

OVER DE LEVENSWIJZE VAN DE GEWONE DENNENBLADWESP,

DIPRION PINI (L.) EN ENKELE HARER VOORNAAMSTE HYMENOPTERE PARASIETEN, DE CHALCIDIDE, CLOSTEROCERUS SPEC. (EI-PARASIET) EN DE CRYPTIDE, MICROCRYPTUS SUBGUTTATUS GRAV. („COCONPARASIET”).

II.

Van de larveparasieten waren, naast de zeer belangrijke rupsenvlieg, *Sturmia inconspicua* Mg., 4 sluipwespen, behorende tot de familie der Cryptiden, n.l. drie *Microcryptus*-soorten en *Spilocryptus nubeculatus* Grav., de belangrijkste. Van de *Microcryptus*-soorten trad *Microcryptus subguttatus* Grav. het talrijkst op en werkte zodoende ook het meest effectief. Zoo werden, b.v. uit een zeer groot aantal *Diprion*-cocons, verzameld in den winter van 1929—'30 te Ede: 431 sluipwespen verkregen.

Van dit aantal behoorden 380 exemplaren tot het genus *Microcryptus* en van deze behoorden 50 % tot *M. subguttatus* Grav.
36,5 % „ *M. basizonius* Grav.
13,5 % „ *M. sericans* Grav.

In het gebied op den „Stippelberg” bij de Rips ontbrak de sluipwesp *M. sericans* Grav. Haar plaats werd daar echter ingenomen door *Spilocryptus nubeculatus* Grav. De verhouding der als parasieten optredende Cryptiden was in dit gebied als volgt:

47 % der Cryptiden behoorden tot *Microcryptus subguttatus* Grav.
36 % „ „ „ „ *Microcryptus basizonius* Grav.
17 % „ „ „ „ *Spilocryptus nubeculatus* Grav.

Ook hier speelde dus *Microcryptus subguttatus* van de hymenoptere parasieten weer de belangrijkste rol.

In het aangetaste gebied te Dorst behoorde 91,4 % van het totale aantal verkregen Ichneumoniden tot de genoemde Cryptiden. Hier was echter niet *Microcryptus subguttatus* Grav. de voorname parasiet.

Spilocryptus nubeculatus Grav. nam daarentegen in dit gebied de eerste plaats in; daarna volgden echter, weer in dezelfde volgorde als in de overige gebieden, *M. subguttatus* Grav., *M. basizonius* Grav. en *M. sericans* Grav.

De verhouding van de getalssterkte van deze parasieten was als volgt:

<i>Sp. nubeculatus</i> Grav.	44.2 %	van het totale aantal Cryptiden.
<i>M. subguttatus</i> Grav.	32.6 %	„ „ „ „ „
<i>M. basizonius</i> Grav.	13.51 %	„ „ „ „ „
<i>M. sericans</i> Grav.	9.7 %	„ „ „ „ „

Zeer merkwaardig is de steeds gelijke volgorde, welke verkregen wordt als wij deze *Microcryptus*-soorten rangschikken naar de getalssterkte, waarin zij in de verschillende gebieden optreden. Zoo spoedig als zich weer de gelegenheid voordoet zal aan dit verschijnsel nog nadere aandacht geschonken worden. Het is mij nu nog niet mogelijk een door experimenteel onderzoek verkregen verklaring voor dit verschijnsel te geven.

Met *M. subguttatus* Grav., werden in het laboratorium eenige infectieproeven ingezet, waarvan de resultaten in het onderstaande medegedeeld zullen worden. Daar wij niet wisten of *M. subguttatus* de vrije larven infecteerde, dan wel de ontwikkelingsstadia van de dennenbladwesp, welke zich binnen den cocon bevinden, werden den vrouwelijken sluipwespen zoowel larven als cocons van de dennenbladwesp toegediend. Merkwaardig was te zien, dat *M. subguttatus* Grav.



