

Een hardnekkige vestiging van de exotische orde Embioptera in Nederland

door

R. H. COBBEN

Laboratorium voor Entomologie, Wageningen

ABSTRACT. — A first record is given of the occurrence of an embiopteron (*Diradius intricatus*) in a greenhouse in Holland. This species has been imported almost certainly from Surinam; it persisted in a small private orchid-greenhouse at Ede from 1966 up to the present despite regular treatments with insecticides. Details on some morphological and behavioural characteristics are reviewed; the egg with a presumably plastronic device is described.

Inleiding

Door bemiddeling van dr. D. Mulder (Bennekom) kwam ik in 1973 in het bezit van enkele donkerbruine, ongevleugelde insekten (6-7 mm lang, zeer beweeglijk, cilindrisch lichaam met cerci). De dieren leken op het eerste gezicht op keverlarven. De sterk gezwollen uiteinden der voorpoten (fig. 1), reeds met het blote oog zichtbaar, lieten echter geen misverstand bestaan, omdat alleen de Embioptera deze unieke eigenschap bezitten. Het eerste tarslid van de voorpoot herbergt nl. spinklieren, waarmee tunnels en webben worden gesponnen, waarin en waaronder deze merkwaardige insekten leven. De bewuste exemplaren waren afkomstig uit de orchideeënkas van mevr. M. A. van Waart te Ede. Waarschijnlijk zijn deze dieren geïmporteerd vanuit Suriname, waar mevr. van Waart zelf orchideeën verzamelde, die zij in Ede voortkweekte. De betreffende soort behoort tot het omvangrijke genus *Diradius*, vroeger *Oligembia* geheten, waarvan tot nu toe talrijke vertegenwoordigers van de gematigd warme en tropische gebieden van Amerika bekend zijn (Ross, 1944).

Mijn eerste kennismaking met Embioptera was op Trinidad in 1956, toen ik jacht maakte op een wantsje, *Embiophila myersi* China, dat uitsluitend leeft in de uitgestrekte webben van een grote Embioptera soort (*Antipaluria uhrichi* De Saussure) die op boomstammen voorkomt. De tweede ontmoeting, in 1958, was op Curaçao en Bonaire, waar ♂♂ van *Oligotoma humbertiana* (De Saussure) geregeld op licht afkwamen (op Aruba gebeurde dat niet!). Na lang zoeken vond ik op Curaçao enkele spinselnesten onder stenen op droge, open terreinen. In een dergelijk biotoop komen ook enkele soorten Embioptera voor in het Middellandse Zeegebied, de noordrand van het totale verspreidingsgebied van de orde *. Biologie-studenten van Wageningen die deelnemen aan de jaarlijkse zomercursus in zuidoost Frankrijk, krijgen bijvoorbeeld traditioneel de opdracht om de onderkant van stenen op een bepaald terrein bij Banyuls te inventariseren op het voorkomen van al of niet bewoonde spinseltunnels van de soort *Haploembia solieri* (Rambur).

Het optreden van *Diradius* in Ede

Mevrouw van Waart verzekerde mij, dat zij het voor haar onbekende insekt sinds haar terugkeer vanuit Suriname in 1966 tot heden geregeld in haar orchideeënkas heeft waargenomen; dit kasje (5,5 × 3,5 m) staat geïsoleerd in de tuin en wordt 's winters op een temperatuur van ca. 20°C gehouden. De regelmatige bespuitingen met gebruikelijke insecticiden en acariciden, waaronder diazinon (Orga-Fleur), dicofol (Kelthane), minerale olie (Albolineum) en propoxur (Undeen), hebben tot nu toe slechts periodieke onderdrukking van het embiopteron tot gevolg gehad. Het is daarom niet denkbeeldig, dat deze of andere Embioptera-soorten een blijvend element kunnen gaan vormen in de Europese kasfauna.

* Dr. W. N. Ellis (Amsterdam) deelde mij mede dat hij meerdere malen Embioptera aantrof in huisjesslakken (van het type *Gibbula*) op stranden van Zuid Europa.

Voor zover mij bekend, is het verschijnsel van Embioptera in Nederlandse kassen nieuw, maar niet verrassend. McLachlan vermeldde reeds in 1877 het optreden van een embiide in een orchideeënkas in Londen. Dezelfde auteur beschreef de soort later als *Aposthonia michaeli*, fam. Oligotomidae; volgens dr. Ross (in litt.) behoort deze soort tot een Zuidoostaziatische groep en is zij tot heden nog niet in de vrije natuur opgespoord. Hoewel geen bronvermelding en plaatsen worden genoemd, vermeldden o.a. Kalshoven (1950) en Eidmann & Köhlhorn (1970), dat door vervoer van plantenmateriaal oriëntaalse Embioptera (*Oligotoma* spp.) soms ook in kassen in Europa terecht zijn gekomen. Schade zou slechts optreden, wanneer zij in grote aantallen voorkomen en wortels van waardevolle planten, zoals orchideeën, beknagen.

