

- BUSK, G. :
1876. On the Ancient or Quaternary Fauna of Gibraltar.
- CROIZET & JOBERT :
1828. Recherches sur les ossemens fossiles du Département du Puy-de-Dome.
- CUVIER, G. :
1833. Recherches sur les ossemens fossiles. 4e Ed. t. VII.
- DUBOIS, E. :
1923. Limburg's bodem als getuige van klimaatsveranderingen. Handelingen van het XIXe Ned. Nat. en Geneesk. Congres, Maastricht.
- FREUDENBERG, W. :
1914. Die Säugetiere des älteren Quartärs von Mitteleuropa.
- GAUDRY, A. :
1873. Animaux fossiles du Mont-Léberon.
1878. Les Enchainements du Monde animal.
- GERVAIS, P. :
1859. Zoologie et Paléontologie françaises.
- HAGMANN, G. :
1899. Die diluviale Wirbeltierfauna von Vöcklinshofen. Teil I: Raubtiere und Wiederkäuer.
- HARLÉ, E. :
1909. Fauna de la Grotte à Hyènes rayées de Furninha et d'autres Grottes de Portugal. Bulletin de la Soc. géol. de France, 4e Sér. t. IX.
1910. Les Mammifères et Oiseaux quaternaires connus jusqu'ici en Portugal. Communicações du Service géol. du Portugal, t. VIII.
- KITTL, E. :
1887. Beiträge zur Kenntnis der fossilen Säugtiere von Maragha in Persien.
- LYDEKKER, R. :
1885. Cat. of the Fossil Mamm. in the Brit. Mus. Part. I.
- MAYET, L. et ROMAN, F. :
1923. Les Eléphants pliocènes. 1e Partie: Eléphas planifrons Falc. des sables de Chagny et faunes de mammifères d'âge villafranchien-Saint-Prestien. Ann. Univ. Lyon, Nouv. série, fasc. 43.
- NEWTON, E. T. :
1891. The Vertebrata of the Pliocene Deposits of Britain.
- REICHENAU, W. VON :
1905. Ueber einen Schädel der Hyaena arvensis Croizet & Jobert, aus dem Mosbacher Sande.
1906. Beiträge zur näheren Kenntnis der Carnivoren aus den Sanden von Mauer und Mosbach.
- REYNOLDS, S. N. :
A Monograph of the Brit. Pleist. Mammalia: The Cave Hyaena. Pal. Soc. Vol. II. Part. I.
- RICHARZ, S. :
1921. Neue Wirbeltierfunde in den Tonen von Tegelen bei Venlo. Centralblatt f. Min. u.s.w. Jahrgang 1921, No. 21.
- WEITHOFER, K. A. :
1889. Die fossilen Hyänen des Arnoteles in Toskana. Denkschrift der K. K. Akad. Wien. Bd. 25.

DE BIOLOGIE VAN RHODONEURA MYRTAEA

door

Dr. C. J. H. FRANSSSEN

(Vervolg).

Verhouding tusschen *Chelonus* en andere parasieten. De mogelijkheid bestaat, dat *Chelonus*, welke de eieren van *Rhodoneura* aansteekt, daarbij gehinderd wordt door de aanwezigheid van *Trichogrammatoidea nana*, de andere eiparasiet. Dit punt kon niet nader worden uitgemaakt, daar het niet gelukt is in gevangenschap gelegde eieren te verkrijgen. De verhouding tot *Hexameris javanica*, de *Mermithide*, die de rupsen aantast (zie later) bleek aldus te zijn: Uit rupsen in het vierde stadium, met deze *Mermithide* geïnfecteerd, kwam in het laboratorium in 2 gevallen naast één levende worm tevens één levende parasietlarve te voorschijn. De geparasiteerde rupsen maakten echter geen spinsel, zoals bij een zuivere *Chelonus*-infectie de gewoonte is, en de uitgekomen *Chelonus*-larven gingen dan ook te gronde, daar dit rupsenspindel voor haar verpoping onontbeerlijk schijnt. Deze waarneming toont mijns inziens aan, dat *Chelonus* door de aanwezigheid van de *Mermithide* indirect in haar ontwikkeling wordt belemmerd. Ten opzichte van parasiet No. 2, een andere para-

siet der rups (zie later), constateerde schrijver dezes in het laboratorium éénmaal, dat een door haar tijdens het derde stadium aangestoken rups tenslotte toch een *Chelonus*-wespje opleverde. De *Chelonus*-larve schijnt dus parasiet No. 2 onderdrukt te hebben.

Hyperparasieten van Chelonus.

