of the most important Tortricidae - viz the codling moth (*Enarmonia pomonella* L.) and the summer fruit tortricid (*Adoxophyes reticulana* Hb.) – led to a closer coordination of the research on their ecology and phenology conducted by scientific workers of the Institute of Phytopathological Research (I.P.O.), the Plant Protection Service (P.D.), both at Wageningen, and the Royal Netherlands Meteorological Institute (K.N.M.I.) at De Bilt, in collaboration with officers of the Horticultural Advisory Service (R.T.V.D.). This coordination was effected in 1952 within the framework of the 'Study Group on Insect Phenology' of the 'Study Circle of Ecology and Phenology' of the Royal Society of Agricultural Science.

The aim of the investigations was:

1. the development of a method to determine as exactly as possible the flights of the codling moth, the summer fruit tortricid, the drab-moths (*Orthosia* species) and other noxious Lepidoptera occurring in orchards and flying in the dusk or during the night,
2. the study of the relation between temperature and the beginning and the extent of the flight periods,
3. the study of reliable criteria to establish the time at which chemical control should start and be carried out.

After testing various methods (see 3.1.1 – 3.1.6) the Robinson light trap proved to be able to provide the most reliable data on the tortricid and noctuid fauna of the orchards as well as on the phenology of the most important species. In these investigations a modified type of this lamp was used (Fig. 7). Observations showed that the theory developed by Robinson & Robinson only holds for open fields.

In overgrown observation plots the number of species caught decreased with increasing brightness of the lamp. With lamps with great power and surface brightness both slower and quicker flyers were caught. In experiments with light of different

wave length the codling moth responded more strongly to ultra violet light than to the white light. The summer fruit tortricid and all the other Tortricidae as well as the macrolepidoptera reacted clearly stronger to white light. Slow flying species were frequently caught at shaded places, rapid flyers at the open places in the orchard.

Table 1 gives a survey of the Tortricidae encountered in the orchards in the Netherlands. In addition nine *Orthosia*-species were observed (p. 11 and 123); five species appeared to be able to develop on the fruit trees. Large numbers of Noctuidae were also caught in the orchards with the aid of light traps. *Autographa gamma* L. was included in the investigations as migrant (see p. 14 and 130). The life cycle of the most important species is discussed in Chapter 2. The codling moth, the summer fruit tortricid and *Cacoecia rosana* L. were the most important harmful species.

The effect of light intensity on the behaviour of *E. pomonella* and *A. reticulana* and the influence of temperature on flight, oviposition, duration of egg, larval and pupal stages are dealt with in chapter 4.

The observations on the duration of the pupal stage in nine tortricid-species bred in outdoor insectaries are summarized in Table 21.

For *E. pomonella* as well as for *A. reticulana* a relation between the intensity of flight and oviposition and the temperature at sunset was found (see p. 61, 63 and p. 69, 72).

Wind and rainfall also affected flight. The orientation of the egg-batches of *C. rosana* on the tree (SW, SE, NE, or NW) appeared to be of much importance in connection with the data of hatching of the young caterpillars (see Fig. 26). The relation between the duration of the egg stage of the *Orthosia*-species and temperature is clearly shown in Fig. 27 and Fig. 28. Fig. 29 shows the effect of temperature on the larval stage of some *Orthosia*-species. The effect of temperature on the time of pupation of the codling moth (*E. pomonella*) is dealt with in 4.1.2.3. The effect of temperature on the duration of the pupal stage of *A. reticulana* is shown in Figs. 21, 22 and 23.

The results of light trap captures during the period 1954-1958 at many locations in the Netherlands (see Fig. 1) and in many types of orchards (see Table 27) are dealt with in Chapter 5 and the Figures 32 to 56. They give informations on:

1. the date of the first appearance of the moths in orchards,
2. the flight curves (course and character of flight curve),
3. the synchronous or non-synchronous character of the flight at various locations,
4. the occurrence of the sexes.

Chapters 6 and 7 give a description of the climatic conditions in the Netherlands during the years 1953-1957.

In addition to data on the occurrence and activity of Tortricidae and Noctuidae, also many data on other insects have been collected by means of the light traps. In part B the information collected on Tipulidae, Hemiptera-Heteroptera, macrolepidoptera and microlepidoptera is given.

The significance of the investigations in relation to orchard practice

Through good cooperation between the Horticultural Advisory Service, the Plant

Protection Service, the Institute of Phytopathological Research and the Royal Netherlands Meteorological Institute the 'Warning Service of Horticulture' in the Netherlands functions very well. In this service are included the 'General Warning Service' for the whole country and the 'Regional Warning Services' managed by the local horticultural advisory services. The warnings concerning the control of pests and diseases issued by these services should be based on reliable observations.

The foregoing investigations have contributed greatly to this purpose because the following conclusions can be drawn:

1. With the light traps used reliable and valuable data can be collected on:
   a. the beginning of the flights of the most important harmful tortricids and drab-moths in our orchards,
   b. the course and duration of their flight period,
   c. the occurrence of peaks during their flight period; these peaks appear to coincide mostly with periods favourable for oviposition, at least in the case of the tortricids,
   d. the number and time of appearance of the generations developing per season.
2. During dusk certain temperature limits must be passed before the harmful tortricids and drab-moths become active, that is starting flight and oviposition. These temperature limits were determined. Therefore it is possible now to state the evenings suitable for oviposition during the flight period of the codling moth and the summer fruit tortricid.
3. Our better knowledge concerning the duration of the egg-stage of the various species in relation to temperature now affords the possibility of predicting both the appearance of the first caterpillars and their mass-appearance with a high degree of reliability.
4. The evaluation of a registered top-catch at a favourable temperature is not always easy during a flight period. Supplementary observations in the orchard on the occurrence of eggs, or later on the occurrence of caterpillars, and supplementary observations in flight cages (see Fig. 2) for control are therefore necessary.
5. The data concerning the periods of flight and oviposition justify the conclusion that these periods occur fairly simultaneously in the south and the centre of the Netherlands including the Northeast Polder (so for the area south of the line Hoorn-Assen). The small differences in time of 2 to 3 days are insignificant in practice. The northern part of the Netherlands forms an exception. It follows that both the national and the regional warnings are important; the former as attention signal, the latter as a warning to act and start chemical control if necessary.
6. The foregoing facts enable us to apply control measures at the right moment. At the same time there is then an opportunity to make the necessary preparations timely. In addition the possibilities of combining the control with that of other pests can be considered in time.
7. Because several officers of the Horticultural Advisory Service and observers of the Plant Protection Service have contributed to this research, there is now a group of observers who are not only greatly interested in the observations while fully realizing their importance, but who have also become experts in this field. This is of great importance both to the national and the regional warning services.

ACKNOWLEDGEMENTS

We are much indebted to Dr. G. H. DICKER, East Malling Research Station, for all the work he has done in correcting the English part of the manuscript, to the 'Uyttenboogaart-Eliasen Stichting' for their financial help and to all officers of the Horticultural Advisory Service and observers of the Plant Protection Service who contributed to this research.

B. FAUNISTISCH ONDERZOEK

9 FAUNISTISCHE EN FENOLOGISCHE WAARNEMINGEN MET BETREKKING TOT LANGPOOTMUGGEN (DIPTERA, TIPULIDAE)

9.1. Inleiding

In het west-palaearctische gebied zijn ruim 600 soorten langpootmuggen bekend, waarvan 81 soorten in Nederland voorkomen. De larven (emelten) voeden zich meestal met mos of half vergaan bladstrooisel. Van een viertal soorten zijn de larven schadelijk omdat zij zich voeden met wortels en bovengrondse delen van grassoorten, met opkomend graan en pas uitgeplante tuinbouwgewassen. Deze schadelijke soorten komen voor over een groot deel van Europa en ook in Nederland. Het zijn *Pales maculata* Meig., *Tipula oleracea* L., *Tipula paludosa* Meig. en *Tipula czizeki* de Jong (= *Tipula fusca* Staeger).

Reeds begin april vliegen in Nederland de eerste voorjaarssoorten, terwijl de laatste herfstsoorten tot eind november kunnen worden waargenomen. De imagines leven slechts kort nl. ongeveer 14 dagen. Van de voorjaars- en zomersoorten komen de eieren binnen twee weken uit. Deze soorten overwinteren meestal in het derde larvestadium. De late najaarssoorten overwinteren meest in het eistadium. Alle Tipulidae hebben vier larvestadia, gevolgd door een popstadium, dat ongeveer twee weken duurt. Voor verdere systematische en ecologische bijzonderheden wordt naar de literatuur verwezen (Theowald 1957a, 1957b).

Bij onderzoekingen met vanglampen inzake ecologie en fenologie van in boomgaarden schadelijke Tortricidae, uitgevoerd onder auspiciën van de Studiegroep voor Insectenfenologie, werden op verschillende plaatsen ook Tipulidae verzameld. In totaal ontvingen wij ruim 2300 exemplaren van 40 verschillende soorten. Deze waren afkomstig van (wanneer alleen een jaartal is aangegeven, ontvingen wij van die plaats alle exemplaren, die in dat jaar met de vanglamp verzameld werden):

Apeldoorn	1955 (31.VIII-15.IX)
Assen	1955 (2.VIII)
Doetinchem	1955 (13.VII-10.VIII)
Gassel (N.B.)	1957
Harlingen (Almenum) (Fr.)	1956
Heemstede	1955, 1956, 1957
Hoorn	1955, 1956
	1957 (20.X-30.X)
	1958 (13.VIII-23.X)
Marknesse (N.O. Polder)	1955
	1956 (1.V-18.VI)
Rijckholt	1955 (13.V-28.V, 13.VI)
Sevenum	1955 (11.VII-14.VII)
Stein (L.)	1957 (15.IV-28.IV)
	1958 (6.V-12.VI, 24.VIII-18.IX)
Wageningen	1955 (20.VI)

9.2. Overzicht van de gevangen soorten

De meeste van de 40 gevangen soorten kwamen slechts sporadisch op het licht af. Alleen de soorten, waarvan de larven zich in de grasmat van de boomgaarden kunnen ontwikkelen, werden in groter aantal verzameld. De sporadisch gevangen soorten geven ons een indruk van de omgeving van de boomgaard. Zo tekent zich op de vangplaats Heemstede duidelijk het omgevende bos- en duinlandschap af. Voor verdere bewerking komen deze soorten echter niet in aanmerking.

Van 13 soorten werd een groter aantal exemplaren gevangen, d.w.z. meer dan 25 per seizoen en per vangplaats. De larven van deze soorten ontwikkelen zich in de volgende milieu-typen:

Grasmat van weilanden, boomgaarden en wegkanten: *Pales maculata* Meig. (Almenum, Marknesse), *Tipula oleracea* L. (Almenum, Heemstede, Marknesse, Stein), *Tipula paludosa* Meig. (Almenum, Apeldoorn, Groessen, Heemstede, Hoorn, Marknesse), *Tipula czizeki* de Jong (Hoorn).

Vochtige greppels en slootkanten: *Tipula lateralis* Meig. (Heemstede), *Tipula solstitialis* Westh. (Doetinchem, Gassel, Hoorn, Marknesse).

Bladstrooisel onder heggen, struiken en bomen: *Tipula scripta* Meig. (Heemstede).

Moskussens en in mos op bomen: *Tipula marmorata* Meig. (Heemstede).

Milieu onbekend, waarschijnlijk bladstrooisel: *Pales scurra* Meig. (Heemstede), *Pales analis* Schumm. (Heemstede), *Tipula pseudovariipennis* Cziz. (Heemstede).

Milieu onbekend, waarschijnlijk op droge zandgronden: *Pales flavescens* L. (Heemstede, Hoorn), *Tipula juncea* Meig. (Heemstede).

Alleen de weiland-beschadiger *Tipula paludosa* Meig. werd op alle vindplaatsen in groot aantal gevangen. De andere 12 soorten kwamen slechts plaatselijk en soms maar alleen in een bepaald jaar veelvuldig voor.

Wanneer de vangsten op kunstlicht worden vergeleken met die bij daglicht, dan blijkt, dat een aantal veel voorkomende soorten weinig of in het geheel niet op licht wordt gevangen.

Van de soorten, waarvan de larven zich in rottend hout ontwikkelen (de soorten uit de genera Dictenidia, Tanyptera en Flabellifera en *Tipula flavolineata* Meig.), werd geen enkele maal een imago gevangen. Toch zijn hier verschillende algemeen voorkomende soorten bij nl. *Dictenidia bimaculata* L., *Tanyptera atrata* L., *Flabellifera pectinicornis* L.. Gezien de samenstelling van de soortenlijst van de vangplaats Heemstede, hadden deze soorten daar zeker gevangen moeten worden. Misschien reageren deze soorten negatief fototroop. De eieren moeten in rottend hout worden afgezet en dat vindt men hoofdzakelijk op donkere plaatsen.

Van het subgenus Lunatipula komen in Nederland enkele soorten algemeen voor nl. de voorjaarssoort *Tipula vernalis* Meig. en de zomersoorten *Tipula cava* Ried. en *Tipula lunata* L. Van deze soorten komt vooral de eerste in grote aantallen voor langs wegkanten en in weilanden. De beide andere soorten komen altijd in kleinere aantallen voor; men vindt die hoofdzakelijk in enigszins open bosgebied. Het praktisch

volkomen ontbreken van deze soorten op alle vindplaatsen is bijzonder opvallend. Een verklaring hiervoor is niet te geven.

De larven van *Tipula irrorata* MACQ. en *Tipula rufina* MEIG. leven in hetzelfde milieu als die van *Tipula marmorata* MEIG. Beide soorten zijn over het hele land verspreid en overal gewoon. Het is opvallend, dat *T. marmorata* tot de veel-gevangen soorten behoort, terwijl de beide andere soorten in het geheel niet met de lamp werden gevangen. Ook voor dit verschijnsel kan geen verklaring gegeven worden.

Bij enkele soorten, die in groter aantal op licht werden gevangen, hebben wij nagegaan of er verschillen bestonden in de sexe-verhouding bij de vangsten overdag en bij die op kunstlicht (zie tabel 47). In bepaalde gevallen werden hierbij ook uitkomsten van kweekproeven gebruikt. Voor de dagvangsten hebben wij gebruik gemaakt van de gegevens, die in de Nederlandse collecties te vinden waren. Het materiaal uit deze collecties stamt uit de laatste 50 jaar en is afkomstig van verscheidene verzamelaars. Uitkomsten van kweekproeven geven MAERCKS (1939) en SELLKE (1936).

TABEL 47 Sexeverhouding in dagvangst, vangst met vanglampen en in kweekproeven

	dagvangst		lichtvangst		kweekproef	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Pales flavescens	32	27	232	41		
Pales maculata	60	79	216	85		
Tipula oleracea (voorjaar/spring)	42	41	22	86		
Tipula oleracea (zomer/summer)	25	22	12	88	141	141
Tipula paludosa	81	86	384	952	108	98
Tipula czizeki	3	3	104	36	45	45
Tipula scripta	85	74	621	191		
	catches at day		*catches with lighttrap*		*in breeding experiments*	

TABLE 47 *Sex ratio in catches at day, with light traps and in breeding experiments*

De in tabel 47 vermelde aantallen van dagvangsten en kweekproeven wijzen erop, dat bij deze soorten een 1 : 1 verhouding der sexen normaal is. Bij de lichtvangsten blijkt een grote verschuiving ten gunste van ♂♂ of ♀♀ op te treden. Statistische bewerkingen van de gegevens tonen aan, dat de afwijkingen bij dagvangsten en bij kweekproeven alle van het toeval afhankelijk zijn. De afwijkingen bij de lichtvangsten zijn echter met toeval-als-enige-oorzaak niet te verklaren.

Het feit, dat bij alle veel gevangen soorten, afkomstig uit verschillende genera en subgenera, de sexe-verhouding bij vangsten op kunstlicht verschuift ten opzichte van de verhouding zoals die in de natuur aanwezig is, wijst er op dat wij bij Tipulidae op grond van vangsten op kunstlicht geen conclusies omtrent de sexe-verhouding mogen

trekken. Een verschillend op licht reageren der sexen is mogelijk. Dit zou in laboratoriumproeven onderzocht moeten worden. Bij *Tipula czizeki* bestaan aanwijzingen dat de ♂♂ bij een lagere temperatuur actiever zijn dan de ♀♀. Bij sommige soorten zou dus de temperatuur de oorzaak van de verschuiving kunnen zijn. Bij *Tipula scripta* is het wel zeker, dat de afwijking door verschil in activiteit van de sexen verklaard moet worden. HEMMINGSEN (1952, 1956) nam waar, dat de ♀♀ juist 's nachts de eieren afzetten en daardoor een groot deel van de nacht aan een bepaalde plaats gebonden zijn. Dit verklaart het relatief kleine aantal ♀♀ dat van deze soort 's nachts op licht gevangen wordt. Ook een verschil in het tijdstip van activiteit gedurende het etmaal kan dus de oorzaak zijn. DE JONG (1925) nam bij *Tipula oleracea* en *Tipula paludosa* waar, dat de ♂♂ 's morgens veel eerder actief zijn dan de ♀♀. Het zou mogelijk zijn, dat de ♀♀ van deze soorten 's avonds langer actief blijven. Bij deze beide soorten vindt de ovipositie plaats tussen 13.30 en 17.30 uur, zodat hier ovipositie geen belemmering betekent voor nachtelijke verplaatsingen. Bovendien vindt de ovipositie hier heel anders plaats dan bij *Tipula scripta*.

Duidelijk blijkt dus dat vangsten van Tipulidae op kunstlicht een vertekend beeld geven van de Tipulidae-fauna uit een gebied, zowel wat betreft de soortensamenstelling, als de verhouding tussen de sexen.

MAERCKS (1939) vond bij veldwaarnemingen en kweekproeven aanwijzingen voor protandrie bij *Tipula oleracea* en *Tipula paludosa*. Tevens vond hij aanwijzingen, dat bij beide soorten spoedig in het begin van de vliegtijd de ♀♀ weer in aantal over de ♂♂ gaan overheersen. Van *Tipula paludosa* hadden wij voldoende waarnemingen om deze uitkomsten te kunnen controleren.

