

Verwarmingsbijen in het broednest

Tekst en foto's Henk van der Scheer

Bijenvolken (*Apis mellifera*) handhaven temperaturen van 33-36 °C in het broednest. Een constante, hoge temperatuur is namelijk nodig voor een optimale ontwikkeling van het broed.

De bijenonderzoeksgroep van de universiteit van Würzburg onder leiding van prof. J. Tautz heeft jaren lang onderzoek gedaan naar het verwarmen van het broednest. Werksters kunnen dat op twee manieren doen: 1. ze drukken zich tegen het broednest aan en verwarmen met hun lichaam het nest of 2. ze gaan met de kop naar voren in een lege cel zitten. In dat laatste geval loopt de lichaamstemperatuur op tot wel 42 °C. Daarnaast komen ook koelere bijen in lege cellen voor. Die rusten slechts uit (Bujok e.a., 2002; Tautz e.a., 2003).

Ook darren kunnen het broednest verwarmen, maar dan meer indirect, schrijft Spiewok (2015). Dat doen ze met de vleugelspijeren op dezelfde manier als de verwarmingsbijen. Het verschil met de werksters is dat darren zich meestal aan de buitenkant van het broednest of net daarnaast bevinden en daarmee er voor zorgen dat het broednest zelf niet te veel warmte verliest aan de buitenkant.

Verwarmingsbijen

Verwarmingsbijen houden het broed warm middels het bewegen (rillen) van hun borstspieren die ontkoppeld zijn van de vleugels. Ze produceren deze warmte bovenop de gesloten broedcellen met de borstkas stevig tegen de celdeksels gedrukt en blijven zo meerdere minuten bewegingloos zitten. Wel hebben ze in die periode afwisselend warme en koudere periodes. De meerderheid van die verwarmingsbijen houdt vaker lange verwarmingsperiodes in de lege cellen tussen het broed. Een klein aantal andere verwarmingsbijen steken hun kop tot wel 45 minuten lang in lege cellen tussen de broedcellen en verwarmen zo het broed (Kleinhenz e.a., 2003). Die manier van verwarmen is overigens ruim tweemaal minder effectief dan verwarming door de borst op celdeksels te leggen. Verwarmen vanuit lege cellen doet de temperatuur in naburige cellen binnen 30 minuten stijgen met 2,5 °C. Deze manier van verwarmen was merkbaar tot in drie cellen verwijderd van de lege cel



In honing zit meer energie dan in nectar



Brandstof voor bijen

waarin de verwarmingsbij zich bevond. Verwarmingsbijen zijn twee of meer dagen oud als ze gerekruteerd worden (Stabentheimer e.a., 2010).

Honing als brandstof

Uiteraard kost dit verwarmen veel brandstof. Dit halen de verwarmingsbijen meestal niet zelf, maar ze worden gewoonlijk gevoerd door andere bijen met honing middels trophallaxis (uitwisseling van vloeibaar voedsel tussen bijen). Niet met nectar, maar met honing, omdat in honing meer energie zit. Die andere (koelere) bijen pendelen dus heen en weer tussen de honingvoorraad en de verwarmingsbijen. Op die manier blijft de warmte optimaal in het broednest gelokaliseerd. Deze manier van broedzorg maakt het mogelijk om al in het koude voorjaar te beginnen met broedzorg (Basile e.a., 2008).

Genoemde overdracht van voedsel is een andere dan die van de overdracht van nectar vanaf de haalbijen naar de bijen van de binnendienst. Die dragen er uiteindelijk zorg voor dat de honingcellen worden gevuld met honing. Deze overdracht vindt dicht bij de vliegopening plaats, terwijl de overdracht van honing aan de verwarmingsbijen in het broednest (op het gesloten broed) plaatsvindt.

Energiekosten

Recent hebben onderzoekers in de VS berekend wat het verwarmen van broed tot op 33-36 °C kost aan energie

geleverd door de verwarmingsbijen (Debnam e.a., 2024). Die groep bijen behoort tot een grotere groep van werksters die het broed verzorgen. De verwarmingsbijen houden hun lichaam op 42-47 °C en bewegen zich over en tussen de broedcellen. Daarbij drukken ze hun lichaam tegen de cellen aan en regelen zo de warmte van larven en poppen. Naast drie sets met proefvolken werden ook gegevens uit de literatuur geïntegreerd in berekeningen uit de resultaten van de proefvolken. Zo vonden de onderzoekers dat het jaarlijks grootbrengen van broed een volk ongeveer de helft van de in een jaar opgeslagen honing kost. Door de waarnemingen aan de proefvolken schatten de onderzoekers dat ongeveer 2% van de werksters optraden als verwarmingsbijen. De energie nodig voor het ademhalingsritme van een verwarmingsbij bedroeg 19 milliwatt. Ook rondlopende bijen verbruiken ongeveer zoveel energie: 20 milliwatt per bij. Dat is duidelijk meer dan rustende bijen aan energie verbruiken: 8 milliwatt per bij. Opgewonden bijen verbruiken daarentegen duidelijk meer energie: 46 milliwatt per bij. Vliegende bijen verbruiken echter verreweg de meeste energie: 570 milliwatt per bij. Dat is ongeveer 30 maal de hoeveelheid energie die een verwarmingsbij gebruikt. Alles bijeengenomen schatten de onderzoekers dat de verwarmingsbijen ongeveer 7% van de jaarlijks opgeslagen honing verbruiken voor hun energie. Dat valt uiteindelijk nogal mee in vergelijking met de groep vliegende haalbijen. ●