de „vrije” bladwesplarven niet als prooi herkende, evenmin de uit de cocons gepraepareerde en toegediende praepupae of pupae. Diende men echter een gaven cocon toe, dan werd deze terstond als prooi ter infectie herkend en zeer vlug en zorgvuldig met de uiterst beweeglijke antennen betrommeld. Dit duurde enkele minuten, tot de sluipwesp blijkbaar wist, wat zij wilde weten (wat dit is, is mij onbekend, misschien de oriëntering der larve binnen den cocon, of de zekerheid dat het binnen den cocon zich bevindende bladwespstadium gezond is, of nog niet geparasiteerd?); daarna beklimt de sluipwesp den cocon en boort haar ovipositor niet zonder geringe moeite door den coconwand heen (zie afb. 8) en steekt het zich binnen den cocon bevindende bladwespstadium aan. Door dezen steek wordt het binnen den cocon gelegen ontwikkelingsstadium van de bladwesp geparalyseerd. Aangestoken, uit den cocon gepraepareerde praepupae, pupae, of reeds uitgekleurde, volwassen bladwespen zijn niet meer in staat om zich te bewegen.

Na den eersten steek wordt soms de ovipositor weer geheel teruggetrokken en dan weer opnieuw in den cocon gestoken, ongeveer op dezelfde plaats waar het eerste aansteken plaats vond. Daarna volgen eenige contracties van het abdomen, terwijl de antennen dan meestal heftig trillen. Vervolgens trekt de sluipwesp den ovipositor geheel terug en zoekt een nieuwen cocon op, indien deze aanwezig is. Openen wij nu den aangestoken cocon, na nauwkeurig waargenomen te hebben, waar de sluipwesp den cocon aanstak, op de juiste plaats, n.l. vlak naast de plek waar de steek werd toegebracht, dan ziet men datgene wat in afb. 9 en 10 is weergegeven. Binnen den cocon bevindt zich het volkomen bewegingloze, door den steek geparalyseerde bladwespstadium. Tegen den wand van den cocon aangeplakt bevindt zich het langwerpige ovale witte ei van de sluipwesp. Het ontwikkelingsstadium, dat geparalyseerd werd kan zijn of een praepupa (afb. 9) of een pupa, ja zelfs ook een volwassen, geheel uitgekleurde, op punt van uitkomen staande bladwesp (zie afb. 10).

In afb. 11 is de geparalyseerde praepupa voorzichtig uit den cocon gepraepareerd, het sluipwespenei voorzichtig van den coconwand afgehaald en gelegd tegen de buikzijde van de geparalyseerde praepupa, om de grootte van het sluipwespenei beter te doen uitkomen. Werd het bladwespstadium niet eerst door een steek geparalyseerd, dan zou het ei gevaar lopen, door de anders zeer beweeglijke bladwesplarven gekneusd en beschadigd te worden. Het eerst paralyseeren is dus zeer doelmatig.

In het laboratorium werden ruim 20 infecties van *M. subguttatus* Grav. waargenomen. Enkele der aangestoken cocons werden geopend en toen gefotografeerd (zie afb. 9 en 10).

Reeds vroeg in het voorjaar, bij warm weer reeds in het begin van April of het einde van Maart komen uit de in den voorafgaanden zomer door *M. subguttatus* geïnfecteerde cocons de nieuwe sluipwespen te voorschijn.

Zooals blijkt verschijnen zij eerder dan de bladwespen, welke bij een vroeg en zacht voorjaar meestal op z'n vroegst tegen het einde van April uit de cocons te voorschijn komen. Dit is natuurlijk voor de sluipwesp van groot belang, daar zij nu direct bij het uitkomen een groot aantal cocons vindt, welke terstond geïnfecteerd kunnen worden. Hierbij komt dan nog het zeer belangrijke feit, dat *M. subguttatus* alle ontwikkelingsstadia van de bladwesp binnen den cocon



Fig. 8. De sluipwesp *Microcryptus subguttatus*, bezig een cocon te infecteeren. Foto origineel. Iets vergroot.

