

INSTITUUT VOOR PLANTENZIEKTENKUNDIG ONDERZOEK
WAGENINGEN

LEVENSWIJZE EN BESTRIJDING VAN DE
ASPERGEVLIEG (*PLATYPAREA POECILOPTERA* SCHRANK)
IN NEDERLAND

WITH A SUMMARY

BIOLOGY AND CONTROL OF
PLATYPAREA POECILOPTERA SCHRANK
IN THE NETHERLANDS

W. C. NIJVELDT



STAATSDRUKKERIJ

UITGEVERSBEDRIJF

VERSL. LANDBOUWK. ONDERZ. No. 63.4 - 'S-GRAVENHAGE - 1957

207003

INHOUD¹

| | Blz. |
|--|------|
| I. INLEIDING | 5 |
| II. DE ASPERGE CULTUUR IN NEDERLAND | 6 |
| 1. Teeltgegevens | 6 |
| 2. Teeltgebieden | 7 |
| 3. Opbrengstgegevens | 7 |
| III. DE AANTASTING DOOR DE ASPERGEVLIEG | 8 |
| 1. Schadebeeld | 8 |
| 2. Economische betekenis | 10 |
| IV. DE ASPERGEVLIEG | 11 |
| 1. Systematische plaats en naamgeving | 11 |
| 2. Geografische verspreiding | 11 |
| 3. Beschrijving en levenswijze | 11 |
| a. Ei | 11 |
| b. Larve | 12 |
| c. Pop | 16 |
| d. Vlieg | 19 |
| 4. Waarnemingen omtrent het gedrag der vliegen | 22 |
| a. Fenologische waarnemingen | 22 |
| b. Invloed van weersomstandigheden op activiteit | 25 |
| c. Voedselkeuze | 27 |
| 5. Natuurlijke vijanden | 29 |
| a. Andere insecten | 29 |
| b. Schimmels als parasieten | 29 |
| V. BESTRIJDINGSMOGELIJKHEDEN | 30 |
| 1. Bestrijding met chemische middelen | 30 |
| 2. Bestrijding door cultuurmaatregelen | 32 |
| SAMENVATTING | 35 |
| SUMMARY | 37 |
| LITERATUUR | 39 |

¹ De auteur, W. C. NIJVELDT, is als hoofd-assistent verbonden aan de entomologische afdeling van het Instituut voor Plantenziektenkundig Onderzoek te Wageningen.

I. INLEIDING

Kort na de 2e wereldoorlog werd door de aspergevlieg (*Platyparea poeciloptera* SCHRANK) belangrijke schade aan de aspergeteelt toegebracht en wel hoofdzakelijk in N.-Limburg.

In verband met het feit, dat de genomen bestrijdingsmaatregelen niet het verwachte effect opleverden, dacht de Tuinbouwvoorlichtingsdienst in dit gebied aan de mogelijkheid van het optreden van meer dan één generatie per jaar. Dit vermoeden werd nog versterkt door het feit dat de vliegen gedurende een vrij langdurige periode op de velden aanwezig waren.

Op verzoek van de Tuinbouwvoorlichtingsdienst werd daarom door dr. S. LEEFMANS in samenwerking met de Plantenziektenkundige Dienst in 1950 een onderzoek naar de biologie en de fenologie van het insekt ingezet. In verband met zijn ernstige ziekte, gevolgd door zijn overlijden op 3 januari 1954, werd het onderzoek in 1951 door mij overgenomen. Gaarne maak ik hierbij van de gelegenheid gebruik om de heren ir. M. VAN DER VLIET en P. A. HUIJS (P.D.) te bedanken voor hun medewerking aan dit onderzoek.

II. DE ASPERGE CULTUUR IN NEDERLAND

1. TEELTGEGEVENS

De aspergeteelt is een meerjarige cultuur, die bedreven wordt op lichte zandgronden. Deze gronden dienen goed doorlatend en niet ijzerhoudend te zijn. Bij een pH van 6,0 tot 6,5 ontwikkelen de planten zich het best.

Omstreeks eind maart wordt op een zaadbed uitgezaaid. In het daaropvolgend voorjaar, eveneens in het laatst van maart, worden de plantjes gerooid en op bedden in geulen uitgeplant. Het in de herfst afstervende loof wordt verwijderd en vernietigd.

Het tweede jaar worden de voren dichtgemaakt, terwijl zij in het derde jaar met grond worden opgehoogd, ten einde de voor consumptie bestemde jonge stengels de vereiste lengte te laten verkrijgen. Bovendien blijft hierdoor het produkt mooi blank van kleur.

De eerste asperges worden in het derde jaar geoogst. Men begint hiermee in de laatste week van april en gaat door tot eind mei of begin juni. Van de oudere bedden oogst men meestal tot omstreeks de langste dag. Zodra een stengel de oppervlakte heeft bereikt, wordt deze met behulp van een aspergemes even boven zijn basis weggestoken



FIG. 1. Het oogsten van asperges

FIG. 1. *Cutting of asparagus*

(fig. 1). Wacht men hiermede te lang, dan wordt de stengeltop onder invloed van het daglicht spoedig blauw van kleur.

Na de oogst- of steektijd worden de planten met rust gelaten; zij krijgen dan de gelegenheid om nieuwe stengels te vormen, die het voor het volgende groeiseizoen benodigde reservevoedsel moeten opbrengen, opdat de wortelstokken niet te veel worden uitgeput. Een perceel is gemiddeld na 10 jaar uitgeteeld. De planten worden dan geroid en men kan dan desgewenst het veld opnieuw met éénjarig materiaal inplanten.

2. TEELTGBIEDEN

De teelt van asperges vindt hoofdzakelijk plaats op de zandgronden van de provincies Gelderland, Limburg en Noord-Brabant. Vooral in de provincie Limburg is zij van grote omvang en betekenis. De teelt is daar hoofdzakelijk geconcentreerd bij Baarlo, Grubbenvorst, Horst, Lottum en Sevenum, dus in de omgeving van Venlo.

In Noord-Brabant vindt men de belangrijkste percelen in de omgeving van Bergen op Zoom, Breda en Halsteren. In Gelderland is de teelt bij Wychen zich gestadig aan het uitbreiden.

3. OPBRENGSTGEGEVENS

Volgens gegevens van het Centraal Bureau voor Statistiek bedroeg het met asperges beteelde areaal in 1952 niet minder dan 2014 ha. In 1939 besloeg het nog slechts 625 ha. Bedroeg de veilingaanvoer in 1939 in totaal 1 008 500 kg, in 1952 was deze opgelopen tot 4 055 000 kg met een totale geldswaarde van f 5.545.000. De uitvoer, die hoofdzakelijk naar West-Duitsland plaatsvond, bedroeg 2 575 000 kg ter waarde van f 4.831.000. Blijkens de gegevens over 1953 was de met asperges beteelde oppervlakte in Nederland in dat jaar weer toegenomen; zij bedroeg toen 2365 ha. Hiervan komt 75,6% op rekening van Limburg en 21,3% op rekening van Brabant; 2,4% van het areaal ligt in Gelderland. De rest is verdeeld over de provincies Drente, Overijssel, Utrecht, Noord-Holland, Zuid-Holland en Zeeland.

De oorzaak van deze enorme ontwikkeling is gelegen in de goede prijzen, die voor dit produkt gemaakt worden, gepaard gaande met goede afzetmogelijkheden (o.a. conservenindustrie en uitvoer naar West-Duitsland). Hierbij komt nog, dat de teelt bedreven kan worden op betrekkelijk schrale zandgronden, die eerst met naaldhout of heide begroeid waren en die in mindere of meerdere mate in genoemde provincies aanwezig zijn. Bovendien is geen teeltvergunning vereist, zodat er uitbreidingsmogelijkheden voor bedrijven zijn.

III. DE AANTASTING DOOR DE ASPERGEVLIEG

1. SCHADEBEELD

De eieren van de aspergevlieg worden bij voorkeur in de juist opkomende stengels afgezet. De uit de eieren voortkomende larven vreten een gang door het merg naar beneden, vaak tot aan de stengelbasis. Hierna begeven ze zich weer naar boven en verpoppen zich in de stengels op een diepte van 5 à 10 cm onder de grondoppervlakte.

De aldus aangetaste stengels groeien niet verder, verwelken aan de top, krommen zich, worden geel en sterven, vooral bij droog weer, ten slotte af Soms blijven ze in leven, doch zijn dan misvormd en veelal gedrongen van bouw (fig. 2).

Wanneer de telers de voorschriften opvolgen, welke door de Plantenziektenkundige Dienst zijn uitgevaardigd, dan zullen ze de kenbaar aangetaste stengels verwijderen. Als dit goed wordt uitgevoerd, blijven er van de stengels op een zwaar aangetast perceel niet veel meer over en hebben de jonge planten moeite om zich te herstellen (fig. 3). Gezien de teeltwijze zal de toegebrachte schade aan de 1- en 2-jarige planten het grootst

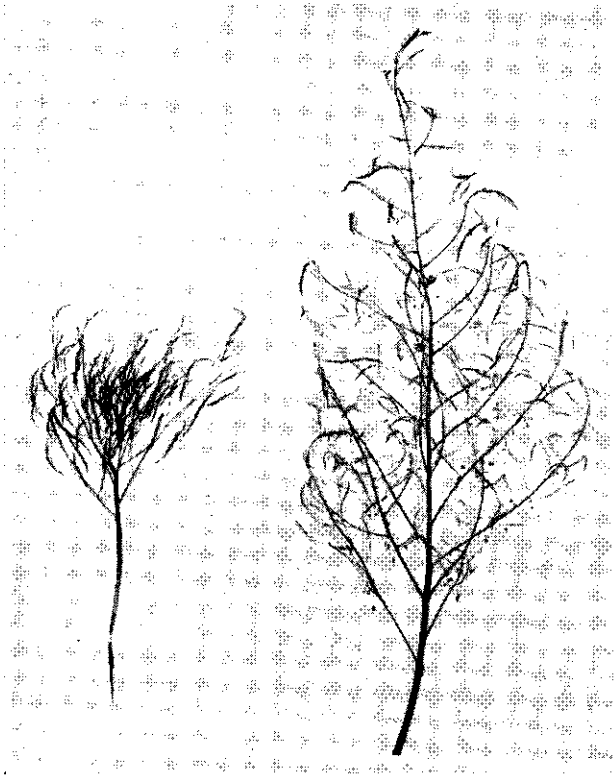


FIG. 2.

Rechts: gezonde aspergestengel.

Links: aspergestengel, aangetast door de larven van de aspergevlieg.

FIG. 2.

Right: healthy asparagus stem.

Left: asparagus stem, infested by the larvae of the asparagus fly.



FIG. 3. Zwaar aangetast aspergeveld
Heavily infested asparagus bed

zijn. De aspergevliegen vinden op de drie- en meerjarige percelen aanvankelijk geen jonge stengels om de eieren in af te zetten, omdat daar de stengels geoogst worden zo gauw als zij boven de grond komen. Na de oogsttijd kunnen de dan weer opkomende stengels nog wel geïnfecteerd worden, maar naar verhouding is deze aantasting geringer; bovendien komen deze stengels, die veel dikker en steviger van bouw zijn, in snel tempo op en overgroeien a.h.w. de beschadiging door de larven (fig. 4).

Het schadebeeld, dat veroorzaakt wordt door het optreden van nachtvorsten, is vaak zeer moeilijk te onderscheiden van het schadebeeld, verwekt door *Platyparea poeciloptera*.