In tabel 48 is vermeld hoeveel exemplaren van de vroegst-vliegende sexe gevangen zijn, voordat het eerste exemplaar van de andere sexe waargenomen werd. Tevens wordt bij elke plaats het totaal aantal gevangen exemplaren aangegeven. Onder

TABEL 48 Sexe van de eerst-gevangen exemplaren van *Tipula paludosa*

	eerste vangsten		totaal aantal
1951 Dagvangsten	2 ♂		49
1952 Dagvangsten	3 ♂		23
1955 Licht: Heemstede	1 ♂		245
Marknesse		2 ♀	408
1956 Licht: Almenum	2 ♂		84
Heemstede	1 ♂		98
Hoorn		5 ♀	110
1957 Licht: Gassel	1 ♂		12
Heemstede	1 ♂		55
1958 Licht: Hoorn	1 ♂	2 ♀	24
	first catches		*total number*

TABLE 48 *Sex of the first caught specimens of Tipula paludosa*

'dagvangsten' staan alleen die jaren genoteerd, waarvan een groter aantal exemplaren in de Nederlandse collecties aanwezig was.
Bij dagvangsten én bij vangsten op kunstlicht blijken de vroegst gevangen exemplaren bijna altijd ♂♂ te zijn. Dat bij de vangsten op kunstlicht meestal eerst ♂♂ gevangen worden is een bijzonder duidelijke aanwijzing voor protandrie, omdat van *T. paludosa* op licht juist relatief veel meer ♀♀ gevangen worden. Onze waarnemingen zijn dus geheel in overeenstemming met de waarnemingen van MAERCKS.

Hoewel bij *Tipula paludosa* in het begin van de vliegtijd alleen of hoofdzakelijk ♂♂ voorkomen, verandert de sexeverhouding al spoedig ten gunste van de ♀♀. Deze waarneming, die MAERCKS aan kweekproeven deed, kunnen wij op grond van de vangsten m b.v. de vanglamp bevestigen. Tabel 49 geeft een overzicht van de sexe-

TABEL 49 Sexeverhouding bij *Tipula paludosa* tijdens de vliegperiode

	aantal ♂♂	aantal ♀♀	♂♂ in % van totaal
1.VIII - 10.VIII	(8) 20	6	77
11.VIII - 20.VIII	(14) 35	66	35
21.VIII - 30.VIII	(87)217	354	38
31.VIII - 9.IX	(114)285	201	58
10.IX - 19.IX	(24) 60	38	60
20.IX - 29.IX	(9) 22	9	71
	number of ♂♂	*number of* ♀♀	♂♂*in %* *of total*

TABLE 49 *Sex ratio of Tipula paludosa in the flight period*

verhouding gedurende opeenvolgende decaden van de vliegtijd. Omdat deze in de verschillende jaren en op de afzonderlijke vindplaatsen bij deze zomersoort ongeveer in dezelfde weken valt, hebben wij de aantallen van alle vindplaatsen en jaren kunnen combineren. Om de aantallen ♂♂ en ♀♀ te kunnen vergelijken moeten wij een factor 2,5 inbrengen, waardoor deze verhouding op de 1 : 1 basis wordtgebracht. Bij de kolom '♂♂' in tabel 49 geeft het getal, dat tussen haakjes is aangegeven, het gevonden aantal ♂♂ aan, het tweede getal dit aantal op 1 : 1 basis.

Uit tabel 49 kan men aflezen dat bij de gevolgde berekening de ♂♂ gedurende de eerste decade overheersen, hierna vindt een omkering in de sexeverhouding plaats ten gunste van de ♀♀, terwijl gedurende de beide laatste decaden de ♂♂ weer gaan overheersen. Statistische bewerking van deze gegevens toont aan dat de afwijking van de 1 : 1 verhouding gedurende de eerste vier decaden niet met-het-toeval-alleen te verklaren is. In fig. 81 is grafisch voorgesteld de verhouding tussen de ♂♂ en ♀♀ van *Tipula paludosa* gedurende de verschillende decaden van hun vliegtijd. Wij kunnen dus ook deze waarneming van MAERCKS aan *Tipula paludosa* bevestigen.

Wanneer wij bij een veel gevangen soort als *Tipula scripta* de afwijkingen van de 1 : 1 verhouding gedurende de vliegtijd statistisch bewerken, blijken daar alle afwijkingen met toeval te verklaren.

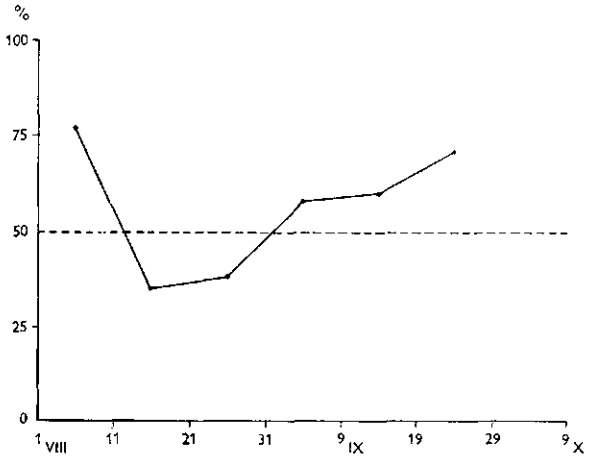


Fig. 81 Sekseverhouding bij *Tipula paludosa* gedurende een aantal decaden van de vliegtijd

Fig. 81 *Sex ratio in the catches of Tipula paludosa in some decades of the flight period*

9.3 Invloed van de weersomstandigheden of de activiteit van tipulidae

Aangezien te Heemstede een relatief groot aantal Tipulidae werd gevangen, zijn de aldaar verkregen gegevens nader bewerkt voor een onderzoek naar de invloed van de weersomstandigheden op de activiteit.

9.3.1 Temperatuur

Voor verschillende soorten Tipulidae kon worden vastgesteld hoe de vluchtintensiteit is bij verschillende temperaturen. De dagelijkse vangsten werden hiertoe vergeleken met de temperatuur gemeten te 19.40 uur M.E.T. op het termijnstation Oude Wetering van het K.N.M.I. Het blijkt dan, dat voor elke soort de temperatuur een drempelwaarde heeft, waaronder ondanks gunstige omstandigheden 's nachts niets met de vanglamp werd gevangen. De nachtelijke activiteit is dus aan een bepaalde drempelwaarde van de temperatuur gebonden. Voor een aantal soorten kon deze temperatuur met meer of minder grote nauwkeurigheid worden vastgesteld. Tabel 50 geeft een overzicht.

TABEL 50 Drempelwaarde van de temperatuur (in °C) voor de vlucht van enige soorten Tipulidae en tijdverschil in weken tussen eerste dag- en eerste nachtvangst

soort	generatie	drempelwaarde temperatuur in °C	tijdverschil in weken
Tipula pseudovariipennis	V	10	0
Tipula oleracea	V	ca. 10	2
Pales maculata	V	12	2
Tipula hortulana	V	ca. 12	4
Tipula lateralis	V-Z	ca. 13	2
Tipula juncea	V-Z	13	6
Tipula solstitialis	V-Z	15	8
Tipula scripta	Z	11	4
Tipula oleracea	Z	ca. 12	0
Tipula paludosa	Z	12	0
Tipula livida	Z	ca. 14	2
Pales flavescens	Z	14	6
Pales analis	Z	ca. 15	4
Pales scurra	Z	15	4
Tipula luteipennis	N	12	–
Tipula czizeki	N	10	–
Tipula marmorata	N	9	–
species	*generation*	*threshold value of temperature in °C*	*difference in weeks*

V = voorjaarsgeneratie / *spring generation*
Z = zomergeneratie / *summer generation*
N = herfstgeneratie / *autumn generation*

TABLE 50 *Threshold value of temperature (in °C) for the flight of some Tipulidae species and difference in weeks between the first day and first night catches*

In het algemeen zijn de voorjaars- en najaarssoorten reeds bij lagere temperaturen actief dan de zomersoorten. Bij temperaturen beneden 10° C vliegt vrijwel geen enkele soort meer, *T. marmorata* vormt een uitzondering; deze soort is nog actief bij 9° C.

Bij verschillende soorten werd vastgesteld, dat de eerste vangsten met kunstlicht geruime tijd ná de eerste vangsten overdag plaats vonden (zie hiervoor tabel 50).

Dit bleek vooral het geval te zijn bij de soorten met een hoge drempelwaarde van de temperatuur. Door verder onderzoek zullen de drempelwaarden van de temperatuur en de tijdsverschillen in vangsten nauwkeuriger kunnen worden vastgesteld.

Het is mogelijk dat de drempelwaarden van de temperatuur bij sommige soorten voor ♂♂ en ♀♀ verschillend zijn. Dit zou dan een verklaring kunnen zijn voor het hierboven waargenomen feit, dat bij bepaalde soorten een der beide sexen in groter aantal met helder kunstlicht gevangen wordt dan de andere sexe. Bij *Tipula czizeki*, een late najaarssoort, vinden we hiervoor aanwijzingen. Tabel 51 geeft een overzicht van de aantallen ♂♂ en ♀♀ gevangen in de loop van enige vliegperioden en bij verschillende avondtemperaturen.

TABEL 51 Sexeverhouding bij *Tipula czizeki* tijdens enige vliegperioden en bij enige temperaturen te 19.40 M.E.T.

	aantal ♂♂	aantal ♀♀	♀♀ in % van totaal
20.IX - 9.X	51	22	30
10.X - 29.X	35	7	17
14 - 17° C	35	17	33
10 - 13° C	70	18	21
	number of ♂♂	*number of* ♀♀	♀♀ *in %* *of total*

TABLE 51 *Sex ratio in the catches of Tipula czizeki in some flight periods and at some temperatures at 19.40 h. M.E.T.*

Tijdens het tweede deel van de vliegtijd (wanneer dus lagere temperaturen optreden!) blijkt het percentage ♀♀ duidelijk kleiner te zijn. Wanneer de aantallen ♂♂ en ♀♀

TABEL 52 Aantallen exemplaren van *Tipula oleracea*, gevangen bij verschillende temperaturen

temperatuur in ° C	voorjaarsgeneratie			zomergeneratie		
	aantal exempl.	aantal vangdagen	aantal ex./100 dg.	aantal exempl.	aantal vangdagen	aantal ex./100dg.
10	2	3	66	–	3	–
11	2	4	50	–	2	–
12	12	13	92	2	13	9
13	3	11	27	–	7	–
14	2	15	13	5	19	26
15	6	12	50	2	26	7
16	–	5	–	12	37	32
17	2	9	22	1	28	3
18	–	5	–	9	35	25
19	1	3	33	6	14	42
20	–	5	–	3	19	14
21	–	4	–	8	12	66
22	–	1	–	3	6	50
23	–	2	–	1	9	11
24	–	1	–	2	7	28
25	–	2	–	–	–	–
temperature in ° C	*number of spec.*	*number of days*	*number of spec. per 100 days*	*number of spec.*	*number of days*	*number of spec. per 100 days*
	spring generation			*summer generation*		

TABLE 52. *Number of Tipula oleracea caught at different temperatures*

afzonderlijk worden uitgezet tegen de avondtemperatuur blijken de ♂♂ bij een lagere temperatuur te vliegen dan de ♀♀. De aantallen zijn echter in het algemeen nog te klein om met enige zekerheid voor beide sexen afzonderlijk drempelwaarden van de temperatuur te kunnen vaststellen.

Uit tabel 50 blijkt, dat bij *Tipula oleracea* de voorjaars- en de zomergeneratie bij een verschillende temperatuur actief worden. Grote en duidelijke verschillen worden waargenomen tussen temperaturen, waarbij deze generaties actief zijn. Tabel 52 geeft hiervan een overzicht. Voor beide generaties werden eerst 'geschikte vangdagen' bepaald. Hiervoor werden de dagen genomen, waarop minstens één exemplaar der Tipulidae gevangen werd en die tevens vielen binnen de normale vliegtijd van de soort. Uit tabel 52 blijkt dat bij de voorjaarsgeneratie het grootste aantal dieren bij een belangrijk lagere temperatuur wordt gevangen dan bij de zomergeneratie.

Verhoging van temperatuur gaat tot op zekere hoogte gepaard met verhoging van activiteit. Dit blijkt uit figuur 82 waar voor drie soorten: *Pales flavescens*, *Tipula paludosa* en *Tipula scripta* de vangsten staan aangegeven, omgerekend op 100 vangdagen en temperatuur-intervallen van 3° C (bij *flavescens* 2° C). Elk punt is bepaald naar vangsten van minstens 50 exemplaren per 25 geschikte vangdagen, uitgezonderd de begin- en eindpunten, die op kleinere aantallen berusten. De aantallen zijn hier groot genoeg om zonder meer tot samenhang tussen temperatuur en activiteit te mogen concluderen.

9.3.2 Maanfase

De milieufactoren, zoals wind, regenval en temperatuur bleken in 1955 per periode

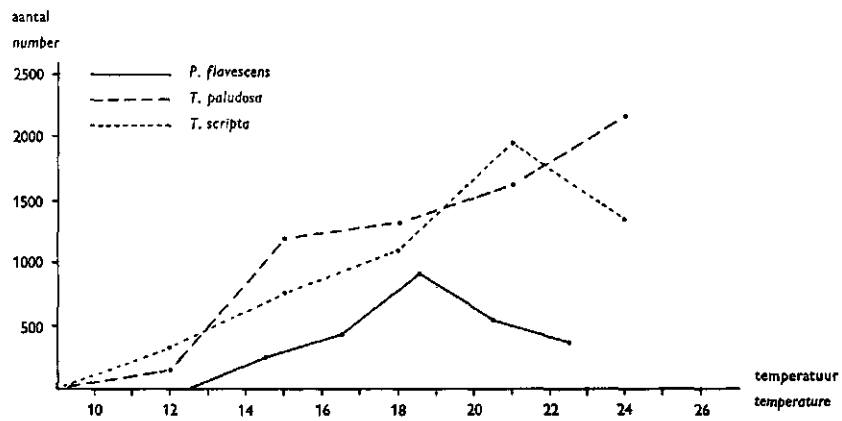


FIG. 82 Invloed van de temperatuur (in °C) op de vangsten (per 100 dagen) van *Pales flavescens*, *Tipula paludosa* en *Tipula scripta*

FIG. 82 *Effect of temperature (in °C) on the catches (per 100 days) of Pales flavescens, Tipula paludosa and Tipula scripta*

van vijf dagen niet al te grote schommelingen te vertonen. Daardoor was dit jaar geschikt om een eventuele invloed van het maanlicht te kunnen vaststellen. Uit fig. 83, waarin de vangsten per 5 dagen werden uitgezet, blijkt duidelijk, dat de vangst bij volle maan klein en bij nieuwe maan groot was. De absolute grootte van de vangsten in elke periode waarin nieuwe maan viel, is natuurlijk onder meer afhankelijk van het aantal soorten dat in die periode vloog.

Teneinde de invloed van de temperatuur op deze verschillen in aantal te bepalen,

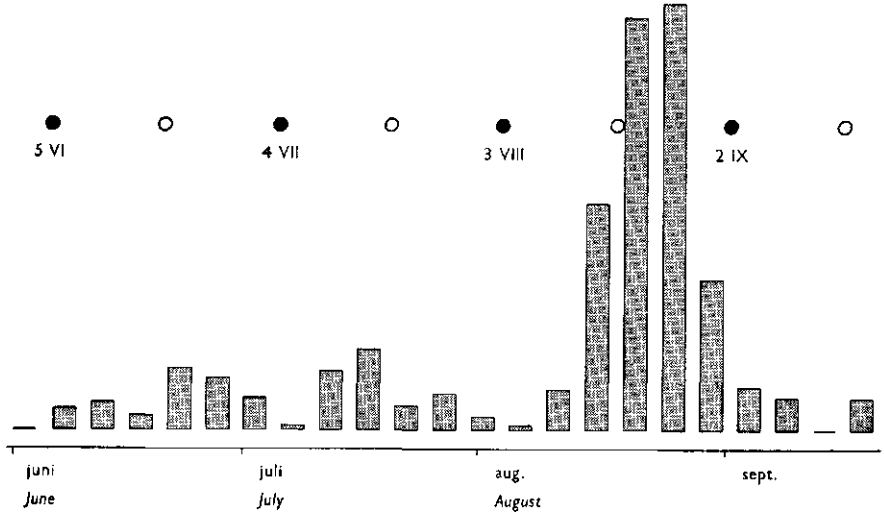


FIG. 83 Invloed van de maanfase op de grootte van de vangsten van Tipulidae te Heemstede in 1955
FIG. 83 *Effect of the moon phase on the size of the catches of Tipulidae at Heemstede in 1955*
○ nieuwe maan / *new moon* ● volle maan / *full moon*

hebben wij bij enkele veel gevangen soorten, nl. *Tipula paludosa* en *Tipula scripta*, onderzocht welke van de twee factoren, t.w. lichthoeveelheid en temperatuur, de grootte van de vangsten het meest beïnvloedt. Voor de verschillende vangplaatsen en jaren werden de vangsten van 10 dagen rond volle en rond nieuwe maan gerangschikt volgens bepaalde temperatuurintervallen naar metingen te 19.40 uur M.E.T. op het termijnstation Oude Wetering. Tevens werd nagegaan hoeveel geschikte vangdagen in die perioden voorkwamen. Als ‚geschikte vangdag' werd elke dag beschouwd waarop één of meer exemplaren van een der Tipulidae werd gevangen en die ook tevens in de vliegtijd van een van beide te onderzoeken soorten viel. Daarna werd voor elk gekozen temperatuur-traject het aantal exemplaren per 10 geschikte vangdagen berekend. Tabellen 53 en 54 geven de resultaten.