kan infecteeren, ja zelfs tot de volkomen, geheel uitgekleurde, op punt van uitvliegen staande bladwesp, toe. Door dit alles vindt de in het voorjaar uitkomende sluipwespgeneratie voldoende hoeveelheid materiaal, dat terstond geïnfecteerd kan worden. De sluipwespen kunnen terstond tot infectie overgaan, daar de uitgekomen vrouwelijke sluipwespen, zooals bij dissectie direct na het verlaten van den cocon bleek, reeds rijpe eieren in haar ovaria bevatten. Afb. 12 geeft een ovarium van *M. subguttatus* weer met een aantal eieren, in verschillende stadia van ontwikkeling. Achter elk ei is steeds een kamer met voedselcellen aanwezig. Zooals men ziet is op

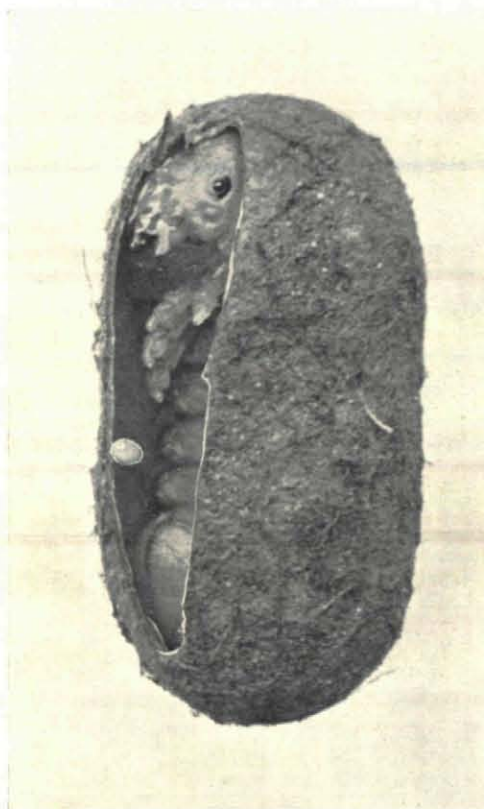


Fig. 9. Deze zelfde cocon voorzichtig geopend. Het sluipwespen ei is zichtbaar tegen den wand van den cocon. Foto origineel. Sterk vergroot.

de foto reeds een geheel rijp ei zichtbaar. Mannetjes en wijfjes der sluipwespen komen ongeveer gelijktijdig uit. De paring vindt zeer spoedig na het uitkomen plaats en wordt voorafgegaan door een merkwaardig klappen met de vleugels, dat door het mannetje uitgevoerd wordt, terwijl deze het ♀ nadert. Ditzelfde nam ik reeds bij vele andere sluipwespen ook waar.

Na de paring kan het ♀ terstond overgaan tot het deponeren der eieren, op een wijze zooals boven reeds uitvoerig beschreven werd. Het uitkomen der sluipwespen uit de cocons welke overwinterden geschiedt over een periode van ongeveer 1—2 maanden, dus van half April tot half Juni. Tot einde Juni toe kunnen echter nog *Microcryptus subguttatus* exemplaren uit de cocons te voorschijn komen. De 2de generatie der sluipwespen verschijnt in Juli en Augustus en gaat op dezelfde wijze te werk.

De eerste infectieproeven werden genomen met een ♀, dat op 14 Juni uit een bladwespencocon te voorschijn kwam. Dit wijfje infecteerde op 15 Juni d.o.v.:

1. een cocon, waarbinnen zich na openen een praepupa bleek te bevinden, waarbij de oogvlekken reeds zichtbaar waren.
2. een cocon, waarbinnen zich een ♀ pop bevond. Deze pop bleek na uitpraepareeren reeds ver uitgekleurd te zijn; vertex, flagellum der antennen, aanhangsels van het 7de abdominale sterniet, vleugelscheeden, vlekken op het praescutum, scutum en op de abdominale segmenten 3, 4, 5, 6 en 7

waren reeds blauwzwart, de mandibels, klauwtjes en zaag reeds bruin gekleurd.

De uitgepraepareerde pop bewoog zich in het geheel niet, dit in tegenstelling met alle andere tot nu toe uitgepraepareerde, niet geparasiteerde poppen.

