

Franse veldwesp *Polistes dominula* aggregaties in nestblokken bijenhotel

Olger Krischan

Inleiding

Sinds 2019 is de Franse veldwesp *Polistes dominula* een terugkerende gast in onze tuin, aangetrokken door de venkel *Foeniculum vulgare* en trompetbloem *Campsis radicans* nectarbronnen. Hun aantal beperkte zich voornamelijk tot één of twee vrouwelijke exemplaren, maar in seizoen 2022 foerageerden er meer dan tien exemplaren gelijktijdig waaronder in ieder geval ook twee mannetjes. Een opvallend aantal vrouwtjes hing continu op en bij de bijenhôtels rond. Vergelijkend met elders waargenomen nesten van de soort leek hier niet echt een goede nestplaats voorhanden, maar wellicht had ik toch een nestbeginsel op of in een nestblok over het hoofd gezien?

De buitenkanten van de nestblokken waren leeg, maar in een ruimte achter staafjes nestmateriaal zat inderdaad een aantal exemplaren veldwespen dicht opeengepakt. Echter van een nest was geen sprake. Gewapend met een lamp heb ik alle nestblokken geïnspecteerd en er bleek in nog twee nestblokken een aggregatie van meer dan acht exemplaren aanwezig te zijn. Maar in alle gevallen ontbrak een nest dus waarom hadden de wespen zich op deze plekken verzameld?



Figuur 1. Franse veldwesp ♀ *Polistes dominula*, potentiële koningin uit aggregatie A-2 zonder kenmerken van *X. vesparum*. Foto Olger Krischan.

Aggregatie gedrag

De literatuur draagt twee redenen aan voor *P. dominula* aggregatie gedrag:

1. Als onderdeel van het sociale proces voor bepaling van de volgende generatie koninginnen, de pre-overwinterfase (Dapporto & Palagi 2006, Dapporto et al. 2006, Zanette et al. 2011, Jandt et al. 2014)
2. Als gevolg van parasitisme door waaivleugeligen (Strepsiptera), voor *Polistes dominula* in bijzonder het veldwespwaaier *Xenos vesparum* (Beani et al. 2007, Beani et al. 2011, Beani et al. 2018, Dapporto et al. 2007, Hughes et al. 2004).

Pre-overwinterfase

Wanneer aan het einde van het seizoen, vanaf half augustus tot half september (Beani et al. 2011), het verval van de kolonie start zullen de potentiële koninginnen, zowel verwante (zus) als onverwante (niet en niet gerelateerd) (Zanette et al. 2011, Queller et al. 2000) zich afzonderen op gedeelde overwinter-schuilplaatsen waarmee de pre-overwinterfase van hun sociale proces begint (Cini 2009, Dapporto et al. 2006, Zanette et al. 2011, Jandt et al. 2014). Tijdens deze fase wordt door onderlinge dominantie vastgesteld wie van de verzamelde vrouwtjes de volgende generatie koninginnen zal vormen. Als gevolg van de dominantie hiërarchie neemt een aantal van hen de rol van werkster aan om de aggregatie te voorzien van voedsel. Deze laatste groep kent het hoogste sterfpercentage na de winter (Cini 2009, Dapporto & Palagi 2006, Dapporto et al. 2007). Vaak ligt een aantal pre-overwinteraggregaties dicht bij elkaar (Beani et al. 2011).

Xenos vesparum

Waaivleugeligen (Strepsiptera) zijn insecten die zowel mannetjes als vrouwtjes van zeven ordes parasiteren waaronder Hymenoptera (Beani et al. 2007). Hiertoe behoort ook *Xenos vesparum* (Xenidae), een obligate endoparasiet op *Polistes dominula* (Beani et al. 2007, Beani et al. 2018). Ze ontwikkelen zich in de gastheer maar doden die niet. Het volwassen vrouwtje brengt haar hele levensduur door in haar gastheer. Eenmaal volgroeid steekt haar cephalothorax, de vergroeide kop en borststuk, tussen de achterlijfplaten van de wesp naar buiten wat haar in staat stelt te paren. Het mannetje ontwikkelt alleen een set waaivormige achtervleugels (afbeeldingen van man en vrouw in Kathirithamby 2003, Beani et al. 2011). Zijn pop steekt ook uit net als het vrouwtje en als hij is uitgesloten blijft er een gat achter in de wesp die