2. ECONOMISCHE BETEKENIS

Het is zeer moeilijk om de door de aspergevlieg aangerichte schade in geldswaarde uit te drukken. Wanneer de aantasting binnen redelijke grenzen blijft, kan volstaan worden met het verwijderen van de kenbaar aangetaste stengels. Wordt de schade

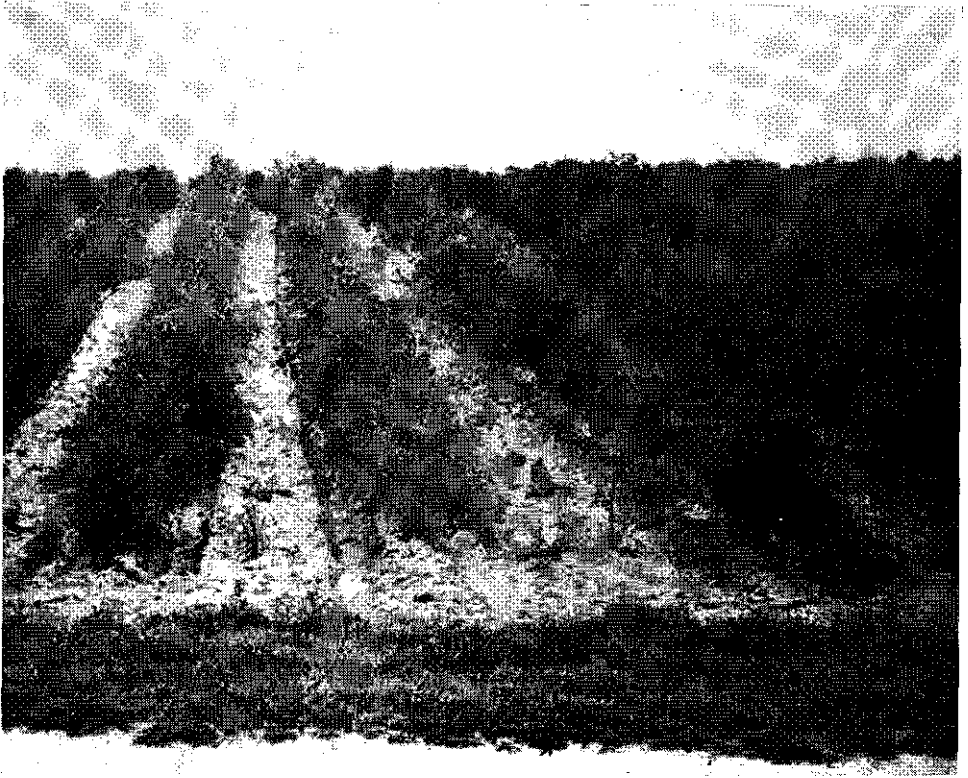


FIG. 4. Gezonde asperge-aanplant
Healthy asparagus bed

echter groter, dan worden alle stengels eenvoudig afgeploegd; doorgaans herstelt een dergelijk perceel zich weer goed en kan in het derde jaar normaal geoogst worden.

Gedurende de oorlog echter kon in Limburg door evacuatie e.d. weinig of niets aan de bestrijding worden gedaan; sommige 1- en 2-jarige percelen werden toen zo hevig aangetast, dat ze omgeploegd moesten worden, waardoor een oogst onmogelijk werd. Schat men de gemiddelde produktie per ha op 4500 kg, dan vertegenwoordigt dit voor de teler een gemiddelde opbrengst van \pm f 6075 per ha. Het behoeft dus geen betoog, dat een zware aantasting voor de belanghebbende groot economisch nadeel ten gevolge kan hebben. Het is dus zaak om de aspergevliegaantasting tot een redelijk peil terug te dringen.

IV. DE ASPERGEVLIEG

1. SYSTEMATISCHE PLAATS EN NAAMGEVING

De aspergevlieg behoort tot de tweevleugelige insecten of Diptera en maakt deel uit van de familie der Trypetidae of boorvliegen. De naam *boorvlieg* is ontleend aan het feit dat de larven zich in allerlei plantendelen boren om zich van voedsel te voorzien. Trypetidae komen zowel in de gematigde streken als in de tropen voor. De familie telt een groot aantal soorten en geslachten, waarvan de vliegen meestal gekenmerkt zijn door het bezit van fraaie, met donkere banden versierde vleugels, die door de dieren vaak elegant op en neer bewogen worden.

SCHRANK beschreef in 1776 de aspergevlieg onder de naam *Musca poeciloptera*. MEIGEN (1826) en BOUCHÉ (1847) rangschikten hem onder het geslacht *Ortalis* (soort = *fulminans*), terwijl LOEW in 1862 de huidige naam *Platyparea poeciloptera* invoerde.

In Duitsland noemt men dit insect „Spargelfliege”, in Frankrijk „mouche de l’asperge” en in Engeland „asparagus fly”.

2. GEOGRAFISCHE VERSPREIDING

Het verspreidingsgebied van de aspergevlieg is hoofdzakelijk gelegen in Midden- en Zuid-Europa. Een van de eerste publikaties, waarin van het schadelijk optreden in Duitsland gewag wordt gemaakt, is die van KALTENBACH (1874). Van de latere auteurs publiceerde vooral DINGLER (1934) belangrijke gegevens inzake de biologie en de bestrijding. GIARD vermeldde in 1903 de aanwezigheid van *P. poeciloptera* in Frankrijk; LESNE (1904, 1905, 1909, 1913) deed er een uitgebreid onderzoek naar de levenswijze. Volgens BALACHOWSKY et MESNIL komt deze vlieg ook in Italië voor. De Engelse onderzoeker BUCKHURST vestigde in 1937 de aandacht op het feit, dat in 1935 voor het eerst het voorkomen van de aspergevlieg in Engeland werd vastgesteld op een aspergebed, dat in een particuliere tuin was gelegen, en wel in het graafschap Hertfordshire. Later werden in dit gebied meer vliegen ontdekt, alle in tuinen van particulieren. In de Verenigde Staten komt de soort niet voor.

In Nederland werden door RITZEMA Bos in 1912 de eerste exemplaren gevonden; volgens eigen waarnemingen blijkt het insect thans voor te komen in geheel Noord- en Midden-Limburg en in Gelderland bij Wychen, terwijl ze noch in Brabant, noch in de andere provincies, waar asperges worden geteeld, aangetroffen werd. Ook bij de wilde asperges (*Asparagus officinalis*), welke o.a. bij Bloemendaal veelvuldig in de duinstreek groeien, werd nog geen aantasting waargenomen.

3. BESCHRIJVING EN LEVENSWIJZE

a. Ei

Het ei is wit van kleur, aan één zijde licht buitenwaarts gebogen, aan de andere zijde bijna recht (fig. 5). De eihuid is zeer dun en doorzichtig; zij vertoont een zwakke

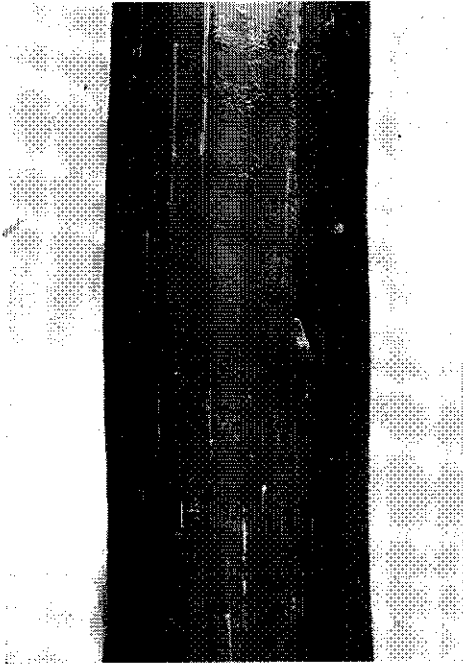


FIG. 5. Ei van aspergevlieg

FIG. 5. Egg of asparagus fly

structuur in de vorm van een nauwelijks zichtbaar netwerk van vijfhoekige cellen. De lengte van het ei bedraagt gemiddeld 1,3 mm, de breedte \pm 0,5 mm.

De wijfjes leggen de eieren met behulp van een legbuis ongeveer $1\frac{1}{2}$ —2 mm diep in de stengels. Hierdoor bevinden de eieren zich in een permanent vochtige omgeving en staan dus niet bloot aan het gevaar van uitdroging.

Uit veldwaarnemingen is gebleken, dat eieren worden afgezet vanaf de derde week van april tot aan het begin van juli. De duur van het eistadium varieert al naar de weersomstandigheden van 3 tot 10 dagen. Teneinde de invloed van de temperatuur op de embryonale ontwikkeling na te gaan, werden in 1952 waarnemingen verricht in de serie-thermostaat van het Entomologisch Laboratorium van het IPO te Amsterdam. Eieren werden uit de stengels geprepareerd en tussen twee dekglaasjes met uithollingen gebracht. Het geheel werd in een hygrostaatschaaltje met water geplaatst en bij een bepaalde constante temperatuur in de seriethermostaat gezet. De eieren bevonden zich aldus in een met waterdamp verzadigde ruimte; zij konden voorts goed worden geobserveerd.

Bij 13° en 16° C vond aanvankelijk wel ontwikkeling van het embryo plaats, doch het stierf na vier dagen af; bij 18° , 21° en 25° C vond een normale ontwikkeling plaats; de duur van het eistadium bedroeg in dit geval 3 dagen.

b. Larve

De witte larve is pootloos en bezit geen duidelijke kop, zodat men hier van een

made kan spreken. Het lichaam bestaat uit twaalf segmenten. Aan de voorzijde zijn deze segmenten ten behoeve van de voortbeweging voorzien van een gordel van wratten.

Het eerste segment, het kopsegment, draagt de monddelen. De mondopening is voorzien van een mondhaak, die in verbinding staat met het meer inwendige gelegen chitineuze cephalopharyngeaalskelet. Boven de mondopening bevinden zich een paar mondpapillen. Verder worden op de kop nog twee paar zintuigorganen in de vorm van 1 paar antennen en 1 paar tasters aangetroffen.

In het derde segment, het mesothoracale segment, bevindt zich in de oudere larvestadia een paar ademhalingsorganen of stigmatoforen, waarin de ademopeningen of stigmata gelegen zijn. Deze stigmatoforen zijn handvormige organen. Het laatste achterlijfssegment bezit in de oudere larvestadia ook een paar stigmatoforen in de vorm van een paar ronde, afgeplatte, knobbelvormige organen. De voorste stigmatoforen staan met de achterste in verbinding door de luchtbuizen of tracheeën.

Het laatste segment eindigt in een zwarte, glanzende plaat, waarop de stigmatoforen zijn ingeplant. Bovendien bevinden zich onder deze stigmatoforen nog twee haakvormige uitsteekjels waarvan de punten naar buiten zijn gericht en de stelen gedeeltelijk met elkaar zijn vergroeid.

Wanneer de larve het ei verlaat, is hij ongeveer $1\frac{1}{2}$ mm lang (fig. 6). Hij begint met door de stengel een gang naar beneden te knagen; met behulp van de mondhaak

FIG. 6. Jonge aspergevlieglarve (1e stadium)



FIG. 6. *Newly hatched asparagus fly-larva*

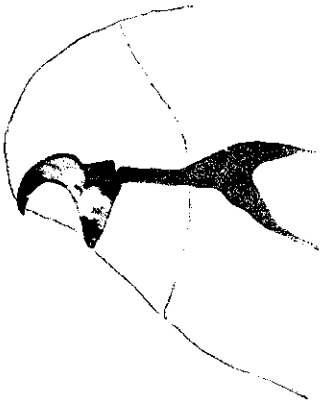


FIG. 7. Mondhaak van aspergevlieglarve
Mouth-hook of asparagusfly-larva

(fig. 7) wordt het merg afgeschraapt en de aldus ontstane brij wordt door de mondopening opgenomen. De zo gevormde gangen lopen door tot aan de basis van de stengel. Als de larve hier aangekomen is, begeeft hij zich weer naar boven om zich in de gang op een diepte van 2 tot 10 cm onder de grondoppervlakte te verpoppen.

Veldwaarnemingen wezen uit, dat larven kunnen worden aangetroffen vanaf begin mei tot eind juli.

De larve maakt tijdens zijn ontwikkeling twee vervellingen door en doorloopt zodoende drie ontwikkelingsstadia, welke als volgt zijn gekenmerkt.

- 1e stadium = voorste stigmatoforen afwezig, achterste met 2 ademspletten;
- 2e stadium = voorste stigmatoforen aanwezig, achterste met 2 ademspletten;
- 3e stadium = voorste stigmatoforen aanwezig, achterste met 3 ademspletten.

Onder natuurlijke omstandigheden bedraagt de duur van het eerste stadium 4—7 dagen, die van het tweede stadium 9—13 dagen en die van het derde stadium 14—18 dagen. De gehele ontwikkelingsduur bedraagt dus 27—38 dagen. Genoemde gegevens werden verkregen door onderzoek van kunstmatig geïnfecteerde stengels in de proeftuin te Amsterdam.

Ter aanvulling van deze waarnemingen werden in 1952 te Amsterdam de navolgende thermostaatproeven opgezet. Wanneer in de proeftuin van het Entomologisch Laboratorium van het IPO aldaar door een ♀ een ei in de aspergestengel werd afgezet, werd het belegde stengeldeel ter lengte van 8 cm onmiddellijk afgesneden en aan beide snijvlakken afgedekt met paraffine. Deze paraffinebehandeling had tot doel uitdroging van het stengeldeel en schimmelvorming op de snijwonden tegen te gaan. Het geheel werd in een hygrostaatschaaltje met water bij een bepaalde constante temperatuur in de seriethermostaat gezet. Van tijd tot tijd werd het stukje stengel opgesneden en de larve opgemeten. De larve werd hierna in een nieuw stengelstukje overgebracht; hij vrut hierin dan normaal verder.

Het volgende overzicht geeft de duur van het larvale stadium weer.

| Constante temperatuur (constant temperature) | Duur van larvestadium (duration of larval stage) | Aantal larven (number of larvae) |
|---|---|-------------------------------------|
| 13° C | 35 dagen (days) | 5 |
| 16° C | 27 " " | 5 |
| 18° C | 24 " " | 5 |
| 21° C | 24 " " | 5 |
| 23° C | 22 " " | 5 |
| 25° C | 17 " " | 5 |

De invloed van de temperatuur op de larvale ontwikkeling is dus groot. Opge-merkt dient te worden, dat deze larven onder gunstige omstandigheden opgroeiden, nl. met voldoende voedsel en bij gunstige vochtigheid en constante warmte.