Het blijkt dat in het algemeen voor beide soorten de vangsten bij volle maan aanmerkelijk kleiner zijn dan bij nieuwe maan. Statistische bewerking toont aan, dat de waargenomen verschillen betrouwbaar zijn. Een uitzondering vormen de vangsten van *Tipula paludosa* bij 13 - 15° C. Deze uitzondering is echter te verwaarlozen tegen

TABEL 53 Invloed van de maanfase op het aantal gevangen exemplaren van *Tipula paludosa* bij verschillende temperaturen te 19.40 M.E T. te Heemstede in 1955

temperatuur in ° C	aantal exemplaren per 10 geschikte dagen	
	bij volle maan	bij nieuwe maan
13 - 15	56	32
15 - 17	13	81
17 - 19	26	77
19 - 21	3	30
21 - 23	0	67
23 - 25	0	157
temperature in ° C	*at full moon*	*at new moon*
	number of specimen per 10 suitable days	

TABLE 53 *Effect of the moon phase on the number of Tipula paludosa caught at different temperatures at 19.40 h M.E.T. at Heemstede in 1955*

de overtuigende verschillen bij de andere temperaturen. De kleinere vangsten bij volle maan worden dus bij deze beide soorten veroorzaakt door het maanlicht en niet door de temperatuur. Waarschijnlijk bestaat een dergelijke reactie op maanlicht bij een groot aantal Tipulidae. WILLIAMS (1936) vond dit voor Noctuidae (Lepidoptera). VERHEIJEN (1958) toonde dit aan voor *Apis mellifera* en opperde tevens een verklaring voor dit feit: bij het vangen op licht bij nieuwe maan ontbreken reflectie en absorptie van het licht door het milieu; door de gerichtheid van de kunstmatige lichtbron worden de insekten dan gedesoriënteerd. Bij volle maan is ook het milieu verlicht; dan treedt deze desoriëntatie weinig of niet op.

TABEL 54 Invloed van de maanfase op het aantal gevangen exemplaren van *Tipula scripta* bij verschillende temperaturen te 19.40 M.E.T. te Heemstede in 1955

temperatuur in ° C	aantal exemplaren per 10 geschikte dagen	
	bij volle maan	bij nieuwe maan
13 - 15	8	44
15 - 17	12	46
17 - 19	23	88
19 - 21	4	59
21- 23	30	128
temperature in ° C	*at full moon*	*at new moon*
	number of specimen per 10 suitable days	

TABLE 54 *Effect of the moon phase on the number of Tipula scripta caught at different temperatures at 19.40 h M.E.T.*

9.3.3 Bewolking

Bij het bestuderen van de invloed van de bewolking op de vlucht van Tipulidae is uitgegaan van de veronderstelling dat deze vlucht bij alle Tipulidae, die met kunstlicht gevangen worden, in ongeveer dezelfde mate door de bewolking wordt beïnvloed. Daarom zijn bij de bewerking alle Tipulidae samengevat en is de invloed van de bewolking niet voor elke soort afzonderlijk nagegaan. Tevens is nagegaan in hoeverre de invloeden van bewolking en temperatuur samenhangen.

De gegevens over de bewolking werden ontleend aan waarnemingen te 19, 22, 1, 4 en 7 uur op het vliegveld Schiphol, die over de temperatuur aan metingen te 19.40 uur te Oude Wetering.

Het zou gewenst geweest zijn de bewolkingsgraad in kleinere klassen onder te brengen, doch het aantal gevangen muggen was te gering om een verdere onderverdeling aan te brengen.

Tabel 55 geeft de vergelijking van de vangsten bij volle maan met bewolking 0 – 4 en die bij bewolking 5 – 8 (geschat in octa's). Bij elk temperatuur-interval staat tevens aangegeven het aantal 'geschikte vangdagen', d.i. het aantal dagen, dat er Tipulidae bij die bepaalde temperatuur op licht gevangen zijn. 'Niet-geschikte' vangdagen kunnen dagen zijn met regen , met teveel wind, maar ook met teveel licht! Dat deze dagen met teveel licht niet bij de 'geschikte vangdagen' konden worden gerekend (er wordt dan nl. niets gevangen!), heeft tot gevolg, dat het daggemiddelde bij de dagen met weinig bewolking te hoog ligt. Bij het trekken van een conclusie moet daarmee rekening worden gehouden. Om vergelijkbare gegevens te krijgen zijn in de laatste kolom alle vangsten op 10 vangdagen omgerekend.

Uit tabel 55 blijkt duidelijk, dat bij volle maan en zware bewolking meer exem-

TABEL 55 Vangsten van Tipulidae bij volle maan en verschillende bewolkingsgraden te Heemstede in 1955

temperatuur in ° C	bewolking 0 - 4/8		bewolking 5/8 - 8/8		aantal exemplaren per 10 vangdagen	
	aantal vangdagen	aantal ex.	aantal vangdagen	aantal ex.	0 - 4/8	5/8 - 8/8
11 - 15	1	1	11	60	10	55
15 - 19	11	23	28	149	21	53
19 - 23	10	47	14	77	47	55
totaal	22	71	53	286	78	163
temperature in ° C	*number of days*	*number of spec.*	*number of days*	*number of spec.*	*0 - 4/8 spec.*	*5/8 - 8/8*
	cloud amount 0-4/8		*cloud amount 5/8-8/8*		*number of specimen per 10 days*	

TABLE 55 *Catches of Tipulidae at full moon and at varying cloudiness at Heemstede in 1955*

plaren gevangen worden dan bij lichte bewolking tijdens volle maan. Bij temperaturen tot 19° C zijn de waargenomen verschillen zeer betrouwbaar. Het is opvallend, dat de vangsten bij lichte bewolking groter worden naarmate de temperatuur stijgt. Bij zware bewolking schijnt dit niet het geval te zijn. Dit zou er op wijzen, dat de invloed van de temperatuur bij lichte bewolking groter is dan bij zware bewolking. Ook valt op, dat bij lichte bewolking het aantal 'geschikte vangdagen' duidelijk kleiner is dan bij zware bewolking (totaal 22 dagen tegen 53 dagen). De oorzaak hiervan is onder andere, dat bij lichte bewolking, als de andere factoren gunstig zijn, de lichtsterkte over het algemeen te groot is om Tipulidae op het licht te vangen.

Doordat hiermede geen rekening kon worden gehouden, is het gemiddelde per 10 dagen bij lichte bewolking zeker te hoog, zodat het verschil tussen de vangsten bij lichte en bij zware bewolking eigenlijk nog veel groter zou moeten zijn (verg. hierboven).

Tenslotte is onderzocht of bij volle maan een gesloten wolkendek de invloed van het maanlicht geheel teniet doet. Hiertoe hebben wij de vangsten in nachten met bewolkingsgraad 8 bij volle maan vergeleken met die in nachten met nieuwe maan. Tabel 56 geeft het resultaat weer.

We zien dat zelfs een gesloten wolkendek bij volle maan de invloed van het licht niet geheel teniet doet. Er blijken verschillen in vangsten te zijn, die ook statistisch betrouwbaar zijn.

9.3.4 Regen

De invloed van regenval op de activiteit van Tipulidae is niet nauwkeurig na te gaan. De regen wordt eens per dag afgetapt en men weet dus niet of de sterkste regenval samenviel met de tijd van activiteit. Uit veldwaarnemingen bleek, dat lichte regen de vlucht niet noemenswaard belemmert, terwijl zware regen de aanwezige langpootmuggen dermate in aantal doet afnemen dat verscheidene dagen nodig zijn, om hen weer in voldoende aantal te kunnen vangen.

TABEL 56 Vangsten van Tipulidae bij volle maan met gesloten wolkendek en bij nieuwe maan te Heemstede in 1955

	aantal exemplaren	aantal vangdagen	aantal ex./10 dagen
volle maan / *full moon*			
bewolking 8/8	95	14	68
nieuwe maan / *new moon*	970	90	108
	number of specimen	*number of days*	*number of specimen/10 days*

TABLE 56 *Catches of Tipulidae at full moon and overcast sky and at new moon at Heemstede in 1955*

9.3.5 Wind

Ook de invloed van de wind is moeilijk nauwkeurig vast te stellen. Deze factor wisselt sterk van plaats tot plaats, omdat zij sterk afhankelijk is van de beplanting en de ligging van het biotoop. Windsnelheden, die op enige afstand van de vangplaats genoteerd zijn, gelden daarom maar heel globaal voor de betrokken vangplaats, in het bijzonder omdat het hier om boomgaarden gaat.

9.4 Betekenis van vangsten met kunstlicht

Willen vangsten met kunstlicht voor faunistisch onderzoek van betekenis zijn, dan moet men met verschillende factoren rekening houden. Het maanlicht beïnvloedt in sterke mate de grootte van de vangst. Beneden 10° C blijkt de activiteit van de Tipulidae klein te zijn. Bij hogere temperaturen zijn de vangsten groter (zie fig. 84). Deze toeneming verloopt ongeveer volgens een meetkundige reeks. De temperatuur oefent invloed uit op het aantal individuen per soort, zomede op het aantal soorten dat actief is. Bij ongeveer 18° C wordt het grootste aantal soorten gevangen; hogere temperaturen geven wel meer individuen, maar weer minder soorten. De temperaturen tussen 14 en 21° C zijn het meest geschikt, omdat bij die temperaturen nog juist de 'koudelievende' soorten actief zijn, en de 'warmtelievende' soorten juist actief beginnen te worden.

Regen en wind spelen bij vangsten op kunstlicht een rol, maar het was bij dit onderzoek niet mogelijk voor deze factoren criteria vast te stellen.

Conclusie

Bij een onderzoek met vanglampen naar de activiteit van in boomgaarden schadelijke Tortricidae werden ook Tipulidae verzameld. Hieruit kunnen de volgende conclusies worden getrokken:

Alleen de soorten, die in de naaste omgeving van de lichtbron voorkomen, worden gevangen.

De vangsten geven qualitatief geen juist beeld van de fauna van het gebied. Verscheidene soorten blijken met kunstlicht niet gevangen te worden. Van de gevangen soorten blijkt de sexe-verhouding dikwijls afwijkend te zijn.

Maercks (1939) nam bij *Tipula paludosa* bij kweekproeven protandrie waar; spoedig na het begin van de vliegtijd overheersten de ♀♀ echter weer in aantal over de ♂♂. Wij verkregen ook aanwijzingen in deze richting.

De drempelwaarde van de temperatuur, waarbij Tipulidae actief worden, wisselt per soort. In het algemeen ligt deze waarde bij voorjaars- en najaarssoorten lager dan bij zomersoorten. Bij voorjaarssoorten vallen de eerste vangsten met kunstlicht twee tot vier weken later dan de eerste vangsten overdag. Het is waarschijnlijk, dat de drempelwaarde van de temperatuur voor de beide sexen verschillend is. Toeneming van de temperatuur vergroot tot op zekere hoogte de activiteit.

De temperaturen waarbij de voorjaars- en zomergeneratie van *Tipula oleracea* actief zijn, verschillen belangrijk.

Bij volle maan wordt de vangst kleiner onder invloed van de lichtsterkte. Bewolking vermindert de invloed van het maanlicht, maar doet deze niet teniet.

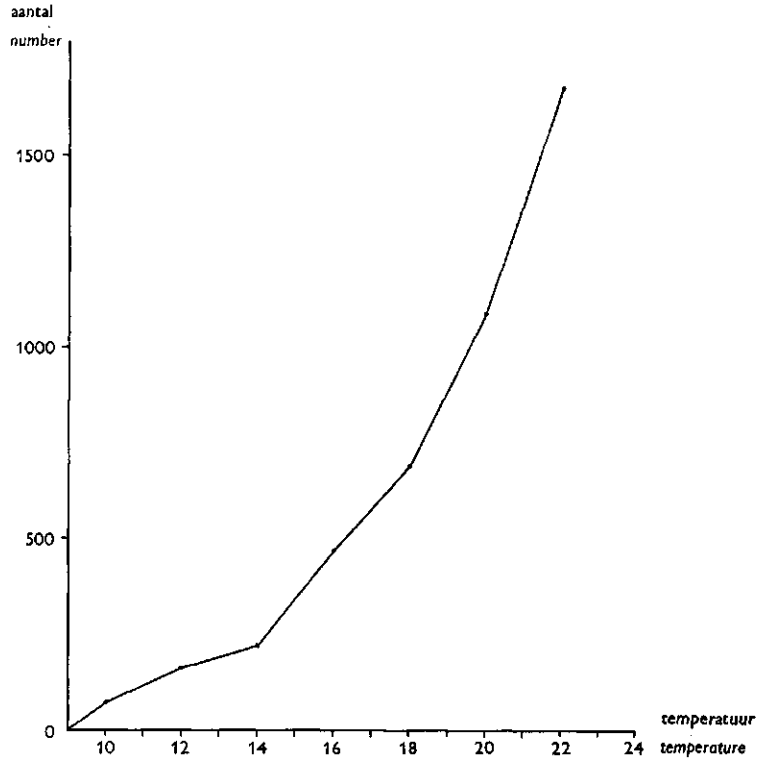


FIG. 84 Invloed van de temperatuur (in °C) op de grootte van de vangsten van Tipulidae te Heemstede in 1955

FIG. 84 *Effect of temperature (in °C) on the size of the catches of Tipulidae at Heemstede in 1955*

SUMMARY

Observations with light traps in orchards on noxious Tortricidae also gave data on Tipulidae, from which the following conclusions can be drawn.

Only species which occur in the nearest surroundings of the trap are caught.

Qualitatively the catches do not give a correct picture of the fauna of the area, as several species are not caught with artificial light. Extreme differences in the sex ratios of the species caught with the light trap were observed. These differences are not in accordance with catches during day time and breeding experiments.

MAERCKS (1939) observed protandry in *Tipula paludosa*. In his breeding experiments however soon after the beginning of the flight the ♀♀ dominated the ♂♂. We also got indications in this direction.

The threshold value of the temperature at which Tipulidae become active varies per species. In general this value is lower in spring and autumn species than in summer species. For this reason in spring species the first catches with artificial light are two to four weeks later than the first catches at daytime. It is likely that the threshold value is different for both sexes.

Increase of temperature increases the activity to a certain extent. The temperatures at which the spring and summer generations of *T. oleracea* are active show important differences.

At full moon the catches decrease. Clouds decrease the influence of the moonlight, but do not eliminate it.

LITERATUUR

HEMMINGSEN, A. M. 1952 The oviposition of some crane-fly species from different types of localities. *Vidensk. Medd. fra Dansk naturh. Foren.*, *114* : 365-430.

—— 1956 Deep-boring ovipository instincts of some crane-fly species of the subgenera Vestiplex Bezzi and Oreomyza Pok. and some associated phenomena. *Vidensk. Medd. fra Dansk naturh. Foren.*, *118* : 243-315.

JONG, W. H. DE 1925 Een studie over emelten en hare bestrijding. diss. Wageningen.

MAERCKS, H. 1939 Untersuchungen zur Biologie und Bekämpfung schädlicher Tipuliden. *Arb. physiol. angew. Ent. 6* : 222-257.

SELLKE, K. 1936 Biologische und morphologische Studien an schädlichen Wiesenschnacken. *Zeitschr. wiss. Zool. (A)*, *148* : 465-555.

THEOWALD, BR. 1957a De nederlandse langpootmuggen. *Wetensch. Mededelingen K.N.N.V.* no 24.

—— 1957b Die Entwicklungsstadien der Tipuliden, insbesondere der westpalaearctischen Arten. *Tijdschr. Ent.*, *100* : 195-308.

VERHEYEN, F. J. 1958 The mechanism of the trapping effect of artificial light sources upon animals. *Arch. Neerl. Zool. 13* : 1-107.

WILLIAMS, C. B. 1936 The influence of moonlight on the activity of certain nocturnal insects, particularly of the family Noctuidae, as indicated by a light trap. *Phil. Trans. R. Soc. London, B*, *226* : 357-389.

10 FAUNISTISCHE EN FENOLOGISCHE WAARNEMINGEN MET BETREKKING TOT WANTSEN (HEMIPTERA-HETEROPTERA)

10.1 Inleiding

In de jaren 1954 t/m 1957 werden waarnemingen m.b.v. vanglampen verricht te Heemstede (N.H.). Deze gelegenheid werd benut om de gevangen wantsen na te gaan. Bovendien zonden ook andere waarnemers op ongeregelde tijden wantsen ter bewerking in. De heer W. H. Gravestein te Amsterdam was zo vriendelijk de determinatie van grote aantallen wantsen te controleren; hierdoor zijn uiteindelijk waardevolle gegevens verkregen.

Reeds vroeger waren er met elektrische lampen wantsen gevangen, zoals blijkt uit de 'Naamlijst der in Nederland en omliggend gebied waargenomen wantsen (Hem.-Het.)' van Dr. A. Reclaire (1932-1951). Ook de vangsten te Harpenden in Engeland in de jaren 1933 tot 1937 zijn in dit verband van belang (Thomas, 1938). Dat verrassingen hierbij niet uitgesloten zijn, blijkt wel uit de vangst van een nieuwe wantsensoort in 1953 in een vanglamp te Panama (Carvalho & Sailer, 1954). Belangwekkend vergelijkingsmateriaal biedt de publikatie van Scudder (1956), waarin de resultaten zijn vermeld van wantsenvangsten in Wales, verkregen met een hogedrukkwiklamp.

De hogedrukkwiklamp te Heemstede was opgesteld in de boomgaard van de buitenplaats 'Het Manpad'. De plaats van waarneming kan gelden als representatief voor de vele buitenplaatsen op de oude duingronden in Kennemerland. Rondom de boomgaard was hoog opgaand gemengd loofbos met een rijke onderbegroeiing, terwijl verscheidene coniferen op ongeveer tweehonderd meter van de plaats van opstelling aanwezig waren.

In 1954 werden de wantsen met het blote oog met behulp van een pincet uit de totale vangst gescheiden. In 1955 en in latere jaren werden eerst de vlinders en andere grotere insekten (excl. de wantsen) verwijderd. De rest werd daarna met behulp van een 2½ maal vergrotende voorhoofdsloep en prepareernaalden minutieus onderzocht. Hierdoor werden meer kleinere wantsensoorten gevonden.