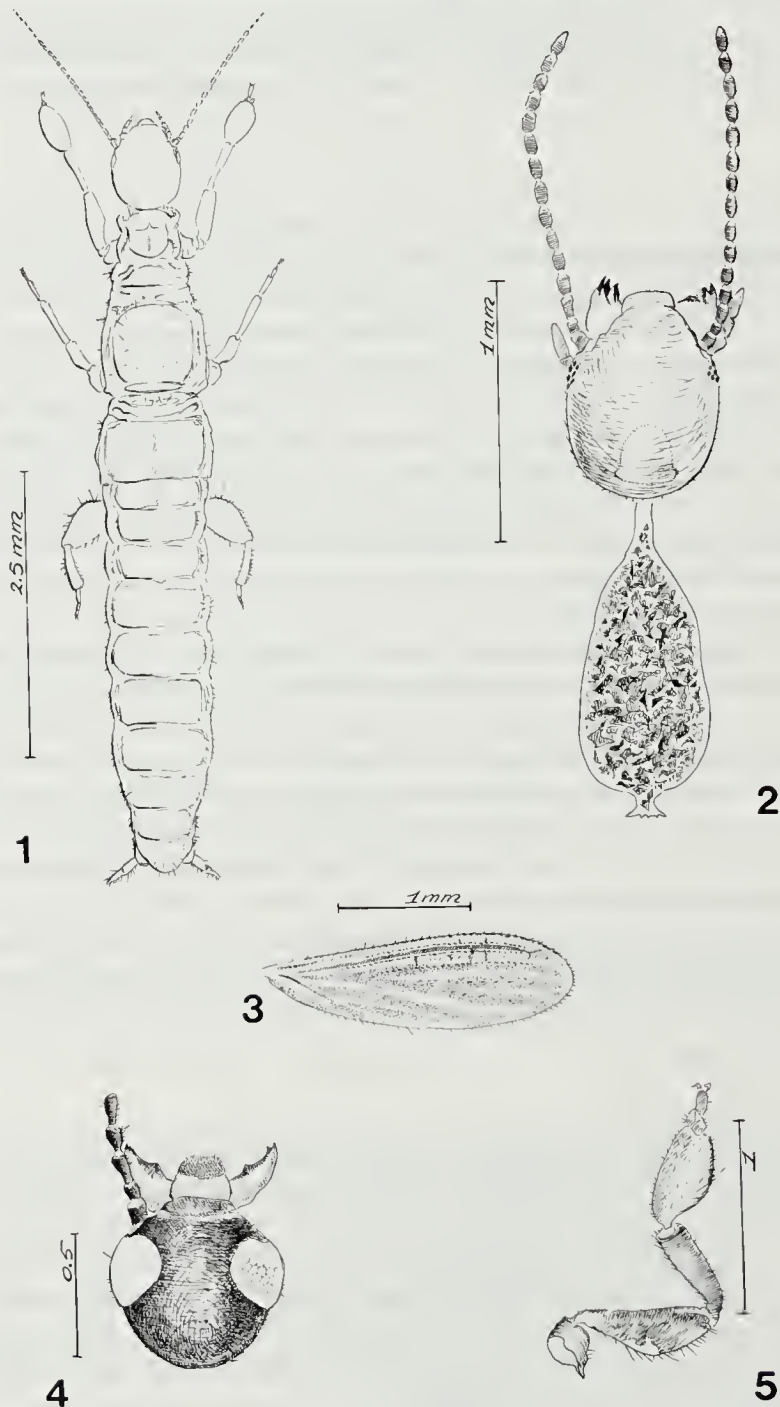


Fig. 1—5, *Diradius intricatus*. 1, ♀, dorsaal; 2, kop van ♀ met gevulde krop; 3, rechtermvleugel van ♂; 4, kop van ♂; 5, rechter voorpoot van ♂.
(1, ♀, dorsal aspect; 2, head of ♀ and crop filled with fragments of wood; 3, right forewing of ♂; 4, head of ♂; 5, right front leg of ♂).

