

AANTEKENINGEN BIJ DE BIOLOGIE VAN DE GRAAFWESP *PSENULUS*

FUSCIPENNIS (HYMENOPTERA: CRABRONIDAE)

René Veenendaal

Door gebruik te maken van observatiekunstnestjes is het mogelijk om regelmatig een kijkje te nemen in de nesten van bijvoorbeeld graafwespen. Zij gebruiken de nesten om zich voort te planten. Zo kunnen we meer te weten komen over hun gedrag in het nest tijdens de voortplanting. In dit artikel worden de ervaringen met de graafwesp *Psenulus fuscipennis* beschreven. De verschillen in levenswijze met de kleine zeefwesp en bijenwolf worden toegelicht.

INLEIDING

Psenulus fuscipennis (Dahlbom, 1843) is een wesp die regelmatig gebruik maakt van de door de auteur aangeboden kunstnestjes. De in dit artikel besproken observaties werden gedaan op een balkon in Epe (Amersfoortcoördinaten 195-486) (provincie Gelderland). Als prooi worden er luizen uit het geslacht *Cinara* spec. (Homoptera: Aphidoidea: Lachnidae) gevangen en in het nest gebracht. Dit zijn grote luizen die onder andere op diverse soorten naaldbomen voorkomen. Het bevoorraden van de nesten, de eileg en de ontwikkeling van de larven is bekeken. Zo bleek deze soort in warme jaren meer dan één generatie per jaar te hebben. Ook werd er een goudwesp gevonden die zich in de nesten van deze wesp ontwikkelt.

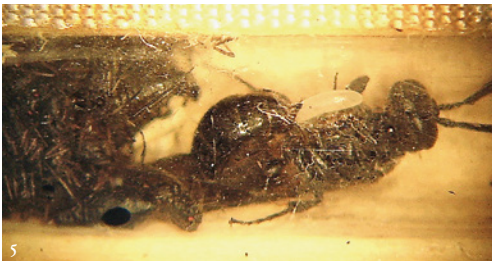
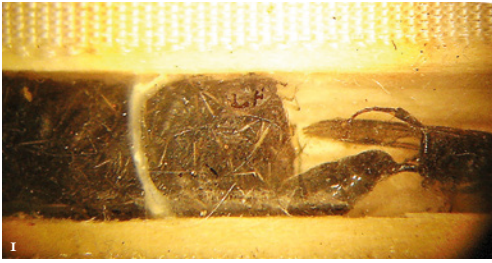
NESTGELEGENHEID

De hier gebruikte observatiekunstnestjes zijn gebaseerd op De Groot (1971). De nestjes zijn gemaakt van vurenhout en meten $1,8 \times 1,8 \times 15$ cm. De nestholte heeft een doorsnede van 4,5 mm en een lengte van 14 cm en is afgedekt met een laagje doorzichtige kunststof (polyetheen) dat met pleister (leukosilk van 1,25 cm breed) is vast gezet. Deze nestjes kunnen worden gestapeld en bijvoorbeeld in blokjes van zes (2×3) worden gebundeld. De bovenste nestjes moeten worden afgedekt met een larje om geen licht in het nestje toe te laten. Aangezien deze nesten door de

afdichting met pleister niet waterdicht zijn moeten ze op een droge plaats worden opgehangen.

BEVOORRADING EN EILEG

In 2011 werden de eerste waarnemingen gedaan. Drie vrouwtjes van *P. fuscipennis* startten op 10 mei met de bevoorrading van hun nest. De volgende dag werd er nog de hele middag verzameld om de eerste cel te vullen. De wespen brachten de gevangen luizen achter in de cel waar ze dicht opeen werden opgeslagen. Om 19.30 uur werden twee nestjes naar binnen gehaald en onder een binoculair gelegd. De wespen waren druk bezig om al de gevangen luizen van achter in het nest naar voren te verplaatsen. Ze stonden met de kop naar de achterwand van het nest, pakten een luis en trokken deze naar achter, liepen weer naar voren en pakten de volgende luis. Als alle luizen uit het achterste deel van het nest waren verwijderd, werd de achterwand van de gang gecontroleerd. Hierna begonnen de wespen, nu met de kop gericht naar de nestingang, de luizen één voor één weer terug te leggen. De luizen werden nu minutieus met de monddelen betast en met de kaken gekneet waarna ze met het tweede en derde potenpaar naar achteren werden getransporteerd en met de punt van het abdomen weer achter in het nest gedrukt. Dit gedrag werd ook beschreven door Van der Smissen (1993). Op een gegeven moment leek het alsof het vrouwtje dat