10.2 Overzicht van de gevangen soorten

Bij de rangschikking van de soorten werd gebruik gemaakt van de 'Checklist of family and subfamily names in Hemiptera-Heteroptera' van China & Miller (1955). Bij de Miridae is de indeling volgens Carvalho (1952) gevolgd. In tabel 57 vindt men een overzicht van de aantallen per familie gevangen wantsen.
Bij deze cijfers dient te worden opgemerkt, dat de waterwantsen (behorende tot de Corixidae) alleen in de jaren 1954 en 1955 in het onderzoek betrokken zijn. Alleen in

TABEL 57 Aantallen vnl. te Heemstede gevangen wantsen

familie	aantal soorten	aantal exemplaren
Pentatomidae	1	4
Acanthosomidae	2	7
Lygaeidae	2	2
Anthocoridae	3	87
Microphysidae	1	4
Mirida	79	2453
Saldidae	3	5
Corixidae	12	1366
family	*number of species*	*number of specimen*

TABLE 57 *Number of Heteroptera mostly caught at Heemstede*

1955 waren reeds 900 exemplaren, behorend tot deze familie, gevangen. Hieruit meende ik te mogen concluderen, dat over deze groep voldoende gegevens waren verkregen en de aandacht beter geheel op de overige families kon worden geconcentreerd.

In het hierna volgende overzicht is achter de naam van de soorten de vindplaats vermeld, met daarachter tussen haakjes het aantal gevangen exemplaren. Vervolgens zijn de vangdata opgegeven. Werden meer dan twee exemplaren gevangen, dan is de eerste en de laatste vangdatum, met tussen haakjes het desbetreffende jaar, vermeld.

Overzicht van de soorten

Pentatomidae
Pentatoma rufipes L.: Heemstede (4), van 27.VIII (1955) – 7.IX (1954).

Acanthosomidae
Acanthosoma haemorrhoidale L.: Heemstede (1), 7.XI.1955.
Elasmostethus interstinctus L.: Heemstede (6), van 27.V (1954) – 2.IX (1954).

Lygaeidae
Stygnocoris pedestris FALL.: Heemstede (1), 8.IX.1955.
Pionosomus varius WLFF.: Heemstede (1), 13.VII.1956.

Anthocoridae
Anthocoris nemorum L.: Heemstede (28), van 29.VI (1957) – 29.IX (1955); larvae (52), van 9.VIII (1957) – 21.IX (1955).
Orius majusculus REUT.: Heemstede (5), van 29.VI (1957) – 23.VIII (1955).
Orius minutus L.: Heemstede (2), 6.VII.1957 en 17.VII.1954.

Microphysidae
Microphysa elegantula BAER.: Heemstede (4), van 7 – 21.VII.1956.

Miridae

Deraeocoris punctulatus FALL.: Heemstede (1), 23.VIII.1955.
Alloeotomus gothicus FALL.: Heemstede (6), van 17 – 24.VIII.1955; Rijckholt (1), van 6 – 12.IX.1956.
A. germanicus E. WAGN.: Heemstede (30), van 17.VIII – 22.IX.1955.
Megalocoleus pilosus SCHRK.: Heemstede (3), van 13.VII (1956) – 5.VIII (1954).
M. molliculus FALL.: Heemstede (27), van 29.VI (1957) – 1.IX (1954).
Harpocera thoracica FALL.: Heemstede (725), van 24.V (1954) – 8.VII (1956).
Phylus melanocephalus L.: Heemstede (178), van 20.VI (1957) – 16.VIII (1955).
P. coryli L.: Heemstede (3), van 5.VII (1957) – 3.VIII (1954).
Plesiodema pinetellum ZETT.: Heemstede (1), 8.VIII.1957.
Psallus ambiguus FALL.: Heemstede (2), 28.VI.1957 en 1.VII.1956.
P. betuleti FALL.: Heemstede (25), van 17.VI (1957) – 2.VIII (1955).
P. obscurellus FALL.: Heemstede (121), van 26.VI (1957) – 16.VIII (1955).
P. perrisi MULS.: Heemstede (7), van 16.VI (1954) – 13.VII (1956).
P. variabilis FALL.: Heemstede (12), van 29.VI (1957) – 17.VIII (1955).
P. quercus KBM.: Heemstede (4), van 15.VI (1957) – 9.VII (1956).
P. lepidus FIEB.: Heemstede (11), van 19.VI (1955) – 23.VIII (1955).
P. minor D. en S.: Heemstede (2), 16.VI en 10.VII.1954.
P. falleni REUT.: Heemstede (43), van 29.VI (1957) – 24.IX (1956).
P. varians H.S.: Heemstede (21), van 28.VI (1957) – 20.VIII (1955).
P. diminutus KBM.: Heemstede (3), van 1 – 7.VII.1957.
P. alni F.: Heemstede (5), van 17.VII (1957) – 22.VIII (1955).
Atractotomus parvulus REUT.: Heemstede (6), van 13 – 22.VIII.1955.
Plagiognathus arbustorum F.: Heemstede (5), van 4.VII (1957) – 22.VIII (1955).
Campylomma annulicornis SIGN.: Heemstede (3), van 17 – 20.VIII.1955.
Sthenarus rottermundi SCHLTZ.: Heemstede (11), van 14.VII (1956) – 12.VIII (1957).
Dicyphus errans WLFF.: Heemstede (65), van 28.VI (1957) – 28.VII (1956); Rijckholt (1), 2 – 5.IX.1956.
Campyloneura virgula H.S.: Heemstede (4), van 13.VIII (1954) – 4.IX (1955).
Pachytomella parallela M.D.: Heemstede (3), 9.VII.1956.
Cyllecoris histrionicus L.: Heemstede (15), van 16.VI (1954) – 9.VII (1956).
Driophilocoris flavoquadrimaculatus DE G.: Heemstede (7), van 16.VI (1954) – 19.VI (1955).
Blepharidopterus angulatus FALL.: Heemstede (172), van 6.VII (1957) – 25.IX (1955).
Globiceps cruciatus REUT.: Heemstede (2), 15.VII.1955.
Orthotylus flavinervis KBM.: Heemstede (5), van 30.VI. (1957) – 22.VIII (1955).
O. marginalis REUT.: Heemstede (120), van 28.VI (1957) – 10.VIII (1956).
O. tenellus FALL.: Heemstede (26), van 30.VI (1957) – 21.VIII. (1955).
O. nassatus F.: Heemstede (13), van 12.VIII (1955) – 5.IX (1956).
O. viridinervis KBM.: Heemstede (8), van 28.VII (1957) – 12.VIII (1956).
O. prasinus FALL.: Heemstede (13), van 30.VI (1957) – 2.IX (1954).
O. diaphanus KBM.: Heemstede (37), van 2 – 29.VIII 1955; Rijckholt (1), 2 – 4.IX.1956.
O. flavosparsus C. SHLB.: Heemstede (51), van 29.V (1956) – 22.IX (1955 en 1956).
O. virescens D.S.: Heemstede (11), van 30.VI (1957) – 20.VIII (1957).
O. concolor KBM.: Heemstede (13), van 10.VI (1956) – 23.VIII (1955); Rijckholt (1), 2 – 4.IX.1956.
O. rubidus PUT.: Heemstede (2), 28.VI.1957.
Pseudoloxops coccineus M.D.: Heemstede (4), van 10.VIII (1955) – 21.VIII (1954).
Malacocoris chlorizans PANZ.: Heemstede (29), van 17.VIII (1957) – 25.IX (1955).
Pilophorus bifasciatus FABR.: Heemstede (1), 22.VIII.1955.
P. clavatus L.: Heemstede (1), 17.VII.1955.
Stenodema calcarata FALL.: Heemstede (15), van 10.VII (1954) – 11.IX (1955); Assen (1) 14 – 31.VII. 1955; Rijckholt (1), 2 – 4.IX.1956.
S. trispinosum REUT.: Heemstede (1), 25.VII.1957.
Trigonotylus ruficornic GEOFFR.: Heemstede (14), van 30.VI (1957) – 5.IX (1955); Rijckholt (1), 2 – 4.IX.1956.

Pantilius tunicatus F.: Heemstede (17), van 31.VIII (1954) – 20.X (1955).
Phytocoris tiliae F.: Heemstede (14), van 21.VIII (1955) – 29.IX (1956); Terwolde (1), 22 – 25.IX.1956; Rijckholt (1), 6 – 12.IX.1956.
P. longipennis Fl.: Heemstede (48), van 5.VIII (1957) – 30.IX (1956); Rijckholt (2), 2 – 12.IX.1956;
P. populi L.: Heemstede (2), 2.VIII.1954 en 20.VIII.1955.
P. dimidiatus Kbm.: Heemstede (55), van 16.VI (1957) – 20.X (1955).
P. *reuteri* Saund.: Heemstede (2), 18.VIII en 27.VIII.1955.
P. ulmi L.: Heemstede (22), van 7.VII (1957) – 22.VIII (1955).
P. varipes Boh.: Heemstede (9), van 5.VIII (1954) – 1.IX (1955).
Adelphocoris seticornis F.: Rijckholt (1), 14.VII.1955.
A. ticinensis M.D.: Heemstede (1), 23.VIII.1955.
A. lineolatus Goeze: Heemstede (6), 28.VII – 15.VIII.1955; Assen (2), 14.VII en 31.VII.1955.
A. annulicornis Shlb.: Heemstede (1), 24.VIII.1955.
Calocoris quadripunctatus Vill.: Heemstede (6), van 11.VI (1954) – 23.VI (1954).
C. norvegicus Gmel.: Heemstede (1), 21.IX.1956; Rijckholt (1), 13.VII.1955.
Stenotus binotatus F.: Sevenum (2), 14.VII.1955; Rijckholt (1), 14.VII.1955.
Dichrooscytus rufipennis Fall.: Heemstede (4), van 29.VI (1957) – 11.VII (1955).
Lygus contaminatus Fall.: Heemstede (26), van 24.VII (1957) – 2.X. (1955); Terwolde (1), 22 – 25. IX.1956.
L. viridis Fall.: Heemstede (10), van 2.VIII (1954) – 4.IX (1954).
L. lucorum M.D.: Heemstede (5), van 2.VIII (1954) – 25.VIII (1954).
L. pabulinus L.: Heemstede (134), van 16.VI (1954) – 14.X (1954); Terwolde (1), 23 – 25.IX.1956; Rijckholt (1), 6 – 12.IX.1956.
L. campestris L.: Heemstede (1), 25.VIII.1956.
L. rubricatus Fall.: Heemstede (3), 20.VIII.1955.
L. cervinus H.S.: Heemstede (31), van 5.VII (1957) – 19.IX (1956).
L. basalis Costa: Heemstede (35), van 10.VII (1954) – 26.VIII (1957).
L. rugulipennis Popp.: Heemstede (127), van 29.V (1956) – 1.X (1956); Assen (9), 14 – 31.VII.1955; Winterswijk (2), 26.VII en 2.VIII.1956; Sevenum (2), 13.VII.1955; Rijckholt (1), 6 – 12.IX. 1956.
L. maritimus E. Wagn.: Heemstede (69), van 28.VI (1957) – 2.X (1956).
Polymerus unifasciatus F.: Heemstede (5), van 13.VII (1956) – 19.VIII (1955).
P. palustris Reut.: Winterswijk (1), 26.VII – 2.VIII.1956; Sevenum (1), 13.VII.1955.

Saldidae
Saldula orthochila Fieb.: Heemstede (2), 17.VII.1955 en 14.VII.1956.
S. saltatoria L.: Heemstede (2), 24.VI.1954 en 9.VIII.1956.
S. pallipes F.: Heemstede (1), 23.VII.1955.

Corixidae
Hesperocorixa linnei Fieb.: Heemstede (1), 2.VIII.1955.
H. sahlbergi Fieb.: Heemstede (41), van 2.VII (1955) – 21.IX (1955); Assen (10), 14 – 31.VII.1955; Sevenum (5), 12 – 13.VII.1955; Rijckholt (2), 14.VII.1955.
Sigara striata L.: Heemstede (1), 24.VIII.1955; Assen (44), van 14 – 31.VII.1955; Rijckholt (6), 14.VII.1955.
S. dorsalis Leach: Heemstede (572), van 24.VI (1954) – 21.IX (1955); Oud-Beijerland (1), 2.IX.1954; Sevenum (28), 12 – 13.VII.1955.
S. semistriata Fieb.: Assen (2), 14 – 31.VII. 1955; Sevenum (1), 12.VII.1955.
S. lateralis Leach: Heemstede (17), van 15.VII (1955) – 24.IX (1954); Assen (10), 14 – 31.VII.1955; Sevenum (12), 12 en 13.VII.1955.
S. fossarum Leach: Heemstede (2), 4.VIII.1954 en 22.VIII.1955; Assen (1), 14 – 31.VII.1955.
S. scotti D.S.; Assen (3), 14 – 31.VII.1955; Sevenum (4), 13.VII.1955.
S. falleni Fieb.: Heemstede (247), van 10.VII (1955) – 21.IX (1955); Assen (33), 14 – 31.VII.1955; Sevenum (7), 12.VII.1955; Rijckholt (3), 13.VII.1955.

S. distincta FIEB.: Heemstede (2), 17.VII en 24.VIII.1955; Assen (11), 14 – 31.VII.1955; Sevenum (3), 13.VII.1955, Rijckholt (1), 14.VII.1955.

Callicorixa concinna FIEB.: Heemstede (6) van 17.VIII (1955) – 21.IX (1955); Assen (1), 14 – 31.VII. 1955.

C. praeustra FIEB.: Heemstede (10), van 12.VII(1955) – 20.VIII (1955); Assen (112), 14 – 31.VII.1955; Sevenum (132), van 24.VI – 13.VII.1955; Rijckholt (8), 13.VII.1955.

10.3 BESCHOUWING VAN DE VANGSTEN

De vangsten hebben verscheidene interessante gegevens opgeleverd. Twee soorten werden gevangen, welke nieuw waren voor de Nederlandse fauna, nl. *Psallus perrisi* MULS. en *Lygus basalis* COSTA. Voorts zijn te Heemstede verscheidene soorten verzameld, welke tot dusver nog niet uit de kuststreek bekend waren. Dit zijn o.m.: *Alloeotomus germanicus* E. WAGN., *Megalocoleus pilosus* SCHRK., *Phylus coryli* L., *Psallus quercus* KBM., *Atractotomus parvulus* REUT., *Campylomma annulicornis* SIGN., *Orthotylus prasinus* FALL., *Adelphocoris ticinensis* M.D., *A. annulicornis* SHLB. en *Lygus rubricatus* FALL.

Tenslotte is ook een aantal soorten verzameld, waarvan tot dusver slechts één of enkele vindplaatsen bekend waren. *Plesiodema pinetellum* ZETT. was tot dusver bijvoorbeeld slechts van vijf plaatsen in Nederland bekend, waaronder Wassenaar. *Psallus ambiguus* FALL. was uit de kuststreek alleen bekend van Haamstede. *P. minor* D. et S. was uit de kuststreek alleen bekend van Cadzand en Oost-Kapelle; *P. diminutus* KBM. uitsluitend van Castricum. *Orthotylus flavinervis* KBM. was tot dusver uit het kustgebied alleen bekend van Terschelling, *O. nassatus* F. alleen van Wassenaar, *O. diaphanus* KBM. van Texel en Zierikzee en *O. concolor* KBM. van Den Haag. *Stenodema trispinosum* REUT. was slechts bekend van Arnemuiden en Zaandam.

Typisch is ook de vangst van *Orthotylus rubidus* PUT. te Heemstede. De heer W. H. GRAVESTEIN schreef mij over deze soort: 'Het is een dier van de zeekust, zeer halofiel, een typische bewoner van het Puccinellio - Salicornion. Wellicht hangt deze vangst samen met de aanwezigheid naar de kust toe van een zilte, begroeide plek.'

SUMMARY

An enumeration of Heteroptera species caught with light traps in orchards is given. The data mainly refer to species caught at Heemstede.

Two species new to the Netherlands fauna, viz. *Psallus perrisi* MULLS and *Lygus basalis* COSTA, were observed. Several species not previously known in the coastal area were captured.

LITERATUUR

CARVALHO, J. C. M. 1952 On the major classification of the Miridae (Hemiptera), with keys to the subfamilies and tribes and a catalogue of the world genera. *An. da Academia Brasileira de Ciencias 24* : 31-110.

CARVALHO, J. C. M. & R. I. SAILER	1954	A remarkable new genus and species of Isometopid from Panama (Hem. – Isometopidae). *Ent. News 65* : 85-88.
CHINA, W. E. & N. C. E. MILLER	1955	Check-list of family and subfamily names in Hemiptera-Heteroptera. *Ann. and Mag. of Nat. Hist. ser.* 12, *8* : 257-267.
MEURER, J. J.	1956	Waarnemingen van wantsen met behulp van een vanglamp. *Ent. Ber. 16* : 54-63.
——	1957	Overzicht wantsenvangsten met de vanglamp te Heemstede over 1955. *Ent. Ber. 17* : 80-96.
RECLAIRE, A.	1932-1951	Naamlijst der in Nederland en het omliggend gebied waargenomen wantsen (Hem.-Het.). *Tijdschr. Ent. 75* : 59-258, *Ent. Ber. 9* : 47-64, id. 243-260, *Tijdschr. Ent. 83* : 103-119, *Ent. Ber. 11* : 106-123, *Tijdschr. Ent. 89* : 39-64, id. *93* : 1-24.
SCUDDER, G. G. E.	1956	A contribution to a survey of the distribution of the Hemiptera-Heteroptera of Wales. *Ent. Monthly Mag. 92* : 54-64.
THOMAS, D. C.	1938	Report on the Hemiptera-Heteroptera taken in the light trap at Rothamsted Experimental Station, during the four years 1933-1936. *Proc. R. Ent. Soc. London (A) 13* : 19-24.

11 FAUNISTISCHE EN FENOLOGISCHE WAARNEMINGEN MET BETREKKING TOT MACROLEPIDOPTERA

11.1 Inleiding

Het nagaan van de vangsten, verkregen met de van 1954 tot en met 1959 jaarlijks in 8 à 12 boomgaarden in verschillende delen van het land opgestelde vanglampen, heeft een groot aantal faunistische en fenologische gegevens opgeleverd. Een deel hiervan is reeds gepubliceerd door Houtman (1955), Lempke (1955-1959, 1959 en 1960), Van de Pol & Van Frankenhuyzen (1957) en Van de Pol (1957 en 1959).

