

Wanneer werden bijen honingbijen?

Evolutie van de bijentaal

Tekst Kees van Heemert

In het vorige nummer van *Bijenhouden* kon u lezen wanneer bijen honingbijen werden. In dit tweede artikel leg ik uit hoe bijentaal (dans) in de evolutie zou kunnen zijn ontstaan.

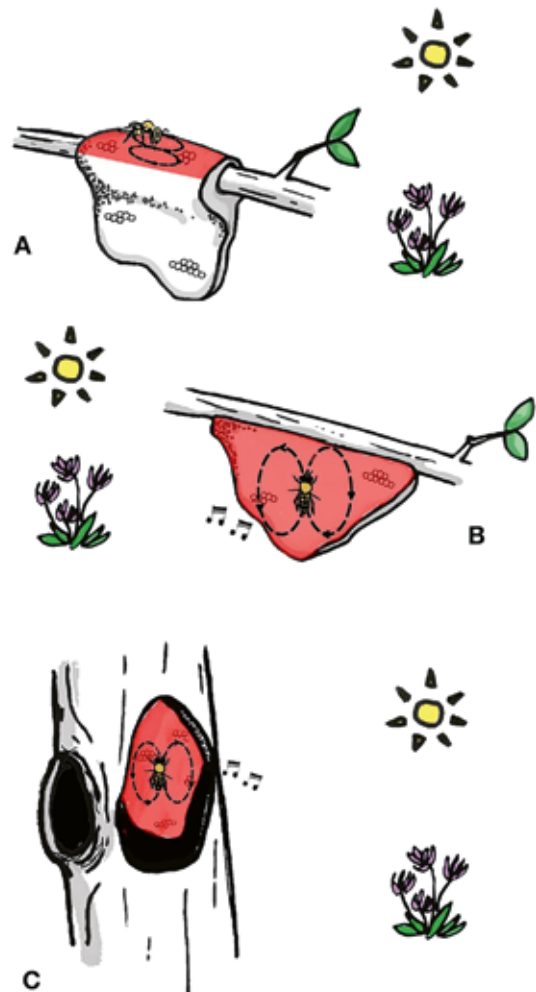
Ultiem sociaal gedrag: de bijendans als taal

Het ontstaan van de korfjes dragende bijen 85 miljoen jaar geleden, is als een eerste signaal van sociaal gedrag aan te merken. Hierbij kun je je voorstellen dat de bijen stuifmeelkorrels in korfjes (pollenbroekjes) aan hun achterpoten konden verzamelen waarschijnlijk ten behoeve van hun directe volksgenoten, in zoverre ze al een volk vormden. De meeste onderzoekers zijn het er over eens (Engel en Rasmussen, 2020; Porto en Almeida, 2021) dat de groep van de honingbijen en de angelloze bijen de meest sociale bijensoorten van de groep korfjesdragers zijn. De hommels en de orchideebijen zijn dat minder. Honingbijen en angelloze bijen ontwikkelden behalve sociale gedragseigenschappen, zoals taakverdeling van de werksters met een reproducerende koningin, ook zwermgedrag, nestbouw en raatbouw van was. Voor de honingbijen komt daar bewoning van holtes en hygiënisch gedrag bij (Toth en Zayed, 2021). Aan het begin van het Mioceen konden bijen naast het stuifmeel ook de nectar verzamelen (Kocher en Paxton, 2014). De theorie is dat in die periode de beschikbaarheid van voedselbronnen minder of schaarser was, vanwege onder andere klimaatverandering, waardoor een communicatiemiddel ontstond waarbij speurbijen (scouts) aan hun volksgenoten door konden geven waar nectar of stuifmeel te halen valt. Met het onderzoek van Grüter en Hayes (2022) waarbij het vliegbereik van een bijenvolk met zijn sociale bijen en dat van solitaire bijen bij het zoeken naar voedsel werd bekeken, werd bevestigd, dat dit vervoer met korfjes vooral komt door het sociale gedrag van honingbijen.

