

Waarnemingen aan Hymenoptera-nesten

door

W. DE GROOT

Sinds het voorjaar van 1968 houd ik mij bezig met het doen van waarnemingen aan „kunstnesten” voor in bovengrondse holten nestelende Hymenoptera. Aanleiding hiertoe was de publicatie van Karl V. KROMBEIN, „Trap-nesting Wasps and Bees” (1967), waarin de gegevens zijn vastgelegd over de verspreiding en de biologie van een groot aantal in de V.S. voorkomende Hymenoptera.

De tijd die ik aan het nestonderzoek kan besteden is beperkt. Daarom was een keuze noodzakelijk tussen twee mogelijkheden, n.l. weinig waarnemingen doen aan een groot aantal nesten, of veel waarnemingen aan een beperkt aantal. Gezocht werd voor het laatste, om zoveel mogelijk gegevens per nest te kunnen verzamelen. Hoewel het onderzoekje nog niet is afgesloten, ligt het in mijn bedoeling om die gegevens welke min of meer als een afgerond geheel beschouwd kunnen worden, in een aantal korte artikelen te publiceren. In de eerste plaats echter een woord van dank aan de heren B. VAN AARTSEN en Drs. H. WIERING voor het verspreiden van een aantal nesten, verder aan Dr. R. T. SIMON THOMAS voor de geboden gelegenheid om nesten op te hangen op het landgoed „de Mythsthee” en bij Huize „de Vennen” in Nunspeet.

De methode komt in hoofdzaak overeen met die welke KROMBEIN gebruikte en bestaat uit het ophangen van blokjes hout met een doorsnede van 20×20 mm waarin gaten zijn geboord van verschillende diameters en diepte. Een aantal van deze blokjes worden samengebonden tot een nestblok. Zelf gebruik ik naast hout ook rietstengelsegmenten, die onder een knoop worden afgesneden. Een stuk of 8 à 10 segmenten worden met behulp van dun ijzerdraad gebundeld en aan de knoopzijde met parafine ingesmeerd. Dit laatste om inregenen te voorkomen. De nestbundels worden met behulp van de ijzerdraadeinden zo vrij mogelijk opgehangen op niet te vochtige plaatsen. Het vrij ophangen is nodig om te voorkomen dat spinnen en oorwormen bezit van de nesten nemen.

Het verzamelen van de nesten gebeurt zodra het nest is afgebouwd. Dit is uiteraard alleen mogelijk bij een frequente controle van de opgehangen bundels. Overigens worden de nesten, halverwege of aan het einde van de zomer weer verzameld. Direct na het verzamelen worden de nesten stuk voor stuk voorzichtig opengesneden, waarbij zorg gedragen moet worden dat slechts zoveel van de nestholtewand wordt verwijderd als nodig is voor een goed waarnemen van de inhoud. In dit stadium wordt het nest beschreven op een speciaal voor dit doel ontworpen formulier. In afwijking van de door KROMBEIN gevolgde methode, die zijn nestblokjes spleet en de twee delen na het controleren van de inhoud weer samenvoegde met behulp van rubber bandjes, worden door mij de geopende nesten afgeplakt met strookjes objektglas voor de microscopie. Met een glassnijder worden de objektglasjes in de lengte in 2 of 3 strookjes gesneden en vervolgens met cetaflex kunstharslijm op de geopende zijde van de nestholte gelijmd. Eventuele openingen tussen glas en nestwand kunnen met behulp van in lijn gedoopte stukjes touw worden dicht gemaakt. Tenslotte wordt een opvangkousje

voor de nestopening bevestigd voor het verzamelen van de imagines die het nest verlaten. De hier beschreven manier van nestpreparatie, die vrij bewerkelijk is, voldoet mij momenteel het beste omdat zij de gelegenheid biedt om op ieder willekeurig moment het nest te inspecteren zonder iedere keer weer de nesthelften van elkaar te moeten halen, waarbij beschadiging van larven of kokons kan optreden. In een tweede publicatie van KROMBEIN (1970) wordt een nest beschreven voor het doen van veldwaarnemingen, waarbij de nestholte van tevoren met plexiglas wordt afgeplakt.