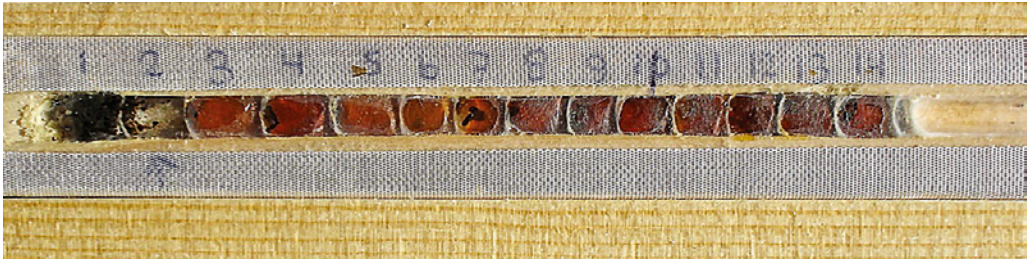


Figuur 1-6. Gedrag van vrouwtje *Psenulus fuscipennis* in het nest, 1-2. aanbrengen van een tussenschot met de punt van haar abdomen, zoals te zien bij de afcheiding tussen cel 1 en 2, 3-5. legt een ei op de buikzijde van een luis die zij op haar thorax gedrukt houdt, 6. de luis met het ei wordt bij de andere luizen in de cel geduwd.

Figure 1-6. Behaviour of *Psenulus fuscipennis* in the nest, 1-2. constructing a closing wall of a silk fabric with the tip of her abdomen, as the closure between cell 1 and 2, 3-5. places an egg on the ventral side of an aphid, which she holds pressed against her thorax, 6. the aphid with the egg is pressed towards the others in the cell.

het meest gevorderd met haar werk was een luis aan het steken is. Wat er precies gebeurt is echter onduidelijk omdat ze over de luis heen staat. Nadat alle luizen weer waren teruggelegd en aangedrukt met het abdomen gebeurde er iets vreemds. Het vrouwtje begon met de punt van het abdomen, vrijwel tegen de luizen aan, zigzagbewegingen te maken. Daarbij bewoog ze de punt van het abdomen van links naar rechts en van boven naar beneden. Na enige ogenblikken ontstond er een soort spinsel (fig. 1, 2) waarmee de cel werd afgesloten. De zigzagbeweging werd

steeds onderbroken om het spinsel nog eens extra met de punt van het abdomen naar achter te drukken. Inmiddels was ook het andere vrouwtje begonnen om de luizen weer terug te leggen. Ik telde de teruggelegde luizen. Toen het vrouwtje met luis 26 bezig was zag ik weer het 'steek'-gedrag. Ik kon nu duidelijk waarnemen dat er een ei werd gelegd op de buikzijde van de luis. De luis met het ei werd hierna bij de andere luizen geduwd (fig. 6). Vervolgens werden de zeven nog resterende luizen toegevoegd, waarna de cel werd afgesloten met spinsel zoals boven



Figuur 7. Observatiekunstnestje van *Psenulus fuscipennis* met 14 cellen. Cel 1-5 voor vrouwtjes, cel 6-14 voor mannetjes. Cel 1 en 2 zijn door larve van *Pseudomalus triangulifer* leeg gegeten, de cocon van *Pseudomalus* ligt in cel 2.
 Figure 7. Artificial observation nest of *Psenulus fuscipennis* with 14 cells. Cell 1-5 for females, cell 6-14 for males. A larva of *Pseudomalus triangulifer* consumed the contents of cells 1 and 2. Its cocoon lies in cell 2.

aangegeven. In de hier beschreven gevallen stond het vrouwtje over haar prooi heen bij het leggen van haar ei. Een jaar later zag ik een vrouwtje dat deze procedure op de rug deed zodat ik het kon fotograferen (fig. 3-5). Zijn er onvoldoende luizen gevangen om de cel te vullen, dan stopt het vrouwtje met bovenvermelde handelingen nadat de luizen na het naar voren verplaatsen weer zijn teruggelegd en aangedrukt in de nestgang, zonder een ei te leggen. De volgende dag wordt er dan indien mogelijk verder gevangen en wordt de hele procedure weer herhaald. Kennelijk krijgt het vrouwtje bij het naar voren halen en weer terug leggen van de luizen informatie over de hoeveelheid gevangen prooien en kan ze zo bepalen of er voldoende luizen zijn om een ei te leggen en de cel te sluiten.