daardoor vaak na enige tijd zal overlijden (Dapporto et al. 2007). Het mannetje leeft normaal gesproken minder dan 5 uur (Beani et al. 2011, Hughes et al. 2004) en in die periode dient hij zijn partner te vinden. *X. vesparum* is bivoltien met de eerste generatie in mei, en de tweede in juni-juli (Beani et al. 2018). De zeer kleine vrij levende mobiele eerste stadium larve (Hughes et al. 2004), de planidium (Kathirithamby et al. 2017), wordt door het vrouwtje direct op het wespennest gedeponneerd, wanneer de geparasiteerde wesp een nest bezoekt. Of op bloemen, waar ze onbedoeld worden opgepikt door foeragerende werksters die ze dan naar het nest transporteren (Beani et al. 2018, Dapporto et al. 2007, Hughes et al. 2004). Eenmaal op het wespennest aangekomen zal de planidium op zoek gaan naar een slachtoffer. Dat kan elk larvestadium van de wesp zijn, maar het is niet in staat een volwassen wesp binnen te dringen (Beani et al. 2018).

Een geparasiteerde wespenlarve zal zich met de inwendige parasiet ontwikkelen tot een volwassen wesp. Een wesp kan door meer dan één parasiet bevolkt worden (Beani et al. 2018, Hughes et al. 2004). Vijf tot tien dagen na uitkomen van de volwassen wesp (Beani et al. 2011) is de volwassen parasiet van buiten zichtbaar aan de vervormde tergiet(en) en uitstekende cephalothorax of pop (Beani et al. 2018, Beani et al. 2011, Hughes et al. 2004).

Geparasiteerde vrouwtjes voeren geen taken uit op het nest maar verlaten het en aggregeren vanaf eind juni in de buurt op planten (Beani et al. 2018, Hughes et al. 2004). Daar vindt de eerste paring van de parasiet plaats in juni/juli, gevolgd door de tweede in augustus. Na de tweede paring zal een aggregatie uitgroeien tot pre-overwinteraggregatie. Niet geparasiteerde vrouwtjes zullen zich na verloop van tijd aansluiten (Beani et al. 2018, Beani et al. 2011).

De bevruchte vrouwelijke parasiet(en) overwinteren in hun gastheer en starten de cyclus weer in het voorjaar (Beani et al. 2011).

Het aggregatiegedrag van geparasiteerde wespen is mogelijk een direct gevolg door beïnvloeding van de parasiet. Ze vormen aggregaties veel eerder in de zomer dan normaal. De zeer korte levensduur van de mannelijke parasiet is daarbij mogelijk de drijvende factor, want door de gastheeraggregaties wordt het vinden van een partner vergemakkelijkt (Beani et al. 2011, Beani et al. 2018). De aggregaties worden vanaf de late-zomer pre-overwinter aggregaties die niet geparasiteerde soortgenoten aantrekken.

Geparasiteerde wespen blijven langer dan niet geparasiteerde wespen in de aggregatie achter na overwintering (Beani et al. 2011).

Observaties

De aggregaties

Gedurende de periode augustus 2022 tot februari 2023

zijn de aggregaties bekeken, met uitvoerige inspectie momenten op 29 augustus, 23 september en 15 februari.

De nestblokken hangen allen op een zuidoostelijk gerichte muur. De nestblokken met aggregaties hangen min of meer naast elkaar, met de aggregaties hemelsbreed op een onderlinge afstand van 50 cm. Ook observeerde ik een *Polistes* die verdween in de ruimte tussen een schuttingpaal en een muur. Op deze



Figuur 2. Aggregatielocatie A-1.

locatie A-4, 350 cm van de dichtstbijzijnde aggregatie (A-1), bleken zich twee exemplaren te hebben verzameld. In alle gevallen bestonden de clusters uit vrouwtjes en was er geen nest aanwezig.

Aggregatie A-1

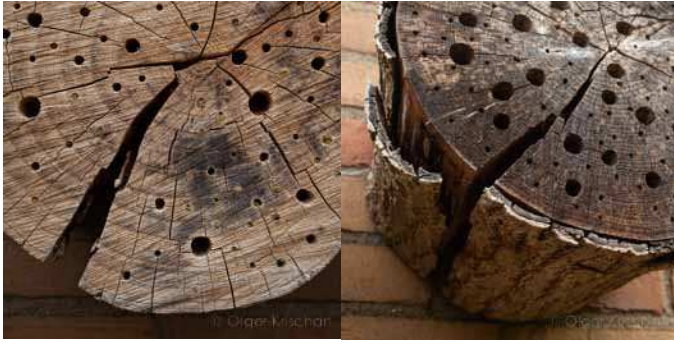
Deze aggregatie was gevormd in een nestblok bestaande uit een houten geraamte waarvan een aantal secties is gevuld met staafjes bamboe of stengels koninginnekruid. Achter die laatste bevond zich (op ± 130 cm hoogte) een cluster van 8 zichtbare *Polistes* vrouwtjes dicht opeengepakt in een hoekje (Fig. 2). In februari waren nog 5 exemplaren zichtbaar die zich hadden verplaatst van achter de staafjes naar de naad tussen de planken van het frame (Fig. 3).



