

Waarnemingen aan Hymenoptera-nesten II *Ceratina chalcites* Latr. (Apidae), *Xylocopa cyanescens* Brullé (Apidae) en *Gymnomerus laevipes* Shuck. (Vespidae)

door

W. DE GROOT

Inleiding

Op 6 juli 1969 ving ik in Frankrijk langs een landweg tussen de dorpen Entrechaux en Mollans (in het dept. Vaucluse) de kleine houtbij *Xylocopa cyanescens* Brullé. Toen ik bezig was het dier uit het net te halen, viel mijn oog op een afgebroken verdroogde plantestengel waarin opzij twee ronde gaten zaten. Mijn eerste gedachte was: „Stel je voor dat deze *Xylocopa* in die stengel nestelt”. Deze veronderstelling was reden genoeg om de houtbij weer te laten vliegen en een poosje in de brandende Provençaalse zon bij de stengel te gaan zitten. Lang behoefde ik niet te wachten, want niet alleen kwam de *Xylocopa* terug en kroop in het onderste van de twee gaten, maar ook bleek een ertsbij, *Ceratina chalcites* Latr., in de top van de stengel te nestelen. Na deze mooie vondst besloot ik het nest tot de 15e juli, de dag van ons vertrek, te laten liggen en daar in de buurt geen kleine houtbijen meer te vangen. Dit laatste bleek achteraf geen grote opgave te zijn, daar ik verder geen enkel exemplaar meer heb gezien.

De dag voor ons vertrek kon ik het *Ceratina*-♀ vangen toen zij het nest verliet. De volgende dag lag het *Xylocopa*-♀ dood in de plastic zak waarin ik het nest, de avond ervoor, had meegenomen. Thuisgekomen heb ik op 22.VII.1969 de stengel overlangs opengesneden en de nestholten met glasstrookjes afgeplakt. Toen bleek, dat de stengel nog een derde nest bevatte, nl. van de metselwesp *Gymnomerus laevipes* Shuck.

Beschrijving van de neststengel

De dorre stengel was waarschijnlijk van een schermbloemig gewas. De totale lengte was ca. 60 cm en de doorsneden aan basis en top waren resp. 15 en 12 mm. Daar waar geen nestholten waren aangelegd was de stengel helemaal met wit merg gevuld. Hij had met de basis op de grond en met de top in wat lage struikjes, onder een hoek van 30°, in de volle zon gelegen. De twee gaten zaten daarbij enigszins schuin naar beneden gericht. Inregenen en inlopen van afdruiwend water was dus niet mogelijk. Boven in de top van de stengel was in het merg een gang gemaakt, die naar het *Ceratina*-nestje leidde. Daaronder lag het nest van *Gymnomerus*. Ook van dit nest moet de ingang aan de top gelegen hebben.

Veel lager in de stengel lag het *Xylocopa*-nest. In fig. 1a zijn de afmetingen van de nesten en de ligging ten opzichte van elkaar weergegeven. Ten overvloede wordt er op gewezen dat de hierna beschreven ontwikkelingen en de genoemde data betrekking hebben op waarnemingen gedaan onder andere klimatologische omstandigheden dan die van de oorspronkelijke vindplaats. Tijdens de ontwikkeling in de nesten werden praktisch dagelijks waarnemingen gedaan en zelfs zeer kleine wijzigingen op het nestprotokol aangetekend. Hier echter zullen alleen de belangrijkste ontwikkelingsstadia worden vermeld.

Ceratina chalcites Latr.

Dit nestje bestond uit slechts twee cellen, waarvan de eerste gedeeltelijk in de laatste lege vingerhoedvormige cel van het *Gymnomerus*-nest was aangelegd. In beide cellen was het merg tot op de stengelwand verwijderd. Toen het nest geopend werd, lag in cel 1 een nog volkomen witte pop met het abdomen in de lege gemetselde cel van *Gymnomerus*. Cel 2 bevatte een, vrij sterk gesegmenteerde, witte larve, reeds in het prepupale stadium, met de kop onder het borststuk gebogen. Fig. 1b—c. De pop zowel als de larve lagen zonder gesponnen kokon vrij in de cel. De celschotten waren van samengekit merg en bruine plantevezeltjes gemaakt. Het tussenschot was ca. 2 mm dik en enigszins naar binnen gewelfd. De tweede cel was afgesloten met een mergpropje van ca. 8 mm dik. In de cellen zag ik regelmatig een aantal mijten lopen, die echter geen nadelige invloed op de ontwikkeling van de dieren hebben gehad. Het enige ontwikkelingsstadium dat volledig werd waargenomen, was het popstadium in cel 2. Het duurde 17 dagen. Uit iedere cel ontwikkelde zich een ♂. In overzicht 1 zijn de belangrijkste ontwikkelingsdata weergegeven.