A. *Ichneumonide*. De gekweekte individuen waren allen mannetjes. Lichaamslengte ± 6 mm; lengte der sprieten $\pm 4,5$ mm. Kleur bruin-gaai, behalve de ocellen en facetogen, welke zwart zijn. De sprieten, waarop talrijke kleine zwarte haartjes staan ingeplant, bestaan uit 30 leden: het eerste en tweede lid zijn kort, het derde zeer kort, terwijl het vierde lid betrekkelijk langer is. Te beginnen met het vierde lid nemen de leden naar den top geleidelijk af in lengte.

De ontwikkelingsduur moge blijken uit het volgende staatje:

Datum rups verzameld	Toestand rups	Datum 2× verveld	Datum 3× verveld	Datum rups ingesponnen	Datum wesp uit
14/8 1928	2× verveld		17/8	23/8	3/9
14/8 1928	1× verveld	17/8	20/8	23/8	1/9
21/8 1928	1× verveld	23/8	25/8	1/9	11/9
21/8 1928	3× verveld			25/8	5/9
21/8 1928	2× verveld		25/8	30/8	10/9

De wesp werd nooit verkregen uit rupsen, die gekweekt werden uit te velde verzamelde eieren, doch steeds uit rupsen, welke als zoodanig verzameld waren. Hieruit kan met vrij groote zekerheid geconcludeerd worden, dat niet het ei, maar de rups geïnfecteerd wordt en wel blijkens de gegevens in bovenstaande tabel vóór of even na de eerste vervelling. De totale ontwikkelingsduur van de *Ichneumonide* duurt blijkens de tabel ongeveer 21 dagen, dus aanmerkelijk korter dan de gastheer voor zijne ontwikkeling (28 dagen) noodig heeft. De verpopping van de rups heeft precies op dezelfde wijze plaats als bij afwezigheid van de hyperparasiet. De coccons waren steeds hetzelfde als die van *Chelonus*-species, waaruit ik besluit, dat deze laatste de cocon vervaardigt, waarbinnen de *Ichneumonide* verpopt. Of de hyperparasiet zelve nog spint, kon niet worden vastgesteld. Nadere biologische gegevens van de hyperparasiet werden niet verkregen. Steeds bleek uit één gastheer één hyperparasiet te komen.

B. *Chalcidide*. De gekweekte exemplaren behoorden tot de vrouwelijke sexe. Lichaamslengte $\pm 3,5$ mm, lengte der sprieten ± 1 mm. De kleur is zwart, behalve de tarsi, welke lichtbruin en de ocellen, welke roodbruin gekleurd zijn. De kop, waarop een paar geweldige kaken staan ingeplant, is groot; de thorax is in verhouding tot het wespje van enorme afmetingen; het bijna bolvormige abdomen daarentegen is klein. Het aantal leden der sprieten kan niet geteld worden. De thorax vertoont opvallende tal van kleine vlak naast elkander gelegen trechtervormige putjes. De rugzijde van het abdomen glanst en iriseert eenigszins groenachtig. Op de sprieten en pooten staan talrijke kleine witte haartjes ingeplant.

De ontwikkelingsduur blijkt uit onderstaand tabeltje:

Datum rups verzameld te Tjipetir	Toestand der rups	Datum 2× verveld	Datum 3× verveld	Datum rups ingesponnen	Datum wesp uit
26/1 1929	2e stadium	31/2	5/2	7/2	1/3
26/1 1929	1e stadium			12/2	6/3
26/1 1929	3e stadium			31/1	6/3 wesp dood
26/1 1929	1e stadium			11/2	6/3 wesp dood
26/1 1929	1e stadium			11/2	6/3 wesp dood

De laatste drie wespen werden op 6/3 dood gevonden binnen de *Chelonus*-cocon.

De infectie schijnt al vroegtijdig te hebben plaats gegrepen, daar de rupsjes van het eerste stadium reeds geïnfecteerd bleken te zijn. Rupsjes, gekweekt uit eieren, leverden nimmer de hyperparasiet op, waaruit volgt, dat de infectie plaats heeft binnen de rups van het eerste stadium. De geheele levenscyclus van de *Chalcidide* is in ongeveer 39 dagen voltooid. De hyperparasiet doet dus nog langer over zijne ontwikkeling dan *Rhodoneura myrtaea* en veel langer dan *Chelonus*. De *Chalcidide* spint zelve niet, doch verpopt binnen de *Chelonus*-cocon. De levensduur van deze hyperparasiet bleek onder gunstige condities tot 71 dagen te kunnen bedragen.

Rupsparasieten.