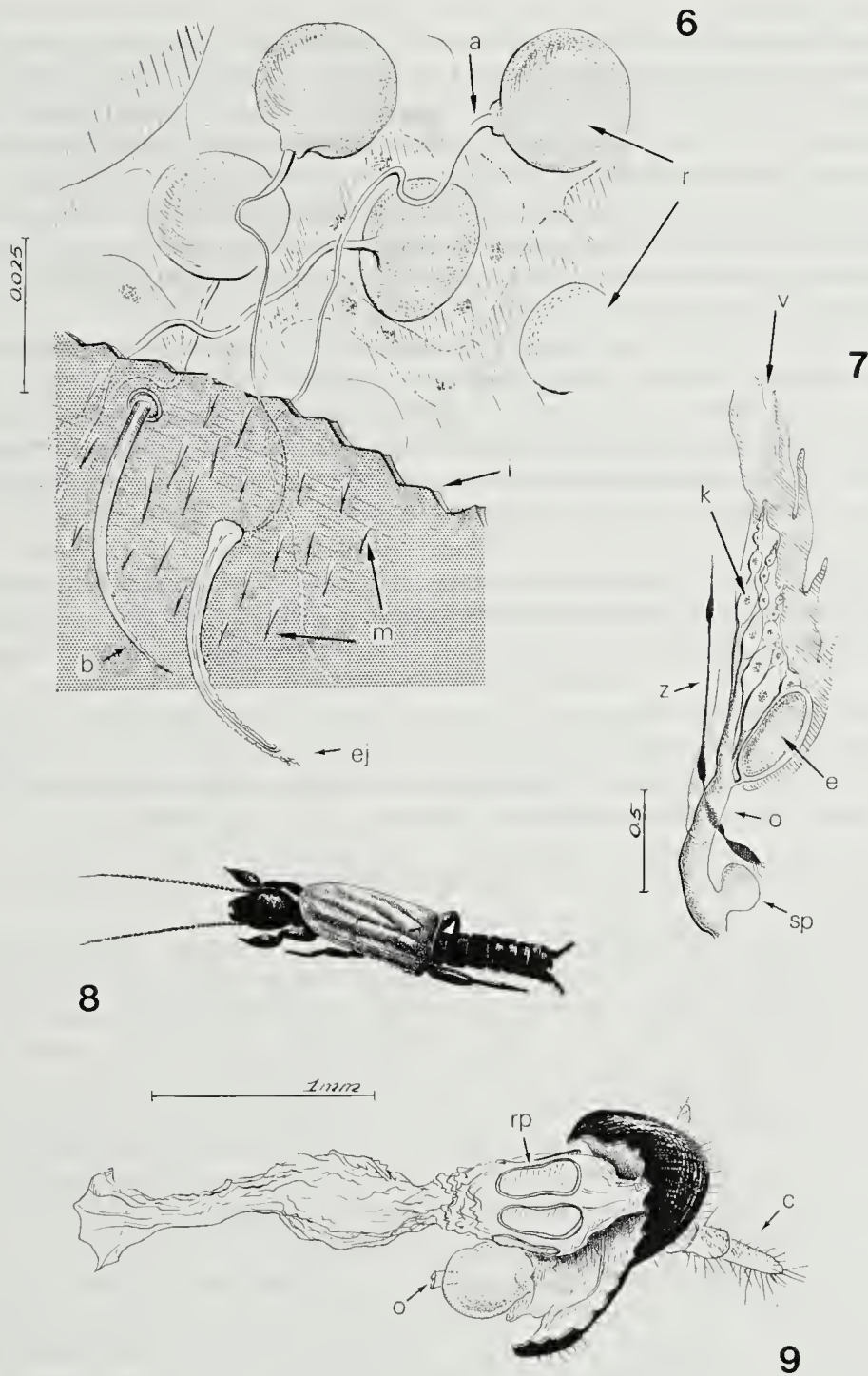


Fig. 6, 7, 9, *Diradius intricatus*; 8, *Dihyobocercus basilewskyi* Ross. 6, Fragment van spinklieren in eerste tarslid van voorpoot, ventraal aanzicht; in de bovenste helft van de tekening is de cuticula verwijderd; 7, linker zijaanzicht van linker ovarium, dorsaal is rechts; 8, onder het spinsel labyrint achteruitlopend ♂ met teruggevouwen vleugels (getekend naar een foto van Ross, 1972); 9, linker aanzicht van einddarm van ♀. (a, afvoergang van spinselsecreet; b, borstelhaar; c, cercus; e, ei; ej, ejector; i, integument; k, eicel met kern; m, microthrichia; o, oviduct; r, reservoir; rp, rectale papil; sp, spermatheca; v, vetweefsel; z, zenuwstreng.)
 (6, portion of silk-glands in first segment of front leg, ventral view; the integument in the upper half of the picture is removed; 7, left lateral view of left ovary; 8, male darting backward in silk gallery with wings folded forward (drawn from a photograph of Ross, 1972); 9, left lateral view of proctodaeum of ♀).

Identiteit van de soort

Aangezien het ontvangen monster slechts uit ♀♀ bestond en de daaropvolgende exploratie in de betreffende kas in Ede alleen maar enkele jonge larven en ♀♀ opleverde, werd in een ruimte met constant 30°C een provisorische kweek opgezet in de hoop de beschikking te krijgen over de gevleugelde ♂♂, die voor een juiste soort-identifikatie onontbeerlijk zijn. Afgaande op vermeldingen in de literatuur dat Embioptera primair detritus-eters zijn, werd de bodem van een kleine aquariumbak met turfmoel, houtspaanders, en enkele brokjes katoenpulp en hondevoer bedekt. Hierop werden stukken bast geplaatst waarop zich spinsel met enkele ♀♀ en larven van *Diradius* bevond. De bak werd afgedekt met een fijnmazig deksel en om de paar dagen werden enkele slablaadjes toegevoegd en werd gesproeid met een fijne nevelspuit.