De geopende nesten worden zoveel mogelijk in donker bewaard en zolang de ontwikkeling van de dieren in het nest nog waarneembaar is, regelmatig gecontroleerd. Begin oktober gaan de nesten voor het overwinteren naar buiten in een goed gesloten kastje in de tuin. Gedurende de winter volgt nog twee keer een inspectie en in maart-april worden de nesten naar binnen gehaald in een onverwarmde kamer. Hierna worden ze weer regelmatig gecontroleerd, totdat de imagines het nest hebben verlaten. Hierna worden de nesten in de regel nog enkele maanden bewaard voordat ik ze helemaal uit elkaar haal voor een laatste inspectie van de inhoud.

Trypoxylon figulus L. (Hym., Sphecidae)

De nestbouw.

Van deze soort werden 29 nesten verzameld en de ontwikkeling geheel of gedeeltelijk waargenomen. Zowel riet- als houten nesten werden door de wesp geaccepteerd. De nesten bestaan uit een aantal achter elkaar gelegen cellen. Zowel de tussenschotten als de nestafsluitprop zijn van klei of zandige leem gemaakt. De tussenschotten zijn ca. 1,0 tot 2,5 mm dik, naar de binnenzijde van het nest enigszins gewelfd en vrij glad afgewerkt. De eerste cel, dat is de cel die het eerste wordt aangelegd, begint soms met een wandje van klei maar dikwijls wordt deze cel niet gebruikt en heeft dan geen wandje. Ook komt het voor, dat tussenliggende cellen niet gebruikt worden en leeg blijven. Een verklaring voor deze vorm van tijd en ruimte verspilling bij de bouw van de nesten heb ik niet kunnen vinden. Misschien zou deze gevonden kunnen worden in de omstandigheid dat b.v. na een lange periode van slecht weer, de wesp weer opnieuw aan zijn bouwcyclus moet beginnen, die dan in dit geval begint met het halen van klei. Meestal is de laatste cel leeg en wordt het nest afgesloten met een kleiprop van 3 tot soms wel 10 mm dik. Het tussenschot tussen de voorlaatste en de laatste cel is dikwijls iets dikker dan de overige tussenschotten. De laatste cel wordt door KROMBEIN „vestibular cell” genoemd.

In het overzicht zijn de diverse afmetingen van de nesten in de kolommen rechts weergegeven. Wat de nestbouw betreft moet als bijzonderheid worden vermeld, dat nest no. L568n een natuurlijk nest is dat verticaal werd aangelegd in een stengel van een rietmat die als windscherm dienst deed. Toen ik na een regenperiode het nest uit de rietmat sneed, stond in de eerste cel water. Toch kwam uit de kokon, die toen reeds gesponnen was, een imago.

In twee gevallen werden in rietstengels *Trypoxylon*-nesten gebouwd nadat de nestholte reeds gedeeltelijk door een ander insect was gebruikt.

Bij nest no. N had een *Rhopalum clavipes* L. (Sphec.) een nest gemaakt over een lengte van ca. 71 mm, *Trypoxylon* sloot dit nest af met een tussenschot en gebruikte de rest van de stengel. Toen de imagines van *Rhopalum* uit de kokons kwamen, konden zij het nest niet verlaten, omdat zijzelf hun nesten nooit afsluiten. In nest no. L3469 vond ik één cel geproviandeerd met „bijenbrood” en afgesloten met een vliezig tussenschot.

De ontwikkeling in het nest.

De cellen worden met 5 tot 12 kleine spinnen geproviandeerd, die 1,5 tot 5,5 mm lang zijn, gemeten vanaf voorzijde kop tot abdomenpunt. De spinnen liggen wanordelijk in de cel, zijn geparalyseerd en bewegen soms de poten nog een weinig. Dat de verlamming zeer lang kan doorwerken voordat de spin sterft bleek mij bij een spin uit cel 4 van nest K, die ik in een met een wattenprop afgesloten glazen buis bewaarde van 27 september 1968 t/m januari 1969, de datum waarop de eerste verschijnselen van verdroging zichtbaar werden. Aan de hand van het stadium waarin zich het nest bevond bij het openen kon ongeveer de datum worden bepaald waarop dit nest moest zijn geproviandeerd, n.l. omstreeks 17 september 1968. Dus een verlammingperiode van ca. 4 maanden! Dit was uiteraard onder bijzonder gunstige omstandigheden. Nooit zijn spinnen gezien waarbij de verlamming uitgewerkt raakte, zodat zij weer konden lopen.