	cel 1	cel 2
22.VII.1969	pop	larve, in rust
29.VII.1969		pop
6.VIII.1969	imago, in cel	
9.VIII.1969	♂, 12 mm lang, verlaat het nest langs de pop in cel 2	
15.VIII.1969		imago, in cel
16.VIII.1969		♂, 11 mm lang, verlaat het nest

Overzicht 1. Gedeeltelijke ontwikkeling van *Ceratina chalcites* Latr., in het nest.

Gymnomerus laevipes Shuck.

Het nest van deze zwart en geel getekende ook in Nederland voorkomende metselwesp bevatte 6 vingerhoedvormige cellen, die van fijne grijze leem gemaakt waren. Deze cellen lagen in een aaneengesloten rij, midden in het merg van de stengel en hadden een diameter van 6,5 à 7,0 mm en een lengte van 14 tot 20 mm (fig. 1d—e). Zonder de cellen te openen heb ik het nest van oktober 1969 t/m februari 1970 op een beschutte plek in de tuin laten overwinteren en verder in een onverwarmde kamer bewaard. Toen ik, op 14.V.1970, cel no. 4 gedeeltelijk opende, bleek zij een licht geel gekleurde pop met reeds bruin getinte ogen te bevatten. De pop lag met de kop naar de buitenzijde van het nest gekeerd. De bouw van de cel (fig. 1f) bleek ook enigszins anders dan de buitenkant deed vermoeden, want de celafsluiting werd nl. niet gevormd door de bodem van de volgende cel, maar bestond uit een ca. 3 mm dik propje witte merg dat in de opening van de cel zat. Tegen dit propje en de gemetselde rand van de „vingerhoed” was de bodem van de volgende cel gemaakt. Aan de binnenzijde van deze vrij los gebouwde celafsluiting had de larve een vrij stevig dekseltje gesponnen, dat aan de buitenkant uit droog grijs spinsel en aan de binnenkant uit bruin gekleurd geïmpregneerd spinsel bestond. Ook de leemwanden van de cel waar de pop lag,

waren met spinsel en speeksel bestreken. Dit beklede gedeelte van de cel was vrij stevig en hard in tegenstelling tot het voorste deel van de cel, dat bros was en gemakkelijk afbrokkelde. De binnendiameter van de cel was ca. 5,0 mm. Achter de pop op de bolvormige celbodem lag een dikke laag faeces, waartussen ik enige stukjes bruine chitine vond, wat kennelijk voedselresten waren. In de literatuur vond ik als prooi opgegeven: keverlaven en rupsjes. Omdat de cellen te laat geopend werden heb ik niets van de ontwikkeling kunnen waarnemen. Uit de cellen 2 t/m 5, van dit op 6.VII.1969 gevonden nest kwamen in de periode van 5 t/m 8.VI.1970 de imagines. Het waren 4 ♀♀, waarvan de lengte varieerde van 9 tot 11 mm, gemeten van de voorkant van de kop tot de abdomenpunt. In cel no. 1 vond ik later een dode imago, ook dit was een ♀.