3. Kort daarna wordt wederom een cocon geïnfecteerd. De infectie duurde hierbij zeer lang n.l. ruim 20 minuten. Nadat de cocon voorzichtig geopend was, bleek zich daar een praepupa met reeds zeer duidelijken aanleg van facetoogen in te bevinden. Haar huid was rimpelig, waarschijnlijk stond deze praepupa op het punt van vervellen. Ook deze praepupa was geheel onbeweeglijk.
4. Des namiddags om 2 uur wordt weer een cocon toegevoegd en terstond geïnfecteerd. Duur

der infectie nu een kwartier. Bij de geïnfecteerde praepupa was de aanleg der facetoogen reeds goed zichtbaar. Het ei was tegen den binnenkant van den cocon gedeponeerd, bij de rugzijde van de larve, ongeveer in het midden. Den 16den Juni worden de ♀ sluipwesp weer 2 nieuwe cocons verstrekt, welke terstond betast worden met de antennen.

5. Even later wordt een dezer cocons geïnfecteerd. Duur der infectie een kwartier. Het ei werd gelegd tegen den binnenwand van den cocon bij een der polen. Geïnfecteerd werd een praepupa, zonder aanduiding van oogvlekken. Zij had, als reactie op den steek van de sluipwesp, eenig vocht uit den bek afscheiden. De uitgepraepareerde praepupa was weer volkomen bewegingloos.
6. Direct daarna wordt weer een cocon en daarna
7. nóg een geïnfecteerd. De 6de aangestoken cocon bevatte een ♀ pupa. Ook hier was het ei afgezet tegen den binnenkant van den cocon bij een der polen. De zevende cocon bevatte een praepupa, zonder aanduiding van oogvlekken; ook hier werd het ei gelegd tegen den binnenwand van den cocon bij een der polen.
8. Des namiddags werd wederom een cocon toegediend, welke weer aangestoken werd. Deze cocon werd niet geopend. Den 17den Juni worden de ♀ sluipwesp's ochtends om 9 uur weer 2 cocons toegediend.
9. Terstond werd een cocon beklommen en aangestoken. Na 5 minuten verwijderde de sluipwesp zich weer van dezen cocon en begaf zich naar den volgenden.
10. Deze werd betast, beklommen en aangestoken. Infectieduur één kwartier. Na deze infectie werd de vorige cocon weer opgezocht en opnieuw aangestoken. Vervolgens wordt de ovipositor weer teruggetrokken, de sluipwesp begeeft zich naar de andere pool en steekt hier ten derde male den negenden cocon aan. Infectie duurt nu vrij lang. Na afloop begeeft zich de sluipwesp weer naar den 10den cocon en steekt dezen ten tweede male aan. De 9de cocon werd door mij geopend en deze bleek een volkomen uitgekleurde ♀ bladwesp, welker vleugels reeds geheel ontplooid waren (zie afb. 10) te bevatten. Het ei was gedeponeerd, zooals op de foto duidelijk zichtbaar is, bij een der polen en wel terzijde van den thorax van de bladwesp. Deze cocon werd voorzichtig met behulp van een strookje cellophane dicht gemaakt ter controle van de verdere ontwikkeling van het ei.
11. Even later wordt de 11de cocon geïnfecteerd. Deze bevatte een praepupa zonder aanleg van facetoogen. Aan de rugzijde dezer praepupa ongeveer ter hoogte van de abdominale segmenten 3, 4 en 5 was het ei in de lengterichting van den cocon tegen den binnenwand gedeponeerd.

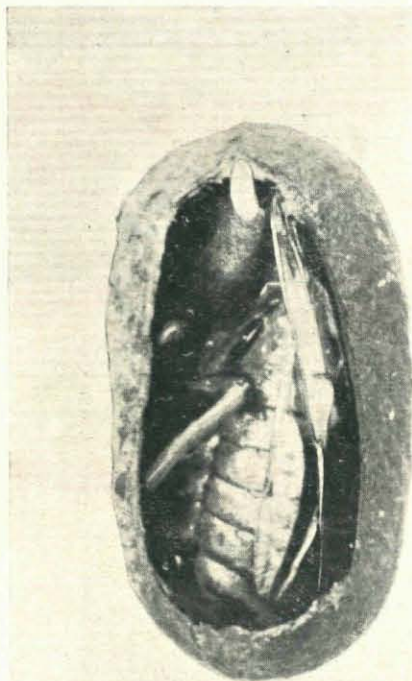


Fig. 10. Cocon met volwassen, uitgekleurde bladwesp, waarbij een sluipwespen-ei. Foto origineel. Sterk vergroot.