Uit veldwaarnemingen bleek herhaaldelijk dat, hoewel in dunne stengels van tweejarige planten vaak verscheidene eieren worden gelegd, men in deze stengels zelden meer dan 1 volwassen larve aantreft. De stengels schijnen door de aantasting zo sterk te lijden, o.a. door verwelking en uitdroging, dat ze de voedselbehoefte van de larven niet kunnen dekken en de eerst uitgekomen larven het voedsel als het ware voor de anderen wegvreten. In de dikkere stengels van drie- en meerjarige planten hebben de larven duidelijk betere kansen; soms werden daarbij meer dan 20 larven in één stengel waargenomen.

Wanneer de larve \pm 12 mm lang is, wordt hij inactief (fig. 8); de huid verhardt, het dier rondt zich af en krimpt in tot \pm 7 mm.

Dit inactieve stadium duurt al naar gelang de temperatuur, 3 tot 12 dagen. De larvehuid verandert daarna onder invloed van een zich verhardende stof, welke wordt afgescheiden door onder de huid liggende klieren, in een stevige harde wand, die de vorm heeft van een tonnetje en waaraan de structuur van de derde larvehuid nog duidelijk te onderscheiden is. Het tonnetjes- of pupariumstadium (fig. 9) is nu bereikt.

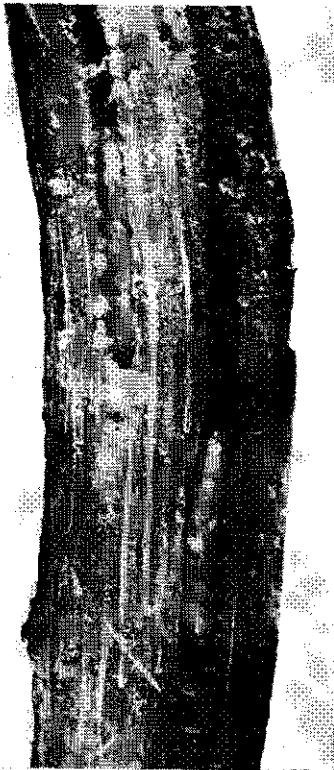


FIG. 8.
Volwassen
aspergevlieglarven
*Full-grown
asparagus-fly-larvae*



FIG. 9.
Zich verpoppende
aspergevlieglarven
*Pupating
asparagus-fly-larvae*

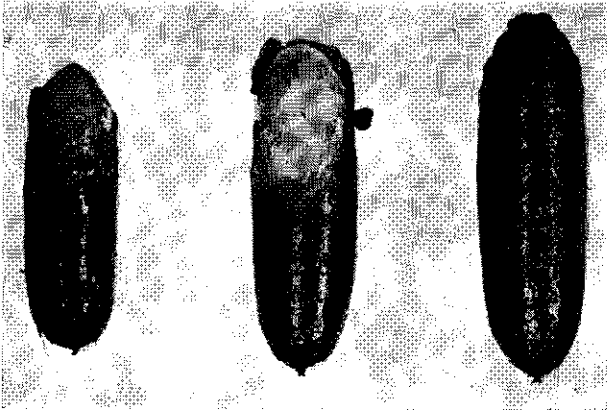


FIG. 10.
Aspergevliegpuparium geopend,
om pupa en praepupale cuticula
te tonen

FIG. 10.
*Opened asparagusfly-puparium to
show pupa and praepupal skin*

Wanneer men de pupariumwand openbreekt, stuit men eerst op een zeer dun vliesje, waaraan geen bepaalde structuur te ontdekken valt. Binnen dit huidje, dat ook wel praepupale cuticula wordt genoemd, verpopt de larve zich. Tussen het ontstaan van de pupariumwand en de verpopping binnen de praepupale cuticula ligt ongeveer een tijdsverloop van 11 tot 14 dagen.

De verpopping vindt plaats in de stengels op een diepte van 2 tot 10 cm onder de grondoppervlakte. De meeste pupariën bevinden zich echter op een diepte van 5—10 cm. Het is nu de gewoonte van de aspergetelers om de planten op de tweejarige percelen aan te aarden teneinde het omwaaien te verhinderen. Op drie- en meerjarige percelen worden de bedden na het oogsten vlak gemaakt. Hierdoor ontstaat in beide gevallen een tijdelijke ophoging van het grondoppervlak, gevolgd door een daling. Vele pupariën komen daardoor hoger te liggen dan normaliter het geval zou zijn geweest en wel ongeveer op gelijke hoogte als de oppervlakte van de grond.

Alhoewel de verpopping in de stengels plaatsvindt, vormt de stengelwand voor de uitkomende insecten geen beletsel, daar zij gedurende de wintermaanden grotendeels vergaat. Van een door de larven gepreformeerde ontsnappingsopening werd niets waargenomen.

c. *Pop*

De verpopping vindt plaats binnen het tonnetje of puparium. De pop bevindt zich dus binnen de tonvormige harde wand, welke niets anders is dan de verharde derde larvehuid en de praepupale cuticula, die slechts een zeer dun huidje is, waaraan geen bijzondere structuur te ontdekken is (fig. 10). Het in de tonnetjeswand nog aanwezige cephalo-pharyngeaalskelet blijkt niet aan de pupariumwand, maar aan de praepupale cuticula vast te zitten en kan tegelijk hiermede gemakkelijk verwijderd worden.

De praepupale cuticula omsluit de eigenlijke pop, waaraan de vrijliggende delen van het toekomstige insect goed zijn waar te nemen. Een dergelijke pop heet *n i m f*. Het glanzende puparium is licht- tot donkerbruin van kleur. De lengte bedraagt 6,8—

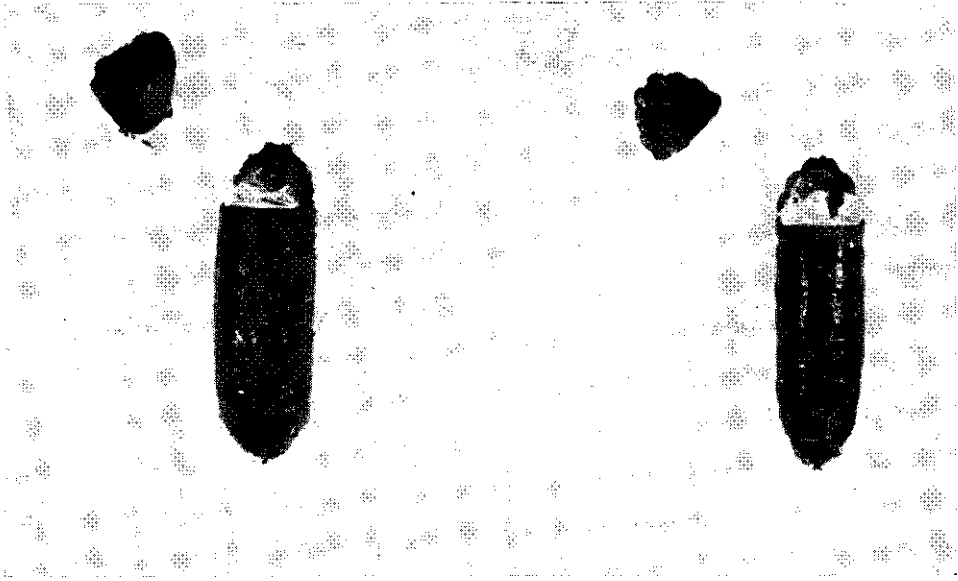


FIG. 11. Verlaten puparia met losgesprongen deksel

Empty puparia

7,5 mm, de breedte 2 mm. In de vierde segmentring bevindt zich aan de rugzijde een naar het midden toelopende naad; loodrecht hierop bevindt zich in die segmentring een tweede, geheel rondlopende naad. Wanneer de vlieg het puparium verlaat, springt de wand langs deze naden open, waarna het aldus ontstane dekseltje eraf valt. Duidelijk is daarna aan de rand van de opening de achtergebleven praepupale cuticula te zien (fig. 11).

Aan het laatste segment bevinden zich de achterste stigmatoforen en het reeds bij de larven beschreven haakvormige orgaan.

Vanaf begin juni kunnen pupariën in het vrije veld worden gevonden.

De duur van het popstadium varieert van 10 tot 12 maanden. Hieruit volgt, dat er slechts één generatie per jaar tot ontwikkeling komt.

De volgende waarnemingen wezen uit, dat de eerstgevormde pupariën het daaropvolgend jaar ook eerder vliegen opleveren dan pupariën, die later in het seizoen gevormd worden. Twintig pupariën, gevormd tussen 1—21 juni 1953, werden op 9 maart 1954 uit de grond gehaald (de grondtemperatuur bedroeg toen 5,3° C) en bij een constante temperatuur van 14,5° C in de seriethermostaat gebracht.

Deze temperatuur werd na één dag verhoogd tot 16,5° C, terwijl de pupariën vanaf 11 maart bij een constante temperatuur van 19,5° C bleven staan. De eerste vliegen verschenen op 22 maart. Een twintigtal pupariën, ontstaan tussen 13 en 23 juli 1953, werd op gelijke wijze behandeld; zij leverden pas op 2 april de eerste vliegen op.

De overige, zich nog in de grond bevindende pupariën vertoonden, onder natuurlijke omstandigheden gelaten, hetzelfde verschijnsel. De tussen 1—21 juni 1953 gevormde exemplaren leverden van 6 mei 1954 tot 18 juli 1954 de vliegen op, terwijl uit de tussen 13—23 juli 1953 ontstane pupariën van 23 mei 1954 tot 18 juli 1954 de vliegen verschenen. Bij een in november 1953 ingesteld onderzoek bleek op dat tijdstip de pop in vroege en late pupariën uitwendig evenver ontwikkeld te zijn; in beide gevallen werd in de puparia een volledig ontwikkelde nimf gevonden. Verder onderzoek wees uit, dat de volledig gevormde nimf reeds zeer spoedig (nl. na 11—14 dagen) na de vorming van het tonnetje in dat tonnetje aanwezig is.

In juni 1953 werden pas gevormde pupariën met reeds goed ontwikkelde nimfen geplaatst bij diverse constante temperaturen, gelegen tussen 15° en 25° C. Hieruit verschenen echter datzelfde jaar geen vliegen meer.

Op 16 januari werd een aantal pupariën uit de grond gehaald en bij constante temperaturen van resp. 2°, 5°, 7°, 10°, 13°, 16°, en 20° C gebracht. Uit deze pupariën verschenen op 16 februari 1954 bij de temperatuur van 16° C de eerste vliegen. Op 21 februari kwamen bij 20° C de eerste vliegen uit, op 6 maart bij 13° C, op 3 april bij 10° C en op 25 april bij 7° C. Op 15 mei liepen wegens een defect aan de seriethermostaat alle temperaturen op tot 20° C; daarna bleven zij op dit niveau gehandhaafd. Daardoor was het niet mogelijk de gang van zaken bij de temperatuur van constant 2° C en constant 5° C na te gaan. Nu verschenen uit de puparia, die tot 15 mei bij deze temperaturen verbleven, op 29 mei de eerste vliegen. Hieruit blijkt dat de puparia dus zonder nadelige gevolgen een constante temperatuur van resp. 2° C en 5° C gedurende 4 maanden kunnen doorstaan.

Een vijftigtal te velde verzamelde pupariën werd op 5 juli 1954 in de seriethermostaat geplaatst bij een constante temperatuur van 15° C. Met intervallen van een week werd de temperatuur verlaagd tot resp. 10°, 5°, 0° en -3° C. Bij de laatste temperatuur bleven de pupariën veertien dagen liggen; daarna werd op dezelfde wijze de temperatuur weer verhoogd tot 15° C. Op 18 september 1954 verscheen de eerste vlieg. Hier gelukte het dus wèl om nog hetzelfde jaar vliegen uit te laten komen.

Uit deze gegevens blijkt, dat het doormaken van een natuurlijke of kunstmatige koudeperiode nodig is om de verdere ontwikkeling van de nimfen mogelijk te maken.

Veld- en laboratoriumonderzoek wees uit, dat bij temperaturen beneden 10° C geen ontwikkeling van de nimf plaats vindt. Zodra echter in de grondlaag, waarin de pupariën zich bevinden, de temperatuur de drempel van 10° C overschrijdt, kunnen na dit tijdstip de eerste vliegen binnen enkele weken worden verwacht.