Parasiet No. 1 (Braconide).

Mannetjes en wijfjes zijn alleen door de legboor van elkander te onderscheiden. Lichaamslengte ± 3 mm; sprietenlengte ± 3 mm. De 17-ledige sprieten zijn donkerbruin gekleurd, behalve de scapus, welke iets lichter is; pooten geelrood, behalve de tarsus en het onderste deel van de tibiae der achterpooten, welke bruin gekleurd zijn. Legboor geel, evenals de aderen der vleugels; stigma donkerbruin. De dijen der achterpooten zijn tamelijk sterk verdikt. Het geheele lichaam en de sprieten zijn bezet met talrijke kleine witte haartjes. Thorax vertoont een onduidelijke lijnvormige sculptuur.

De lengte van den cocon varieerde van 4,5 tot 6 mm, de breedte van 1 tot 2 mm. De kleur is sneeuwwit tot iets meer grijsachtig; de vorm langgerekt en rolrond, aan de beide uiteinden afgerond.

Biologie. De biologie dezer parasiet is nog groot-

tendeels onbekend. De cocons werden gevonden binnen het dichtgesponnen blad en wel in elken bladkoker één parasietcocon. Slechts eenmaal werd er een larve uit een rups gekweekt, doch noch van de larve noch van den gastheer werden nadere aantekeningen gemaakt. Het popstadium blijkt betrekkelijk lang te duren: enkele buiten gevonden cocons leverden nl. pas na 12 dagen de wesp. Deze verlaat het coconnetje na er aan één der uiteinden een klein cirkelvormig stukje uitgebeten te hebben, hetwelk blijft hangen als een scharniertje. Vaak wordt het gaatje niet aan het uiteinde, doch aan de lange zijde uitgeknipt. De levensduur in het laboratorium bleek maximaal 16 dagen te bedragen. De getalsverhouding van wijfjes tot mannetjes was als 3:2 (25 waarnemingen). De parasiet was gedurende den tijd, welke aan het onderzoek besteed werd van weinig economische beteekenis. Wegens de betrekkelijke zeldzaamheid werden geene parasiteeringscijfers verzameld.

Hyperparasieten.

Hyperparasiet C (*Ichneumonide*).

Het eenige, gekweekte exemplaar was van het mannelijk geslacht. Lichaamslengte $\pm 3,5$ mm, lengte der sprieten ± 5 mm. Kop, facetoogen, ocellen, bovenzijde metathorax en het eerste abdomensegment zwart; pooten geel-grijs. Alle overige lichaamsdeelen benevens de vleugeladeren lichtgeel. Het licht berookte stigma is doorzichtig. De sprieten bestaan uit ± 33 leden.

Biologie. Het wespje komt te voorschijn niet op de manier zooals de gastheer zulks pleegt te doen, doch na zijdelings een zeer klein gaatje van onregelmatigen vorm in den wand te hebben uitgevreten. De levensduur van het ééne geobserveerde exemplaar bedroeg 28 dagen.

Hyperparasiet D (*Chalcidide*).

Zelve kweekte schrijver dezès de wesp nimmer op. Het eenige onderzochte exemplaar was afkomstig uit een kleine verzameling parasieten van *Rhodoneura myrtaea*, achtergelaten door W. H. de Jong. Het coconnetje was dat van parasiet No. 1, waarin de wesp zijdelings een gaatje gevreten had. Het individu was van het vrouwelijk geslacht. Lichaamslengte ± 3 mm. Sprieten roodbruin, facetoogen rood; tarsi van alle pooten ivoorwit behalve het laatste lid hetwelk donker gekleurd is; tibiae lichtbruin, rest der pooten donkerbruin tot zwart. Abdomen glanst. Op de sprieten staan bruine haartjes ingeplant, terwijl het lichaam bedekt is met talrijke, korte, sneeuw witte haartjes. De vleugels zijn kleurloos. De sprieten bestaan voor zover ik kon zien uit 10 leden.

Parasiet No. 4 (*Braconide*).

Begin Januari 1929 werden te Tjipetir twee cocons gevonden (één per bladkoker), welke in alle opzichten volkomen overeenkwamen met die van parasiet No. 1 (zie boven). De beide uitgekomen wespen waren van het vrouwelijk geslacht. Omtrent de biologie is niets naders bekend geworden.