Hoewel de kweek niet optimaal verliep (waarschijnlijk té droge omstandigheden) werden na verloop van tijd toch eieren en jonge larven in de zich matig uitbreidende spinsels geconstateerd. Na enkele maanden werd de intussen sterk verwaarloosde kweekbak geïnspecteerd en werden enkele dode gevleugelde ♂♂ aangetroffen. Structuren van het achterlijfuiteinde (fig. 10, 11) blijken goed overeen te komen met die van een aantal *Diradius* soorten beschreven door Ross (1944), en benaderen het meeste die van *D. giganteus* van Venezuela. Deze soort is echter belangrijk groter en de kopvorm is iets afwijkend van die van onze exemplaren (fig. 4). Het genus *Diradius* bevat echter vele nauw-verwante soorten, vnl. in Zuid- en Midden-Amerika, maar ook enkele in W. Afrika (Gondwanaland - verspreiding!). In zulke situaties kan alleen de specialist uitkomst brengen en dr. E. Ross (California) determineerde „onze” soort als *Diradius intricatus* (Davis).

D. intricatus werd in 1942 beschreven aan de hand van 1 ♂ uit Brits Guiana en Ross schreef mij dat dr. Geyskes 1 ♂ van deze soort verzameld heeft in Paramaribo (5.II.1945). De Surinaamse herkomst van de dieren in de orchideeënkas te Ede is hiermee wel betrouwbaar, zij het indirect, geverifieerd. Het tot nu toe onbekende ♀ van deze soort is afgebeeld in fig. 1.

Enkele bijzondere eigenschappen van Embioptera (gebaseerd op literatuurgegevens en eigen waarnemingen)

De dichte spinselgalerijen worden gesponnen met klieren in het eerste (proximale) tarslid van de voorpoten ('Fußspinner'). Het hele lumen van dit dorsaal gewelfde tarslid is gevuld met opvallend grote spinklieren, die hun produkt afzonderlijk uitscheiden door doornachtige uitsteeksels op de vlakke voetzool (fig. 6, ej). Deze afvoergangen zijn duidelijk te onderscheiden van normale borstelharen met ingezonken voet (fig. 6, b). Barth (1954), die de anatomische bouw en het werkingsmechanisme van deze unieke spin-machine heeft onderzocht, noemt de spindorens 'Ejektoren'. Elke klier wordt gevormd door versmelting van een aantal epidermiscellen (syncytium), die een centraal reservoir omgeven (fig. 6, r). Bij *Diradius intricatus* vond ik dat de tien meest distaal gelegen klieren van het eerste tarslid lange afvoerkanalen bezitten, die uitmonden in evenzovele „ejektoren” op de zool van het tweede tarssegment. Het afvoeren van het kliervocht geschiedt volgens Barth door karakteristieke vormveranderingen van het eerste tarslid als gevolg van bewegingen van de praetarsus. De sterke kontrakties van de buigspieren van de praetarsus, die in de tibia zijn gelegen, voeren de inwendige druk in het eerste tarslid zodanig op dat het kliersecreet door de afvoerkanalen naar buiten wordt geperst. In tegenstelling tot de spinsels van andere Arthropoden kleven de draden van Embioptera niet aan elkaar.

Ross (1970a) vergelijkt het spingedrag van de voorpoten met de bewegingen van een „schaduw-bokser”. Embioptera zijn konstant met opzichtige en snelle akties van hun voorpoten bezig hun spinseltunnels en gordijnen over nieuwe voedselbronnen uit te bouwen en nieuwe lagen aan oude galerijen toe te voegen. Hieraan nemen alle postembryonale stadia deel, vanaf de jongste larve tot en met adulten van beide sexen (bij de meeste insekten is het spinvermogen beperkt tot het larvestadium).

Alle Embioptera hebben een zeer gelijkvormig exterieur, hetgeen waarschijnlijk het gevolg is van de uniforme architectuur van de tunnelwebben, waarin praktisch het hele leven wordt doorgebracht. De ca. 13 families (met ca. 200 beschreven soorten; volgens Ross (1972) een tiende van het werkelijke aantal) zijn niet op habitus te onderscheiden. De grote evolutionaire ouderdom van de orde (nauwste verwantschap met Plecoptera) wordt weerspiegeld door een primitief

bouwplan. De diversiteit van de mannelijke genitaalstructuren is groot. Fig. 10 vertoont een duidelijk bilaterale asymmetrie van het achterlijf-uiteinde van het ♂. De genitaalopening is naar links gericht. Daarmee houdt verband dat het genitale contact met het ♀ altijd vanuit de rechte positie plaats vindt. Deze gedragseigenschap geldt waarschijnlijk voor alle Embioptera.