Het ei van *Trypoxylon* wordt op het abdomen van een van de spinnen gelegd. Deze spin kan zowel voor als achter in de cel liggen, maar is meestal een van de grotere exemplaren, ca. 3,5 mm of groter. Het ei is cilindrisch van vorm met ronde uiteinden, ongeveer 1,5 mm lang en ligt of in de lengte bovenop het abdomen van de spin of overdwers meer aan de ventrale zijde ervan. Aanvanke-lijk is het egaal licht melkachtig van kleur, na twee dagen echter wordt een van de uiteinden helder transparant.

Het moment waarop de larve uitkomt is moeilijk te bepalen, omdat zij niet beweegt en er ook geen chorionresten achterblijven. De enige aanwijzingen zijn een lichte insnoering vlak achter de kop en een lichte grijze verkleuring in het inwendige van de larve. Dit laatste duidt op voedselopname. De duur van het ei-stadium moet ik dus schatten, ook al omdat het afzetten van het ei niet werd waargenomen, het zal ongeveer 3 à 4 dagen zijn. Een dag na het uitkomen wordt de larve inwendig zeer donker rookkleurig en worden verspreid onder de cuticula liggend, kleine ronde witte stippen zichtbaar. De larve beperkt zich eerst tot het uitzuigen van 1 of 2 spinneabdomens alvorens zij overgaat tot het opvreten van alle delen van de spin. Het dier groeit snel, vooral in de lengte, en krijgt een meer gesegmenteerde vorm in het bijzonder aan de zijden van het lichaam. Een dag of 4 na het uitkomen is het ook in staat om zich, met behulp van de achterlijfspunt, in de cel te verplaatsen. Hiertoe trekt het de achterlijfspunt in en zet zich er vervolgens tegen de celwand mee af.

De meer gechitiniseerde delen van de spin, zoals poten en dergelijke, worden tussen twee segmenten afgebeten en met de mandibels op de onderzijde van het larvelichaam getrokken, ter hoogte van het 4e segment. Daar worden deze hardere delen met de monddelen rijkelijk besmeerd met verteringssappen die b.v. zo'n poot als het ware oplossen en veranderen in een hoopje zwarte brij, dat op

het lichaam van de larve blijft liggen en waarvan zij op de rug liggend het voedsel opneemt. Dit gaat vrij snel, zo zag ik eens hoe een larve nadat zij een poot van ca. 6 mm lang had afgebeten, deze binnen 3 minuten had verteerd en opgevreten. Ook kannibalisme komt bij deze larven voor. Bij een nest waarvan 2 tussenschotten waren stukgegaan, nam ik waar hoe twee larven een derde opvraten en tenslotte hoe een van de twee overlevenden de ander verorberde.

Zes tot acht dagen na het uitkomen van de larve zijn meestal alle spinnen opgevreten en heeft de larve een lengte van 11 tot 17 mm bereikt. Vrij spoedig hierna begint zij de kokon te spinnen. De larve trekt zich hiertoe meestal achter in de cel terug, met de achterlijfspunt tegen het achterschot. Met de spintepels die aan de kopzijde liggen, spint zij nu eerst een heel luchtig haaks op de celwand staand vlak spinsel. Vervolgens spint zij binnen de nestholtdiameter koorde die als het ware deze diameter verkleinen. Aan dit primaire spinsel wordt de eigenlijke kokon bevestigd, die daardoor geheel vrij van de celwanden komt te liggen. Eerst wordt de kokon in een luchtig spinsel opgezet en vervolgens met een heldere vloeistof bestreken. De larve zwaait hierbij met de kop langzaam langs het spinsel, waarbij een speeksel achterblijft dat lijkt op het slijm dat slakken achterlaten. Of tijdens dit impregneren ook nog nieuwe draden worden opgebracht is niet te zien, maar het is wel aannemelijk. Aanvankelijk is de kokon nog transparant en de larve goed te zien. Zij is in staat zich in de kokon om te keren en werkt afwisselend met de kop naar achteren en naar voren gericht. Na ca. 2 dagen is de kokon ondoorzichtig en droog geworden, zij is enigszins slank torpedo-vormig en crèmekleurig. Nog eens 2 dagen later defaceert de larve in de kokon en ligt dan meestal met de kop naar de voorkant van het nest gekeerd. Dit is te zien aan het zwart worden van de achterste kokonpunt. De bovenstaande omschrijving van ei tot en met het spinnen van de kokon berust op waarnemingen aan nesten van een tweede generatie, waarvan de imagines in de tweede helft van juli uitkwamen. De gehele ontwikkeling van ei tot imago duurde $\pm$ 5 weken. De eerste generatie, die als larve overwintert, verlaat in de laatste week van mei t/m de eerste week van juni het nest. Doorgaans komen de ♂♂ 2 tot 5 dagen eerder te voorschijn dan de ♀♀.