Parasiet No. 1 en No. 4, welke zeer veel op elkander gelijken, kunnen goed onderscheiden worden, doordat bij eerstgenoemde het stigma der voorvleugels donkerder is. Lichaamslengte ± 3 mm, lengte der sprieten $\pm 2,5$ mm, sprieten donkerbruin, tarsi en tibiae van alle pooten roodbruin (de onderste punt der tibiae en de onderste punt van het eerste tarslid zijn bij de achterpooten zwart). Alle overige lichaamsdeelen zijn zwart. De aderen der vleugels grijsachtig, voorrand der vleugels lichtbruin, stigma doorzichtig en eenigszins berookt. Het aantal der sprietleden was niet te tellen. Het geheele lichaam en de sprieten zijn bezet met talrijke kleine witte haartjes.

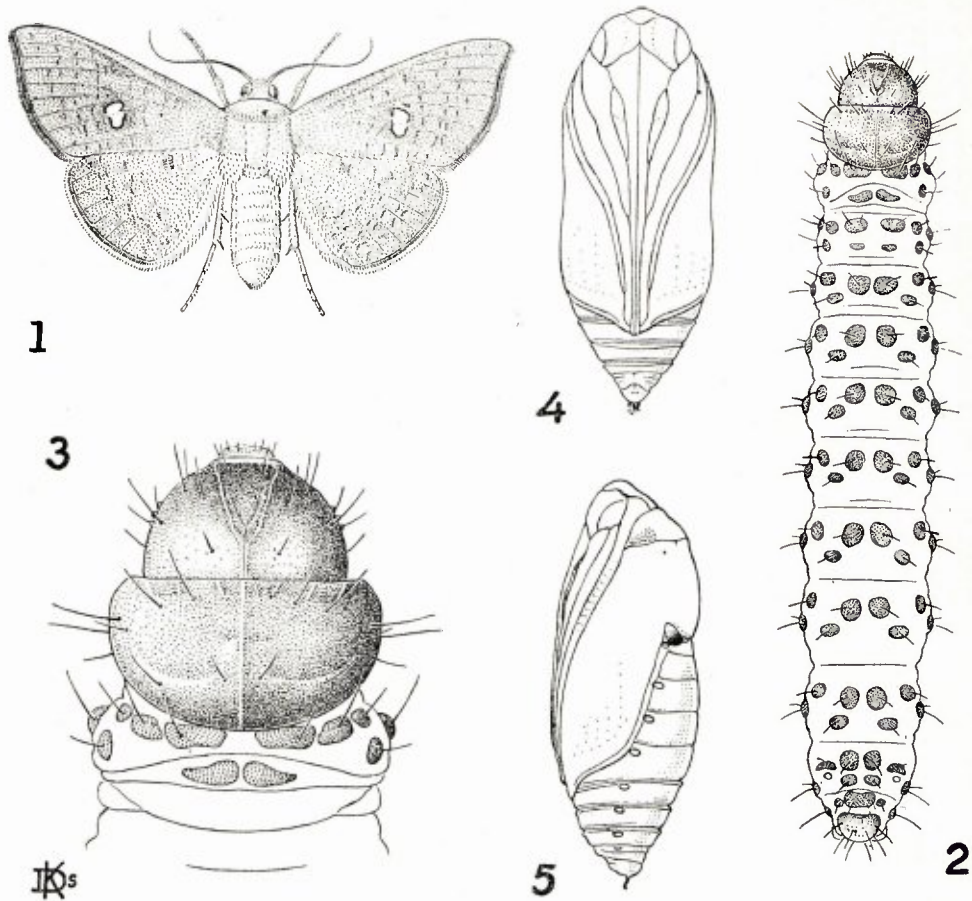
Parasiet No. 2 (*Bethylide*).

Het wijfje heeft een lichaamslengte van 3,5 tot 4,5 mm. Kleur zwart behalve de monddeelen, sprieten, tarsi en tibiae, welke geel gekleurd zijn en de sterk verdikte femora, welke een donker bruine kleur hebben. Het sterkst verdikt zijn de femora der voorpooten. Sprieten 13-ledig. De vleugels lichtbruin, stigma en aderen iets donkerder. De mannetjes onderscheiden zich van de vrouwtjes door hun geringe afmetingen; overigens wijken ze in niets van de andere sexe af. Lichaamslengte $\pm 3,5$ mm.

De lengte van de cocoon variëert van 4,0 tot 6,0 mm, de breedte van 1,8 tot 2,8 mm. De kleur is bruin, de habitus min of meer eivormig. Aan één der polen bevindt zich meestal een donkerbruin tot zwart gekleurd vlekje.