Pupariën, die vanaf half januari tot eind april 1953 bij een constante temperatuur van 2° en 5° C bewaard werden, bleven levensvatbaar en leverden vliegen op, nadat de temperatuur enige tijd tot boven 10° C was opgelopen. Wanneer men in oktober pupariën onderzoekt, die op de meest uiteenlopende data zijn gevormd, dan vindt men in al deze pupariën uiterlijk een even ver ontwikkelde nimf. Wanneer echter in het voorjaar de grondtemperatuur tot boven 10° C oploopt, blijven desondanks toch grote aantallen pupariën wekenlang liggen, voordat zij vliegen opleveren; hierdoor ontstaat een spreiding van ruim 6 weken in de verschijningsperiode.

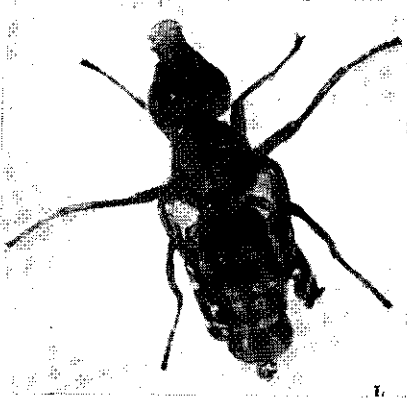


FIG. 12.

Pas uitgekomen aspergevlieg met kopblaas

FIG. 12.

Newly hatched asparagus fly with ptilinum

DINGLER (1934) vermeldde dat verhoogde neerslag het uitkomen van de imagines zou bevorderen. Wellicht kan dit het geval zijn als de grond tamelijk droog is. Uit eigen waarnemingen bleek, dat bij een normaal vochtgehalte van de grond geen merkbare correlatie tussen de neerslag en het uitkomen van de aspergevliegen waar te nemen was. Wel bleek de grondtemperatuur van beslissende betekenis te zijn.

De overwintering geschiedt in popstoestand. Volgens SCHEERLINCK (1946) zouden ook de vliegen overwinteren; gezien de door ons verzamelde gegevens is dit, althans voor de Nederlandse aspergeteelt, zeer onwaarschijnlijk.

d. *Vlieg*

Al naar de heersende weersomstandigheden kunnen de aspergevliegen vanaf de tweede helft van april tot in de eerste helft van juli op de velden worden waargenomen.

Wanneer de vlieg het puparium verlaat, kan men er nauwelijks het volwassen insect in herkennen. De vleugels zijn nog niet ontplooid en vooraan de kop bevindt zich een kopblaas of ptilinum (fig. 12). Dit is een uitstulpbaar gedeelte van de huid, dat door de vlieg met lichaamsvloeistof kan worden volgepompt. Hierdoor is het dier in staat druk op de pupariumwand uit te oefenen, waardoor deze langs de reeds eerder vermelde naden openspringt. De vlieg verlaat dan het puparium en begeeft zich naar de oppervlakte. De kopblaas wordt hierbij afwisselend in- en uitgestulpt, waardoor het dier in staat is de gronddeeltjes weg te duwen. Het is maar goed, dat de vleugels in dit stadium nog niet ontvouwen zijn; geheel ontplooid zouden ze de vlieg bij deze arbeid te veel hinderen.

Om uit te maken of de vliegen ook vanuit diepere grondlagen dan gewoonlijk de oppervlakte kunnen bereiken, werd te Amsterdam en later te Wageningen de volgende proeven genomen.

Op 27 oktober 1953 werd een drietal zinken kokers van resp. 20, 30 en 40 cm lengte rechtstandig in de grond gegraven. De bodem was door middel van kopergeas afgesloten, waardoor de grond van deze kokers, ook bij sterke regenval, toch goed gedraineerd werd. Op de bodem werden in elke koker ca. 60 pupariën gebracht, waar-

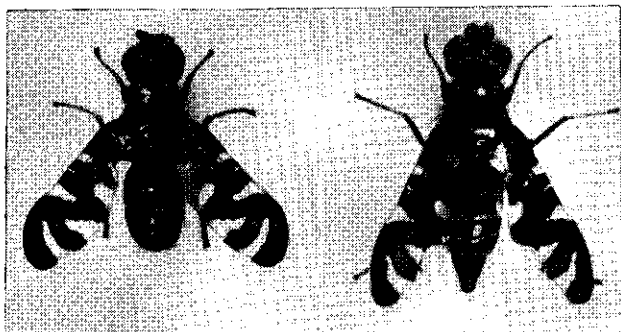


FIG. 13. (links) (*left*).
Mannetje van aspergevlieg
Male of asparagus fly

FIG. 14. (rechts) (*right*).
Wijfje van aspergevlieg
Female of asparagus fly

na de ruimte erboven met lichte zandgrond werd opgevuld. Boven de kokers werd een gazen vangcylinder aangebracht. Op 23 mei 1954 verschenen uit alle kokers de eerste vliegen. In totaal leverde 46,6% van de op 20 cm diepte bewaarde pupariën vliegen op, terwijl dit percentage voor de op 30 en 40 cm diepte bewaarde pupariën resp. 41 en 31,6 bedroeg. De op genoemde diepten uitgevoerde grondtemperatuurwaarnemingen wezen uit, dat ook op 40 cm diepte de temperatuur voordien boven de 10° C was gekomen.

Wanneer de vlieg de oppervlakte heeft bereikt, krijgen de vleugels geleidelijk hun normale vorm en staan tenslotte V-vormig uiteen. Ze zijn voorzien van donkere dwarsbanden en worden door de vliegen bij warm zonnig weer geregeld op en neer bewogen.

De kop van de vlieg is aan de bovenzijde gevlekt, aan de onderzijde bleekgeel. De voelsprietten zijn geelbruin; het borststuk is aan de rugzijde dicht grijs behaard en vertoont drie zwarte lengtestrepen.

Het achterlijf is glanzend zwartbruin; de rugplaten (tergieten) zijn aan de achterzijde, met uitzondering van het midden, met fijne haartjes bezet. Bij het mannetje is het laatste achterlijfsegment recht afgeknot (fig. 13); bij de wijfjes eindigt het in een punt, doordat zij in het bezit zijn van een lange uitstulpbare legbuis (fig. 14). Met behulp van dit orgaan zijn ze in staat om de eieren in de stengels af te zetten. De poten zijn lichtbruin. De lichaamslengte bedraagt bij de mannetjes 5—5½ mm, bij de wijfjes 7—7½ mm.

De vliegen maken geen rijpingstijd door. Ze copuleren spoedig na het uitkomen en zijn in staat nog dezelfde dag eieren te leggen. Hiertoe begeeft het wijfje zich naar de jonge aspergestengels en zet, na een bepaalde stengel grondig met de legbuis afgetast te hebben, de eieren erin af. Door één wijfje kunnen minstens 40 eieren worden gelegd; volgens LESNE (1913) kan dit aantal zelfs tot 60 oplopen. In één stengel werden door ons soms meer dan 20 eieren gevonden. De vliegen zoeken bij voorkeur de juist boven de grond komende stengels op of de nog zachte gedeelten van oudere stengels. Wanneer de stengel geheel is uitgroeoid en de blaadjes ontwikkeld zijn, is hij te hard geworden en kunnen de wijfjes de stengel niet meer met eieren beleggen. De plaats, waar de eieren zijn afgezet, is herkenbaar aan het uitreden van een sapdruppeltje, dat spoedig opdroogt en dan een klein gaatje afdekt (fig. 15). De afstand tussen dit gaatje en het ei bedraagt 1½—2 mm.

Het afzetten van een ei duurt gemiddeld twee minuten. De wijfjes plaatsen zich hiertoe schrijlings op een stengel en buigen de achterlijfspunt naar beneden en naar voren, zodat de punt van de legbuis de stengel raakt en hierin gedrukt kan worden.

In een enkel geval werd waargenomen, dat eieren in nog vlezige, dunne zijtakjes werden gelegd. De larven baanden zich na het uitkomen een weg naar de hoofdstengel. Bij gunstige weersomstandigheden beginnen de vliegen omstreeks 11 uur v.m. met ei-afzetting; zij gaan hiermede gewoonlijk door tot \pm 16 uur. Daarna worden de dieren steeds minder actief, tenslotte gaan zij schuilplaatsen opzoeken tussen aardkluitjes, graspollen etc. om er te overnachten. Ook blijven ze vaak op de stengels zitten, alwaar men ze dan 's morgens vroeg in verstijfde toestand kan aantreffen.

Bij koel, regenachtig en donker weer zijn de vliegen zeer traag; zij blijven dan vrijwel onbeweeglijk in hun schuilplaatsen zitten. Is het weer echter warm, droog en zonnig, dan zijn hun bewegingen zeer levendig en lopen ze bedrijvig over de stengels en op de grond heen en weer, daarbij onophoudelijk met hun vleugels zwaaiend. Vliegen doen ze gaarne, maar steeds over korte afstanden. Veldwaarnemingen, verricht in 1953, wezen uit, dat ze zich binnen drie weken vanuit een aangetast perceel naar een meer dan 400 m verder gelegen geïsoleerd veld begaven; tussen beide percelen lagen bouwlanden en een verkeersweg.

Bloembezoek door de volwassen insecten werd door mij nimmer opgemerkt, hoewel vaak op en langs de velden bloeiende paardebloemen aanwezig waren. Ook in de literatuur is over bloembezoek niets te vinden. Suikerwater, al dan niet vermengd met wat stuifmeel of caseïne, werd aan gevangen dieren voorgezet; het werd echter niet door hen genuttigd. Waterdruppels werden echter gretig opgenomen en het is

FIG. 15. Plaats waar een ei is afgezet in de aspergestengel

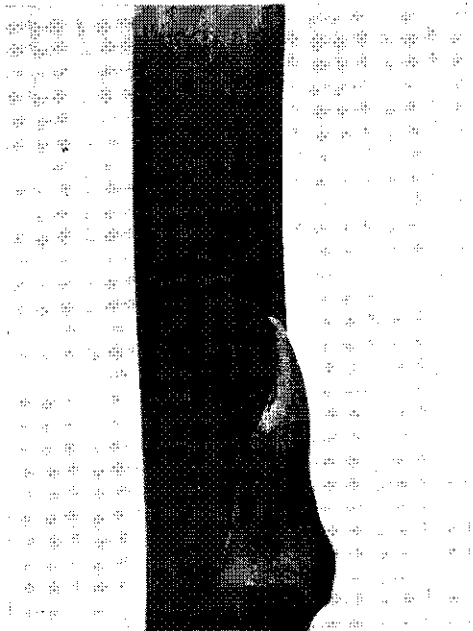


FIG. 15. *Asparagus* stem with oviposition-hole

zeer waarschijnlijk dat de vliegen in het vrije veld het door hen verlangde vocht in de vorm van dauwdruppels tot zich nemen.

Teneinde de levensduur van de volwassen aspergevliegen na te gaan, werden waarnemingen verricht aan dieren, welke in geheel gazen cylinders op de proeftuin van het Entomologisch Laboratorium te Amsterdam werden geplaatst. Deze cylinders werden niet besproeid of van voedsel voorzien. De wijfjes konden eieren afzetten op de aspergeplanten, welke zich in deze kooien bevonden; haar levensduur bedroeg 6—10 dagen. De mannetjes leefden 4—13 dagen. Aanvullende thermostaatwaarnemingen werden gedaan door juist uitgekomen imagines in geheel gazen cylinders, voorzien van suikerwater, bij bepaalde constante temperaturen te plaatsen en dagelijks van 9 tot 17 uur met een daglichtlamp te beschijnen. Elke dag werden deze cylinders bevochtigd met water. Hieronder volgen de resultaten.

| Constant (constant temperature) | Levensduur (life time) |
|------------------------------------|---------------------------|
| 5° C | ♂ — 19 dagen (days) |
| 9° C | ♂ — 20 " " |
| 13° C | ♂ — 13 " " |
| 16° C | ♂ — 16 " " |
| 18° C | ♂ — 9 " " |
| 21° C | ♂ — 10 " " |
| 23° C | ♂ — 16 " " |
| 25° C | ♂ — — " " |
| | ♀ — 22 dagen (days) |
| | ♀ — 24 " " |
| | ♀ — 12 " " |
| | ♀ — 18, 18, 21 dagen |
| | ♀ — 17 " " |
| | ♀ — 9 " " |
| | ♀ — 11 " " |
| | ♀ — 9, 11 dagen |

Wateropname door de dieren werd waargenomen. Uit de gegevens blijkt, dat lage temperaturen en hoge relatieve luchtvochtigheid een langere levensduur van de aspergevliegen tot gevolg hebben. Ook is gebleken, dat wijfjes, die bv. door ontbreken van daartoe geschikte aspergestengels geen eieren kunnen afzetten, een langere levensduur hebben dan dieren, die wel in staat waren eieren af te zetten.

Het weerstandsvermogen tegen aanhoudend lage temperaturen is tamelijk groot. Zo trachtte een ♂, dat 20 dagen bij een constante temperatuur van 9° C werd bewaard, weer te copuleren toen de temperatuur werd opgevoerd tot 22° C.