Van de Bund (1956) heeft een overzicht gepubliceerd van de op het proefveld van de Plantenziektenkundige Dienst te Wageningen gevangen soorten. Hierop zullen in een afzonderlijk onderdeel van dit artikel aanvullingen worden gegeven ten aanzien van vangsten op een ander terrein te Wageningen. Het ligt in de bedoeling van Pater A. Munsters te Stein om de aldaar verzamelde gegevens samen te vatten en te publiceren. Schrijver heeft voorts ook de gegevens, die de vanglampwaarnemingen op het landgoed 'Het Manpad' te Heemstede hebben opgeleverd, afzonderlijk bewerkt.

De reeds gepubliceerde en nog te publiceren gegevens zullen in het onderstaande buiten beschouwing worden gelaten. Daarnaast resteren echter een groot aantal gegevens, die zijn verkregen door een systematisch, dan wel incidenteel doorwerken van de vangsten van verschillende plaatsen. In het onderstaande is getracht hiervan een overzicht te geven.

Bij beschouwing van het resultaat zal men goed doen er rekening mee te houden, dat het tijdrovende doorwerken van de vangsten in het algemeen slechts kon geschieden voor zover daarvoor vrije tijd beschikbaar was. Het vrijwel volledig doornemen van de vangsten gedurende tenminste één jaar moest daarom beperkt blijven tot die van Noordlaren en Glimmen (Gr.), Marknesse (N.O.P.) en Gassel ten N. van Mill (N.B.). De vangsten van de overige waarnemingsplaatsen (Harlingen, Balk (Fr.), Assen, Olst, Terwolde, Wilp (Gld.), Winterswijk, Doetinchem, Groessen, Cothen, Oud-Beijerland, Goes, Philippine (Z. Vl.), Sevenum, Heer, Gronsveld, Rijckholt, Eijs en Simpelveld) zijn slechts af en toe of over een korte of langere periode bewerkt.[1]

In het onderstaande worden alleen die vindplaatsen opgegeven, die voor de betrokken soort nieuw zijn en nog niet zijn gepubliceerd in Lempke's Catalogus der Nederlandse Macrolepidoptera of in een van de andere reeds aangehaalde publikaties. Verder is de vermelding beperkt gebleven tot de minder gewone soorten en tot die gevallen, waarin een soort voor het eerst in een bepaalde provincie, in een bepaald deel van een provincie of in de Noordoostpolder is waargenomen. Voor alle opgenomen soorten zijn de aanvullingen echter volledig en zijn behalve de cursief ge-

[1] Deze werkzaamheden zijn mogelijk gemaakt door de medewerking, die van verschillende zijden is verleend. Schrijver wil hiervoor van harte bedanken. De heer Lempke wordt bedankt voor het doorlezen van het manuscript en voor het controleren van de soortnamen.

drukte vindplaatsen in de nog niet vermelde provincie of de Noordoostpolder ook alle andere nieuwe vindplaatsen opgegeven.

In enige gevallen zijn bepaalde soorten buiten het biotoop, waarin zij thuishoren, gevangen. Dit is afzonderlijk vermeld. Vormen zijn slechts bij uitzondering opgenomen, nl. alleen als zij van geografische betekenis zijn. Afwijkende data zijn slechts opgegeven als zij tenminste een week verschillen met die, welke in LEMPKE's Catalogus zijn vermeld en indien zij voor zover bekend niet reeds elders zijn gepubliceerd.

Uit het bovenstaande blijkt, dat de talrijke ter beschikking zijnde gegevens streng zijn geselecteerd. Het resultaat hiervan kan dus geenszins beogen een volledig beeld te geven. Voorts hebben de gegevens uiteraard betrekking op in boomgaarden gevangen soorten.

11.2 AANVULLINGEN OP DE FAMILIES NOTODONTIDAE TOT EN MET GEOMETRIDAE MET BETREKKING TOT VERSCHILLENDE PLAATSEN EN VANGDATA

Notodontidae
Notodonta dromedarius L.: vroeg ex. Marknesse 20.IV.1959.

Lymantriidae
Olene fascelina L.: Winterswijk, Gassel; buiten het biotoop Groessen.

Endromididae
Endromis versicolora L.: *Glimmen.*

Lithosiidae
Comacla senex HB.: *Assen*, Doetinchem, Sevenum.
Miltochrista miniata FORSTER: late vangst Noordlaren 17.VIII.1958.
Setina irrorella CL.: Winterswijk, Gassel, Sevenum, Rijckholt, Eijs.
Eilema deplana L.: *Glimmen*, Winterswijk.
E. lurideola ZINCKEN: Glimmen, Noordlaren, *Gassel*, Sevenum, Rijckholt.

Arctiidae
Phragmatobia fuliginosa L.: *Balk*, Glimmen, Noordlaren, *Marknesse*, Groessen, Gassel; derde generatie Marknesse 3 – 26.IX.1959.
Spilosoma lubricipeda L. (*menthastri* ESP.): tweede generatie Marknesse 1.VIII – 3.IX.1959.
S. urticae ESP.: Glimmen, *Marknesse*, *Goes*, Gassel, Sevenum.
Cycnia mendica CL.: Wilp, *Philippine*, Gassel, Sevenum, Rijckholt.
Rhyparia purpurata L.: vroeg ex. Sevenum 4.VI.1954.
Tyria jacobaeae L.: Harlingen, Balk, Glimmen, Gassel, Sevenum, Eijs.

Hypsidae
Euplagia quadripunctaria Poda: Gronsveld.

Cossidae
Phragmataecia castaneae HB.: *Noordlaren*, *Marknesse* (enige jaren niet zeldzaam), Gassel, *Sevenum.*

Hepialidae
Hepialis humuli L.: Noordlaren, *Marknesse*, Terwolde, Gassel, Rijckholt, Eijs.
H. sylvina L.: *Marknesse*, Terwolde, Groessen, Gassel, Rijckholt, Eijs.

Noctuidae
Simyra albovenosa Goeze: Harlingen, Glimmen, *Marknesse*, Groessen, Oud-Beijerland, Sevenum.
Apatele strigosa HB.: Terwolde, Rijckholt.
A. alni L.: Sevenum.

Cryphia raptricula Schiff.: Gronsveld, Heer, Rijckholt.
C. algae F.: late vangst Sevenum 1.IX.1954.
C. perla F.: Heer.
Agrotis clavis Hufn.: *Goes*, Gassel.
A. cinerea Schiff.: Harlingen, *Marknesse*.
A. exclamationis L.: late vangst Marknesse 8.X.1959.
A. puta Hb.: Gronsveld, Rijckholt.
Ochropleura plecta L.: vroeg ex. Gassel 22.IV.1957.
Actebia praecox Steph.: Simpelveld.
Anaplectoides prasina F.: Glimmen, Winterswijk, Gassel, Rijckholt.
Graphiphora augur F.: Glimmen, *Marknesse*, Winterswijk, *Goes*, Gassel, Sevenum, Heer, Gronsveld, Eijs, Simpelveld.
Cerastis rubricosa F.: Balk, Glimmen, Assen, Oud-Beijerland, Gassel, Sevenum, Rijckholt, Simpelveld.
Lycophotia porphyrea Schiff. (*varia* Villers): buiten het biotoop Marknesse.
Diarsia brunnea F.: *Noordlaren*, Winterswijk, *Goes*, Gronsveld.
D. rubi View.: derde generatie Marknesse 2.X. – Glimmen 21.X.1959.
Amathes agathina Dup.: *Assen, Gassel*.
A. ditrapezium Schiff.: Glimmen, Noordlaren, *Marknesse*, Terwolde, Cothen, Gassel, Gronsveld, Eijs, Simpelveld; vroeg ex. Glimmen 6.VI.1959.
Actinotia polyodon Cl.: Gronsveld, Rijckholt, Simpelveld.
Mythimna straminea Tr.: Glimmen.
M. pudorina Schiff.: *Noordlaren, Marknesse*, Winterswijk, Gassel, Sevenum, Rijckholt, Eijs.
M. conigera Schiff.: Heer, Gronsveld, Eijs, Simpelveld.
Leucania comma L.: late vangst Marknesse 10.X.1959.
L. obsoleta Hb.: Harlingen, Oud Beijerland, Gassel, *Gronsveld*; vroeg ex. Oud-Beijerland 10.V.1954.
Meliana flammea Curtis: Harlingen, Glimmen, *Marknesse*, Oud-Beijerland; vroeg ex. Glimmen 10.V. 1959.
Orthosia cruda Schiff. (*pulverulenta* Esp.): Balk, *Glimmen, Marknesse*, Gassel.
O. munda Schiff.: Balk, Rijckholt, Simpelveld.
Xylomyges conspicillaris L.: Simpelveld.
Heliophobus saponariae Bkh.: *Glimmen*, Gassel.
Tholera cespitis F.: *Glimmen, Noordlaren*, Gassel.
Mamestra splendens Hb.: *Marknesse*.
Hadena lepida Esp.: Eijs VI.1959, Simpelveld VI.1954.
H. compta Schiff.: Winterswijk, Sevenum, Gronsveld, Rijckholt, Eijs, Simpelveld.
H. conspersa Schiff.: *Glimmen, Marknesse*.
Discestra trifolii Hufn.: late vangst Marknesse 3.X.1959.
Mamestra dissimilis Knoch: late vangsten Marknesse 21 en 24.IX.1959.
M. thalassina Hufn.: Glimmen, Noordlaren, Assen, Olst, Winterswijk, Cothen, Gassel, Sevenum; vroeg ex. tweede generatie Glimmen 5.VIII.1959.
Polia advena F.: *Glimmen, Marknesse*.
Anarta myrtilli L.: buiten het biotoop Marknesse.
Conistra vau-punctatum Esp.: Rijckholt.
Agrochola lychnides Schiff.: Harlingen, Glimmen, *Marknesse*, Groessen, Rijckholt.
A. macilenta Hb.: *Glimmen*, Gassel.
A. circellaris Hufn.: Harlingen, Glimmen, Assen, Simpelveld.
Spudaea ruticilla Esp.: *Balk*, Gassel.
Omphaloscelis lunosa Hw.: Sevenum, Rijckholt.
Cirrhia aurago Schiff.: *Glimmen, Noordlaren*.
C. ocellaris Bkh.: Groessen, Gassel, Sevenum.
C. lutea Ström.: Harlingen, Glimmen, Assen, *Marknesse*, Terwolde, Gassel.
Arethmia xerampelina Esp.: Groessen, Rijckholt, Eijs, Simpelveld.
Blepharita satura Schiff.: *Noordlaren*.

B. adusta Esp.: Rijckholt.
Allophyes oxyacanthae L.: *Glimmen, Noordlaren, Marknesse*, Gassel, Simpelveld.
Xylocampa areola Esp.: *Glimmen*, Terwolde, Gassel, Rijckholt.
Lithophane furcifera Hufn.: Sevenum late vangst 30.IV.1954.
L. ornitopus Hufn.: *Glimmen*, Sevenum, Rijckholt, Simpelveld; late vangst Simpelveld 11.V.1954.
Bombycia viminalis F.: Eijs.
Cucullia asteris F.: Noordlaren, *Marknesse.*
C. chamomillae F.: Philippine, Gassel, Rijckholt.
Heliothis scutosa F.: Rijckholt, Simpelveld beide VIII.1954.
Pyrrhia umbra Hufn.: *Marknesse*, Winterswijk, Sevenum.
Chilodes maritima Tauscher: *Rijckholt.*
Coenobia rufa Hw.: *Glimmen, Noordlaren.*
Nonagria algae Esp.: *Glimmen, Noordlaren*, Groessen.
N. sparganii Esp.: *Glimmen, Noordlaren, Marknesse*, Gassel, Sevenum, Simpelveld.
N. neurica Hb.: vroeg ex. Goes 23-30.VI.1959.
N. dissoluta Tr.: *Glimmen.*
N. geminipuncta Hw.: *Marknesse*, Groessen, Gassel.
N. typhae Thunb.: Glimmen, Noordlaren, *Marknesse*, Groessen, Gassel, Gronsveld.
Arenostola phragmitidis Hb.: *Noordlaren, Marknesse*, Winterswijk, Gassel.
Sedina büttneri Hering: Sevenum, Rijckholt.
Rhizedra lutosa Hb.: Harlingen, Glimmen, *Marknesse*, Terwolde, Oud-Beijerland, Gassel; vroeg ex. Marknesse 7.VIII.1959.
Enargia paleacea Esp.: Winterswijk, Heer, Gronsveld, Rijckholt, Simpelveld.
Ipimorpha subtusa F.: *Glimmen, Marknesse*, Winterswijk, Gassel.
I. retusa L.: *Marknesse*, Doetinchem, Gassel, Rijckholt.
Petilampa arcuosa Hw.: *Noordlaren*, Winterswijk, Doetinchem, Gassel, Heer, Rijckholt.
Charanyca selini Bsd.: Winterswijk, Sevenum.
Hoplodrina blanda Schiff.: *Marknesse*, Gassel.
Hydrillula palustris Hb.: *Assen.*
Hapalotis venustula Hb.: *Glimmen*, Winterswijk, Gassel, Sevenum, Rijckholt.
Calaena leucostigma Hb.: Glimmen, *Marknesse.*
C. haworthii Curtis: Noordlaren, Sevenum.
Gortyna flavago Schiff (*ochracea* Hb.): Glimmen, Noordlaren, Assen, *Marknesse*, Terwolde, Groessen, Cothen, Gassel.
Amphipoea oculea L.: *Glimmen, Noordlaren.*
A. fucosa Freyer: Glimmen, Noordlaren, *Marknesse* f. *paludis* Tutt, Winterswijk, Gassel.
Hydraecia micacea Esp.: Harlingen, Glimmen, Noordlaren, Assen, *Marknesse*, Groessen, Gassel, Gronsveld, Rijckholt, Eijs.
Trachea atriplicis L.: Glimmen, Noordlaren, Marknesse, Gassel; vroeg ex. tweede generatie Glimmen 14.VIII.1959.
Procus fasciuncula Hw.: Harlingen, Glimmen, Assen, *Marknesse*, Olst, Terwolde, Winterswijk, Gassel, Sevenum, Rijckholt.
P. strigilis L.: *Harlingen*, Winterswijk, Gassel, Rijckholt, Eijs.
Apamaea lateritia Hufn.: Noordlaren, *Marknesse*, Gassel, Sevenum, Eijs.
A. furva Hb.: Sevenum.
A. fissipuncta Hw.: *Marknesse*, Heer, Eijs; vroeg ex. Marknesse 3.VI.1954.
Jaspidia deceptoria Scop.: Sevenum, Eijs, Simpelveld; late vangst Eijs begin VIII.1957.
Unca uncula Clerck: Glimmen, Noordlaren, *Marknesse*, Gassel.
U. olivana Schiff.: Winterswijk, Gassel, Sevenum; late vangst Gassel 31.VIII.1957.
Earias clorana L.: Glimmen, *Marknesse*, Olst, Terwolde, Groessen, Gassel, Sevenum.
Catocala promissa F.: Rijckholt 21.VIII.1954.
Minucia lunaris F.: *Balk.*
Plusia festucae L.: Glimmen, Noordlaren, *Marknesse*, Groessen, Cothen, Gassel; vroeg ex. Gassel 15.V.

1957; vers ex. Marknesse 25.IX.1959 mogelijk derde generatie.
Autographa jota L.: *Noordlaren*, Gassel.
Polychrisia moneta F.: *Marknesse*, Groessen.
Chrysoptera c-aureum KNOCH: *Marknesse*.
Catephia alchymista SCHIFF.: Sevenum.
Laspeyria flexula SCHIFF.: *Glimmen, Noordlaren*, Gassel.
Colobochyla salicalis HB.: Winterswijk.
Zanclognatha cribrumalis HB.: *Glimmen*, Gassel.
Parocolax derivalis HB.: Rijckholt.
Bomolocha crassalis F.: *Noordlaren*.
Geometridae
Hemistola chrysoprasaria ESP.: Heer, Rijckholt, Eijs.
Sterrha nigropunctata HUFN.: Terwolde, Gassel, Heer.
S. immutata L.: Glimmen, *Marknesse*, Gassel.
Rhodostrophia vibicaria CLERCK: Terwolde.
Ortholitha chenopodiata L.: Gassel, Rijckholt.
Anaitis efformata GUENÉE: *Noordlaren*, Philippine, Gassel, Eijs.
Lygris testata L.: Noordlaren, *Marknesse*, Gassel, Sevenum.
L. mellinata F.: *Marknesse*, Winterswijk, Gassel, Sevenum.
Thera variata SCHIFF.: *Glimmen*.
T. juniperata L.: buiten het biotoop *Marknesse*.
Xanthorhoë montanata SCHIFF.: Harlingen, Noordlaren, Winterswijk, Gassel.
Euphyia rubidata SCHIFF.: Winterswijk.
E. luctuata SCHIFF.: Winterswijk, Rijckholt.
E. polygrammata BKH.: Sevenum.
E. silaceata SCHIFF.: Glimmen, Noordlaren, *Marknesse*, Gassel.
Melanthia procellata SCHIFF.: Rijckholt, Eijs, Simpelveld.
Epirrhoë tristata L.: *Noordlaren*.
Perizoma affinitata STEPH.: Glimmen, Winterswijk, Gassel.
P. albulata SCHIFF.: Assen, *Marknesse*, Cothen, Gassel, Rijckholt.
Earophila badiata HB.: *Cothen*, Gassel.
Euchoeca nebulata SCOP.: *Marknesse*, Gassel, Eijs.
Eupithecia venosata F.: Simpelveld VIII.1954.
E. centaureata SCHIFF.: Harlingen, Noordlaren, Winterswijk, Gassel, Sevenum.
E. intricata ZETTERSTEDT: *Glimmen*.
E. pimpinellata HB.: Winterswijk.
E. nanata HB.: buiten het biotoop Marknesse.
Horisme vitalbata HB.: Heer, Rijckholt, Eijs.
H. tersata SCHIFF.: Eijs, Simpelveld; late vangst Eijs eind VIII.1959.
Aleucis distinctata H.-S.: *Gassel* (in 1957 talrijk), Rijckholt, Simpelveld.
Ennomos autumnaria WERNEBURG: Glimmen, Noordlaren, Assen, *Marknesse*, Terwolde, Groessen, Gassel, Sevenum, Rijckholt; vroeg ex. Marknesse 29.VII.1959.
E. alniaria L.: Harlingen, Glimmen, *Marknesse*, Terwolde, Groessen, Gassel.
Selenia bilunaria ESP.: Glimmen, *Marknesse*, Gassel, Rijckholt.
Gonodontis bidentata CLERCK: Noordlaren, Rijckholt.
Anagoga pulveraria L.: Gassel.
Pachycnemia hippocastanaria HB.: *Noordlaren, Marknesse*, Doetinchem, Gassel.
Semiothosa alternaria HB.: *Marknesse*, Winterswijk, Gassel, Eijs.
S. clathrata L.: *Marknesse*, Terwolde, Gassel, Eijs; derde generatie Marknesse 25.VIII – 25.IX.1959.
S. artesiaria SCHIFF.: Rijckholt.
Theria rupicapraria SCHIFF.: Olst late vangst 27.IV.1955.
Apocheima hispidaria HB.: Glimmen, Cothen, Rijckholt.
Nyssia zonaria SCHIFF.: Gassel, Sevenum.