Of zich na de tweede generatie nog een derde ontwikkelt, lijkt mij in normale of slechte zomers onwaarschijnlijk, maar misschien bij lange warme zomers wel mogelijk.

Chrysis (Trichrysis) cyanea L. (Hym., Chrysididae)

Dit is de enige parasiet, die ik uitsluitend uit de overwinterende nesten van *Trypoxylon figulus* kweekte. Dat zij niet uit de tweede generatie-nesten werd gekweekt, wil niet zeggen dat zij daar nooit in voorkomt, omdat ik slechts de beschikking had over een beperkt aantal van deze nesten.

In één geval was ik in staat de ontwikkeling van een *Chrysis*-larve te volgen. Ongelukkigergewijs was dit een nest dat bij het openen volkomen stuk ging, zodat ik hier en daar kunstmatig moest ingrijpen om de levende have te redden. Om nu te voorkomen dat juist door dit ingrijpen verkeerde conclusies aan deze waarnemingen worden verbonden, zal ik in dit geval de ontwikkeling weergeven zoals deze op het nestprotocol werd vastgelegd.

17.VIII.1969 — 14.00 uur Nest no. L869 geopend. Als het nest gedeeltelijk is opengesneden, ontdek ik in één van de cellen een kleine *Trypoxylon*-larve van ca. 1 à 2 dagen oud. De larve heeft de lichte insnoering achter de kop en een rookkleurige tint in het abdomen. Inwendig is enige beweging te zien, verder ligt zij roerloos op het achterlijf van de spin. Er vlak naast hangt aan de poot van een andere spin een goudwesplarve, die ongeveer even groot is als de *Trypoxylon*-larve, ca. 1,5 à 2,0 mm lang. De goudwesplarve heeft geprononceerde insnoeringen over de hele lengte van het lichaam en is verder niet rookkleurig, maar licht geel getint van binnen. Hoewel zij met de kop stevig aan de poot van de spin vastzit, is niet met zekerheid te zeggen of deze inwendige verkleuring reeds op voedselopname duidt. Op de rug heeft de goudwesplarve twee rijen kleine uitstulpingen die op het eerste gezicht aan schijnpoten doen denken, verder heeft zij aan het eind van het lichaam, dat slanker is dan bij de *Trypoxylon*-larve, een soort tweelobbig staartje. Bij verder openen van het nest gaat het stuk, de inhoud valt op tafel, wat de *Trypoxylon*-larve niet overleeft.

De goudwesplarve, die nog steeds aan de poot van de spin hangt, stop ik met een andere spin waarop een *Trypoxylon*-larve van dezelfde grootte zit uit een andere cel, plus nog 7 extra spinnen in een glazen buis en sluit deze met een prop watten. Na enkele minuten begint de goudwesplarve te kronkelen, raakt daarbij met het staartje de *Trypoxylon*-larve, laat vervolgens de poot waaraan zij hangt los en probeert kennelijk de *Trypoxylon*-larve te bereiken, wat mislukt doordat de poten van een spin de weg versperren. De goudwesplarve schuift nu achteruit over de prooilarve, loopt vast, kronkelt naar voren en beweegt zich langzaam aan de andere kant van het spinne-abdomen naar beneden, waar zij tenslotte onder een andere spin terecht komt en ik haar uit het oog verlies. Na verloop van ca. 10 minuten is zij omgekeerd en onderweg in de richting van de *Trypoxylon*-larve. Zij kruipt over de glazen buiswand recht op de prooilarve af. Zodra zij deze heeft bereikt, bijt zij zich vlak achter de kop van de *Trypoxylon*-larve vast en blijft onbeweeglijk liggen. Ook de prooilarve blijft roerloos met de kop op het spinne-abdomen liggen. In beide larven zijn peristaltische bewegingen te zien. Na ca. 30 minuten trekt de donkere verkleuring in het lichaam van de prooilarve weg naar de achterlijfspunt.