4. WAARNEMINGEN OMTRENT HET GEDRAG DER VLIEGEN

a. Fenologische waarnemingen

Voor een doeltreffende bestrijding is het van groot belang te weten wanneer een bepaald schadelijk insect te voorschijn komt en tot activiteit overgaat. Bij de aspergevlieg is dit niet moeilijk. Ze komen boven de grond als de aspergestengels nog zeer jong zijn en vallen door hun fraai gekleurde vleugels direct op, te meer daar ze slechts over zeer korte afstanden vliegen en zich grotendeels op de stengels ophouden.

De p o t m e t h o d e. Ten behoeve van het fenologisch onderzoek werden van 1951 tot en met 1954 o.a. te Amsterdam, Sevenum en Wageningen depotwaarnemingen verricht. Deze konden dank zij door het K.N.M.I. hiervoor in bruikleen af-

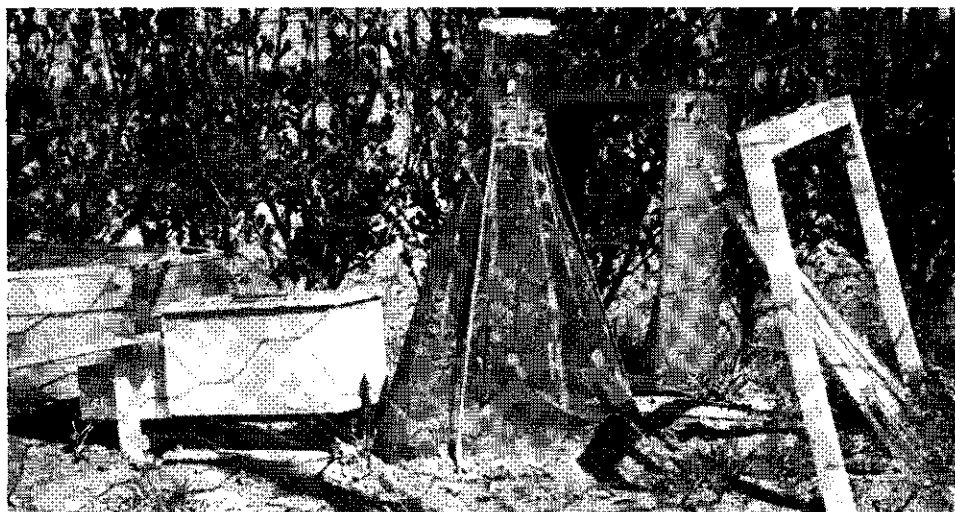


FIG. 16. Vangkegel, links hiervan een thermograaf en rechts grondthermometers
Emergence cage; left a thermograph and right soil thermometers

gestane instrumenten, gepaard gaan met waarnemingen inzake de grondtemperatuur.

De depots werden aangelegd door in de herfst een liefst zo groot mogelijk aantal pupariën op het veld te verzamelen en onder te brengen in geheel met lichte zandgrond gevulde gazen cylinders. Deze cylinders hadden een gazen bodem en een los gazen deksel. Het geheel werd op de toekomstige plaats van waarneming op een zonnige plek tot de rand ingegraven. Wanneer in het voorjaar de grondtemperatuur tot 10° C was opgelopen, werd het gazen dekseltje verwijderd en een gazen vangkegel over het depot gezet (fig. 16).

Op deze wijze was het mogelijk iedere dag het aantal uitgekomen vliegen te tellen. In tegenstelling tot vele andere insekten was van een duidelijk hoogtepunt in het verschijnen geen sprake. Wel nam na het uitkomen van de eerste exemplaren het aantal uitgekomen vliegen per dag geleidelijk iets toe tot na twee à drie weken een top werd bereikt, maar hierna nam het aantal vliegen ook weer zeer geleidelijk af. Wanneer de grondtemperatuur door slechte weersomstandigheden tot 10° C. of hieronder daalde, kwam dit onmiddellijk tot uiting in het aantal per dag uitgekomen dieren. Soms zelfs kwam het uitkomen geheel tot stilstand.

De periode, waarin de vliegen uit de depots te voorschijn kwamen, bleek minstens zes weken te duren. Men kan zich afvragen of de resultaten, door bovengenoemde depotwaarnemingen verkregen, te vergelijken zijn met het gebeuren in het vrije veld. Hier zijn de volgende factoren van belang.

Uit het onderzoek bleek, dat vroeg gevormde pupariën het volgende jaar eerder vliegen opleveren dan laat gevormde. Hieruit volgt, dat men voor betrouwbare waarnemingen één depot van „vroeg” en één depot van „late” pupariën moet aanleggen. De vroeg gevormde pupariën zullen dan van één- en tweejarige percelen ver-

zameld moeten worden, omdat de wijfjes hierop direct na het verschijnen in het voorjaar eieren konden leggen. Laat gevormde pupariën dienen van drie- en meerjarige percelen afkomstig te zijn, omdat hierop pas na de steekperiode eieren afgezet kunnen worden. Niettemin kan in de eerste uitkomstdata van depot en vrije veld een verschil van enige dagen optreden, omdat men uiteindelijk voor depotwaarnemingen slechts een zeer gering gedeelte van de in het vrije veld aanwezige populatie, die bovendien genetisch nog zeer heterogeen van opbouw is, gebruikt. Deze heterogeniteit blijkt uit het feit, dat op dezelfde data gevormde pupariën bij volkomen gelijke omstandigheden op de meest uiteenlopende tijdstippen vliegen kunnen opleveren.

Ten tweede is het de vraag of de opvangapparatuur, boven het depot aangebracht, niet van nadelige invloed was op de natuurlijke gang van zaken en daardoor afwijkende uitkomsten veroorzaakte. De vangkegel had aan de basis een middellijn van 30 cm zodat slechts een gering gedeelte van de grond bedekt werd. Door het gaas hadden zon, regen en wind vrij toegang. Hierdoor lijkt het onwaarschijnlijk, dat er grote afwijkingen t.o.v. de natuurlijke omstandigheden ontstonden, temeer daar de kegels niet op een of andere wijze verduisterd behoeften te worden. Ook is gebleken dat bij het gebruik van deze vangkegels een groter percentage vliegen uitkwam dan bij de vroeger gebruikte houten vangbakken.

Zoals reeds werd opgemerkt kunnen de eerste verschijningsdata in depots en in het vrije veld enige dagen uiteenlopen.

L o k m e t h o d e. Alhoewel de eerste vliegen op het veld vrij spoedig opvallen, werd toch getracht om de vliegen door middel van lokstoffen aan te lokken en te vangen. Gezien de ervaring, welke men in de U.S.A. had opgedaan bij de kersevlieg, werd hierbij gebruik gemaakt van kartonnen bekertjes, welke geel gelakt waren. Van een aantal hiervan was de buitenkant voorzien van rupselijm. Bij andere bevond zich aan de binnenkant een doosje, gevuld met ammoniumcarbonaat en voorzien van een gazen dekseltje; hier werd de rupselijm aan de binnenzijde aangebracht. Bij een derde partij werd het doosje gevuld met ammoniumstearaat. Eenzelfde serie werd vervaardigd van ongelakte, witte bekertjes. De bekertjes werden op geringe hoogte tussen



FIG. 17. Lokbekertje

FIG. 17. Bait-trap

de jonge aspergestengels ondersteboven aan stokjes opgehangen (fig. 17). Aspergevliegen konden hiermee niet worden gevangen; wel werden vele andere insecten (voornamelijk Diptera,) in de bekeraangetroffen. Ook op de door de P.D. opgestelde gele vangpalen, voorzien van rupselijm, werden geen aspergevliegen gevangen.

Verklaring van de lange verschijningsperiode. Eénjarige planten lopen gedurende de gehele vliegperiode het gevaar om geïnfecteerd te worden en een dergelijk perceel gaat dan ook over het algemeen met een niet gering aantal pupariën de winter in. Het volgende jaar komen deze pupariën uit en de vliegen kunnen in de planten, waarvan dan immers nog niet wordt geoogst, weer eieren afzetten. Ook vanaf andere velden kunnen dieren komen aanvliegen. In het derde jaar worden de juist boven de grond komende stengels voor het eerst geoogst. Deze oogsttijd loopt ongeveer vanaf eind april tot begin juni. De in deze periode uitkomende vliegen vinden dan geen gelegenheid om de eieren af te zetten op het veld waarop ze zich ontwikkeld hebben; zij begeven zich dan naar de één- en tweejarige aspergeplanten. Worden de planten na het oogsten met rust gelaten, dan komen er nog steeds vliegen uit, die de nieuw gevormde stengels gaan infecteren. De uit deze eieren voortkomende larven zullen zich later verpoppen dan vele larven, die voortgekomen zijn uit eieren, gelegd op niet gestoken velden; zij leveren dan het volgende jaar ook later vliegen op. Doordat de eerder uitgekomen vliegen op dit veld geen eieren konden leggen, ontwikkelt zich thans op dit veld een populatie, die de tendens heeft jaarlijks op een later tijdstip te gaan verschijnen dan die op één- en tweejarige percelen. Dit verschijnsel komt overeen met de verrichte veldwaarnemingen. De vliegenpopulatie neemt in de tweede helft van juni op de jonge, niet gestoken percelen meestal geleidelijk af. In deze periode zijn de planten goed ontwikkeld; zij vormen een dicht, bossig gewas met slechts enkele juist opkomende stengels ertussen. Op deze percelen worden op dit tijdstip praktisch geen vliegen meer gevonden. De drie- en meerjarige planten vertonen echter nog vrijwel uitsluitend jonge, bladerloze stengels en hierop kunnen dan nog belangrijke aantallen vliegen voorkomen. Omdat de vliegen juist opkomende stengels prefereren boven een dicht ontwikkeld gewas, verplaatsen de vliegen, aanwezig op gestoken velden, zich niet gaarne naar de 1- en 2-jarige, maar omgekeerd is dit wel het geval. Deze eigenschappen van de vliegen en de teeltwijze werken een lange verschijningsperiode van de aspergevlug in de hand.

b. Invloed van weersomstandigheden op activiteit

De ontwikkeling en gedragingen van de aspergevlug worden in hoge mate beïnvloed door het klimaat. Veldwaarnemingen, verricht in het aspergeteeltgebied in Limburg en laboratoriumwaarnemingen, verricht te Amsterdam, wezen uit, dat vooral de temperatuur een grote rol speelt. Ter illustratie dienen de volgende waarnemingen, welke op 23 april 1953 op een veld met 2-jarige planten te Grubbenvorst werden verricht. Om 9 uur v.m. werd het grootste gedeelte van dit veld door de zon beschenen; een strook van ongeveer 5 meter breedte lag echter nog in de schaduw van een bosrand. In het door de zon beschenen gedeelte bedroeg de luchttemperatuur op een hoogte van 5 cm boven de grondoppervlakte 13° C en de grondtemperatuur op 5 cm

diepte 10° C. De relatieve luchtvochtigheid bedroeg 88%. In de beschaduwde strook waren deze temperaturen als volgt: luchttemperatuur 5 cm boven de grondoppervlakte 10° C; grondtemperatuur 5 cm onder de grondoppervlakte 7,5° C.

Op dit tijdstip werden enkele vliegen op de stengels waargenomen; die op het door de zon beschenen gedeelte waren rustig, maar vlogen bij aanraking een eindje weg; de exemplaren in de schaduwstrook waren zeer traag en lieten zich heel gemakkelijk met de hand vangen. Om 11 uur werd het hele veld door de zon beschenen en was het aantal vliegen belangrijk toegenomen. Verscheidene ♀♀ waren eieren aan het leggen. De temperaturen waren op dit ogenblik als volgt: luchttemperatuur op 5 cm boven grondoppervlakte 19,5° C; grondtemperatuur op 5 cm onder grondoppervlakte 16,0° C. De relatieve luchtvochtigheid bedroeg 82%.

Een geheel ander beeld werd verkregen door de waarnemingen, verricht op 6 mei 1953, toen een bezoek werd gebracht aan een aantal aspergevelden, welke in het Nederlands-Duitse grensgebied bij Arcen lagen. Het weer was vrij guur, bewolkt en regenachtig. Om 10 uur v.m. bedroeg op het eerst bezochte perceel de luchttemperatuur op 5 cm boven de grondoppervlakte 8° C en de grondtemperatuur op 5 cm onder de grondoppervlakte 11° C; de relatieve luchtvochtigheid bedroeg 64%. Hoewel hier de voorafgaande dagen vliegen werden opgemerkt, konden ze die dag op dit en nog andere bezochte percelen niet worden gevonden.