Biston stratarius HUFN.: Balk, Glimmen, *Marknesse*, Gassel.
Peribatodes secundaria HB.: *Glimmen, Noordlaren.*
Bupalus piniarius L.: buiten het biotoop Marknesse en Goes.
Dyscia fagaria THUNB.: buiten het biotoop *Marknesse*, Terwolde, Gassel.

11.3 AANVULLINGEN OP DE DOOR VAN DE BUND (1956) GEPUBLICEERDE GEGEVENS MET BETREKKING TOT WAGENINGEN

Behalve op het proefterrein van de P.D. zijn in 1954 op het Centraal Bemestingsproefveld voor de Fruitteelt eveneens waarnemingen verricht. Deze hebben een aantal gegevens opgeleverd, die als aanvulling hieronder zullen worden vermeld.

Het Centraal Bemestingsproefveld voor de Fruitteelt ligt hemelsbreed ca. 4 km van het proefterrein van de P.D. Het ligt meer in het lage land, grenzend aan akker- en weideland in de Gelderse Vallei. In verband hiermede is het niet te verwonderen, dat verschillende soorten, die in dit biotoop thuis horen, hier wel zijn gevangen en niet op het meer aan de voet van de Gelderse Heuvelrug liggend terrein van de P.D.

De aanvullingen hebben betrekking op de families Nolidae t/m Geometridae en betreffen uitsluitend soorten, die voor Wageningen nog niet zijn opgegeven in LEMPKE's Catalogus der Nederlandse Macrolepidoptera en de daarbij behorende supplementen en ook niet gepubliceerd in de jaarlijkse trekvlinderverslagen.

Nolidae: *Nola togatulalis* HB. (3), vermeld in het reeds gepubliceerde overzicht, moet vervallen.

Noctuidae: *Apatele strigosa* HB., *Euxoa nigricans* L., *Cerastis rubricosa* F., *Lycophotia molothina* ESP., *Amathes sexstrigata* HW., *Actinotia polyodon* CL., *Sideridis albicolon* HB., *Dasycampa rubiginea* F., *Conistra ligula* ESP., *Cirrhia aurago* SCHIFF., *Agrochola circellaris* HUFN., *Brachionycha sphinx* HUFN., *Lithophane ornitopus* HUFN., *Heliothis maritima* DE GRASL., *Nonagria dissoluta* TR., *Arenostola phragmitidis* HB., *Petilampa arcuosa* HW., *Charanyca selini* BSD., *Celaena leucostigma* HB., *C. haworthii* CURTIS, *Amphipoea fucosa* FREYER, *Procus strigilis* L., *Apamaea lateritia* HUFN., *A. oblonga* HW., *A. scolopacina* ESP., *Jaspidia deceptoria* SCOP., *Unca olivana* SCHIFF., de vermelding met betrekking tot *Catephia alchymista* SCHIFF. (8) moet vervallen, *Zanclognatha cribrumalis* HB., *Parocolax derivalis* HB.

Geometridae: *Sterrha inornata* HW., *S. immutata* L., *Ortholitha chenopodiata* L., *Anaitis plagiata* L. moet worden vervangen door *A. efformata* GUENÉE, *Colostygia didymata* L., de vermelding met betrekking tot *Larentia picata* HB. (1) moet vervallen, *Euphyia luctuata* SCHIFF., *E. silaceata* SCHIFF., *Perizoma albulata* SCHIFF., *Hydrelia flammeolaria* HUFN., *Bapta bimaculata* F., *B. temerata* SCHIFF., *Ellopia fasciaria* L. *Selenia bilunaria* ESP., *Apeira syringaria* L., *Anagoga pulveraria* L., *Plagodis dolabraria* L., *Epione repandaria* HUFN., *Cepphis advenaria* HB., *Semiothosa brunneata* THUNB. en *Peribatodes secundaria* HB.

Zowel uit het overzicht van VAN DE BUND als de aanvulling hierop met betrekking tot de Lange Ossekampen blijkt, dat verscheidene soorten ook buiten het biotoop, waar zij thuis horen, werden gevangen. Dit betreft op het proefterrein van de P.D. o.a. *Hyloicus pinastri* L., *Diacrisia sannio* L., *Bupalus piniarius* L. en *Eupithecia nanata* HB., allen afkomstig uit bos en heide van de Veluwezoom.

De vangsten op de Lange Ossekampen betreffen meer soorten uit een lager gelegen biotoop, nl. *Nonagria*, *Arenostola*, *Petilampa* en *Celaena* sp. Daarnaast zijn er echter

ook enkele zwervers uit bos en heide gevangen, o.a. *Ellopia fasciaria* L. en *Peribatodes secundaria* HB.

11.4 BESCHOUWING VAN DE VANGSTEN

De vangsten hebben verscheidene interessante gegevens opgeleverd. Eén soort (*Eugraphe subrosea* STEPHENS) werd gevangen, welke nieuw was voor de Nederlandse fauna (VAN DE POL, 1959). Voorts werd een groot aantal soorten waargenomen in delen van het land, of in biotopen waar het voorkomen van deze soorten tot dusver niet bekend was. Hierdoor werden vooral over de fauna in het noorden van het land veel nieuwe gegevens verzameld.

De lamp in de Noordoostpolder leverde een groot aantal gegevens op over de ontwikkeling van de fauna aldaar. Reeds eerder was de toeneming van het aantal in de Noordoostpolder voorkomende soorten gebleken (VAN DE POL & VAN FRANKENHUYZEN, 1957).

Tenslotte is een aantal gegevens verzameld over afwijkende vangdata. Op grond hiervan bleek dat de vliegtijden van sommige soorten onder bepaalde omstandigheden eerder aanvingen en/of later eindigden dan tot nog toe bekend was. Van enige soorten werd een partiële tweede of derde generatie vastgesteld, die tot dusver niet was waargenomen.

SUMMARY

The species of macrolepidoptera caught with light traps in orchards are enumerated. One of the species captured (*Eugraphe subrosea* STEPHENS) proved to be new for the Netherlands fauna. A large number of species were observed in parts of the country or in biotopes where their occurrence was previously unknown.

The light trap in the North East Polder produced many data about the development of the fauna in this reclamation.

Also a number of abnormal dates of occurrence are given.

LITERATUUR

BUND, C. F. VAN DE 1956 Lepidoptera-vangsten verricht met een electrocutie-vanglamp op het proefterrein van de P.D. te Wageningen. *Versl. en Meded. Plantenz.k.Dienst 127* : 177-185.

HOUTMAN, G. 1955 Vlinders vangen in het groot. *Natura 52* : 18-20.

LEMPKE, B. J. 1959, 1960 Catalogus der Nederlandse Macrolepidoptera (zesde en zevende suppl.). *Tijdschr. voor Ent. 102* : 57-134, idem *103* : 145-215, (waarin verscheidene gegevens zijn opgenomen, ontleend aan de landelijke waarnemingen met vanglampen).

—— 1955–1959 Trekvlinders in resp. 1954 tot en met 1958. *Ent. Ber. 15* tot en met *19* (idem).

POL, P. H. VAN DE & A. VAN FRANKENHUYZEN 1957 In boomgaarden waargenomen voorjaarsuilen (Orthosia sp.). *Versl. en Meded. Plantenz.k.Dienst 130* : 159-164.

POL, P. H. VAN DE 1957 Afwijkende vangdata van Macrolepidoptera in 1956. *Ent. Ber. 17* : 97-98.

—— 1959 *Eugraphe subrosea* Stephens, nieuw voor de Nederlandse fauna. *Ent. Ber. 19* : 235-236.

12 FAUNISTISCHE EN FENOLOGISCHE WAARNEMINGEN MET BETREKKING TOT MICROLEPIDOPTERA

12.1 Inleiding

Dankzij het initiatief van G. Houtman werden de microlepidoptera uit de vanglamp te Hoorn (Noordholland) in de jaren 1955, 1956, 1958 en 1959 verzameld en ons ter bewerking toevertrouwd. Hiervan werd 85-90 % op naam gebracht.

Deze lijst vormt een eerste bijdrage tot de kennis van de micro's van Westfriesland, een vrijwel volkomen in cultuur gebracht gebied, in welks entomofauna vooral de „toegepaste" entomoloog belangstelt.

12.2 Overzicht van de gevangen soorten

De soorten worden in de lijst alfabetisch volgens hun moderne soortnaam gerangschikt. Tussen haakjes is daarachter eventueel de triviaalnaam vermeld, waarmee deze soort in de Catalogus van Staudinger en Rebel staat aangegeven. Daarachter bevinden zich resp. de genus- en de familienaam. Bij elke soort worden gegevens vermeld over het voorkomen, vooral in Nederland, en over de voedselplanten van de rups.

De gebruikte afkortingen zijn: R = rups; inz. = vooral; l.l. = de klei- en veengronden van Noord- en West-Nederland.

Overzicht van de soorten

abietella Schiff. & Denis, *Dioryctria* (Phycitidae). 27. VI.1959 (1). Dit naaldhoutdier is wel vaker buiten zijn biotoop aangetroffen: er zijn meldingen van lichtschepen en uit grote steden.
adelphella Fischer v. Röslerstamm, *Salebria* (Phycitidae).16 exemplaren: 1955(3), 1956(1), 1958(5), 1959(7). Van 3.VI.(1959) tot 18.VII.(1956) in 1 generatie. Vooral in W. Nederland één der algemeenste Phycitiden. R. op els, populier en wilg.
ambigualis Treitschke, *Scoparia* (Pyraustidae). 20 exemplaren: 1955(1), 1958(9), 1959(10). Van 7.VI (1959) tot 29.VII(1956) in 1 generatie. In Nederland wel de meest gevangen Scoparine. R. op mos en korstmos.
apicella Denis & Schiff. (*siculana* Hübner), *Ancylis* (Tortricidae). 12.VIII.1956(1). In Nederland een vrij veel gevangen soort. R. o.a. van Prunus opgegeven.
assectella Zeller, *Acrolepia* (Acrolepiidae). Komt nagenoeg niet in de vanglampen. 6 exemplaren: 1955 (2), 1958 (1), 1959(3). R. op Allium-soorten (prei en ui!).
aurata L. *Pyrausta* (Pyraustidae). 17. VIII.1955(1), 22.VIII.1959(1). R.
o.a. op Mentha, ook gekweekte soorten, en derhalve de prachtige vlinders wel in tuinen aangetroffen.
badiana Hübner, *Phalonia* (Tortricidae). 2 exemplaren: 10.VII.1955 en 6.VI.1959. In Nederland weinig gevangen, maar dat geldt eigenlijk voor alle vertegenwoordigers van dit geslacht; ze zijn waarschijnlijk toch wel meer te vinden. R. op klis en distel.
bergmanniana L. *Croesia* (Tortricidae). 33 exemplaren: 1955(5), 1956(3), 1958(6), 1959(19). Van 23.VI (1959) tot 29. VI (1958) in 1 generatie. In Nederland een gewone soort. R. op loofbomen en rozen.
betulae Göze, *Salebria* (Phycitidae). Van deze soort, waarvan de rups uitsluitend van berk bekend is, werden in 1958 3 en in 1959 15 exemplaren gevangen. Van 24.VI(1959) tot 6.VII(1959), 1 generatie.

bractella L., *Oecophora* (Oecophoridae). 17 exemplaren: 1955(4), 1956(1), 1958(4), 1959(8). Van 3.VI
betulaetana HAWORTH, *Endothenia* (Tortricidae). 6 exemplaren: 1958(5), 1959(1). Van 6.VII(1958) tot 5.IX(1959); men geeft wel eens 2 generaties op voor deze soort. R. o.a. op populier en wilg.
(1959) tot 25.VII(1955). In Nederland op vele plaatsen gevonden, maar nergens talrijk. R. o.a. achter schors en in vermolmd hout.
brockeella HÜBNER, *Argyresthia* (Hyponomeutidae). 2.VII.1958(1). In Nederland geen algemene soort. R. in de katjes van elzen en berken.
buoliana DENIS & SCHIFF., *Rhyacionia* (Tortricidae). 25.VII.1955(1). De vlinders worden geregeld op flinke afstanden van naaldbomen, waarop de rups leeft, gevangen.
cana HAWORTH, *Eucosma* (Tortricidae). 29 exemplaren: 1955(9), 1956(3), 1958(11),.1959(6). Van 6.VI (1959) tot 27.VII(1955). In Nederland tamelijk veel gevangen. R. op verschillende kruiden o.a. klis en distel.
cembrae HAWORTH, *Scoparia* (Pyrsustidae). 283 exemplaren en daarmede behorende tot één der soorten, die het meest op de lamp zijn gekomen. Een recordvangst bracht de nacht van 11 op 12.VIII.1956, die 40 dieren opleverde. 1955(103), 1956(117), 1958(32), 1959(31). R. hier waarschijnlijk op klein hoefblad, dat mede als voedselplant wordt opgegeven.
cerusella HÜBNER, *Elachista* (Elachistidae). 18 exemplaren: 1955(5), 1956(7), 1958(1), 1959(5); van 23.V(1959) tot 29.VIII(1956) in 2 generaties. De door SNELLEN vrij nauwkeurig opgegeven vliegtijden van deze soort gelden zeker niet voor alle jaren: in 1955 en 1958 vlogen er tussen begin juni en begin juli, volgens hem de periode tussen de beide generaties, imagines in de lamp. Behoort in Nederland tot de gewoonste Elachista's. R. op grassen.
chrysantheana DUPONCHEL, *Cnephasia* (Tortricidae). Van het totaal der 317 exemplaren van het zgn. wahlbomiana-complex werden er 9 op genitaliën onderzocht: 7 ervan bleken tot *chrysantheana* DUP. en 2 tot *virgaureana* TR. te behoren. Waarschijnlijk is *chrysantheana* over het algemeen in Nederland de gewoonste Cnephasia. De aantallen der 'wahlbomiana's' zijn: 1955(5), 1956(118), 1958(70), 1959 (124). De vangdata liggen tussen 22. VI (1959) en 4.IX (1956), volgens de heer HOUTMAN zelfs tot 26.IX (1956). Deze data doen vermoeden, dat twee in mei reeds verschijnende soorten van de 'wahlbomiana' groep, nl. *Cnephasiella incertana* TREITSCHKE en *Cnephasia communana* HERRICH-SCHÄFFER, beide in Nederland geregeld gevonden, niet op de Hoornse lamp zijn gekomen. De 'wahlbomiana'-rupsen leven op allerlei lage planten, ook cultuurgewassen.
comariana ZELLEN, *Acleris* (Tortricidae). 22 exemplaren: 1955 (3), 1956 (4), 1958 (1), 1959 (14). In 2 generaties, waarschijnlijk aldus: 26.VI (1959) tot 16.VII (1959) en van 16.VIII (1955) tot 23. X (1955), waarna overwinterend als imago. Meer in het lage land. R. polyfaag, ook wel van vruchtbomen gemeld.
conwagana FABRICIUS, *Pseudargyrotoza* (Tortricidae). 17.VII.1955(1). In Nederland op vele plaatsen gevonden, soms in grote aantallen. R. o.a. van liguster en es gemeld.
coronata HUFNAGEL (*sambucalis* DENIS & SCHIFF.), *Pyrausta* (Pyraustidae) 41 exemplaren: 1955(6), 1956(11), 1958(7), 1959(17). 1 generatie van 5.VI(1959) tot 16.VIII(1955). In Nederland een gewone soort. R. vnl. op vlier.
corticana HÜBNER; zie *insertana* FABRICIUS (Zeiraphera).
corticana HÜBNER; zie *turbidana* HÜBNER (Endothenia).
corylana FABRICIUS, *Pandemis* (Tortricidae) 25.VIII.1955(2). De soort schijnt in het polderland minder voor te komen. R. polyfaag.
costalis FABRICIUS, *Pyralis* (Pyralidae). 6 exemplaren: 1956(3), 1958(3). 1 generatie; van 6.VII(1956) tot 26.VIII(1958). In Nederland een vrij gewone soort. R. in hooi, plantaardig afval e.d.
costana FABRICIUS; zie *spectrana* TREITSCHKE.
cruciana L. *Epinotia* (Tortricidae) 27. VI. 1959 (1). In Nederland verbreid. R. o.a. op wilg.
culmellus L., *Crambus* (Crambidae). 306 exemplaren: 1955(33), 1956(36), 1958(98), 1959(139). Gewoonlijk 1 generatie; van 4.VI(1959) tot 17.VIII(1956). In 1959 waarschijnlijk een partiële 2e: van 21.VIII tot 7.IX. In geheel Nederland langs dijken, op weiden en gazons de gewoonste Crambide. R. op grassen.
deliellus HÜBNER, *Crambus* (Crambidae). 2.IX.1955(1). In Nederland tot nog toe uitsluitend uit de duinen en van heidevelden bekend. Ook in het buitenland nog nooit buiten zijn biotoop aangetroffen. R. onbekend.