Biologie. In het laboratorium bleek de wesp meermalen *Rhodoneura*-rupsen actief te parasiteeren. Met zekerheid werd een en ander waargenomen bij rupsen van het 3de en van het 4de stadium; of ook jongere stadia van de rups kunnen worden aangetast is niet bekend. In gevangenschap werden de rupsen alleen geïnfecteerd, indien ze zich in den bladkoker bevonden, wat vermoedelijk ook in de vrije natuur wel steeds het geval zal zijn. Wanneer de parasiet de rups dicht naderd, maakt de laatste rhythmische bewegingen, slaat eenige malen met den kop tegen het blad en kruipt een eindje weg. Na eenige pogingen slaagt de wesp erin om op den rug der rups te gaan zitten. Ondanks het snelle rondlopen van de aangevallen rups blijft de wesp zich stevig vasthouden en slaagt er in, met haar legboor meermalen de rups in de bovenzijde van het achterlijf te steken. Uit zulke rupsen ziet men een viertal dagen na de infectie aan het achtereind van het achterlijf meerdere (5 tot 10) parasiet-larven naar buiten komen. Deze aanvankelijk groen, later oranje gekleurde larven blijven nog 2 tot 3 dagen uitwendig aan de rups zuigen en spinnen zich daarop in. Uit de cocons komen reeds na 5 dagen de wespjes te voorschijn; in de vrije natuur werden deze cocons altijd gevonden binnen de samengesponnen bladeren. Het eistadium + larvestadium samen duurden volgens enkele waarnemingen 6 tot 7 dagen; de geheele ontwikkeling van parasiet No. 2 neemt dus ongeveer 11 tot 12 dagen, wellicht nog iets langer in beslag. Per generatie van den gastheer ontwikkelen zich dus ongeveer 3 generaties

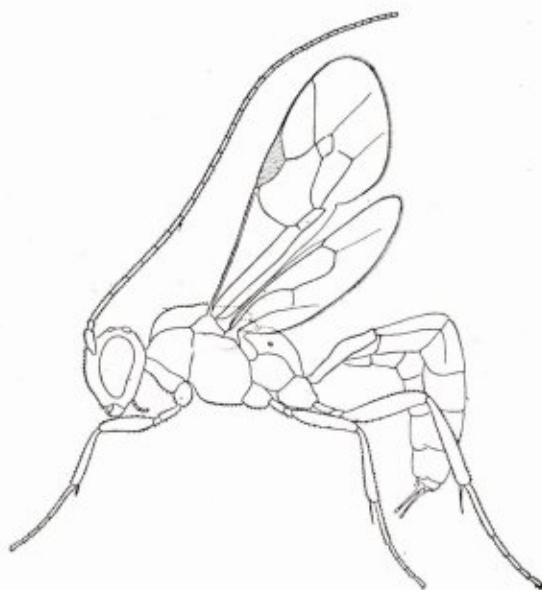
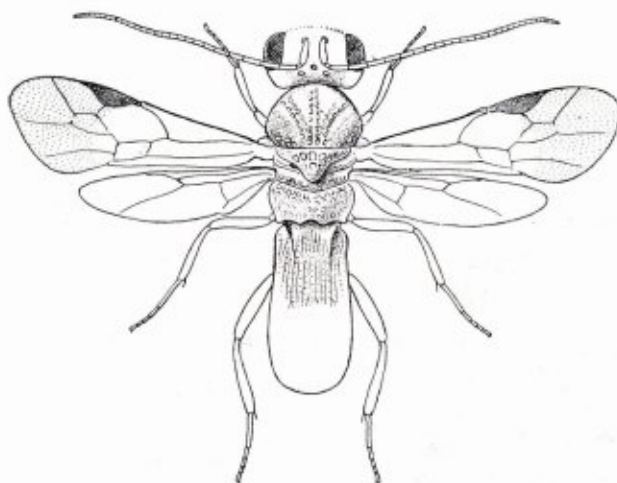
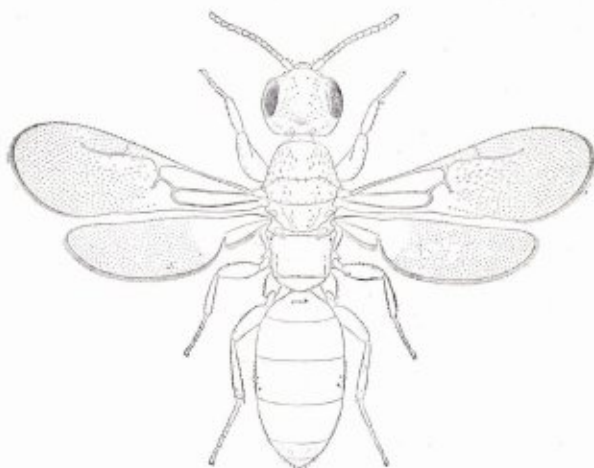
PLAAT III



BIOLOGIE VAN RHODONEURA MYRTAEA.