Figuur 3. Verplaatste wespen op aggregatielocatie A-1

Aggregatie A-2

Deze aggregatie bevond zich in een nestblok hangend op ± 150 cm hoogte. In een diepe, brede barst had deze grootste aggregatie met 17 zichtbare exemplaren een plek gevonden in het duister, verspreid over ongeveer de helft van de schijfbreedte. Mogelijk waren er meer wespen uit zicht dieper in de scheur aanwezig (Fig. 4 en 5).



Figuur 4. Aggregatielocatie A-2.

Figuur 6. Aggregatielocatie A-3.

Uit deze aggregatie is een vrouwtje gevangen om te controleren op parasieten (Fig. 1).
In februari was de aggregatie nog steeds compleet met 17 zichtbare exemplaren.



Figuur 3. Aggregatie A-2 met 17 zichtbare exemplaren.



Figuur 3. Franse veldwesp ♀ *Polistes dominula*, gyne verlaat aggregatie A-2 om te foerageren.

Aggregatie A-3

Een minder brede barst van een nestblok hangend op ± 200 cm hoogte herbergde aggregatie A-3 met in ieder geval 10 zichtbare exemplaren (Fig. 6 en 7).
In de winter is de barst door vochtigheid grotendeels weer gesloten, maar in februari waren vijf exemplaren zichtbaar daar waar de opening waarschijnlijk nog wijd genoeg was om naar buiten te kunnen (Fig. 8).
Mogelijk waren er meer aanwezig maar dat was niet goed te zien.



Figuur 1. Aggregatie A-3 met 10 zichtbare exemplaren.



Figuur 8. Vernauwde locatie A-3 met 5 zichtbare exemplaren.

Aggregatie A-4

Deze mini aggregatie van twee exemplaren was op 23 september verdwenen en is daarna niet meer waargenomen.

Gedrag

Van de opvallend inactieve wespen verlieten bij warm zonnig weer slechts enkele exemplaren de aggregaties om te foerageren, meestal na het middaguur (Fig. 1). In alle gevallen bleef het merendeel van de exemplaren achter in de aggregatie. De tijd tussen het foerageren en terugkeren naar de aggregatie is niet gemeten, maar was gevoelsmatig erg lang, langer dan een uur.

Aanwezigheid *Xenos vesparum*

De observatieperiode startte in augustus, rond de tijd van de tweede paring van de *X. vesparum*. Toen en in de daarna gevormde overwinter aggregaties zouden geparasiteerde volwassen wespen visueel herkenbaar moeten zijn geweest. Op gespreide momenten zijn de achterlijfjes van de zichtbare wespen in de aggregaties visueel en op basis van fotomateriaal gecontroleerd op parasieten.
Op 29 augustus heb ik één exemplaar uit aggregatie A-

2 weggezogen en gecontroleerd op aanwezigheid van de parasiet (Fig. 10). Na vrijlaten bij de ingang sloot ze zich onmiddellijk weer aan bij de aggregatie, wat minimale activiteit bij een aantal van de andere exemplaren teweeg bracht.

In september en februari zijn opnieuw de zichtbare achterlijfsjes gecontroleerd, maar in alle gevallen zonder resultaat.

Conclusie

Alle aggregaties zijn voor het eerst waargenomen in augustus wat overeenkomt met het normale tijdstip waarop gestart wordt met het vormen van pre-overwinter aggregaties, maar mogelijk waren ze al voor die tijd aanwezig.

Tijdens de gehele waarnemingsperiode vanaf augustus 2022 t/m februari 2023 bleken de zichtbare wespen binnen de aggregaties en de in de tuin foeragerende exemplaren vrij van kenmerken die duiden op aanwezigheid van *X. vesparum*. Als er geparasiteerde exemplaren tussen hadden gezeten dan zouden die in augustus, september en daarna herkenbaar zijn geweest. Daarmee lijkt het zeer waarschijnlijk dat het hier om drie pre-overwinteraggregaties gaat die zich onder normale omstandigheden hebben ontwikkeld. Ik ben benieuwd of er volgend seizoen wellicht een nest in de tuin tot ontwikkeling komt.