dumetellus HÜBNER, *Crambus* (Crambidae). 2.VI.1955(1). In de duinen plaatselijk één van de gewoonste Crambiden; de verdere Nederlandse vindplaatsen liggen, behoudens één uitzondering (Amsterdam), op het diluvium. R. op grassen.
emargana FABRICIUS, *Acleris* (Tortricidae). 2.IX.1959 *(1)* In Nederland van vele plaatsen bekend. R. op loofbomen.
ericellus HÜBNER, *Crambus* (Crambidae). 23.VIII.1955(1). In Nederland slechts op 13 plaatsen gevonden, meestal in een enkel exemplaar, maar uitsluitend op heiden en hoogveen. Ook uit het buitenland geen meldingen over vondsten buiten het biotoop. Dit is wel een zeer opmerkelijke vangst!
evonymellus L., *Hyponomeuta* (Hyponomeutidae). 198 exemplaren: 1955(0), 1956(2), 1958(51), 1959(145). Van 27.VI(1959) tot 25.VIII(1959) in 1 generatie. In Nederland gewoon. R. op loofhout o.a. *Prunus padus*.
extimalis SCOPOLI, *Evergestis* (Pyraustidae). 16 exemplaren: 1955(1), 1956(4), 1958(9), 1959(2). In Nederland van vele plaatsen bekend, soms in aantal. R. op lage planten. Van 7.VII(1958) tot 7.VIII (1956) in 1 generatie.
falsellus DENIS & SCHIFF., *Crambus* (Crambidae). 17 exemplaren: 1955(5), 1956(1), 1958(6), 1959(5). 1 generatie; van 27.VI(1959) tot 21.VIII(1959). In Nederland van meer dan 50 plaatsen door het gehele land bekend, maar tot dusver nooit talrijk. R. op tegen muren groeiende mossen.
ferrugalis HÜBNER; zie *martialis* GUENÉE.
forficalis L., *Mesographe* (Pyraustidae). 121 exemplaren: 1955(67), 1956(7), 1958(2), 1959(45). In 2 generaties ; van 23.V(1959) tot 30.VI(1959) en van 21.VII(1959) tot 8.IX(1955). De eerste generatie is steeds zwakker dan de tweede, althans bij Amsterdam en Hoorn. Op een lichtschip gevangen. R. o.a. op Cruciferen, ook gecultiveerde; inz. op ruderale vegetatie.
forficellus THUNBERG, *Donacaula* (Pyraustidae). 181 exemplaren: 1955(65), 1956(24), 1958(48), 1959 (44). In 1 generatie met lange vliegtijd; van 23.VI(1955) tot 30.VIII(1955). In 1959 waarschijnlijk een partiële 2e generatie: 2.VI tot 3.VIII en 25.VIII tot 12.IX. Vooral in het lage land gewoon. R. op riet en moerasgrassen.
formosa HAWORTH, *Salebria* (Phyticidae). 10.VII.1955(1). In Nederland in het l.l. alleen bij Amsterdam gevonden. R. op loofbomen (o.a. iep), zou bovendien op hei en bosbes gevonden zijn.
formosana SCOPOLI (*woeberiana* DENIS & SCHIFF.), *Enarmonia* (Tortricidae). 24 exemplaren: 1955(6), 1956(12), 1958(6), 1959(0). Van 15.VI(1956) – 27.VIII(1956). R. op vruchtbomen.
forskaleana L., *Croesia* (Tortricidae). Deze soort werd in 1905, als 'nieuw voor onze fauna' door N. A. DE JONCHEERE te Velp ontdekt. Volgens de Nederlandse literatuur zou deze soort verder alleen nog van Hilversum, Lobith en Nijmegen bekend zijn. Wij krijgen echter de indruk, dat *forskaleana* op het ogenblik in ons land volstrekt niet zo zeldzaam (meer) is. Zo determineerde KUCHLEIN voor LUCAS 5 door hem in 1958 bij Winterswijk gevangen dieren; in 1948 vond KUCHLEIN deze soort voor het eerst in het Amsterdamse Bos, in 1959 kwamen er daar minstens 24 in de vanglamp. DIAKONOFF vond er 4 in het materiaal van de Heemsteedse vanglamp. VAN AARTSEN vond de soort bij Valkenisse, Oostkapelle en Apeldoorn. Bij Hoorn 10 exemplaren gevangen: 1955(0), 1956(0), 1958(7), 1959(3). 1 generatie van 6.VII(1959) tot 31.VII (1958). R. op rozen en esdoorn.
frequentella STAINTON; zie *mercurea* HAWORTH.
fusca HAWORTH, *Laodamia* (Phycitidae). 16 exemplaren: 1955(0), 1956(3), 1958(5), 1959(8). Komt niet uitsluitend op heiden voor. R. o.a. ook op berk en wilg. 6.VI (1959) tot 25.VIII (1959) waarschijnlijk meestal in 1 generatie.
geniculeus HAW., *Crambus* (Crambidae) 16.VIII.1955(1).
gigantellus DENIS & SCHIFF. (Pyraustidae) *Schoenobius*. 6 exemplaren: 1955(0), 1956(0), 1958(4), 1959 (2). Meestal 1 generatie: 3.VI(1959) tot 21.VII(1958). Het exemplaar van 3.IX.1959 behoort vrij zeker tot een tweede generatie. In Nederland op de geschikte terreinen niet zo zeldzaam. R. op riet en *Glyceria aquatica*.
glaucinalis L., *Herculia* (Pyralidae). 7 exemplaren: 1955(1), 1956(1), 1958(0), 1959(5). In Nederland veel gevonden. R. op plantaardig afval e.d. In 1 generatie van 26.VI(1959) tot 28.VII(1959).
gonodactyla DENIS & SCHIFF., *Platyptilia* (Pterophoridae). 4 exemplaren: 9.VII.1958(2), 6.VI.1959(1), 26.VIII.1959(1). Van beide generaties dus de vlinders gevangen. In Nederland soms talrijk op terreinen met ruderale vegetatie. R. op klein hoefblad.

hamana L., *Euxanthis* (Tortricidae). 37 exemplaren: 1955(17), 1956(20). Waarschijnlijk in 1 generatie met lange vliegtijd: van 3.VI(1955) tot 29.VIII(1955). In Nederland, inz. op ruderale terreinen, meestal een gewone soort.
heparana DENIS & SCHIFF., *Pandemis* (Tortricidae). 221 exemplaren: 1955(46), 1956(113), 1958(26), 1959(36). In Nederland een gewone soort. Van 1.VII (1958) tot 25.IX(1956), mogelijk in 2 generaties, R. polyfaag, o.a. op vruchtbomen.
holmiana L., *Croesia* (Tortricidae). 11 exemplaren. 1955(0), 1956(4), 1958(5), 1959(2). In Nederland vaak gevonden, maar nooit talrijk. Van 15.VII(1958) tot 17.VIII(1956) in 1 generatie. R. op allerlei loofbomen inz. vruchtbomen.
hortuellus HÜBNER, *Crambus* (Crambidae). 133 exemplaren: 1955(18), 1956(38), 1958(36), 1959(41). Van 2.VI(1955) tot 27.VII(1956) in 1 generatie. In Nederland even verbreid als *culmellus* maar in de regel minder talrijk. R. op grassen; is wel eens schadelijk op grasland geweest.
hortulata L. *urticata* L., *Eurrhypara* (Pyraustidae). 132 exemplaren: 1955 (4), 1956(75), 1958(9), 1959(44). In 1 generatie; van 2.VI (1955) tot 27.VII (1956). In Nederland een gewone soort. R. op brandnetel, munt e.a. planten.
insertana FABRICIUS (*corticana* HÜBNER), *Zeiraphera* (Tortricidae)., 4.IX.1956(1). In het lage land minder. R. inz. op eik, maar ook op Pirus.
lacteella DENIS & SCHIFF.; zie *sarcitella* L.
lacunana DENIS & SCHIFF., *Olethreutes* (Tortricidae). 103 exemplaren: 1955(33), 1956(29), 1958(8), 1959(33). Van 31.V(1959) tot 13.IX(1956); men denkt in 2 of 3 generaties. In Nederland een der gewoonste Tortriciden. R. poly 'aag.
lanceolana HÜBNER, *Bactra* (Tortricidae). 10 exemplaren: 1955(1), 1956(2), 1958(1), 1959(6). Van 7.VI(1959) tot 17.VIII(1959) in 2 generaties. In Nederland vooral in het lage land een gewone soort R. op biezen, russen en grassen.
latifasciana HAWORTH (Schalleriana F.), *Acleris* (Tortricidae). 22 exemplaren: 1955(3), 1956(4), 1958(1), 1959(14). In 2 generaties, waarschijnlijk aldus: 26.VI(1959) tot 16.VIII(1959) en van 16.VII(1955) tot 23.X(1955), waarna overwinterend als imago. Meer in het lage land. R. polifaag, ook wel van vruchtbomen gemeld.
lecheana L., *Ptycholoma* (Tortricidae). Op 28.VII.1956 een exemplaar. Deze datum ligt ongeveer een maand na het einde van de normale vliegtijd. In Nederland beslist geen gewone soort. R. o.a. op loofbomen, ook vruchtbomen.
lemnata L., *Cataclysta* (Pyraustidae). 386 exemplaren: 1955(294), 1956 (17), 1958(8), 1959(67). Van 25.V(1959) tot 24.IX(1959) in 2, niet duidelijk gescheiden generaties. In Nederland bij stilstaand water vaak talrijk. R. op kroos en andere waterplanten.
lineana DENIS & SCHIFF. (*scriptana* HÜBNER), *Endothenia* (Tortricidae). 1.VII.1958(1). Verbreid. R. op wilgen.
loeflingiana L., *Aleimma* (Tortricidae). 23.VI.1959(1), 26.VI.1959(1). In Nederland meer een soort uit bosrijke streken. Deze soort werd juist in 1959 ook in het Amsterdamse Bos in grote aantallen gevangen. R. op loofbomen inz. eik.
lotella HÜBNER, *Anerastia* (Phycitidae). 12 exemplaren: 1955(2), 1956(2), 1958(4), 1959(4). In Nederland vooral in de duinen, maar ook op de andere zandgronden, zelfs op opgespoten velden in en rond Amsterdam. R. op grassen,ook op graan en dan soms wel schadelijk.
luctuosana DUPONCHEL; zie *scutulana* DENIS & SCHIFF.
maculipennis CURTIS, *Plutella* (Plutellidae). 304 exemplaren: 1955(12), 1956(36), 1958(244), 1959(12). Van 6.VI(1959) tot 22.IX(1955, 1958) in een aantal dooreenlopende generaties. In Nederland toch wel ieder jaar te vinden, soms ,zoals in 1947 en 1958, opvallend talrijk. R. vnl. op Cruciferen, ook op gecultiveerde en dan soms schadelijk.
malinellus ZELLER, zie *padellus* L.
manniana FISCHER v. RÖSLERSTAMM, *Phalonia* (Tortricidae). 21.VII.1959(1). In Nederland (nog) weinig gevonden. R. op munt, Alisma e.a.
margaritellus DENIS & SCHIFF., *Crambus* (Crambidae). 20 exemplaren: 1955(5), 1956(2), 1958(5), 1959(8); in 1 generatie van 26.VI(1959) tot 1.VIII(1958). Niet uitsluitend in dennebossen. Komt waarschijnlijk op veentjes bij Hoorn voor. In Nederland liggen bijna alle vindplaatsen (meer dan 50)

op het diluvium. Van de rups weet men eigenlijk niets, hoewel men wel eens 'bosmos' als voedsel opgeeft.
mercurea HAWORTH (= *frequentella* STAINTON) *Eudoria* (Pyraustidae). 3.VIII.1958(1). In Nederland vrij gewoon. R. op mos.
micana HÜBNER, zie *olivana* TREITSCHKE.
nivealis FABRICIUS (*prunalis* DENIS & SCHIFF.), *Udea* (Pyraustidae). 9 exemplaren: 1958(7), 1959 (2). In 1 generatie van 30.VI(1959) tot 30.VII(1958). In Nederland van vele plaatsen bekend, maar steeds in weinige exemplaren. R. polyfaag.
niveus OLIVIER, *Acentropus* (Acentropidae), 45 exemplaren: 1955(0), 1956(1), 1958(1), 1959 (43). Van 2.VII(1959) tot 20.IX(1959) in 2 generaties. De vlinders zwermen d.w.z. de mannetjes en de macroptere wijfjes; 29 van de totale vangst van 45 werden dan ook in 2 nachten gevangen: op 6.VII. en 15.VII. 1955. In Nederland op vele plaatsen bij stilstaand water. R. onder water (evenals het kortvleugelige wijfje); op allerlei waterplanten inz. waterpest.
martialis GUENÉE (*ferrugalis* HÜBNER), *Udea* (Pyraustidae). 13 exemplaren: 1955(4), 1956(2), 1958(1), 1959(6). Van 20.VII(1959) tot 8.X(1958). Komt in meerdere generaties voor. Trekvlinder, die, afafhankelijk van de jaren, meer of minder gevangen wordt. R. op allerlei kruiden.
myellus HÜBNER; zie *permutatellus* HÜBNER.
noctuella DENIS & SCHIFF., *Nomophila* (Pyraustidae). 181 exemplaren: 1955(3), 1956(1), 1958(39), 1959(138). Van 24.V(1959) tot 22.IX(1958), mogelijk in 3 generaties. Trekvlinder, die in sommige jaren zeer talrijk kan zijn. R. op lage planten.
nubilalis HÜBNER, *Anania* (Pyraustidae). 15 exemplaren; 1955(1), 1956(3), 1958(1), 1959(10). In 1 generatie; van 23.VI(1959) tot 27.VII(1956). In Nederland vooral op ruderale terreinen, waar de rups op Artemisia leeft.
nymphaeata L., *Nymphula* (Pyraustidae). 80 exemplaren: 1955(17), 1956(9), 1958(11), 1959(43). Van 31.V(1959) tot 24.IX(1959) in 2 generaties. In Nederland bij stilstaand water gewoon. R. op verschillende waterplanten.
ocellana DENIS & SCHIFF., *Spilonota* (Tortricidae). 37 exemplaren: 1955(1), 1956(16), 1958(10), 1959(10). Twee generaties, mogelijk aldus: 23.VI(1959) tot 11.VII(1958) en 7.VIII(1956) tot 7.IX.(1956). In Nederland een gewone soort. R. inz. op loofbomen (ook vruchtbomen).
olivalis DENIS & SCHIFF., *Udea* (Pyraustidae). 8 exemplaren: 1955(0), 1956(0), 1958(5), 1959(3). In 1 generatie; van 5.VI(1959) tot 17.VII(1958). In Nederland plaatselijk geen gewone soort; R. van vele lage planten gemeld.
olivana TREITSCHKE (*micana* HÜBNER), *Olethreutes* (Tortricidae). 11.VII.1958(1). In Nederland op moerasland soms talrijk, maar nog van weinig plaatsen bekend. R. op lage planten.
padellus L., *Hyponomeuta* (Hyponomeutidae) met de subsp. *malinellus* ZELLER 513 exemplaren: 1955(8), 1956(136), 1958(13), 1959(356). Van 21.VI(1959) tot 20.IX(1959). In Nederland veel gevonden. R. op loofbomen met name op vruchtbomen, die van malinellus vooral op appel.
paleana HÜBNER, *Aphelia* (Tortricidae) 29.VI.1958, 30.VII.1959(1). In Nederland vooral in het lage land gevonden. R. polyfaag, ook wel op graan.
pallida STEPHENS, *Witlesia* (Pyraustidae) 27.VI.1955(1), 12 + 13.VII.1955(3). In Nederland vooral in het lage land. R. op mossen.
pallidata HUFNAGEL (*straminalis* HÜBNER), *Evergestis* (Pyraustidae). 8 exemplaren: 1955(4), 1956(4), 1958(0), 1959(0). Van 3.VIII(1956) tot 29.VIII(1956) in 1 generatie. R. op Cruciferen.
pallidactyla HAWORTH (*bertrami* RÖSSLER), *Platyptilia* (Pterophoridae). 7.VII. 1958(2), 18.VII.1959(1), 30.VII.1959(1), 1 generatie. In het algemeen in Nederland gewoner dan *ochrodactyla* HÜBNER. R. op duizendblad.
pascuellus L., *Crambus* (Crambidae). 29.VI.1958(1). In Nederland vooral op vochtige terreinen; van een zestigtal vindplaatsen door het gehele land bekend. R. van grassen, mossen en klaver gemeld.
penkleriana FISCHER V. RÖSLERSTAMM; zie *tenerana* DENIS & SCHIFF.
pentadactyla L., *Aciptilia* (Pterophoridae). 9.VIII.1956(1). Het komt ons voor, dat de soort in ons land een tiental jaren geleden veel gewoner was dan op het ogenblik . R. op winde.
perlellus SCOPOLI, *Crambus* (Crambidae). 255 exemplaren: 1955(15), 1956(5), 1958(139), 1959(96). In 1 generatie van 23.VI(1959) tot 31.VII (1958). Van een zeventigtal vindplaatsen door het gehele land bekend, het meest in niet te droge streken. R. op grassen.