17.VIII.1969 — 18.45 uur. De goudwesplarve ligt nog op de *Trypoxylon*-larve, die iets begint te slinken. Ook zijn in de prooilarve geen peristaltische bewegingen meer te zien, wel in de goudwesplarve.

18.VIII.1969 — 6.30 uur. De goudwesplarve ligt half op de spin en voedt zich nog met de laatste resten van de *Trypoxylon*-larve. De goudwesplarve is wat groter geworden.

18.VIII.1969 — 12.20 uur. De goudwesplarve ligt nu helemaal op de spin. Van de *Trypoxylon*-larve is nog slechts een vliesje over.

De goudwesplarve ligt met de kop ca. 1 mm vanaf de plaats waar dit vliesje ligt, zij voedt zich nu met de spin.

18.VIII.1969 — 18.15 uur. De goudwesplarve ligt gedeeltelijk op de buiswand en met de kop op het abdomen van de spin. Inwendig wordt de larve bruin tot donker bruin en zijn er sterke peristaltische bewegingen zichtbaar. Zij is nu ca. 3 mm lang.

19.VIII.1969 — 12.15 uur. De goudwesplarve ligt nu bij een spin die ca. 10 mm bij de overige spinnen vandaan ligt. De eerste spin waarvan zij vrat is nog lang niet op. De vorm van de larve verandert, de insnoeringen zijn minder geprononceerd.

19.VIII.1969 — 19.10 uur. Goudwesplarve kruipt doelloos door de buis.

20.VIII.1969 — 12.15 uur. Goudwesplarve voedt zich met tweede spin. Zij ligt daarbij op de buiswand.

20.VIII.1969—19.15 uur. Larve aan derde spin begonnen. Zij zuigt alleen nog maar het abdomen van de spinnen uit. Ca. 6 mm lang.

21.VIII.1969 — 6.40 uur. Larve is bezig te vervellen.

21.VIII.1969 — 12.15 uur. Larve ligt tegen wattenprop ongeveer 10 mm vanaf de spinnen.

21.VIII.1969 — 18.30 uur. Larve vreet weer van nagenoeg volkomen leeggezogen spin. Na de vervelling zijn de mandibels breder geworden.

22.VIII.1969 — 13.00 uur. *Chrysis*-larve is kennelijk bezig met tweede vervelling. Zij opent voortdurend de mandibels die zo op het eerste gezicht nogal diep in de kop liggen. Af en toe buigt zij zich naar binnen en „bijt” met de mandibels in de buikzijde. Dan weer rekt zij zich uit en perst de achterlijfspunt ver uit na deze eerst te hebben ingetrokken. Na deze persbeweging gaat er een golvende beweging door het lichaam, van achteren naar voren. Ongeveer $\frac{3}{4}$ deel van het lichaam is van binnen grijs gekleurd. Vlak onder de cuticula, aan weerszijden van het lichaam, slingert zich een fijne witte lijn van voor naar achteren. Het achterste deel van het lichaam is transparant licht geel van kleur.

23.VIII.1969. Larve kruipt in buis rond. Heb de larve met enige verse spinnetjes uit een ander nest in een met glas afgeplakt rietstengeltje geplaatst.

25.VIII.1969 — 18.25 uur. Op enkele stukjes verdroogde spin na heeft de larve alle spinnen opgevreten. Zij ligt nu tegen het wattenpropje waarmee het rietstengeltje is afgesloten en maakt kronkelende bewegingen. Er vlakbij ligt wat half-opgedroogd geelachtig vocht. Zodra ik een verse spin aan de andere kant van het stengeltje inbreng, kruipt de larve er heen en laat alle spinnenresten links liggen. Het is alsof zij de verse spin ruikt. Binnen drie minuten nadat zij zich in het abdomen van de spin heeft vastgebeten begint dit te slinken.