1. Vlinder van *Rhodoneura myrtaea*. Vergrooting $2\frac{1}{2} \times$
2. Rups van *Rhodoneura myrtaea*. Vergrooting $4 \times$
3. Kopeinde van de rups van *Rhodoneura myrtaea*. Vergrooting $10 \times$
4. Pop van *Rhodoneura myrtaea*. Buikzijde. Vergrooting $4 \times$
5. Pop van *Rhodoneura myrtaea*. Zijkant. Vergrooting $4 \times$

PLAAT IV



BIOLOGIE VAN RHODONEURA MYRTAEA.

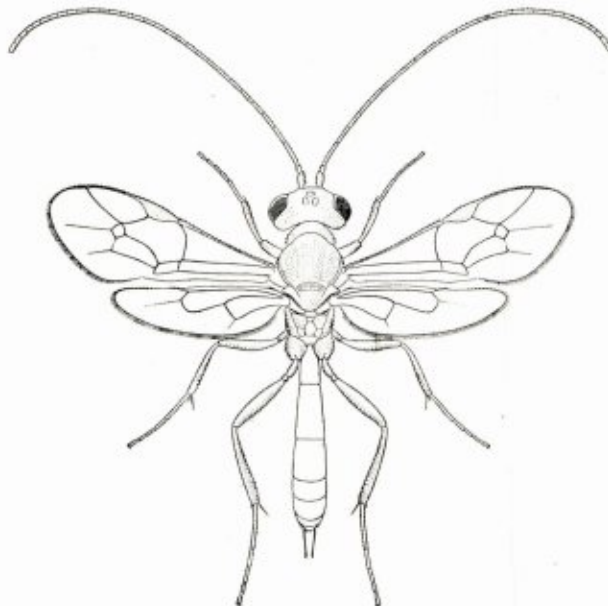
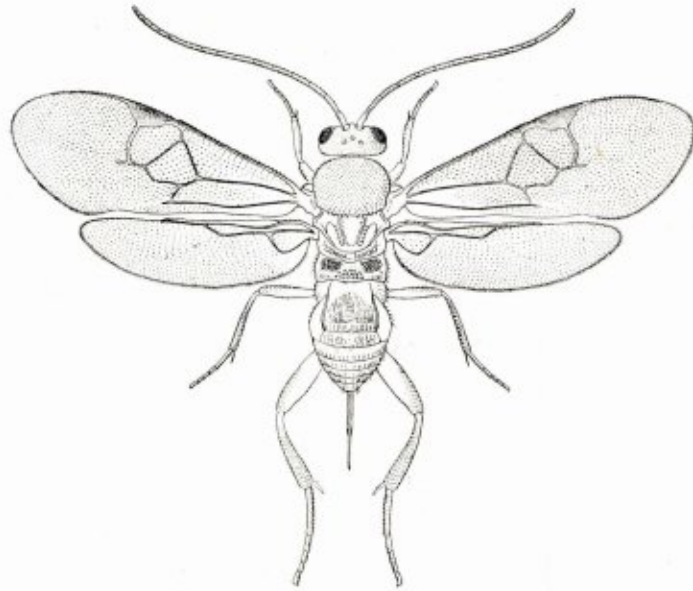
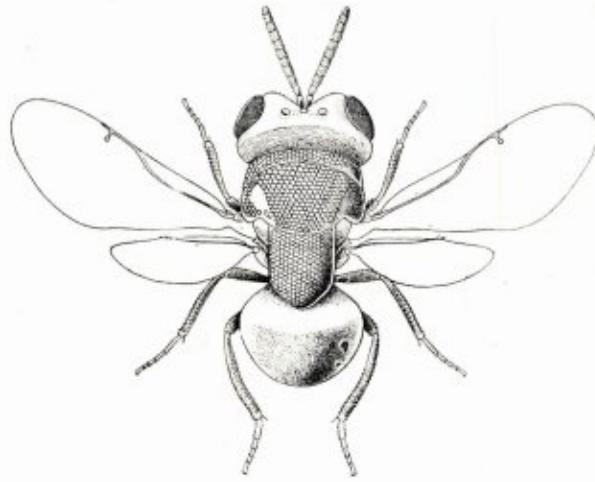
Van boven naar beneden :

Parasiet No. 3 (*Bethylide*). Vergrooting 17 ×.