Xylocopa cyanescens Brullé

Het door de houtbij gebruikte stengeldeel had twee ronde zijdelingse vlieg-gaten met een doorsnede van 9 mm. Aanvankelijk dacht ik, dat zij toegang gaven tot twee nesten. Het bovenste gat zou dan de ingang zijn van het „afgebouwde” nest en het onderste van een nest dat nog in aanbouw was. In dit laatste gat had ik de houtbij verschillende keren zien binnengaan. Bij het openen van het nest op 22.VII.1969 bleek echter, dat de larve in cel 1 iets groter was dan die in de cellen 2 en 3. Ook tijdens de verdere ontwikkeling was het duidelijk, dat het dier in cel 3 jonger was dan de beide andere dieren. Dit betekende dus dat het onderste gat de ingang van het nest was en dat het nest waarschijnlijk nog in aanbouw moet zijn geweest toen ik het meenam. Het is mogelijk, dat het moederdier bij het bovenste gat begonnen is met de aanleg van een nest en dit heeft opgegeven toen zij op het gemetselde *Gymnomerus*-nest stuitte. Met de nestingang wordt hierna dus verder het onderste van de twee gaten in de stengel bedoeld. De lege ruimte onder de nestingang zal waarschijnlijk gedeeltelijk zijn ontstaan door het uitknagen van merg dat nodig was voor de bouw van de celschotten. Een verklaring voor het feit dat er veel meer merg werd weggeknaagd dan er voor de schotten nodig was, heb ik niet gevonden. De dikke beginpop en de tussenschotten waren voor het grootste deel van wit merg gemaakt. De vorm was dubbel concaaf (fig. 1g) en niet eenzijdig gewelfd zoals men doorgaans bij andere Hymenoptera-nesten van dit type vindt. De schotten waren in het midden ca. 3 à 4 mm en aan de omtrek 6 à 7 mm dik. De cellen waren verder geheel vrij van merg en hadden een doorsnede van 10 à 11 mm.

FAHRINGER (1922) beschrijft een in de buurt van Fiume, Italië (nu Rijeka, Joegoslavië) gevonden nestje van *X. cyanescens*, dat in de stengel van een Bereklauw, *Heracleum sphondilium* L., was gemaakt en dat, wat de afmetingen van de cellen en de plaats van het vlieggat betreft, veel overeenkomst vertoont met het door mij gevonden nest. Op een foto van het bij Fiume gevonden nest is echter duidelijk te zien, dat de tussenschotten daar wel eenzijdig naar binnen zijn gewelfd. Over de ontwikkeling van de dieren in dat nest geeft het artikel verder weinig informatie. Ook MALYSHEV (1931) vermeldt over deze soort niets nieuws en citeert FAHRINGER. Het lijkt mij daarom verantwoord om hier wat uitgebreider in te gaan op de ontwikkeling van de dieren in het nest.