Uit veld- en laboratoriumwaarnemingen bleek, dat de vliegen bij zonnig en droog weer zeer actief zijn. Zodra de luchttemperatuur op 5 cm hoogte (dit is de hoogte waarop de dieren zich meestal op de jonge stengel ophouden) tot boven 15° C gaat oplopen, worden ze zeer beweeglijk en lopen en vliegen van stengel tot stengel, daarbij onophoudelijk hun vleugels op en neer bewegend. De copulatie wordt ingeleid doordat een mannetje heftig vleugelzwaaiend om een wijfje begint te lopen. Het uitverkoren wijfje gedraagt zich hierbij niet geheel passief; ze begint het mannetje met eveneens bewegende vleugels te naderen om zich plotseling met het abdomen naar hem toe te keren en rustig te blijven zitten tot de copulatie een feit is.

Spoedig na de copulatie worden de eieren afgezet. Het bleek uit veld- en laboratoriumwaarnemingen, dat hiervoor een luchttemperatuur van minimaal 15° C vereist is. Op dagen, waarop deze temperatuur niet wordt bereikt, worden geen eieren afgezet. De meest gunstige temperatuur voor het afzetten van eieren is omstreeks 20—25° C. De vliegen kunnen bij ongunstige weersomstandigheden minstens drie weken inactief blijven om dan bij intredende weersverbetering met hogere temperaturen weer tot ei-afzetting over te gaan.

Op 23 april 1953 bedroeg om 9 uur v.m. op een perceel te Grubbenvorst de luchttemperatuur op 5 cm hoogte 13° C en de relatieve luchtvochtigheid 88%. In weerwil van deze hoge luchtvochtigheid waren de vliegen inactief en zetten geen eieren af.

Dezelfde dag werden om 14.45 uur op een aspergeveld te Maasbree waarnemingen verricht. De luchttemperatuur bedroeg op 5 cm hoogte 24° C, de relatieve luchtvochtigheid slechts 41%. In weerwil van dit lage percentage waren vele wijfjes eieren aan het leggen. Hoewel op 6 mei 1953 te Arcen de luchtvochtigheid om 10 uur v.m. ongeveer 64% bedroeg, was er geen aspergevlug te zien; de luchttemperatuur bedroeg

echter slechts 8° C. Hieruit blijkt wel, dat de invloed van de temperatuur op de gedragingen van de aspergevlieg in het vrije veld groter is dan die van de luchtvochtigheid. Bij hoge temperaturen en een laag vochtigheidsgehalte van de lucht is de activiteit van de dieren groter dan bij een lage temperatuur en een hoge relatieve luchtvochtigheid.

c. Voedselkeuze

De boorvliegen zijn uitsluitend plantenparasieten; hun larven leven in bloeiwijzen, stengels, wortels, vruchten en bladeren. Zo is in het gehele Middellandse-zeegebied de Middellandse-zeevlieg, *Ceratitis capitata* WIED., welker larven veel in sinaasappels worden aangetroffen, berucht vanwege de schade die zij aanricht. In Nederland kent men de kersevlieg, *Rhagoletis cerasi* L., die de kersenteelt schade berokkent.

Men kan zich nu afvragen, hoe de vrouwelijke vliegen de planten en plantendelen vinden, waarin zij hun eieren moeten afzetten.

Wanneer men een aspergeveld met juist opkomende stengels beziet, valt het oog vaak op grote aantallen bloeiende paardebloemen, die op en langs de velden groeien. De vliegen zijn echter nooit op deze fraaie bloemen waargenomen, doch wèl op de voor ons oog weinig aantrekkelijke aspergestengels. Er moet dus wel degelijk van de jonge aspergestengels een aantrekkende werking uitgaan, die de vliegen er toe brengt ze op te zoeken en er eieren in af te zetten. Om na te gaan wat de oorzaak van deze aantrekking was, plaatste DINGLER (1934) houtjes in de vorm van jonge stengels, al dan niet groen gekleurd en met lijm of aspergesap bestreken, tussen de echte stengels om na te gaan of de vliegen hierop afkwamen. Hij had echter weinig resultaat. Vermoedelijk vindt dit zijn oorzaak in het feit, dat deze houtjes o.a. te weinig aspergesap opnamen om met succes tegen de hen omringende echte stengels te kunnen concurreren.

Op 13 mei 1954 zette ik een proefje in om iets naders omtrent de attractieve werking van aspergestengels te weten te komen; daartoe werden 8 ♂♂ en 6 ♀♀ gebracht in een met verbandgaas beklede observatiekooi, die geen bodem had en 50 cm breed, 50 cm lang en 50 cm hoog was. Eén der wanden bestond uit glas. De kooi bevond zich in een onverwarmd warenhuis en was op een tablet met turfisolm geplaatst. De turfisolm in de kooi werd met zand bedekt. In dit zand werd een afgesneden, echte aspergestengel geplaatst. Om 14 uur n.m. werden hierin door de ♀♀ vele eieren afgezet; de temperatuur in de kooi bedroeg toen $\pm 20^\circ$ C. Vervolgens werden enige kunststengels gemaakt door een verteerde gas slang vol te gieten met gips. Nadat het gips verhard was, werd het rubber verwijderd; de aldus verkregen, licht gekromde gipsstaaf geleek wat vorm en afmeting betreft veel op een juist boven de grond komende aspergestengel. De top werd rond afgeslepen en het geheel werd in een buis met aspergesap geplaatst. Dit sap was verkregen door jonge stengels fijn te snijden en in een hydraulische pers uit te persen. Het sap werd twee dagen gelegenheid gegeven om in de gipsmassa door te dringen; daarna werd aan de kunststengel met behulp van waterverf een zo natuurgetrouw mogelijke groene kleur gegeven. De waterverf werd niet met water, doch met aspergesap aangemengd.

Op 3 juni 1954 werd deze kunststengel in de observatiekooi geplaatst, waarin zich toen nog 6 ♂♂ en 5 ♀♀ bevonden. De temperatuur bedroeg 23° C.

Om 12 uur 's middags onderzocht een ♀ met uitgestoken legbuis de stengel en trachtte elk gaatje hierin te benutten voor ei-afzetting; door de harde materie gelukte dit natuurlijk niet. De pogingen werden minutenlang voortgezet.

Wanneer men met behulp van een hydraulische pers sap uit plantendelen wil persen, dan snijdt of maalt men deze plantendelen eerst zo fijn mogelijk. Daarna brengt men deze massa in een stukje kaasdoek, waarna men het geheel in een dikwandige stalen cylinder plaatst. In deze cylinder past een rond metalen blok, dat onder hoge druk op de plantenmassa wordt geperst. Het perssap ontwijkt uit openingen in de cylinderwand en kan worden opgevangen. Na deze behandeling blijven de van het sap ontdane plantendelen als een droog perskoekje in het kaasdoek achter.

Nadat op 3 juni 1954 een ♀ poogde om eieren in een kunststengel af te zetten, werd deze stengel verwijderd en vervangen door een perskoekje van aspergestengels. Dit koekje had dus noch de vorm, noch de kleur, maar wel de geur met een aspergestengel gemeen.

Om 14 uur liepen 2 ♀♀ met uitgestulpte legbuis over dit koekje heen en weer en drukten deze op een gegeven moment herhaaldelijk diep in het kaasdoek. In de harde, droge stengeldelen, die zich in dit kaasdoek bevonden, werden echter geen eieren afgezet.

In een volgende proef, uitgevoerd op 4 juni 1954, werd een groengekleurde gipsstengel, die niet met aspergesap was doortrokken, gebracht in de observatiekooi, waarin nu 6 ♂♂ en 6 ♀♀ aanwezig waren. Alhoewel de temperatuur in de kooi boven 20° C was, ging van deze stengel geen enkele attractieve werking op de vliegen uit; de vliegen reageerden in het geheel niet op dit object.

De volgende dag werd op ongeveer 10 cm afstand van deze stengel een tweede groengekleurde gipsstengel neergezet, die wèl met aspergesap doortrokken was. Alle ♀♀ en ♂♂ begaven zich reeds spoedig naar de met sap doortrokken stengel, waar zij elkaar al gauw verdrongen; de onbehandelde gipsstengel werd ongemoeid gelaten. Op de behandelde stengel probeerden ook nu weer enige wijfjes de legbuis in het gips te steken.

Op 24 juni 1954 werden vervolgens in dezelfde kooi twee echte aspergestengels opgesteld; de ene werd met een glasbuis afgedekt. De stengels werden van 11 tot 16 uur in observatie genomen. Opgenomen werd door hoeveel vliegen de vrije, resp. de afgedekte stengel werd aangevlogen en hoe lang het oponthoud der vliegen op de stengels duurde. Het resultaat was, dat de afgedekte stengel in deze periode 23 keer werd aangevlogen; de totale duur van het oponthoud der vliegen op de glasbuis bedroeg 127 minuten. Het was over het algemeen van korte duur; pogingen tot ei-afzetting werden niet waargenomen.

De onafgedekte stengel werd 22 x door vliegen bezocht; de totale duur van het oponthoud der vliegen op de stengel bedroeg thans 284 minuten; gedurende deze tijdsduur werd een groot aantal eieren afgezet.

Op grond van deze proefjes lijkt de veronderstelling gerechtvaardigd, dat de factor geur de voornaamste rol speelt bij de oriëntatie van de wijfjes. Schakelt men nl. de factoren vorm en kleur uit, dan blijft de attractieve werking behouden, in welk sub-

straat de geur zich ook bevindt. Schakelt men de factor geur uit, dan verliest ieder substraat hiermede zijn prikkel tot ei-afzetting. De factor geur zetelt in het aspergesap, waarschijnlijk in de vorm van een nog onbekende „signaalstof”, die de vliegen aanlokt en tot ei-afzetting prikkelt.

5. NATUURLIJKE VIJANDEN

a. *Andere insecten*

Bij het verzamelen van larven van de aspergevlieg vond ik in 1953 bij Horst (L) in de afstervende stengels enige kortschildkevers. Volgens determinatie van de heer P. VAN DER WIEL behoorden zij tot de soorten *Oxyteles rugosus* FL., *Xantholinus angustatus* STEPH. en *Philonthus pennatus* SHARP; voorts was er nog een *Atheta*-soort bij. Deze kortschildkevers zijn niet bekend als roofvijanden of parasieten van larven of poppen van de aspergevlieg.

Hetzelfde jaar werden in augustus en september binnen in of vlak onder de opperhuid van aspergestengels vele oranjerode galmuglarven gevonden. Ze bleken tot het geslacht *Clinodiplosis* te behoren, een geslacht, waarvan de vertegenwoordigers zich merendeels voeden met afstervende plantendelen.

b. *Schimmels als parasieten*

In 1952 werd op een puparium, dat in het laboratorium bewaard werd, een schimmel opgemerkt, die een dun, grijsachtig-wit vruchtlichaam had gevormd. Door het Centraal Bureau voor Schimmelcultures te Baarn werd deze schimmel gedetermineerd als *Isaria farinosa* (DICKS.) FRIES. Deze schimmel parasiteert volgens PETCH (Trans. Myc. Soc. XX (1936) 224) ook op Arachnoidea, Rhynchota (Aphididae), Coleoptera, Diptera en Lepidoptera. Of de schimmel ook in het vrije veld op de pupariën van de aspergevlieg parasiteert is nog niet bekend.

Uit dode aspergevlieglarven, in 1953 in Limburg gevonden, werden door het Centraal Bureau voor Schimmelcultures *Fusarium oxysporum* (SCHL.) sensu SNY et HANS en *Mucor hiemalis* WEHMER geïsoleerd. Voor insecten pathogene schimmels werden uit deze dode larven dus niet geïsoleerd.

In mei 1954 vond ik bij proeven in de seriethermostaat geregeld aspergevliegen, die kort na het uitkomen stierven en beschimmelden. Uit opgezonden materiaal bleek de hieruit geïsoleerde schimmel volgens het Centraal Bureau voor Schimmelcultures identiek te zijn met *Entomophthora coronata* (COST.) KEVORKIAN. (syn.: *Conidiobolus villosus* MARTIN). (KEVORKIAN, A. C., Studies in Entomophthoracea. *Journ. Agric. of Univ. Puerto Rico* 21 (1937) 19-1-200.

KEVORKIAN isoleerde de schimmel in Cuba van termieten van het geslacht *Nasutitermes*; zij wordt echter ook saprofitisch levend aangetroffen.

Aan de hier genoemde schimmels kan m.i. gezien het geringe aantal vondsten op zoveel materiaal, weinig betekenis als populatie-regulerende factoren worden toegekend.

V. BESTRIJDINGSMOGELIJKHEDEN

1. BESTRIJDING MET CHEMISCHE MIDDELEN

Veld- en laboratoriumproeven hebben uitgewezen, dat de in de stengels levende ontwikkelingsstadia van de aspergevlieg voor chemische middelen onbereikbaar zijn. Een directe bestrijding met contact-insecticiden moet daarom tegen de vliegen gericht zijn. Door de Plantenziektenkundige Dienst wordt aanbevolen op het daarvoor geschikte tijdstip een behandeling met DDT uit te voeren; men kan daarbij stuiven met DDT-stuif, 20 kg per ha (lieft bij weinig wind en geen thermiek, dus 's avonds) of spuiten met 400 g DDT-spuitoeder 25% op 100 l water/ha. Deze behandeling dient enige malen met tussenpozen van 7—10 dagen te worden herhaald.