permutatellus HÜBNER (*myellus* HÜBNER), *Crambus* (Crambidae). 2.VII.1958(1). In Nederland nu van ongeveer 30 plaatsen bekend, bijna uitsluitend op het diluvium gelegen. Inz. tussen of in de nabijheid van dennen gevangen. Wel een bijzondere vangst dus. R. onder mos.
pflugiana HAWORTH; zie *scutulana* DENIS & SCHIFF.
phragmitellus HÜBNER, *Chilo* (Crambidae). 14 exemplaren: 1955(4), 1956(2), 1958(0), 1959(8). In 1 generatie; van 6.VI(1959) tot 23.VIII(1955). Van vele plaatsen inz. in het lage land bekend. R. op riet en Glyceria.
pinellus L., *Crambus* (Crambidae). 4.IX.1956(1). In Nederland van een vijftigtal vindplaatsen bekend. Vooral in of bij dennebossen. Hoewel in het buitenland wel eens van moerassen opgegeven, nog nooit in het lage land van Nederland gevonden. Wel eens in steden gevonden in West-Duitsland. Een bijzondere vangst dus!
pinicolana DOUBLEDAY, *Rhyacionia* (Tortricidae). 24.VI.1959. (1). Opnieuw een soort uit naaldbossen. R. op naaldbomen.
podana SCOPOLI, *Archips* (Tortricidae). 304 exemplaren: 1955(15), 1956(99), 1958(106), 1959(84); meestal 1 generatie van 2.VII(1958) tot 8.IX(1956) en in 1959 2 van 24.VI tot 7.VIII en van 2.IX tot 24.IX. R. polyfaag, ook op vruchtbomen.
pomonella L., *Laspeyresia* (Tortricidae). 153 exemplaren: 1955(10), 1956 (46), 1958(72), 1959(25). R. op vruchtbomen (appel).
pratellus L., *Crambus* (Crambidae). 11 exemplaren: 1955(2), 1956(5), 1958(0), 1959(4). Van 5.VI (1959) tot 25.VII(1959). Mogelijk hebben de in de 2e helft van juli 1959 gevangen exemplaren tot een partiële 2e generatie behoord. In Nederland de verbreidste Crambide. R. op grassen.
prunalis DENIS & SCHIFF; zie *nivealis* FABRICIUS.
pseudospretella STAINTON, *Borkhausenia* (Oecophoridae). 9.VII.1958(1). Inz. in huizen, opslagplaatsen, vogelnesten e.d. waar de rups van alles eet.
quercana FABRICIUS, *Carcina* (Oecophoridae). 14 exemplaren: 1955(1), 1956(1), 1958(5), 1959(7). In Nederland een gewone soort; in het lage land minder. Van 6.VII(1959) tot 23.VIII(1955) in 1 generatie. R. op verschillende struiken en bomen gevonden; ook vruchtbomen.
reticulana HÜBNER, *Adoxophyes* (Tortricidae). 1652 exemplaren en daarmede verreweg de algemeenste soort in de Hoornse vanglamp: 1955(47), 1956 (1093), 1958(308), 1959(204). Rups polyfaag, ook op vruchtbomen.
ribeana HÜBNER, *Pandemis* (Tortricidae). 83 exemplaren: 1955(3), 1956(4), 1958(61), 1959(14). In de regel 1 generatie: van 21.VI(1958) tot 2.VIII (1956). Het exemplaar van 24.IX.1959 behoort waarschijnlijk tot een partiële 2e generatie. In Nederland veel gevonden. R. polyfaag, ook op vruchtbomen.
rivulana SCOPOLI, *Olethreutes* (Tortricidae) 12 en 13. VII. 1956 (1). Veel minder gewoon in ons land dan *lacunana* DENIS & SCHIFF. R. op struiken en kruiden.
rorellus HÜBNER, *Hyponomeuta* (Hyponomeutidae). 1955(0), 1956(0), 1958(0), 1959(22). In 1 generatie van 6. VII (1959) tot 26. VIII (1959). In Nederland nog het meest in het lage land. R. op wilgen.
rosaecolana DOUBLEDAY, *Notocelia* (Tortricidae). 6 exemplaren: 1955(4), 1956(2). Van 10.VII(1955) tot 1.VIII(1956) in 1 generatie. In Nederland een gewone soort. R. o.a. van rozen gemeld.
rosana L., *Archips* (Tortricidae). 31 exemplaren: 1955(0), 1956(14), 1958(14), 1959(3). Van 23.VI (1959) tot 7.VIII(1956). In Nederland meestal gewoon. R. polyfaag, ook op vruchtbomen.
rufescens HAWORTH, *Brachmia* (Gelechiidae). 1955(0), 1956(1), 1958(7), 1959(4). 12 exemplaren. In 1 generatie; van 24. VI (1959) tot 27. VII (1956). Vooral in het lage land. R. op grassen.
ruralis SCOPOLI, *Syllepta* (Pyraustidae). 88 exemplaren: 1955(1), 1956(15), 1958(3), 1959(69). In 1 generatie; van 1.VII(1959) tot 25.VIII(1959). In Nederland een gewone soort. R. op brandnetels.
sambucalis DENIS & SCHIFF.; zie *coronata* HUFNAGEL.
sarcitella L. (*lacteella* DENIS & SCHIFF.) 23.VI.1955(1), 12.VIII.1959(1). R. op allerlei plantaardige en dierlijke resten, ook wel in huis.
schalleriana F.; zie latifasciana HAWORTH.
scriptana HÜBNER; zie *lineana* DENIS & SCHIFF.
scutulana DENIS & SCHIFF. (*luctuosana* DUPONCHEL, *pflugiana* HAWORTH), *Epiblema* (Tortricidae) 1. VII. 1956 (1), 8.VIII.1959(1). Een soort van vochtige terreinen. R. op distels.
siculana HÜBNER; zie *apicella* DENIS & SCHIFF.

smaethmanniana FABRICIUS, *Phalonia* (Tortricidae). 5 exemplaren: 1955(0), 1956(0), 1958(4), 1959(1). De exemplaren, die van 8.VIII(1958) tot 22.VIII(1959) werden gevangen, behoren alle tot de 2e generatie. R. op Composieten.
sociella L., *Aphomia* (Galleriidae) 11.VII.1958(1), 3.VIII.1958(1), 22.VIII 1958(1). Uit een groot deel van ons land zijn vindplaatsen bekend. R. in hommel- en wespenesten.
sorbiana HÜBNER, *Archips* (Tortricidae). 25.VI.1959(1). In Nederland geen gewone soort. R. inz. op loofbomen, ook vruchtbomen.
sparganella THUNBERG, *Orthotaelia* (Orthotaeliidae). 11 exemplaren: 1955(0), 1956(6), 1958(1), 1959(4). Van 21.VII(1956) tot 12.IX(1959). In Nederland weinig gevonden. R. op verschillende moerasplanten.
sparsana DENIS & SCHIFF., (*sponsana* FABRICIUS), *Acleris* (Tortricidae). 22.IX.1955(2), 9.X.1958(1). In Nederland op vele plaatsen gevonden. R. op loofbomen.
spectrana TREITSCHKE (*costana* F.), *Clepsis* (Tortricidae). 151 exemplaren: 1955(28), 1956(66), 1958(9), 1959 (40). Van 26.V (1959) tot 25.IX(1956) in 2 of 3 generaties. Gewoon, vooral in het lage land R. polyfaag (o.a. ook appel).
spissicella FABRICIUS, *Phycita* (Phycitidae). 25.VIII.1959(1). In Nederland in het l.l. veel minder. R. op loofbomen, ook vruchtbomen.
splendana HÜBNER, *Laspeyresia* (Tortricidae). 16.VIII.1955(1)., 3.VIII.1958 (1). R. op loofbomen. De sp. komt inz. in eikenbossen voor.
sponsana FABRICIUS; zie *sparsana* DENIS & SCHIFF.
stagnata DONOVAN, *Nymphula* (Pyraustidae). 21.VIII.1955(1). In Nederland veel minder gevonden dan *nymphaeata* L. en *stratiotata* L. R. op verschillende waterplanten.
sticticalis L., *Loxostege* (Pyraustidae). 16.VIII.1955(1). In Nederland weinig waargenomen. R. o.a. op Artemisia en bieten.
stigmatella FABRICIUS, *Caloptilia* (Lithocolletidae). 29.VII.1958(1). Een gewone soort. R. o.a. op populier en wilg.
straminalis HÜBNER; zie *pallidata* HUFNAGEL.
stratiotata L., *Paraponyx* (Pyraustidae). 301 exemplaren: 1955(26), 1956(6), 1958(1), 1959(268). In Nederland bij stilstaand water gewoon. R. op waterplanten. Van 25.V(1959) tot 24.IX(1959), waarschijnlijk meestal in 2 generaties.
striana DENIS & SCHIFF., *Celypha* (Tortricidae). 505 exemplaren: 1955(173), 1956(197), 1958(53), 1959(82). Van 26.V(1959) tot 7.IX(1956) waarschijnlijk in 2 generaties. R. op Taraxacum en andere lage planten.
subpropinquella STAINTON, *Agonopteryx* (Oecophoridae). 19.VIII.1958(1), 5.IX.1958(1). In Nederland niet veel gevonden. R. op distels.
tenerana DENIS & SCHIFF. (*penkleriana* FISCHER v. RÖSLERSTAMM), *Epinotia* (Tortricidae). 6.VIII.1958(1). Meer een soort uit de bossen. R. op loofbomen, ook Pirus.
tripunctana FABRICIUS, *Hedya* (Tortricidae). 9 exemplaren: 1955(1), 1956(0), 1958(1), 1959(7). Van 4. V(1959) tot 17.VII(1958) in 1 generatie. R. op loofbomen. In Nederland verbreid.
tristellus DENIS & SCHIFF., *Crambus* (Crambidae). 13 exemplaren: 1955(2), 1956(5), 1958(1), 1959(5). Van 6.VI(1959) tot 18.VIII(1955); in 1 generatie. In Nederland van ongeveer 90 plaatsen, bijna door het gehele land gelegen. R. op grassen bekend.
truncicolella STAINTON, *Eudoria* (Pyraustidae). 8.VII.1955(1), 2.IX.1955(1), 6.IX.1956(2), 7.IX.1956(1), 16.VIII.1959(1). In het lage land veel minder. R. op mossen.
turbidana HÜBNER (*corticana* HÜBNER), *Endothenia* (Tortricidae). 6.VI.1959(1). In Nederland weinig gevonden. R. op loofbomen.
uddmanniana L., *Notocelia* (Tortricidae). 6.VII.1956(1). In het lage land minder. R. inz. op Rubussoorten, maar ook op andere planten.
urticata L; zie *hortulata* L.
variegana HÜBNER, *Hedya* (Tortricidae). 255 exemplaren: 1955(10), 1956(114), 1958(84), 1959(47). Van 2.VI(1955) tot 2.IX(1959). Men geeft 2 generaties op. In Nederland veel gevonden. R. polyfaag, ook op vruchtbomen.
variegana DENIS & SCHIFF. *Acleris* (Tortricidae). 45 exemplaren: 1955(7), 1956(14), 1958(15), 1959(9). Van 25.VII(1958, 1959) tot 23.X(1956). Een gewone soort. R. polyfaag; ook op vruchtbomen.

virgaureana TREITSCHKE; zie *chrysantheana* DUPONCHEL.
viridana L., *Tortrix* (Tortricidae) 495 exemplaren: 1955(44), 1956(19), 1958(273), 1959(159). Van 18.VI(1958) tot 25.VII(1958) in 1 generatie. Omdat eiken bij Hoorn ontbreken, moeten dit óf migranten zijn óf vlinders uit op andere planten dan eik levende rupsen (eventueel een combinatie van beide). Een probleem, dat nog nader aandacht verdient!
wahlbomiana L.; *zie chrysantheana* DUPONCHEL.
woeberiana DENIS & SCHIFF.; zie *formosana* SCOPOLI.
xylosteana L., *Archips* (Tortricidae). 8 exemplaren: 1956(3), 1958(4), 1959(1). Van 26.VI(1959) tot 11.VIII(1956); in 1 generatie. In het lage land minder. R. polyfaag, maar inz. op eik en vruchtbomen.
xylostella L., *Cerostoma* (Plutellidae). 5 exemplaren: 1956(1), 1958(2), 1959(2). Van 12.VIII(1958) tot 4.IX(1956) gevonden. Vrij veel in ons land gevonden. R. op kamperfoeli en sneeuwbes.
yeatiana FABRICIUS, *Agonopteryx* (Oecophoridae). 6 exemplaren: 1955(1), 1956(2), 1958(2), 1959(1). Van 17.VIII(1958) tot 24.VI(1955) gevonden. R. o.a. op kervel en ui.
zoegana L., *Euxanthis* (Torticidae). 2.VII.1958(1). Zeldzamer dan *hamana*. R. op Centaura e.a. planten.

TABEL 58 Aantallen te Hoorn gevangen microlepidoptera

groep	aantal soorten	percentage van totaal	aantal individuen	percentage van totaal
Pyralidae s.l.	50	41,3	2806	32,9
Pterophoridae	3	2,5	9	0,1
Tortricidae	51	42,2	4593	53,8
Tineina	17	14,0	1133	13,3
group	*number of species*	*percentage of total*	*number of specimens*	*percentage of total*

TABLE 58 *Number of microlepidoptera caught at Hoorn*

12.3 BESCHOUWING VAN DE VANGSTEN

Van de vangsten gedurende de vier bovengenoemde jaren werden 8541 exemplaren gedetermineerd; zij behoorden tot 121 soorten. De verdeling over de vier grote groepen van microlepidoptera is in tabel 58 vermeld.

Van de Tineina, die meer dan de helft van het in Nederland aangetroffen aantal soorten microlepidoptera uitmaken, vindt men in de vangsten maar weinig vertegenwoordigers, zelfs wanneer men in aanmerking neemt, dat een relatief groot gedeelte der niet gedetermineerde vlinders tot deze groep behoort. De ervaring heeft ook geleerd, dat men deze dieren in vanglampen, opgesteld in terreinen, waar bijv. *Lithocolletis* overvloedig vliegt, niet of slechts in enkele exemplaren aantreft.

Van enkele soorten werd uit monsters de verhouding der aantallen mannetjes en wijfjes bepaald. Het resultaat is vermeld in tabel 59. In totaal werden in deze monsters dus 151 ♂♂ tegen 44 ♀♀ gevangen. De ♂♂ overheersen in de lichtvangsten sterk.

Het is merkwaardig, dat AMSEL (1959) vaststelde, dat bij lichtvangsten in Iran de ♀♀ overheersten (212 ♂♂ tegen 419 ♀♀). In Zweden blijkt uit tellingen van SYLVÉN (1958), dat bij enkele door hem onderzochte micro's overwegend ♂♂ op de

lamp kwamen, wat dus met de waarnemingen te Hoorn overeenstemt. Een feit, dat overigens beslist nadere aandacht verdient!

TABEL 59 Verhouding der sexen bij enige microlepidoptera

	♂♂	♀♀
Scoparia cembrae	2	3
Snephasia chrysantheana	8	1
Crambus culmellus	34	0
Crambus falsellus	6	2
Crambus hortuellus	22	2
Olethreutes lacunana	7	0
Cataclysta lemnata	32	34
Crambus perlellus	17	0
Chilo phragmitellus	14	0
Crambus pratellus	4	2
Syllepta ruralis	5	0

TABLE 59 *Sex ratio of some microlepidoptera*

De vanglamp te Hoorn stond in een fruittuin opgesteld. Er werden gevangen: dieren uit de boomgaard zelf, van weiden en ander cultuurland, van aangeplante bomen, van moeras- en waterplanten, 'zwervers' en immigranten.

a. De echte immigranten en hun nakomelingen. Soorten, die onder normale omstandigheden in dit gedeelte van Europa de winter niet kunnen doorbrengen. Hiertoe behoren, voor zover thans bekend: *Plutella maculipennis*, *Udea martialis*, *Nomophila noctuella*.

b. De zwervers, die vermoedelijk uit bosrijke streken, zandgrondvegetatie enz. afkomstig zijn. Ter oriëntatie: de dichtstbijzijnde duinen liggen op 25 à 30 km afstand, de diluviale zandgronden liggen minstens 40 à 50 km van Hoorn verwijderd; echter liggen op 500 m afstand de uit zand bestaande banen van de spoorlijnen Hoorn - Enkhuizen en Hoorn - Medemblik. Hiertoe zullen we o.a. kunnen rekenen; *Dioryctria abietella*, *Rhyaciania buoliana*, *Crambus deliellus*, *Crambus dumetellus*, *Crambus ericellus* (!), *Crambus pinellus*, *Rhyacionia pinicolana*.

c. De inheemse bevolking. Vruchtbomen worden o.a. als voedselplanten opgegeven van: *Ancylis apicella*, *Enarmonia formosana*, *Pandemis heparana*, *Croesia holmiana*, *Ptycholoma lecheana*, *Hyponomeuta padellus*, *Archips podana*, *Laspeyresia pomonella*, *Adoxophyes reticulana*, *Pandemis ribeana*, *Archips rosana*.

Van andere gecultiveerde gewassen zijn *Acrolepia assectella* en *Agonopteryx yeatiana* afkomstig.

Gebonden aan planten uit ruderale gemeenschappen zijn de volgende soorten:

Evergestis extimalis, Donacaula forficellus, Platyptilia gonodactyla, Euxanthis hamana, Anania nubilalis.

Op water- en moerasplanten leven de rupsen van *Donacaula forficellus, Schoenobius gigantellus, Cataclysta lemnata, Acentropus niveus, Nymphula nymphaeata, Chilo phragmitellus, Orthotaelia sparganella, Nymphula stagnata, Paraponyx stratiotata.*

De overige soorten behoren bij andere planten, vooral bomen en struiken.

De immigranten vormen 2,5 % ,de zwervers 9,2 % en de locale fauna 88,2 % van het totale aantal gedetermineerde soorten. Van 20,2 % der soorten kunnen de rupsen op vruchtbomen leven en van 7,6 % op andere cultuurgewassen. Op ruderale planten leven de rupsen van 12,6 % der soorten en 9,2 % is gebonden aan water- en moerasplanten.

De vangsten van *Tortrix viridana* in het polderland vormen nog een probleem. In totaal werden gedurende de vier jaar bij Hoorn niet minder dan 495 exemplaren gevangen. Enerzijds zijn er in de literatuur meldingen van zwervende vlinders, anderzijds heeft men aangetoond, dat de soort zeer honkvast is. De levensduur der imagines bedraagt niet meer dan 5 dagen. Misschien leeft de rups hier op andere planten dan eik.

Summary

The species of microlepidoptera, caught with a light trap at Hoorn (province of North Holland), situated in an almost completely cultivated region, are enumerated, as well as the obtained phenological data. We suppose that from the 121 species recorded about 88 % belong to the local fauna and the rest to wanderers and immigrants. Data are given about their food plants and occurrence in the Netherlands. The yearly flights of *Tortrix viridana* in the polderland may surprise since there are no oaks in the environments.

Literatuur

Amsel, H. G., 1959 Microlepidoptera aus Iran, *Stuttg. Beitr. Naturk.* Nr. 28 : 1-4

Sylvén, E. 1958 Studies on fruit leaf tortricids (Lepidoptera) with special Reference to the Periodicity of the Adult Moths; *Swedish State Plant Protection Institute Contr. 11* : 47.