Op 22.VII.1969 lag midden in de cellen, geheel vrij van de celschotten, een

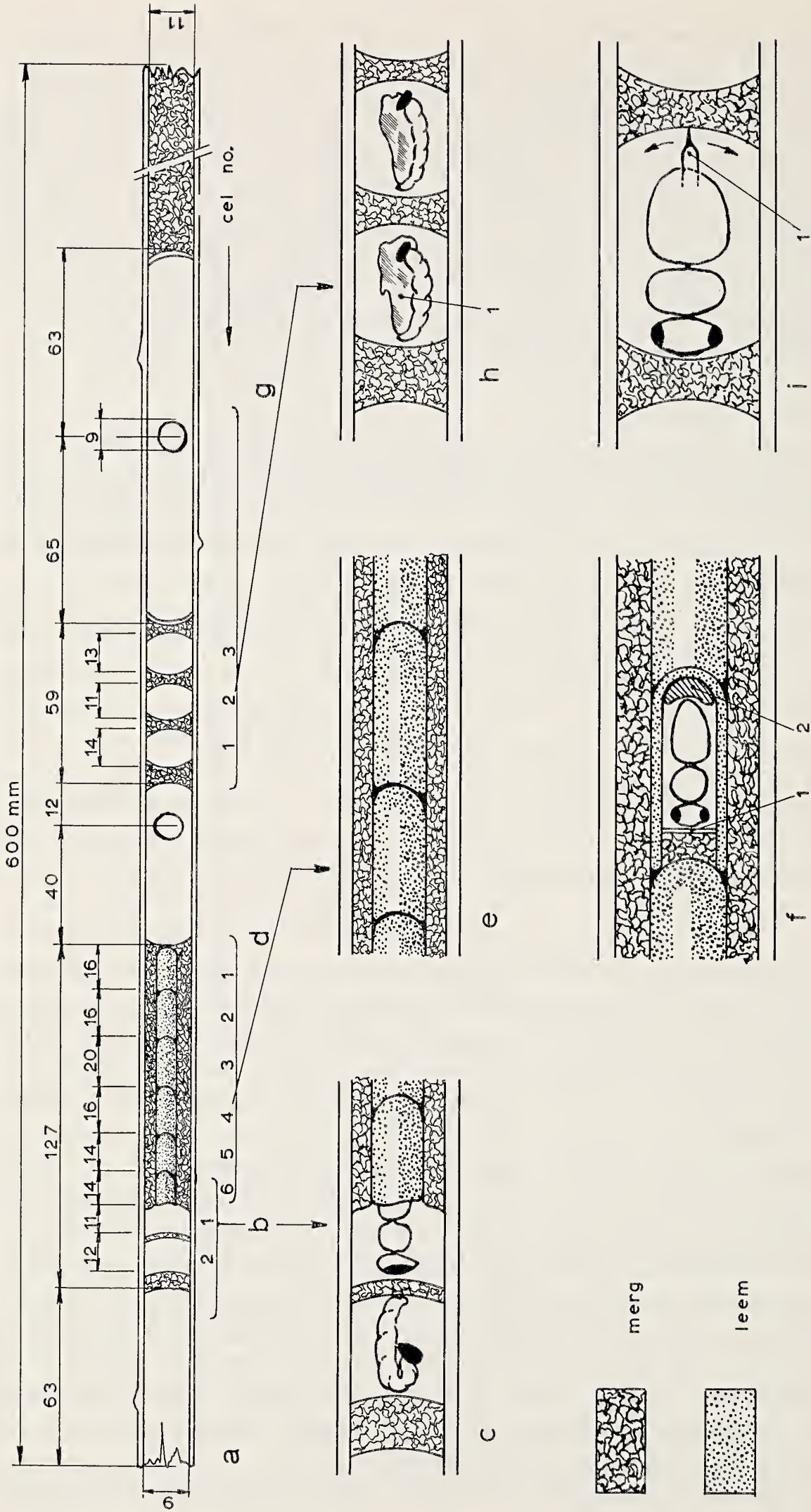


Fig.1, Stengel met drie Hymenoptera-nesten, b-c: *Ceratina chalcites* Latr., d-e-f: *Gymnomerus laevipes* Shuck., f1: Gesponnen deksel, f2: faeces, g-h-i: *Xylocopa cyanescens* Brullé, h1: bijenbrood, i1: pupale doorn.

vormloos kluitje bijenbrood bestaande uit een donkerbruine, vrij vochtige massa stuifmeel. Zijdelings op deze voedselmassa lag in iedere cel een opvallend dunne en vrij lange larve, lichtgrijs van kleur en zwak gesegmenteerd. Zij lagen alle met de kop naar de nestingang gekeerd (fig. 1h). De lengte en dikte van de dieren was resp. in cel 1: 14 mm en 3,5 mm, in cel 2: 11 mm en 2,5 mm, in cel 3: 10 mm en 2,5 mm. De larven aten vrij gulzig van het bijenbrood en mede doordat de voorraad kleiner werd, groeiden zij er als het ware omheen. Na verloop van enige dagen omsloot het larvelichaam de resterende voedselmassa en toen deze op was, lagen de larven met de kop naar de binnenzijde van het nest gekeerd. De kans dat de larve in een vroeg stadium van de voedselvoorraad valt is mijns inziens bij deze voedingswijze erg klein. Bij *Osmia*'s, die de cellen vanaf het achterschot provianderen en waarbij de larve alleen met de abdomenpunt vast zit, heb ik dat losraken van de voedselvoorraad verschillende keren waargenomen.

Toen de *Xylocopa*-larven in rust gingen, waren zij ca. 18 mm lang en 5 mm dik. Aanvankelijk was de larvehuid nog glimmend, strak en transparant, maar na 3 à 4 dagen werd de opperhuid dof en enigszins gerimpeld. De rusttoestand duurde bij de larven in de cellen 1 en 2 ca. 5 dagen en in cel 3 ca. 7 dagen. De laatste larvehuid werd in zijn geheel afgeworpen en bleef achter de pop in de cel liggen. De poppen waren wit en lagen ook met de kop naar de binnenzijde van het nest gekeerd.

Een aanhangsel aan de abdomenpunt van de poppen, dat de imagines van deze soort missen, trok al direct mijn aandacht door zijn vorm en kleur. Het laatste abdomensegment van de pop is in een vrij brede doorn verlengd en eindigt in een scherpe punt, die al meteen bij het verschijnen van de pop bruin gechitiniseerd is (fig. 1i). Afgezien van de enigszins rookkleurige vleugelpakketjes en die bruine abdomenpunt, waren de poppen nog volkomen wit. De ogen die, zoals bij de meeste Hymenoptera-poppen, het eerst kleur kregen, werden pas na een dag of zes licht bruin.