12. Des namiddags werd de 12de cocon geïnfecteerd. De steek werd in den cocon aangebracht aan de koppool ongeveer ter hoogte van den thorax der praepupa. Infectie duurt $\pm$ een kwartier.
13. Den 21sten Juni werd van den 13den cocon waargenomen, dat hij aangestoken werd. Deze cocon werd niet geopend. Infectie duurde lang.

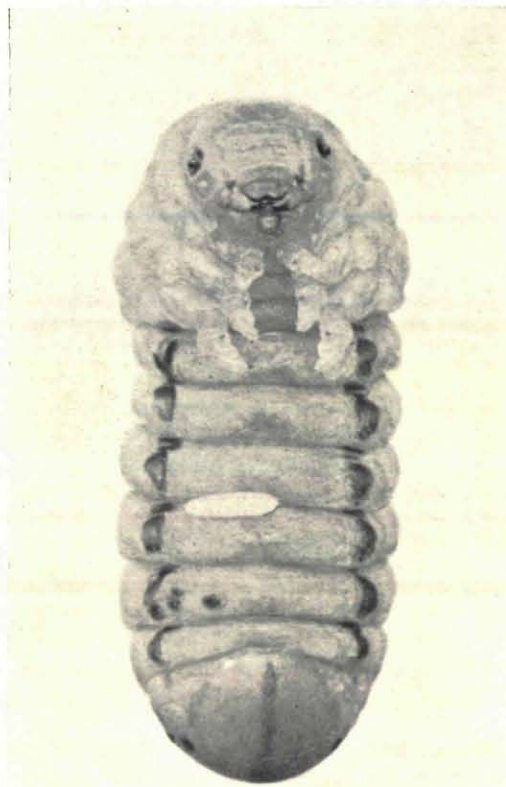


Fig. 11. *Praepupa van de dennenbladwesp met een, door schr., erop gelegd ei van de sluipwesp Microcryptus subguttatus Grav. Foto origineel. Sterk vergroot.*

Zeer merkwaardig was datgene, wat cocon no. 13, geïnfecteerd op 21 Juni, opleverde bij opening. Hierin bevond zich een volwassen uitgekleurde ♀ bladwesp, met geheel ontplooide vleugels; het abdomen was geheel ingevallen. Naast de bladwesp bevond zich een cocon, gesponnen uit een los, zijdeachtig, wit spinsel. In dezen spinselcocon werd aangetroffen een volwassen geheel uitgekleurde ♂ *M. subguttatus*, benevens de afgestroopte pophuid van de sluipwesp en de door de larve voor de verpopping uitgestooten faeces. Doordat de bladwespcocoon, waarschijnlijk door droogte sterk verhard was, had de sluipwesp zich niet naar buiten kunnen knagen. Toch was de ontwikkeling der sluipwesplarve op dit geheel uitgekleurde, volwassen bladwesp-

De eieren, welke den 15den Juni door de sluipwesp gedeponneerd waren, kwamen in den loop van den 18den Juni, dus na een eistadium van 3 dagen, uit. De uitgekomen larven zijn wit van kleur; zij zijn in den beginne zeer beweeglijk en begeven zich na het uitkomen uit het ei, dat steeds tegen den coconwand bevestigd was, direct naar den in den cocon aanwezigen gastheer, welke hetzij een praepupa, hetzij een pupa, hetzij een volwassen bladwesp is. Daar de cellophaanvensters steeds lagen aan de zijde waar het ei gedeponneerd was, kon het uitkomen der eieren gemakkelijk geobserveerd worden. De uitgekomen larven waren echter lichtschuw en begaven zich naar de donkere zijde van den cocon en onttrokken zich zodoende al zeer spoedig aan elke waarneming. De sluipwesplarven in de geopende cocons stierven bijna allen, slechts 3 exemplaren leverden volwassen sluipwespen op. Helaas kan de datum, waarop deze sluipwespen uitkwamen, evenals de datum waarop de andere sluipwespen uit niet geopende cocons te voorschijn kwamen, niet nauwkeurig vastgesteld worden, daar de schrijver 1 Juli voor een studiereis naar Duitschland en Frankrijk moest vertrekken. Bij zijn terugkomst echter op 28 Juli waren al deze cocons uitgekomen en hadden in totaal 6 ♀♀ en 4 ♂♂ sluipwespen opgeleverd.