Een aantal eigenschappen daarentegen staan onveranderlijk in het teken van aanpassingen aan de tunnelgalerijen (Ross, 1970b), zoals: langgerekt soepel lichaam met naar voren gericht mondapparaat, korte poten met gespecialiseerde voor- en achterpoten, gevoelige cerci, merendeels vleugelloosheid, gespecialiseerde vleugels. De achterpoten hebben een verdikte femur vanwege de sterk ontwikkelde depressorspieren van de tibia, waardoor met gemak achterwaartse bewegingen in de spinseltunnels mogelijk zijn. De vleugels (fig. 3; alleen aanwezig bij ♂♂ van bepaalde groepen) missen de sklerotisering van lengteaders, waardoor zij zeer flexibel zijn. Bij het achteruitlopen in de nauwe tunnelgangen worden de vleugels naar voren geplooid, waardoor stagnatie bij het lopen wordt vermeden (fig. 8). Het is duidelijk dat deze aanpassing een nadeel is voor de vleugel als vliegapparaat. Bij wijze van compensatie echter kan de eerste radiale ader en een cubitale ader d.m.v. bloeddruk gestrekt worden. Deze aders eindigen blind, zodat tijdens de vlucht een voldoende turgor wordt opgebouwd om aan de vleugels de vereiste stevigheid te verlenen.

Met betrekking tot de eieren wordt in de literatuur vermeld dat zij langgerekt zijn, voorzien van een rond deksel, en afzonderlijk of in pakketjes worden afgezet tussen en onder het spinsel. Details van de eieren en de embryogenese, die van belang kunnen zijn voor het vaststellen van de relaties binnen de orde en met die van andere orden, ontbreken.

Eieren van *D. intricatus* (fig. 14) werden in onze kweek her en der verspreid tussen spinseldraden aangetroffen. De eischaal is ca. 5 µ dik en bezit geen hexagonale sculptuur (een fragment van het chorion is afgebeeld in fig. 13). De binnenste laag van het chorion is poreus. Deze aerostatische ruimte staat alleen via de kraag van het deksel in contact met de buitenlucht. Deze kraag mist scherp begrensde afzonderlijke luchtkanaaltjes (aeropylen), maar vertoont een doorlopende fijne porositeit (fig. 15), die hoogstwaarschijnlijk als een plastron funktioneert. Een plastron dient om een onsamendrukbare luchtlaag vast te houden, die als permanente fysische kieuw dienst blijft doen voor zuurstof-passage, wanneer de betreffende structuur langdurig door water wordt bedekt. Indien hier inderdaad sprake is van een plastron, moet verondersteld worden dat embioptera-spinsels niet, of niet altijd waterproof zijn. Als mogelijk taxonomisch belangrijk kenmerk moet verder nog vermeld worden dat het ei van *D. intricatus* slechts één micro-pyle (10 × 7 µØ) bezit, juist onder de benedenrand van het deksel gelegen (fig. 14, 15).

Enkele anatomische karakteristieken van *D. intricatus*, zoals de reproductie-organen en de darm, komen in grote trekken overeen met de gegevens van Mukerjee (1927) betreffende de soort *Embia minor*, die tot een andere suborde behoort. Het ovarium bevat 5 achter elkaar gerangschikte panoistische ovariolen (fig. 7). Het rectum van het ♀ heeft 6 opvallende rectale papillen (fig. 9, rp), die duiden op het optimaal benutten van het schaarse water in het voedingssubstraat. Men neemt thans wel voor zeker aan dat Embioptera zich voornamelijk voeden met dood droog organisch materiaal (ook de kropinhoud van de door mij gekweekte dieren bestond geheel uit houtfragmenten, fig. 2). Het aantasten van levend planteweefsel is een uitzondering. De ♂♂ missen de rectale papillen en in de literatuur wordt vermeld dat zij gewoonlijk geen voedsel opnemen. De kaken van de ♂♂ zijn opvallend anders gebouwd dan die van de ♀♀ (vergelijk fig. 4 met fig. 2); zij worden gebruikt als een koppelingsapparaat tijdens de paring. De sexuele dimorfie van de kop komt verder nog tot uiting in de ontwikkeling van het oog. Het ♂ bezit grote ogen met talrijke facetten, terwijl het ♀ 14 facetten heeft, slechts twee meer dan aanwezig zijn in het eerste larvestadium.