26.VIII.1969 — 18.20 uur. De gisteren in het nest gebrachte spin is, op het borststuk na, op. De manier van vreten is bij deze goudwesplarve geheel anders dan bij de *Trypoxylon*-larven. De goudwesplarve verteert de delen van de spin n.l. niet op de onderzijde van het lichaam zoals de *Trypoxylon*-larve doet, maar bewerkt de spin alleen met de monddelen terwijl zij op of tegen de spin aan ligt. De larve heeft nu een echte madevorm gekregen. De uitstulpingen op de rug en het gevorkte „staartje” zijn volkomen verdwenen. Zij heeft ook een veel lichtere kleur dan de *Trypoxylon*-larven en mist de witte stippen onder de cuticula.

27.VIII.1969. Larve vreet niet meer en maakt kronkelende bewegingen.

28.VIII.1969 — 12.15. De larve heeft gedefaeceerd in de nestholte en is bezig met het aanbrengen van een heel luchtig spinsel. In tegenstelling tot de *Trypoxylon*-larve die pas defaeceert als de kokon klaar is, doet de goudwesplarve dit voordat zij gaat spinnen.

28.VIII.1969. — 19.00 uur. De kokonvorm is gesponnen en de larve is bezig

met het aanbrengen van een nat vliezig spinsel. De eigenlijke kokon is ovaal en aan de achterzijde opgehangen aan de wattenprop(schot), aan de voorkant aan een vlak verticaal vrij glad afgewerkt weefsel. Doordat dit verticale weefsel een grotere diameter heeft dan de werkelijke kokon en deze met veel draden verbonden is met de omtrek van het verticale weefsel, krijgt het geheel een klokvorm.

29.VIII.1969 — 9.00 uur. De kokon is klaar, nog enigszins doorzichtig. De larve beweegt niet meer. Nest voor het overwinteren naar buiten.

25.IV.1970. Nest naar binnen gehaald.

29.V.1970. Goudwesp bezig uit kokon te komen.

30.V.1970. *Chrysis cyanea* L. uit nest gekropen. Zij is ca. 6 mm lang.

Summary

Described is a method of studying trap-nesting Hymenoptera used by the author since 1968. Essentially it is the method which was developed by KROMBEIN in 1953, except for some minor modifications. For instance, after splitting the nest, the two halves are not reassembled but strips of object-glass are glued lengthwise on the opened nest. This makes it possible to observe the nest without the risk of damaging the contents. In 1970 KROMBEIN described a similar method for field studies. Besides trap-nests made of wood, much use is also made of reed stems.

In the second part an account is given of the nest architecture and life history of the Sphecoid *Trypoxylon figulus* L. and its parasite the Chrysid *Chrysis cyanea* L.

Special attention is drawn to the feeding habit of *Trypoxylon* larvae, as they predigest the sclerotized parts of spiders by pulling these parts on the ventral side of the thoracic segments, where digestive fluids are smeared all over them.

Literatuur

- BISCHOFF, H., 1927. *Biologie der Hymenopteren*. Jul. Springer, Berlin.
 MALYSHEV, S. I., 1968 (1966). *Genesis of the Hymenoptera and the Phases of their Evolution*. Methuen, London.
 KROMBEIN, K. V., 1967. *Trap-nesting Wasps and Bees*. Smithsonian Press, Washington.
 ———, 1970. *Behavioral and Life-History Notes on Three Floridian Solitary Wasps*. Smithsonian Press, Washington.
 Loenen a/d Vecht, Albrechtlaan 7.

Notitie over *Stegobium paniceum* (L.) (Col., Anobiidae). Het broodkevertje *Stegobium paniceum* (L.), dat zeer schadelijk kan zijn in opslagplaatsen van levensmiddelen e.d., kan ook schade veroorzaken aan natuurhistorische collecties. Niet alleen aan plantencollecties (EVERTS vermeldt grote hoeveelheden in *Radix bardanae*), maar ook aan insektencollecties.

In enkele vertegenwoordigers van het genus *Ischiopsocha* (Col., Cetoniidae) werd een aantal dode kevertjes aangetroffen, tot 8 stuks per exemplaar, tezamen met enkele popstadiumresten. De schade bestond uit enkele gaten in pronotum en sternieten, terwijl de niet-chitineuze delen van thorax en abdomen verregaand aangevreten waren.

S. C. WILLEMSTEIN, Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Raamsteeg 2, Leiden.