ONTWIKKELING

Tussen 12 en 20 mei 2011 was het slecht weer en werden er nauwelijks luizen gevangen. Op 20 mei werd er een tweede cel gemaakt. Op 21 mei was het zonnig en werd er goed gevangen. Tussen 13.00 en 15.00 uur werd het aantal binnen gebrachte prooien geteld. Twee vrouwtjes ving elk tien luizen en het derde vrouwtje ving er 14. 's Avonds zijn er drie afgesloten cellen per nest. Op 30 mei was het mooi warm weer. Er wordt van 10 uur 's morgens tot 8 uur 's avonds gevangen. Het aantal cellen in de nesten varieert nu van zes tot acht. Op 4 juni waren cocons te zien in de

eerste cellen. Op 12 juni is de larve van cel 3 in nest 1 door het tussenschot gebroken en eet van de luizen uit cel 4. Dit gedrag heb ik nog enkele malen waargenomen. Het wordt waarschijnlijk veroorzaakt doordat door periodes van slecht weer het leeftijdsverschil tussen de opeenvolgende larven nogal groot is. Bij nesten die tijdens een aaneengesloten periode van mooi weer zijn aangelegd werd dit niet waargenomen. Mogelijk worden er bij kouder weer net iets te weinig prooien gebruikt om een cel te vullen, waardoor de larven bij elkaar voedsel proberen te stelen. In tegenstelling tot soorten die een tussenschot van hars of leem gebruiken is dit voor deze soort, door de zeer dunne tussenwanden, erg makkelijk.

Op 23 juni was het vrouwtje van nest 3 verdwenen. Ze heeft dan 11 cellen gemaakt. Eind juni bevat nest 1 in totaal 14 cellen, maar de laatste twee cellen zijn door één larve leeggegeten. Op 12 juli 2011 komen de eerste imago's tevoorschijn. Deze soort kan dus een tweede generatie voortbrengen. Op 24 juli 2011 waren alle poppen uitgekomen, met als opbrengst: nest 1 (zeven vrouwtjes en vijf mannen, 1 dode larve), nest 2 (drie vrouwtjes, tien mannetjes) en nest 3 (acht vrouwtjes, twee mannetjes, 1 dode larve).

PARASITOIDEN

In 2011 werd een mannetje van de goudwesp *Pseudomalus triangulifer* (Abeille, 1877) (Chrysididae)

opgekweekt uit een nest van *P. fuscipennis*. De 7,5 mm grote wesp heeft de inhoud van bijna twee cellen leeg gegeten. Bij het verlaten van het nest doodt deze wesp een pop van *Psenulus* omdat deze de uitgang blokkeert. Ook in 2013 werd een mannetje van *P. triangulifer* uitgekweekt, die de inhoud van bijna twee cellen heeft leeg gegeten (fig. 7). In beide gevallen kwamen de goudwespen enkele dagen voor de mannetjes van *Psenulus* uit. Eerder kweekte ik deze soort uit nesten van *Passaloecus insignis* (Van der Linden, 1829) (Veenendaal 2011). Deze waren alle duidelijk kleiner en er werd nooit meer dan een cel leeg gegeten. *Passaloecus insignis* verzamelt dezelfde prooien, maar de cellen worden door hars van elkaar gescheiden, waardoor een tweede cel kennelijk voor deze soort onbereikbaar wordt. In 2013 bleek een aantal nesten te zijn geparasiteerd door de bronswesp *Melittobia acasta* (Walker, 1839) (Eulophidae).

DISCUSSIE

Wanneer we de handelingen in het nest van *P. fuscipennis* vergelijken met die van *Crabro peltarius* (Schreber, 1784) en *Philanthus triangulum* (Fabricius, 1775) (Simon Thomas & Veenendaal 1974, 1978), dan zien we dat ook deze graafwespen hun prooien in het nest heen en weer slepen. Bij *Crabro* en *Philanthus* lijkt dit voornamelijk te maken te hebben met het feit dat de broedcel nog op maat gemaakt moet worden en er dus nog zand langs de prooien moet worden weggewerkt. We zien hier dat de broedcel in eerste instantie vaak te klein is om alle prooien te kunnen bevatten. Dit geldt echter niet voor *Psenulus*. Het nest heeft een vaste vorm en kan niet breder of hoger worden gemaakt. Toch worden alle prooien minstens een maal naar voren gehaald en weer terug gelegd. Het lijkt erop dat dit dient om te zien of er voldoende prooien aanwezig zijn. Als dit zo is dan wordt het ei gelegd en de cel gesloten. Bij *Crabro* en *Philanthus* ben ik er altijd van uit gegaan dat het al dan niet bevruchten van het ei (dit bepaalt namelijk de sekse van de nakomeling) wordt bepaald door de grootte van de cel. We zien hier