Tenslotte verwijs ik nog naar de spannende reisverslagen van Ross (1961, 1965, 1972), die het geluk ten deel viel om op kosten van de „National Geographic Society” exclusieve jachtexpedities op de „smallest game” te ondernemen in alle tropische continenten; hij legde alleen al in Afrika 120.000 mijl af en de totale oogst aan Embioptera (stand 1972) was: ca. 130.000 exemplaren en 800 soorten, waarvan bij benadering 650 onbeschreven.

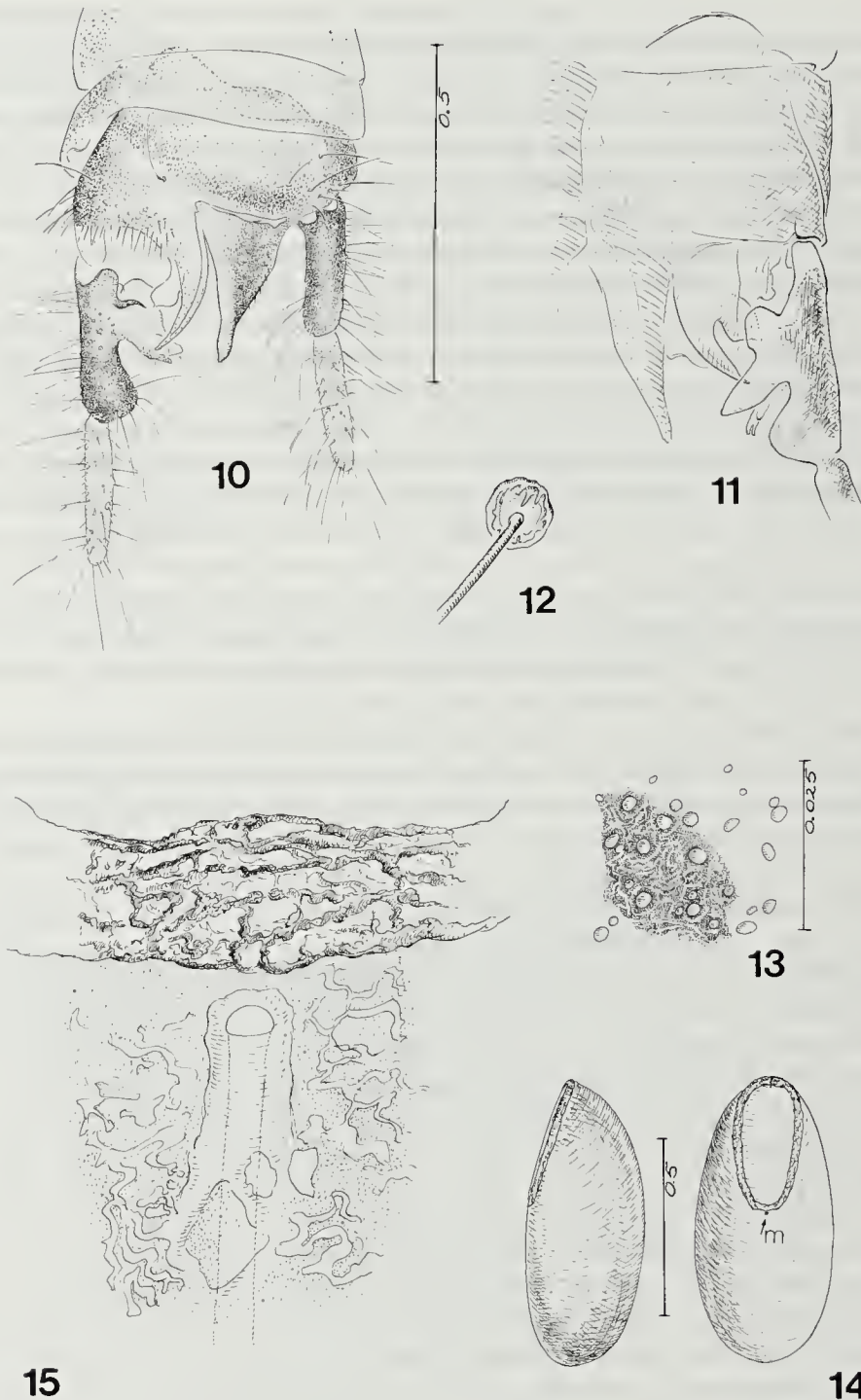


Fig. 10—15, *Diradius intricatus*. 10, laatste achterlijfsegmenten van ♂, dorsaal; 11, idem, ventraal; 12, een van de ca. 25 zintuigborstelharen met rozetbasis, die zich op de cerci bevinden; 13, detail van chorion sculptuur van ei; 14, afgezet ei; links rechter zijkant; rechts, ventraal aanzicht (m, plaats van micropyle); 15, detail van de benedenste rand van het eideksel met plastron-architectuur en micropyle.

(10, last abdominal segments of ♂, dorsal; 11, the same, ventral; 12, one of the trichobothria of the cercus; 13, detail of chorion; 14, deposited egg; 15, detail of the lower margin of the opercular rim with plastron-architecture and micropyle, m).