Literatuur

- Beani, L. & A. Massolo, 2007. *Polistes dominulus* wasps (Hymenoptera Vespidae), if parasitized by *Xenos vesparum* (Strepsiptera Stylopidae), wander among nests during the pre-emerging phase. - *Redia* 90: 161-164.
- Beani, L., R. Dallai, D. Mercati, F. Cappa, F. Giusti, & F. Manfredini, 2011. When a parasite breaks all the rules of a colony: Morphology and fate of wasps infected by a strepsipteran endoparasite. - *Animal Behaviour* 82(6): 1305-1312.
- Beani, L., F. Cappa, F. Manfredini & M. Zaccaroni, 2018. Preference of *Polistes dominulus* wasps for trumpet creepers when infected by *Xenos vesparum*: A novel example of co-evolved traits between host and parasite. - *PloS ONE*, 13.10: e0205201.
- Cini, A. & L. Dapporto, 2009. Autumnal Helpers of *Polistes dominulus* Represent a Distinct Behavioural Phenotype. - *Annales Zoologici Fennici* 46(6): 423-430.
- Dapporto, L. & E. Palagi, 2006. Wasps in the shadow: looking at the pre-hibernating clusters of *Polistes dominulus*. - *Annales Zoologici Fennici* 43(5/6): 583-594.
- Dapporto, L., E. Palagi, A. Cini, & S. Turillazzi, 2006. Prehibernating aggregations of *Polistes dominulus*: An occasion to study early dominance assessment in social insects. - *Die Naturwissenschaften* 93: 321-324.
- Dapporto, L., A. Cini, E. Palagi, M. Morelli, A. Simonti & S. Turillazzi, S., 2007. Behaviour and chemical signature of pre-hibernating females of *Polistes dominulus* infected by the

- strepsipteran *Xenos vesparum*. - *Parasitology* 134: 545-52.
- Hughes, D., J. Kathirithamby, S. Turillazzi, & L. Beani, 2004. Social wasps desert the colony and aggregate outside if parasitized: parasite manipulation? - *Behavioral Ecology* 15: 1037-1043.
- Jandt, J., E. Tibbetts, & A. Toth, 2014. *Polistes* paper wasps: A model genus for the study of social dominance hierarchies. - *Insectes Sociaux* 61: 11-27.
- Kathirithamby, J., 2003. Stylopida. Version 20 March 2003. <http://tolweb.org/Stylopida/14510/2003.03.20> in the Tree of Life Web Project, <http://tolweb.org/>
- Kathirithamby, J., E.E. Perkovsky, Z.H. Falin & M.S. Engel, 2017. A putative twisted-wing parasitoid planidium (Insecta: Strepsiptera) in Taimyr Upper Cretaceous amber. - *Cretaceous Research* 69: 106-112.
- Manfredini, F., D. Benati & L. Beani, 2009. The strepsipteran endoparasite *Xenos vesparum* alters the immunocompetence of its host, the paper wasp *Polistes dominulus*. - *Journal of insect physiology* 56: 253-259.
- Queller, D., F. Zacchi, R. Cervo, S. Turillazzi, M. Henshaw, L. Santorelli & J. Strassmann, 2000. Unrelated helpers in a social insect. - *Nature* 405: 784-787.
- Smit, J.T. & J. Smit, 2014. A social parasitic *Polistes* wasp parasitized by a twisted-wing insect (Hymenoptera: Vespidae, Strepsiptera: Xenidae). - *Entomologische Berichten* 73: 121-123.
- Zanette, L. & J. Field, 2011. Founders versus joiners: Group formation in the paper wasp *Polistes dominulus*. - *Animal Behaviour* 82(4): 699-705.

Summary

In august 2022, I observed an unusual large amount of *Polistes dominulus* wasps in the garden especially on and around the bee hotels. While looking for a potential nest I found three aggregations of 8, 17 and 10 specimens inside cavities in three nest blocks. *P. dominulus* aggregates as part of the social process to establish the queens for the next season, or under the influence of the bivoltine obligate endoparasite *Xenos vesparum* that infects the wasps larval stages. Adult parasites visibly protrude the adult hosts tergites 8-10 days after emergence. Parasitized wasps start pre-overwinter aggregations earlier and stay in them longer than non-parasitized specimen. The female adult parasite overwinters inside its host. The observation period overlapped with the parasites 2nd breeding cycle and was extended through overwintering. During this period the parasite's presence should have been visible. Based on the time the aggregations were discovered and the lack of visual cues indicating the presence of the parasite during the observation period these aggregations are almost certainly pre-overwinter aggregations that were established under normal circumstances without *X. vesparum* influences.