namelijk dat een grote cel (hoger, breder en wat langer voor veel prooien) een vrouwelijke nakomeling levert en een kleine cel een mannelijke nakomeling. Bij *Psenulus* klopt dit echter niet, want cellen voor mannetjes en vrouwtjes verschillen alleen in lengte en dat kan de wesp niet waarnemen, omdat de cel pas zijn uiteindelijke lengte krijgt als het ei al is gelegd (fig. 7). Ook het moment waarop het ei wordt gelegd lijkt niet van invloed op de sekse. *Crabro peltarius* legt haar ei op de eerst binnengebrachte prooi, *P. triangulum* op de laatste en *P. fuscipennis* op een prooi ergens in het midden van de cel. *Psenulus fuscipennis* weet echter wel of ze een bevrucht ei gaat leggen of niet. Bij een nest waar zowel mannetjes als vrouwtjes uit komen zullen de eerste cellen groter zijn (voor de vrouwtjes) dan de laatste (voor de mannetjes) (fig. 7). Bovendien komen de mannetjes eerder uit en hoeven zo niet langs de vrouwtjes te kruipen. De vraag blijft dus hoe het vrouwtje 'weet' dat ze een mannelijke of vrouwelijke nakomeling gaat kweken? Het meest voor de hand liggend zou zijn dat het vrouwtje weet wanneer het sperma op is en dan minder prooien binnen brengt. Maar dit vind ik toch erg speculatief.

DANKWOORD

Hierbij wil ik graag Johan Berenschot danken voor zijn commentaar op de eerste versie van het manuscript.

LITERATUUR

- Groot, W. de 1971. Waarnemingen aan Hymenoptera-nesten. – Entomologische Berichten 31: 168-175.
- Simon Thomas, R.T. & R.L. Veenendaal 1974. Observations on the reproduction behaviour of *Crabro peltarius* (Schreber) (Hymenoptera, Sphecidae). – Netherlands Journal of Zoology 24: 58-66.
- Simon Thomas, R.T. & R.L. Veenendaal 1978. Observations on the behaviour underground of *Philanthus triangulum* (Fabricius) (Hymenoptera, Sphecidae). – Entomologische Berichten 38: 3-8.
- Smitsen, J. van der 1993. Zweiter Beitrag zur Bienen- und Wespenfauna im südöstlichen Schleswig-Holstein und nordöstlichen Niedersachsen (Hymenoptera: Aculeata). – Drosera 1993: 125-134.
- Veenendaal, R.L. 2011. *Pseudomalus triangulifer*, een nieuwe kogelgoudwesp voor de Nederlandse fauna (Hymenoptera: Chrysididae). – Nederlandse Faunistische Mededelingen 35: 17-20.

SUMMARY

Notes on the biology of *Psenulus fuscipennis* (Hymenoptera: Crabronidae)

Artificial observation nests were used to observe the behaviour in the nest of *Psenulus fuscipennis*. This way, we could watch the cell construction, the laying of eggs and the development of the larva. The prey, *Cinara* spec. (Homoptera: Aphidoidea: Lachnidae), is stored at the hindpart of the cells. At the end of a hunting period, all the prey are moved towards the front. While walking backward, the female uses her jaws to pull the aphids one by one into the nest corridor. The female inspects the back wall of the future breeding cell. Then she turns (she now sits with her head towards the entrance of the nest), and every aphid is taken separately with her jaws, closely inspected and squeezed by her jaws. The aphid is pushed forward with her legs and pressed against the back wall with the tip of her abdomen. As soon as about 75 % of the prey have been placed back an egg is laid on the ventral side of one of the aphids (fig. 3-6) and the aphid with the egg is pressed towards the others. The remaining prey follow and the cell is closed. For this cause the female moves the tip of her abdomen from left to right and from above to downward, while producing a type of silk fiber. Slowly, a silk fabric is made, which closes the cell. Now and then the female presses the fabric backward with her abdomen, during the production process (fig. 1-2). When insufficient prey are collected, no eggs are laid. The next day the hunt for aphids continues and the procedure is repeated. On May 10 in 2011 the nests were started and on July 12 in 2011 the first males of the new generation were born. The conclusion is that this allows for more than one generation per year. Both in 2011 as well as in 2013 a male of the chrysidid wasp *Pseudomalus triangulifer* of $\pm 7,5$ mm in length was reared from a nest of *P. fuscipennis*. Both males consumed almost the entire content of two cells (fig. 7). In 2013 the eulophid wasp *Melittobia acasta* was found in a few nests.

R.L. Veenendaal
Eper Veste 57
8161 AD Epe
r.veenendaal48@kpnmail.nl