Parasiet No. 5 (*Chelonus*). Vergrooting 8 ×.

Hyperparasiet A. (*Ichneumonide*). Vergrooting 10 ×.

PLAAT V



BIOLOGIE VAN RHODONEURA MYRTAEA.

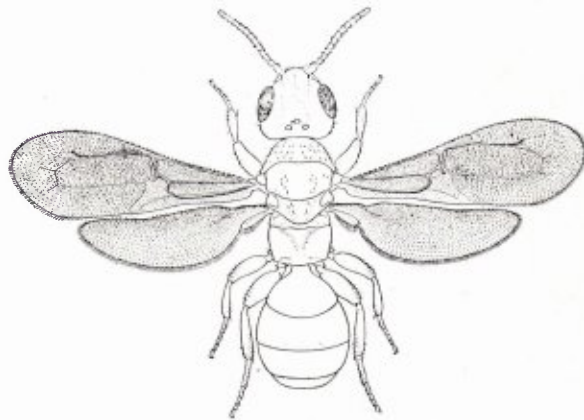
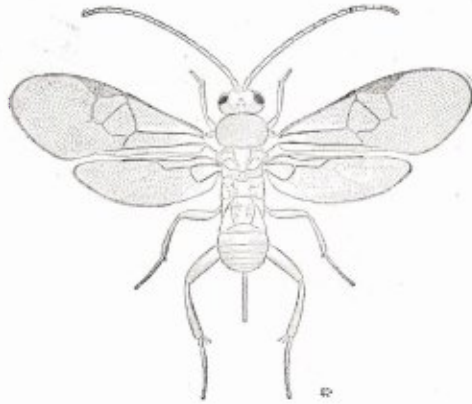
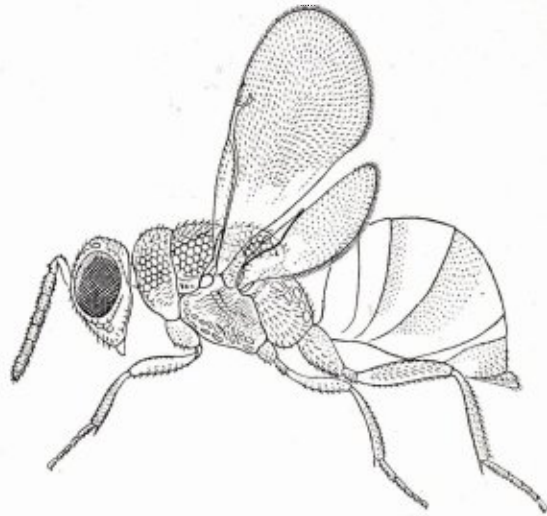
Van boven naar beneden :

Hyperparasiet B. (*Chalcidide*). Vergrooting 10 ×.

Parasiet No. 1 (*Braconide*). Vergrooting 12 ×.

Hyperparasiet C. (*Ichneumonide*). Vergrooting 15 ×.

PLAAT VI



BIOLOGIE VAN RHODONEURA MYRTAEA.

Van boven naar beneden :

Hyperparasiet D. (*Chalcidide*). Vergr. 20 ×.

Parasiet No. 4 (*Braconide*). Vergrooting 8 ×.

Parasiet No. 2 (*Bethyline*). Vergrooting 12 ×.

van de parasiet. De levensduur in het laboratorium bedroeg bij een twintigtal wespjes maximaal 23 dagen. De verhouding van het aantal wijfjes tot dat der mannetjes bleek daarbij te zijn als 8 : 1. Per bladkoker werden 4 tot maximaal 22 coconnetjes aangetroffen. Omtrent de betekenis van deze parasiet als vijand van *Rhodo-*

neura staan geen speciale gegevens ter beschikking. Men zou deze slechts kunnen verkrijgen door in de vrije natuur uitsluitend rupsen van het 3de en 4de stadium te doen verzamelen. Schrijver dezes heeft den indruk, dat de parasiet slechts van weinig belang is.

(Wordt vervolgd).

ZIJN DE HET HOOG- EN MIDENTERRAS, EN SOMS OUDERE FORMATIE'S, BEDEKKENDE OPPERVLAKTE-GESTEENTEN IN ZUID-LIMBURG VAN GLACIALEN OORSPRONG?

door

F. H. VAN RUMMELEN.

(Vervolg).