Gedurende het hele popstadium waren de dieren bijzonder beweeglijk en reageerden direct op iedere verandering van de stand van het nest met een heftige zijdelingse beweging van de abdomenpunt. Bij deze naar het leek nogal ongecontroleerde beweging kwam de scherpe abdomenpunt tegen het celschot waardoor de pop zich in zijdelingse richting verplaatste. Na dit tientallen keren te hebben waargenomen ben ik ervan overtuigd, dat het de abdomendoorn is die de pop in staat stelt zich, binnen de cel, te verplaatsen. Naast de veelvuldig voorkomende zijdelingse bewegingen werd ook waargenomen, dat de pop zich om zijn as draaide.

Pupale doorns, dus doorns die niet bij het imago voorkomen, zijn bij Hymenoptera beslist niet zeldzaam. MICHENER (1954) beschrijft deze aanhangsels bij poppen van een groot aantal bijengenera en zegt hierover dat de functie ervan onbekend is. Wel merkt hij op dat in vele gevallen pupale doorns aanwezig zijn en wel daar, waar op de smalle segmentranden lange haren groeiden. Binnen de holle doorns hebben die haren dan de ruimte om uit te groeien. BISCHOFF (1927) suggereert, dat de doorns misschien bedoeld zijn om het poplichaam zo weinig mogelijk met de omgeving in aanraking te laten komen, of om de pop het bewegen mogelijk te maken.

Afhankelijk van de plaats waar de pupale doorns voorkomen, zullen mijns inziens deze één of meer van de bovengenoemde functies kunnen hebben. De door mij waargenomen *Xylocopa*-poppen bleven alle met de kop naar de binnenzijde van het nest gekeerd liggen. Dit gedrag komt overeen met wat andere waarnemers bij de larven en poppen van *Xylocopa violacea* L. en *X. valga* Gerst. hebben waargenomen (MALYSHEV 1935).

Het popstadium duurde 28 dagen in cel 1 en 2 en 32 in cel 3. De pophuid werd door de imagines in gedeelten afgeworpen. Binnen twee dagen keerden de imagines zich in de cel om, met de kop naar de nestuitgang. De door mij waargenomen ontwikkeling is in overzicht 2 weergegeven. Omdat er vanaf 9.IX.— t/m 12.IX.1969 geen waarnemingen werden gedaan en de imagines in die periode het nest verlieten, is niet bekend uit welke cellen de dieren, 2 ♂♂ en 1 ♀, zijn gekomen. Het is echter zeer waarschijnlijk dat het ♀ zich in cel 3 ontwikkelde, omdat de ontwikkelingsstadia hier wat langer duurden. De celtussenschotten waren stukgebeten en alleen de dikkere bodemprop van cel 1 was nog intact.

In overzicht 2 zijn alleen die waarnemingen weergegeven waarbij een verandering in het nest werd geconstateerd. Om deze waarnemingen echter op hun juiste waarde te kunnen schatten, zijn tevens de daaraan voorafgaande waarnemingsdata vermeld.

datum	cel no. 1		cel no. 2		cel no. 3	
1969	dagen		dagen		dagen	
22.VII	L—v	→	L—v	→	L—v	→
23.VII	L—v		L—v		L—v	
24.VII	L—v	←	L—v	←	L—v	
26.VII	L—v		L—v		L—v	←
27.VII	L—v		L—v		L—v	
29.VII	L—R		L—R		L—R	
2.VIII	L—R	5	L—R	5	L—R	
3.VIII	Pop		Pop		L—R	
4.VIII	Pop		Pop		L—R	7
5.VIII	Pop		Pop		Pop	
11.VIII	ogen donker		ogen donker		ogen lichtbruin	
20.VIII	pop zwart		Pop zwart		Pop	
22.VIII	pophuid dof		pophuid dof		pop zwart	
31.VIII	Pop	29	Pop	29	Pop	
1.IX	I. komt uit		I. komt uit		Pop	
2.IX	I. uit, in cel		I. uit, in cel		Pop	
6.IX	I. in cel	→	I. in cel	→	Pop	33
8.IX	I. in cel		I. in cel		I. uit, in cel	
9.IX	I. in cel	←	I. in cel no. 1	←	I. in cel no. 1	
13.IX	I. in cel		(I. uit nest)	→ 13	(I. uit nest)	→ 6
14.IX	I. uit nest	→ 14				

Overzicht 2. Ontwikkeling van *Xylocopa cyanescens* Brullé in het nest. L—v is larve vreet. L—R is larve in rusttoestand (prepupale stadium). I. is imago. De pijltjes geven de verandering van de ligging ten opzichte van de nestuitgang aan.