Teneinde het effect van een DDT-behandeling na te gaan, werd op 1 juni 1953 van een hevig aangetast, onbehandeld perceel met tweejarige planten te Blerick een 114-tal stengels met volwassen larven verzameld, terwijl op 8 juni van een veld met tweejarige planten te Grubbenvorst, dat driemaal met DDT was bestoven, 111 stengels onderzocht werden.

Het onderzoek leverde de volgende resultaten op:

| Gegevens (<i>informations</i>) | Behandeld met DDT (<i>treated with DDT</i>) | Onbehandeld (<i>untreated</i>) |
|--|--|-------------------------------------|
| Totaal aantal stengels (<i>total number of stems</i>) | 111 | 114 |
| Totaal aantal larven (<i>total number of larvae</i>) | 330 | 438 |
| Gemiddeld aantal larven per stengel (<i>average number of larvae in one stem</i>) | 3 | 4 |
| Laagst aantal larven per stengel (<i>lowest number of larvae in one stem</i>) | 1 | 1 |
| Hoogst aantal larven per stengel (<i>highest number of larvae in one stem</i>) | 11 | 16 |
| Aantal stengels met 1 t/m 5 larven (<i>number of stems with 1—5 larvae</i>) | 101 | 91 |
| Aantal stengels met 6 t/m 10 larven (<i>number of stems with 6—10 larvae</i>) | 9 | 20 |
| Aantal stengels met 11 t/m 15 larven (<i>number of stems with 10—15 larvae</i>) | 1 | 2 |
| Aantal stengels met 16 t/m 20 larven (<i>number of stems with 16—20 larvae</i>) | — | 1 |

Ondanks een DDT-behandeling waren de stengels dus sterker aangetast dan men zou verwachten, daar de vliegen voor DDT vrij gevoelig zijn. Veldwaarnemingen wezen uit, dat de volgende factoren hierbij een rol spelen:

1. Door de Plantenziektenkundige Dienst is een bestrijding van de vliegen met chemische

middelen niet wettelijk voorgeschreven. Het gevolg hiervan is dat vele telers een dergelijke bestrijding of onvoldoende uitvoeren of geheel achterwege laten.

Voor hen, die het nut van een directe bestrijding wel inzien, is het van groot belang te weten wanneer ze met de behandeling moeten beginnen. Op grond van veld- en laboratoriumwaarnemingen kan worden gezegd, dat men hiermee moet aanvangen zodra de eerste vliegen op de velden verschijnen en de luchttemperatuur 15° C of meer bedraagt.

Vaak wacht men tot een bepaald aantal vliegen aanwezig is, en realiseert zich niet, dat een zeer gering aantal vliegen bij gunstige weersomstandigheden reeds in staat is vele stengels te infecteren. Het volgende in dit opzicht leerzame geval speelde zich in 1953 te Grubbenvorst (L) af.

Door een aantal aspergetelers zou een bestuiving der gezamenlijke velden worden georganiseerd. Door technische moeilijkheden kon bestrijding pas een week na het verschijnen van de eerste vliegen ingezet worden. De temperaturen waren in die week echter juist vrij hoog en daarmee zeer gunstig voor ei-afzetting geweest. Weken later kon dan ook op vele 1- en 2-jarige velden ondanks de bestuiving met DDT een belangrijke aantasting worden waargenomen; uit de afmetingen der larven bleek toen, dat deze afkomstig moesten zijn uit eieren die vóór het inzetten van de eerste DDT-bestuiving gelegd waren.

2. Het is in de praktijk zeer moeilijk om op een veld de grond en de stengels zodanig met DDT te bedekken, dat de uitkomende vliegen worden uitgeschakeld vóórdát ze eieren hebben kunnen leggen.

Op 5 mei 1953 werd om 14 uur een bezoek gebracht aan een 2-jarig perceel dat reeds één keer met DDT was bestoven. Het bleek dat 's nachts of 's morgens in alle vroegte een tweede bestuiving had plaats gevonden. Desniettenstaande werd een wijfje waargenomen, dat bezig was eieren af te zetten. Ook werden vele kenbaar aangepaste stengels aangetroffen. De temperaturen waren op dit ogenblik als volgt:

luchttemperatuur op 5 cm boven de grond : 19° C,
grondtemperatuur op 5 cm onder de grond: 22° C,
relatieve luchtvochtigheid : 44%.

Wel werden ook een aantal stuiptrekkende vliegen gevonden, die later alle stierven.

Een DDT-bestuiving is zeer zeker in staat om een op het veld aanwezige vliegenpopulatie sterk te decimeren; zij kan echter ei-afzetting niet geheel verhinderen. Hierbij komt nog, dat tussen twee bestuivingen in regelmatig nieuwe stengels en nieuwe vliegen verschijnen, hetgeen de kans op een tussentijdse infectie zeer in de hand werkt.

3. Aangezien de watervoorziening in Limburg hier en daar moeilijkheden oplevert, wordt veelal gebruik gemaakt van stuifmiddelen. Daar de bovenste grondlaag bij zonnig weer sterk uitdroogt, kan het stuifpoeder gemakkelijk verwaaien en/of onderstuiven.

In dit verband is het wellicht nuttig mede te delen, dat door het Rijkstuinbouwconsulentenschap te Maastricht in 1954 een bestrijdingsproef is genomen, waarbij DDT werd verneveld. Het bewuste perceel bestond uit tweejarige planten en bevond zich

tussen sterk aangetaste percelen; niettemin konden na een bezoek op 27 augustus 1954 geen kenbaar aangetaste stengels worden aangetroffen. Gezien de moeilijke watervoorziening, het onderstuiven van stuifpoeders en het soms teleurstellende resultaat, dat hiermede bereikt wordt, zou bij het vernevelen van DDT wellicht meer baat kunnen worden gevonden.

Ten einde het effect van een grondbehandeling met insecticiden op de pas uitkomende vliegen na te gaan werden op 26 november 1952 twee depots behandeld resp. met aldrin (1% stuif, 20 g per m²) en dieldrin (1% stuif, 10 g per m²). Twee andere depots met hetzelfde aantal pupariën werden op 3 maart 1953 op soortgelijke wijze behandeld. Nog twee andere depots werden als controle-objecten onbehandeld gelaten. Het bleek, dat ondanks de grondbehandeling het percentage uitgekomen vliegen in de behandelde en onbehandelde depots vrijwel gelijk was.

Het systeem-insecticide Systox bleek, ook indien het in zeer sterke concentratie op de planten gebracht werd, geen nadelige invloed op de zich in de stengels bevindende larven uit te oefenen.

Veld- en laboratoriumproeven in 1954 verricht met het nieuwe systeem-insecticide Terra System leverden evenmin enig resultaat op.

2. BESTRIJDING DOOR CULTUURMAATREGELEN

De bestrijding door cultuurmaatregelen is door de Plantenziektenkundige Dienst wettelijk geregeld. Volgens deze wettelijke regeling moeten van alle aanplantingen in het tijdvak tussen 15 juni en 1 september alle aangetaste stengels geheel verwijderd en verbrand te worden. Vóór 1 december moeten alle stengels diep weggesneden en verbrand worden. Vóór 1 april moeten verwaarloosde en zwaar aangetaste percelen worden opgeruimd.

Hoe belangrijk het grondig opruimen van alle stengels vóór 1 december wel is, bleek uit een bezoek, gebracht in gezelschap van de heer Huys (PD) aan enige percelen bij Horst en Grubbenvorst op 16 november 1953. Van het eerste perceel was geoogst tot 4 juni; nadien was geen DDT-behandeling toegepast. De eigenaar was vrijwel gereed met het afsteken van de stengels, hetgeen met een schop geschiedde. Een honderdtal afgestoken, aangetaste stengels werd onderzocht; het bleek toen, dat bij 90 stengels de pupariën nog in de grond in het achtergebleven stengelgedeelte aanwezig waren. In de overige tien werden 2 tot 3 pupariën per afgesneden stengel gevonden. Hierna werden over een oppervlakte van 1 are alle achtergebleven stengelgedeelten opgerooid en onderzocht. Hierbij werden 278 pupariën gevonden. Het behoeft wel geen nader betoog, dat hier dus een ernstige besmettingshaard voor het volgend jaar in de grond was achtergebleven als gevolg van het feit dat de stengels niet diep genoeg afgestoken waren.

Op het tweede perceel was alles grondig afgeploegd; daar werden in de achtergebleven stengelgedeelten geen pupariën meer gevonden. Van een derde perceel werden de stengels ogenschijnlijk te ondiep weggestoken; bij nader onderzoek bleek dieper wegnemen echter voor de planten gevaar op te leveren.

Uit deze waarnemingen is gebleken, dat een nauwgezette opruiming en vernietiging der stengels zeer effectief kan zijn, maar helaas niet altijd op de juiste wijze wordt uitgevoerd. Het is niet mogelijk om voor het afsteken een algemeen geldende diepte aan te geven. Deze kan voor elk perceel verschillend zijn en de teler dient zelf na te gaan hoe diep hij moet wegsteken of afploegen om de planten niet te beschadigen. In ieder geval moet het achtergebleven stengelgedeelte zo kort mogelijk gehouden worden.

Wegsteken of afploegen is te verkiezen boven uittrekken, daar de stengels op de aangetaste plaatsen op den duur geheel verteren; bij het uittrekken blijft dan het stuk met de pupariën in de grond achter (fig. 18).

Gezien het vluchtverloop kan verwacht worden, dat een veld, dat tot een latere datum gestoken is, relatief minder aantasting vertoont, dan een veld, waarop het steken op een vroegere datum gestopt is. Teneinde dit na te gaan werd in Horst van gestoken velden, verspreid over het gehele perceel, een aantal stengels zorgvuldig opgetrokken en onderzocht.

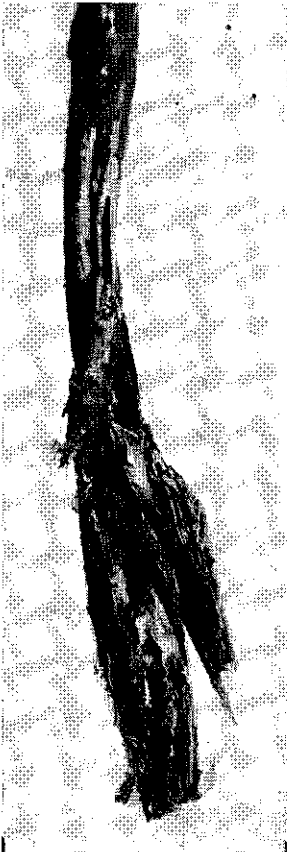


FIG. 18.

Aspergestengel met verteerd onderaards gedeelte

FIG. 18.

Asparagus stem with withered subterranean part

Het resultaat is vermeld in onderstaande tabel:

| Gegevens (<i>informations</i>) | Gestoken tot 4 juni (<i>cut till 4 June</i>) | Gestoken tot 24 juni (<i>cut till 24 June</i>) |
|--|---|---|
| Totaal aantal onderzochte stengels (<i>total number of investigated stems</i>) | 42 | 40 |
| Totaal aantal aanwezige larven (<i>total number of larvae present</i>) | 215 | 71 |
| Gemiddeld aantal larven per stengel (<i>average number of larvae in one stem</i>) | 5 | 2 |
| Laagst aantal larven per stengel (<i>lowest number of larvae in one stem</i>) | 1 | 1 |
| Hoogst aantal larven per stengel (<i>highest number of larvae in one stem</i>) | 17 | 5 |
| | onderzocht op 13 juli (<i>investigated on 13 july</i>) | onderzocht op 14 aug. (<i>investigated on 14 August</i>) |

Het ziet er dus wel naar uit, dat langer oogsten een vermindering der populatie in de hand werkt.

SAMENVATTING

In Nederland wordt de aspergeteelte voornamelijk bedreven in de provincies Gelderland, Limburg en Noord-Brabant. Vooral in het noorden van de provincie Limburg is zij van grote betekenis. In dit gebied werd kort na de 2e wereldoorlog belangrijke schade aangericht door de aspergevlieg (*Platyparea poeciloptera* SCHRANK). Een van de voornaamste redenen hiervan was, dat door de oorlogshandelingen vele aspergevelden lange tijd werden verwaarloosd. De gevolgen van de aantasting door de aspergevlieg worden besproken (zie pag. 8-10).

De aspergevlieg werd in 1776 voor het eerst door SCHRANK beschreven onder de naam *Musca poeciloptera*, terwijl LOEW in 1862 de naam *Platyparea poeciloptera* invoerde.

Buiten Nederland is het voorkomen van dit insect geconstateerd in Duitsland, Engeland, Frankrijk en Italië.

De verschillende ontwikkelingsstadia worden besproken en beschreven en het gedrag der vliegen is uitvoerig bestudeerd (zie pag. 11-26).