Fig. 16, (*Antipaluria uhrichi*. A - C, distal part of some ejectors on the ventral side of the front leg of *Antipaluria uhrichi* (the orifice of the silk-hair is at the uttermost apex, visible in C); D, proximal part of ejectors; E, dorsal aspect of tarsus of front leg (the swollen metatarsus, containing the silk-glands, has a dorso-apical depression which contributes to strong deformation of the cuticle with changing blood-pressure); F, left side of dextral front leg with microtrichia and ejectors on the flattened ventral side of the metatarsus).

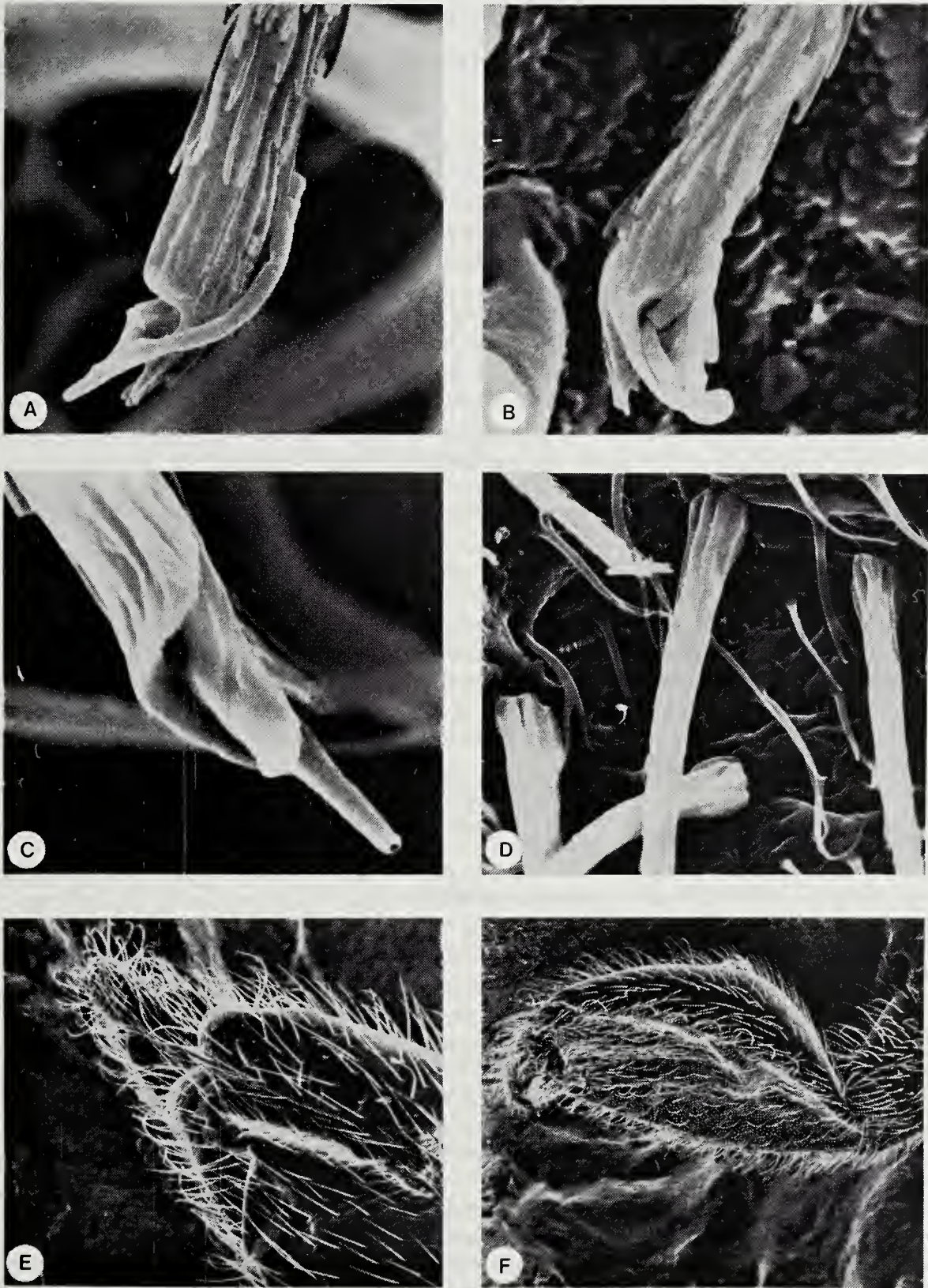


Fig. 16, Scanning-foto's van voorpoot en „spinharen” („ejectors”) van de in Trinidad voorkomende *Antipaluria uhrichi*. A - C, uiteinde van enkele spinharen op de zool van het eerste tarslid (merk op dat in C de bijzonder kleine opening voor het uitreden van het spinselvocht zich op de uiterste top bevindt); D, basis van spinharen (vergelijk met fig. 6); E, dorsaal aanzicht van tarsus van voorpoot (het verdikte eerste lid bezit een apicale inzinking die sterke vormverandering van dit pootlid mogelijk maakt bij inwendige drukverschillen); F, linkerkant van rechtersvoor-poot (de weekhuidige zool van het eerste tarslid wordt behalve door spinharen gemarkeerd door microtrichia, zie ook fig. 6). Vergrotingsfactor: A (10.500 \times); B (12.250 \times); C (17.000 \times); D (3500 \times); E (175 \times); F (87,5 \times).