Ten einde een idee te geven van de chemische samenstelling der moedergesteenten, waaruit de verweeringsbodems van het Senoon ontstaan zijn, neem ik hier enkele analyses van het Boven-Senoon van Reinhold (58), en van het Onder Senoon, ontleend aan Staring (59) over; (zie tabel XI en XII). De keuze der overgenomen analyses van het Boven-Senoon is niet willekeurig. Indien ze bestonden, heb ik steeds een kiezelzuurrijke en een kiezelzuurarme analyse gekozen. Men ziet uit deze analyses, dat bij verweering, zelfs wanneer alle koolzure kalk wordt weggevoerd, van verschillende kalken nog een aanmerkelijke hoeveelheid materiaal kan overblijven.

Geen enkele, der hiervoren beschreven, verweeringsbodems reken ik tot de Lössoiden. Wel ben ik de meening toegedaan, dat zij de uitgangproducten voor lössoïde gesteenten zijn, dus Lössoiden in status nascendi. Lössoiden zullen het eerst worden, wanneer zij door water- of windtransport, of door beiden tot in fijne deeltjes ontbonden worden, waarbij een vermenging van de samenstellende deeltjes van verschillende verweeringsbodems plaats heeft, en waaraan ook andere gesteenten, waarmede zij in beroering komen, materiaal kunnen afstaan.

De gang dezer verplaatsing en omvorming is slechts hypothetisch te schetsen. Ik wil hier een poging wagen om een schema te geven hoe het proces in Zuid-Limburg waarschijnlijk verlopen is, en thans nog in het klein verloopt.

Nadat de Hoogterras-Maas een puinkegel gevormd had, die geheel Zuid-Limburg, met uitzondering van de hoog gelegen gedeelten in het Zuiden en enkele hoog gelegen eilanden, bedekte, werd zij door geringere watertoevoer genoodzaakt zich in een nauwer stroombed terug te trekken. De vlakke, zwak naar het noorden hellende, puinmassa kwam hierdoor droog te liggen. Alleen kleine stroomgeulen, die wel ongeveer de richting der tegenwoordige zijrivieren van de Maas hebben gevolgd, zorgden voor eenige bevoeiing in hunne nabijheid. Groote diepten kunnen deze stroomgeulen nog niet gehad hebben, daar hun uitvloeingspunt, bij den gebergterand, ongeveer

saamgevallen moet zijn met den bovenkant van het in hunne monding gedeponeerde grint. Aan den zuidrand van het hoogterras verhief zich en verheft zich nog het voor overstroming gevrijwaarde landschap, waarvan wij de noordgrens thans de gebergterand noemen. De westelijke en noordelijke grens van dezen rand loopt volgens Klein (61) en Mej. Hol (62) van Neufchateau in een wijden boog naar Noorbeek, en vandaar over Hoogcruts, Vijlen, Orsbach en Laurensberg naar het Oosten. Het zuidelijk van deze lijn gelegen landschap stijgt tamelijk regelmatig naar het Zuiden. Het Hoogterras ligt bij Vijlen op 180 m + A. P. Drie km ten zuiden van dit punt liggen, in het Malensbosch, al hoogten van 290 m + A. P. Deze hoogte blijft, afgezien van de tegenwoordige dalinsnijdingen, bestaan tot Henri Chapelle (± 300 m + A. P.), om dan sneller, tot bijna 700 m + A. P., te stijgen tot Baraque Michel. Dit geheele gebied is thans nog bedekt door verweeringsbodems. De aard dezer verweeringsgronden hangt samen met de gesteenten, waaruit zij ontstaan zijn. Voor een deel zijn het verweeringen van Senoongesteenten, voor een ander deel van gesteenten van het Palaeozoïcum. In beiden kunnen tertiair-elementen aanwezig zijn. Resten der krijtverweering liggen thans nog in de omgeving van Francorchamps op 575 m + A. P. en zuidwestelijk van Baraque Michel op 600 m + A. P. Tertiair komt nu nog als erosierest voor bij Baraque Michel, boven 675 m + A. P. (Zie de Geologische kaarten van België, 1 : 40000, bladen Nos. 107, 108, 109, 121, 122, 123, 135, 136, 148 en 149).

Dit geheele, eenmaal met krijt bedekte, en thans nog voor een deel met Senoon bedekte gebied, ten Zuiden van de gebergterand in Zuid-Limburg, mag geschat worden op 1500 km². Daar dit gebied, aan het einde van de Hoogterrasafzetting, nog een grooter krijtdek droeg dan thans aanwezig is, lag de bovenkant de dikte van dit toen aanwezige Senoondek hooger. De hellingen in het landschap waren dus steiler dan tegenwoordig. Evenals thans nog het geval is, bestond de oppervlakte uit verweeringsproducten van den ondergrond. Dit verweeringsmateriaal is in den loop der tijden, welke