Drie niet geopende cocons, geïnfecteerd op 20 en 21 Juni, waren niet uitgekomen; 2 dezer cocons leverden na opening een doode, grootendeels leeggezogen, verdroogde bladwesplarve, waarnaast zich een doode sluipwesplarve bevond, op.

wijfje volkomen normaal geschied. De larven leven binnen den cocon ectoparasitisch op hun gastheer. De sluipwespen verlaten de leerachtige bladwespencocons, doordat zij met hun kaken een rond gat uit den wand vreten. De rand van dit gat is steeds gerafeld. Een dergelijk gat met gerafelden rand in een cocon van de dennenbladwesp is een aanduiding, dat deze verlaten werd door een sluipwesp. Een afbeelding hiervan vindt men in het genoemde artikel in het Tijdschrift over Plantenziekten.

Tot slot zij nog vermeld een zeer merkwaardig geval van hyperparasitisme.

Bij het openen van een cocon, welke verlaten was door een groot aantal kleine Chalcididen, nl. door *Microplectron fuscipennis* Thoms., vond ik de overblijfselen van een volwassen geheel uitgekleurde vrouwelijke bladwesp, daarnaast kop, thorax en abdomen (gedeeltelijk!) van de sluipwesp, *Microcryptus subguttatus* Grav., welke zich als primaire parasiet ten koste van de bladwesp ontwikkelde had.

Deze sluipwesp was echter op haar beurt op een zeer laat stadium weer geïnfecteerd geworden door de Chalcidide, *Microplectron fuscipennis*, welker larven het abdomen van de sluipwesp grootendeels vernietigd hadden. De Chalcididenlarven verpopten zich binnen den bladwespencocon en verlieten dezen tenslotte als imago door een aantal kleine cirkelronde gaatjes in den coconwand.

Wageningen, 14 Nov. '33.

Dr. H. J. DE FLUITER.

(Lab. v. Entomologie der L. H. S.).

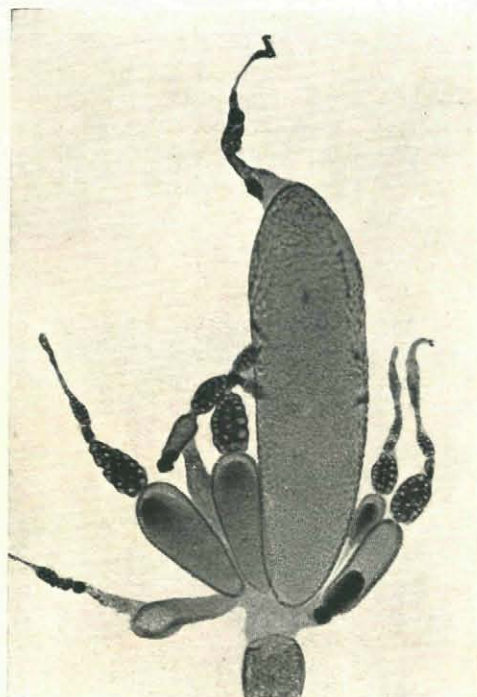


Fig. 12. Ovarium van *Microcryptus subguttatus* met eieren in verschillende stadia van ontwikkeling. Microfoto, origineel.

Sterk vergroot.



Fig. 13. Larve van de Gewone Dennenbladwesp. Foto Roepke. Vergroot.