De vliegen beginnen vanaf de tweede helft van april te verschijnen en kunnen tot in de eerste helft van juli op de velden worden waargenomen. De wijfjes leggen de eieren in de jonge, net boven de grond gekomen stengels. Het eistadium duurt, afhankelijk van de temperatuur, 3—10 dagen.

De jonge larven vreten in de stengel een gang naar beneden, waardoor de stengel vaak afsterft. Na 27—38 dagen zijn de larven volwassen en verpoppen zich in het onder de grond gelegen gedeelte van de stengel op een diepte van 2—10 cm. Proeven hebben aangetoond, dat de vliegen na uitkomen uit de pop vanaf een diepte van 40 cm de oppervlakte weten te bereiken.

Het popstadium wordt doorgebracht in het puparium, waarbinnen ook overwintering plaats vindt. Er is één generatie per jaar.

De aangerichte schade is het grootst op de velden met één- en tweejarige planten; op velden met oudere planten worden de stengels geogost zodra ze boven de grond komen, waardoor de vliegen nauwelijks gelegenheid hebben om hierop eieren af te zetten.

De vliegen zijn warmte-minnend; bij een luchttemperatuur beneden 15° C zijn ze weinig actief. Zeer spoedig na het uitkomen uit de pop vindt copulatie en ei-afzetting plaats; de meest gunstige temperatuur hiervoor is 20—25° C.

De vliegen kunnen ongunstige weersomstandigheden vrij goed verdragen; bij koel weer kunnen ze minstens drie weken inactief blijven om dan bij gunstige temperaturen weer direct tot ei-afzetting over te gaan.

Voedsel wordt door de vliegen niet genuttigd, wel wordt vocht in de vorm van dauw- of regendruppels opgenomen.

Uit laboratoriumproeven bleek, dat de geur der aspergestengels de voornaamste prikkel is, die de vliegen tot ei-afzetting beweegt (zie pag. 27-28). De levensduur van de vliegen bedroeg in onze proeven, afhankelijk van de weersomstandigheden, 4 tot 24 dagen (zie pag. 22).

Ten einde het vluchtverloop na te gaan werden fenologische waarnemingen ver-

richt met behulp van vangbakken en vangkegels. Uit deze waarnemingen is gebleken, dat de vliegen in het voorjaar verschijnen over een periode van minstens drie weken en dat de eerst gevormde pupariën het daaropvolgend jaar ook eerder vliegen opleveren dan pupariën die later in het seizoen worden gevormd (zie pag. 23 - 26). Natuurlijke vijanden bleken voor de regulatie van de getalsterkte van de aspergevlieg van geen betekenis te zijn.

Ten aanzien van de bestrijding kan het volgende worden opgemerkt:

1. Een bestuiving met DDT kan een vliegenpopulatie tijdelijk sterk terugdringen, maar is niet in staat om ei-afzetting te verhinderen. Het is echter mogelijk, dat men met het vernevelen van DDT betere resultaten verkrijgt als gevolg van de langere nawerkingsduur.
2. Een oriënterende grondbehandeling met de insecticiden aldrin en dieldrin heeft geen bevredigend resultaat opgeleverd.
3. Tegen de zich in de stengels bevindende aspergevlieglarven bleek een bestrijding met systeem-insecticiden geen effect te hebben.
4. Wanneer de door de P.D. wettelijk verplicht gestelde cultuurmaatregelen naar behoren worden uitgevoerd, bieden deze de beste kansen op een doeltreffende populatievermindering. Alle zorg moet dus worden besteed aan een zo diep mogelijk afsteken van de aangetaste stengels.

SUMMARY

BIOLOGY AND CONTROL OF *PLATYPAREA POECILOPTERA* SCHRANK IN THE NETHERLANDS

In the Netherlands asparagus is grown in the provinces of Guelderland, Limburg and North-Brabant; especially in the northern part of the province of Limburg which is a well-known area. After the second world war serious damage was done in this area by the asparagus fly (*Platyparea poecilopectera* SCHRANK) owing to the fact that many fields were neglected by evacuation and so on. The damage caused by the asparagus fly is discussed (see page 8-10).

In 1776 SCHRANK described the asparagus fly as *Musca poecilopectera* and in 1862 LOEW named it *Platyparea poecilopectera*, which is the present name. It also occurs in Germany, England, France and Italy.

The developmental stages of the asparagus fly are discussed and described and the habits of the flies have been studied (see page 11-26). The flies start emerging in late April and are on the wing until early July. The females lay their eggs in the young stems as soon as they appear above soil level; the egg stage lasts 3—10 days, depending on the temperature. The young larvae tunnel down the stems, often killing them. After 27—38 days the larvae are full-grown and pupate in the stems at a depth of 5—10 cm under the soil level. Experiments showed that the flies can reach the soil surface even if the pupae were buried as deep as 40 cm.

Hibernation takes place within the puparium. There is only one generation a year.

Most damage is done on the fields with one and two years old plants. In older plantations the young stems are cut as soon as they appear above soil level, that is to say gathered before oviposition can take place in them. The flies are very thermophilous; at a temperature below 15° C they are hardly active. Soon after emergence mating and oviposition take place; the most favourable temperature seems to be 20—25° C. In spite of this the flies survive bad weather conditions very well. No food is taken by the flies; but water as rain- or dewdrops is sipped.

Laboratory experiments showed that the scent of the asparagus stems is the most important stimulation for oviposition.

The flies can live from 4 to 24 days, depending on the weather conditions.

Phenological observations were carried out by means of emergence cages. They proved that the flight period lasts at least three weeks and that the adults from the earliest puparia emerge in the following year sooner than the adults from puparia formed at a later date.

Natural enemies did not prove to be of any value for biological control.

The following notes on chemical control are given:

1. Dusting of DDT 5% does not prevent oviposition; better results may be obtained by mist-blowing.

2. A soil treatment with aldrin (1%) and dieldrin (1%) as a dust was not successful.
3. It was not possible to kill the larvae in the stems with systemic-insecticides (Systox 0.1% and Terra-System 0.2 and 0.4%)
4. The best control can be obtained by carrying out the cultural measures enforced by the Plant Protection Service, viz cutting off the infested stems as *deep* as possible.

LITERATUUR

- | | | |
|------------------------------|------|---|
| ANONYMUS | 1936 | <i>J. Min. of Agric.</i> , p. 599—600. |
| BALACHOWSKY, A. et L. MESNIL | 1936 | Les insectes nuisibles aux plantes cultivées, p. 1417. |
| BAUNACKE, W. | 1925 | Die Spargelfliege (<i>Platyparea poeciloptera</i> Schrank). <i>Die kranke Pflanze II</i> , 6, Dresden. |
| BOLLOW, H. | 1953 | Die Spargelfliege. <i>Pflanzenschutz</i> 5, nr. 6. |
| BOUCHÉ, P. FR. | 1847 | Beiträge zur Kenntnis der Insekten-Larven. <i>Entomologische Ztg.</i> , VIII, Stettin, p. 145, sub. <i>Ortalis fulminans</i> . |
| BRAUN, H. — E. RIEHM | 1950 | Krankheiten und Schädlinge der Kulturpflanzen, p. 218—219. |
| BUCKHURST, A. S. | 1937 | <i>J. Min. of Agric.</i> , p. 941—943. |
| DINGLER, M. | 1933 | Chemische Bekämpfung der Spargelfliege. <i>Anz. f. Schädlingskunde</i> 9, p. 1. |
| — | 1934 | Die Tierwelt des Spargelfeldes. <i>Z. f. angew. Entomologie</i> , Band XXI, Berlin. |
| — | 1934 | Die Spargelfliege (<i>Platyparea poeciloptera</i> Schr.). <i>Arb. phys. u. angew. Entomologie</i> , Bd. 1, Berlin—Dahlem. |
| — | 1934 | Zur Spargelfliegen- und Spargelkäferkalamität im hessischen Spargelbaugebiet. <i>Anz. f. Schädlingsk.</i> 10, p. 87. |
| GIARD, A. | 1903 | Note sur une larve de Diptère nuisible aux Asperges à Argenteuil. <i>Bull. de la Soc. entomologique de France</i> , p. 202-204. |
| — | 1903 | La Mouche de l'Asperge (<i>Platyparea poeciloptera</i> Schrank) et ses ravages à Argenteuil. <i>C. R. des Séances de la Soc. de Biologie</i> , t. LV, m. du 4 juillet, p. 907. |
| HENDEL, FR. | 1927 | Trypetidae. Lindner, Die Fliegen der Palearktischen Region, Lief. 16. |
| HUGHEL, A. | 1928 | Spargelfeinde. <i>D. braunschv. Gemüsebauer</i> 5, m. 1/2, Braunschweig. |
| — | 1932 | Bekämpfung der Spargelschädlinge. <i>Altmärk. Ztg.</i> , Beilage zur Nr. 90, Osterburg. |
| JAHNKE, F. | 1931 | Wass muss jeder Spargelbauer von den Spargelschädlingen und deren Bekämpfung wissen? Gemüsebauverein, Niedersachsen, Altencelle. |
| KALTENBACH, J. H. | 1874 | Die Pflanzenfeinde aus der Klasse der Insekten, Stuttgart, p. 722. |
| KRIEG, H. | 1926 | Zur Bekämpfung der Spargelschädlinge. <i>Die kranke Pflanze III</i> , 6, Dresden. |
| LAUBERT, R., und S. WILKE | 1929 | Spargelschädlinge und ihre Bekämpfung. <i>Flugbl. nr. 12 d. B.R.A.</i> 4. Aufl. Berlin. |
| LESŇE, P. | 1904 | Note sur les mœurs de la Mouche de l'Asperge. <i>Bull. de la Soc. d'Agriculture de France</i> , juin, p. 466. Réimpression avec figures in <i>J. d'agric. pratique</i> , 11 août 1904. |
| — | 1904 | La Mouche de l'Asperge aux environs de Paris. <i>Bull. de la Soc. nationale d'Agriculture de France</i> , octobre, p. 710. |
| — | 1904 | Nouvelles observations sur les mœurs de la Mouche de l'Asperge. <i>C. R. des Séances de la Soc. de Biologie</i> , L VI, (t. I) juin, p. 1006. |
| — | 1905 | Notes sur les mœurs et sur l'habitat du <i>Platyparea poeciloptera</i> et de l' <i>Agronomyza</i> de l'Asperge. <i>Bull. de la Soc. entomologique de France</i> , p. 12. |
| — | 1909 | Nouvelles observations sur les mœurs et les dégâts de la Mouche de l'Asperge (<i>Platyparea poeciloptera</i> Schrank) aux environs de Paris. Insuffisance du procédé actuel de destruction. <i>C. R. des Séances de l'Acad. des Sci.</i> , 18 janvier. |
| — | 1913 | La Mouche de l'Asperge. <i>Ann. du serv. des Epiphyties</i> , Paris, p. 228—246. |

- LIEBER, R., und BÖHNE 1932 Versuche und Erfahrungen bei der Bekämpfung der Spargelfliege. *Der fortschrittll. Landwirt* 34, nr. 40 und 41, Karlsruhe.
- LOEW, H. 1862 Die europäischen Bohrfliegen (Trypetidae), p. 25—26 (sub. *Platyparea poeciloptera*).
- MEIGEN, J. W. 1826 Systematische Beschreibung der bekannten europäischen zweiflügeligen Insekten, T. V. Hamm, p. 275, sub. *Ortalis fulminans*.
- POL, P. H. VAN DE 1946 De aantasting van de Aspergevlieg in Noordlimburg. *Meded. Dir. Tuinbouw*, p. 629—631.
- SAATZUCHTANSTALT d. Bad. Landw. Kammer, Zweigst. Schwetzingen 1929 Die Spargelschädlinge und ihre Bekämpfung. *Bad. Landw. Wochenbl.*, Nr. 48, Karlsruhe.
- SCHEERLINCK, H. 1946 Vijanden der tuinbouwgewassen en hun bestrijding, p. 167—168.
- SCHINER, J. R. 1864 Fauna austriaca. Die Fliegen, T. II, p. 110 (sub. *Platyparea poeciloptera*).
- SCHMIDT—GÖBEL, H. M. 1881 Die schädlichen und nützlichen Insekten in Forst, Feld und Garten, II, p. 131—132.
- SCHMIDT, E. 1927 Die Spargelfliege. *Obst- und Gemüsebau* 73, Heft 17, Berlin.
- SCHRANK, F. 1776 Beyträge zur Naturgeschichte (Leipzig), p. 95 (sub. *Musca poeciloptera*).
- SORAUER, P. 1932 Handbuch der Pflanzenkrankheiten, V. Bd: Die tierischen Feinde, 2. Teil, von L. Reh. 4. Aufl., Berlin.
- VLIET, M. VAN DER 1956 Bestrijding van de Aspergevlieg. *Meded. Dir. Tuinbouw*, p. 774—779.