ACKNOWLEDGEMENT

I am grateful to dr. E. Ross (San Francisco, California) for the identification of the species and for supply of reprints.

LITERATUUR

- Barth, R., 1954. Untersuchungen an den Tarsaldrüsen von *Embolynta batesi* MacLachlan 1977 (Embioidea). — *Zool. Jb. (Anatomie)* 74: 172—188.
- Davis, R., 1949. Report on a collection of Embioptera from Trinidad and Guiana. — *Proc. R. ent. Soc. Lond.* B 11: 111—119.
- Denis, R., 1949. Embioptera. — *Traité de Zoologie*: 723—744. Masson, Paris.
- Eidmann, H. & F. Kühlnhorn, 1970. *Lehrbuch der Entomologie*, 2. Aufl.: 1—633 (523/524). P. Parey, Hamburg.
- Kalshoven, L. G. E., 1950. *De plagen van de cultuurgewassen in Indonesie* 1: 1—512 (145). W. van Hoeve, 's-Gravenhage.
- MacLachlan, R., 1977. On the nymph stage of Embidae with notes on the habits of the family. — *J. Linn. Soc.* 13: 374—375.
- Mukerjee, S., 1927. On the morphology, bionomics of *Embia minor* n. sp. — *Rec. indian Mus.* 29: 253—282.
- Ross, E. S., 1944. A revision of the Embioptera, or webb-spinners, of the New World. — *Proc. U.S. natn. Mus.* 94: 401—504.
- , 1961. Hunting Africa's smallest game. — *Natn. geogr. Mag.* 119: 406—419.
- , 1965. Asian insects in disguise. — *Natn. geogr. Mag.* 128: 432—439.
- , 1966. The Embioptera of Europe and the Mediterranean region. — *Bull. Brit. Mus. nat. Hist.* 17: 273—326.
- , 1970a. Embioptera. — *Insects of Australia*: 360—366. Melbourne University Press, Carlton, Victoria.
- , 1970b. Biosystematics of the Embioptera. — *A. Rev. Ent.* 15: 157—171.
- , 1972. Research on the insect order Embioptera. — *Res. Rep. natn. geogr. Soc.* 1955—1960 Projects: 149—160.

Binnenhaven 7, 6709 PD Wageningen, the Netherlands.

VINDPLAATSEN VAN TORTRICIDAE (LEP.) IN LIMBURG. Driekwart eeuw hebben de microlepidoptera van de collectie-Van den Brandt (na diens dood in het bezit gekomen van Dr. J. Th. Oudemans) min of meer verloren apart gestaan, doch ze zijn nu op hun plaats gezet in de collectie van het Instituut voor Taxonomische Zoölogie (Zoölogisch Museum) te Amsterdam. Vrijwel al het materiaal is verzameld in de omgeving van Venlo, een begrip, dat overigens nogal ruim opgevat moet worden. Het materiaal is niet volledig verwerkt bij het samenstellen van de vindplaatsgegevens in de Tortriciden-monografie van Bentinck & Diakonoff. Daarom volgen hier een paar aanvullingen.

Laspeyresia servillana (Duponchel). Snellen (1882, *De Vlinders van Nederland, Microlepidoptera*: 371) vermeldt alleen: „... in Limburg (Maurissen, v.d. Brandt)”, zonder vindplaatsen. B. & D. geven er slechts 8 en nemen Limburg zonder nadere gegevens over van Snellen. In de bovengenoemde collectie bevond zich een ♂ van Venlo, 28.V. (jaartallen ontbreken praktisch altijd). Maurissen heeft de soort vermoedelijk in het zuiden van de provincie gevangen, maar gegevens hierover vond ik niet. Wel bevindt zich in de collectie van het Instituut een ♂ van Viersen, 28.V.1895, P. J. Schuijt leg. (in Duitsland, ten z.o. van Venlo).

Enarmonia formosana (Scopoli). Van deze soort wordt in de Monografie op p. 101 een vrij lange rij van vindplaatsen gegeven, maar Limburg ontbreekt geheel. In de collectie-Van den Brandt bevond zich een serie van 8 stuks, alle met etiket Venlo, 11.VII-20.VII. De soort was daar dus zeker niet zeldzaam. — B. J. Lempke.