Summary

Three Hymenoptera nests were found in a single dead weed stalk, collected between Entrechaux and Mollans (Vaucluse, France). The small carpenter bee *Xylocopa cyanescens* Brullé nested in the lower part of the stalk and in the top a nest of the vespid *Gymnomerus laevipes* Shuck. was superseded by another bee, *Ceratina chalcites* Latr.

Nest architectures are described and partial accounts of life histories are given. More elaborately described is the remarkable ability of the *Xylocopa*-pupae to displace themselves in the cells by means of a pupal spine on the last tergum. By even slightly altering the position of the nest, the pupae made seemingly uncontrolled, rather vehement movements with the abdomen. By these movements the sharp point of the pupal spine frequently touched the cell partition, thus causing the displacements of the pupa. The extreme point of the pupal spine was sclerotized from the moment the pupa occurred.

Literatuur

- ATANASSOV, N., 1964. Ergebnisse der Albanien-Exp. 1961 des Deutsch. Entom. Inst. *Beitr. Ent.* 14: 367—371.
- BISCHOFF, H., 1927. Biologie der Hymenopteren. Berlin.
- FAHRINGER, J., 1922. Hymenopterologische Ergebnisse einer wissensch. Studienreise nach der Türkei und Kleinasien. *Arch. Naturgesch.* 88, *Anhang* 216—217.
- GROOT, W. DE, 1971. Waarnemingen aan Hymenoptera-nesten. *Ent. Ber., Amst.* 31: 168—175.
- LITH, J. P. VAN, 1955. Een nest van *Xylocopa violacea* L. *Ent. Ber., Amst.* 15: 452—54.
- MALYSHEV, S. I., 1931. Lebensgeschichte der Holzbienen, *Xylocopa* Latr. *Z. Morph. Ökol Tiere* 23: 754—809.
- , 1935. The nesting habits of solitary bees. *Eos* 11: 201—309.
- MICHENER, CH. D., 1954. Observations on the pupae of bees. *Pan-Pacif. Ent.* 30: 63—70.
- WILCKE, J., 1952. De Nederlandse Metselwespen. *Levende Nat.* 55: 190—199, 210—220, 233—239.

Loenen aan de Vecht, Albrechtlaan 7.

The biology of imaginal disks; H. URSPRUNG & R. NÖTHIGER eds, 1972, pp xvii, 172, figs 56; 6 contributions, ca 620 refs, geen indexen. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York. Prijs (gebonden) D.M. 46.

Dit vijfde deel van de serie „Results and Problems in Cell Differentiation” is opgedragen aan de bekende Zwitserse zoöloog Ernst HADORN ter gelegenheid van zijn 70ste verjaardag. Dit wijst er al op dat het boek in het bijzonder gewijd is aan het vele experimentele werk dat door HADORN en zijn leerlingen, gevolgd door vele anderen, verricht is met de imaginale schijven van *Drosophila*.

Voor al de eerste drie hoofdstukken waarin de lezer o.a. kennis maakt met de wel zeer arbeidsintensieve techniek van dit onderzoek, zijn bepaald opwindende lectuur. Het wordt dan ook wel duidelijk hoe slechts een genetisch zo vergaand geanalyseerd insekt als *Drosophila* zich leent voor een uitputtend onderzoek naar de „cell-lineage” van imaginale structuren.

De volgende twee hoofdstukken behandelen de „fijnere structuur” en de biochemie van de imaginale schijven terwijl een hoofdstuk over „hormonal control” de aansluiting verzorgt met de vele literatuur over metamorfose en hormonen.

Het spreekt vanzelf dat uitvoerige literatuuropgaven de weg wijzen naar verdere studie van deze — niet gemakkelijke — materie. — G. BARENDRECHT.