Kwispeldans

l'Anson Price en Grüter (2015) en Seeley (2010) beschreven, dat de kwispeldans zowel als communicatiemiddel wordt gebruikt voor het vinden van voedsel, als voor het vinden van een nieuwe nestplaats tijdens het zwermen. Beekman en anderen (2008) toonden aan dat de bijendans in eerste instantie door de speurbijen werd gebruikt bij het vinden van een nieuwe bijenwoning en dat pas later de kwispeldans ook voor het vinden van voedselbronnen werd gebruikt. Barron en Plath (2017) deden neurobiologisch onderzoek om uit te zoeken hoe de informatie, verkregen tijdens de haaltocht, wordt omgezet in een dans en hoe de rekrut deze dans als signaal kan interpreteren en naar de voedselbron gaat vliegen, maar verder dan hypothesen hierover kwamen ze niet.

Bij de communicatie voor het vinden van voedselbronnen speelt ook het maken van bepaalde zoemgeluiden een



Evolutie van de danstaal. A. Dwerghoningbijen voeren hun dansen uit op een horizontaal vlak in de richting van de voedselbron. B. Reuzenhoningbijen voeren hun dans uit op een verticaal vlak en oriënteren zich met behulp van de zwaartekracht en het licht. *Apis dorsata* bijen gebruiken ook geluidssignalen tijdens het dansen. C. Holbewonende honingbijen voeren hun dansen uit in het donker op een verticaal vlak en oriënteren zich met behulp van de zwaartekracht en de stand van de zon. Alle holbewonende bijensoorten produceren geluidssignalen tijdens het dansen. Aangegeven is dat bij B en C de dans naar boven is gericht hetgeen betekent dat de voedselbron in de richting van de zon ligt. Op de met rood aangegeven stukken van de raat voeren de bijen hun dans uit. Figuur overgenomen met goedkeuring van de auteurs l'Anson Price en Grüter.

belangrijke rol, net zoals bij het vinden van een nieuwe bijenwoning, zoals is beschreven in het boek van Seeley (2011).

Ook het reukorgaan is in de evolutie niet vergeten. Bij wespen met zwermgedrag is bekend dat 'scoutwespen' die nieuwe nestplaatsen hebben gevonden, dit doorgeven door fero-moonsporen op de volksgenoten over te brengen (Jeanne, 1980). Voor honingbijen spelen ook de geuren die de bloemen produceren een rol wanneer de speurbijen met die geur terugkomen na het bezoek aan bepaalde bloemen. De bijen die vervolgens vertrekken naar de aangegeven plekken zullen hiermee de bloemen kunnen herkennen (McGee, 2021). Is het een gek idee om hier ook te spreken over het vroege gebruik van 'social media' door honingbijen, maar dan niet digitaal? Immers, je hebt het hier ook over de uitwisseling van sociale informatie tussen individuen, of het nu mensen zijn of honingbijen.

Verschillende talen en dialecten

De evolutie in de communicatie bij de verschillende *Apis* soorten is bijzonder (zie figuur 1.) Er worden in de literatuur drie verschillende bijendansen beschreven (L'Anson en Grüter, 2017). Ten eerste bij de dwerghoningbijen (*A. florea*), ten tweede bij de reuzenhoningbijen (*A. dorsata* en *A. laboriosa*), en ten derde bij holbewonende honingbijen (*A. mellifera*, *A. cerana*, *A. nigrocincta* en *A. koschevnikovi*). Met de tijd ontwikkelden zich de talen en deze werden complexer van aard. *Apis florea* en de zwarte dwerghoningbij *A. andreniformis* waren de eerste honingbijsoorten die zich vroeger afsplitsten van de *Apis* voorouder van het subgenus *Micrapis* (Kotthoff, 2013) en voor het bereiken van voedselplaatsen een primitieve vorm van communiceren vertoonden. Deze dwerghoning-



Apis cerana. Foto canva Arnav Ray



Apis florea. Foto canva Sakdawut14



Apis dorsata. Foto canva-dinesh kumar

bijen hebben een open nest en vertonen hun dansen op een plat stuk honingraat (horizontaal) op een boomtak. Door hun kwispeldans geven ze aan in welke richting ze een voedselbron moeten zoeken. Ze maken hierbij geen gebruik van de zwaartekracht.

De groep van de reuzenhoningbijen, die later ontstond, heeft ook een open nestbouw maar met een grote verticale raat die aan een boomtak of rots hangt. Ze oriënteren zich ook op de positie van de zon en maken gebruik van geluidssignalen of zoemgeluiden (Raffiudin en Crozier, 2007).

Reuzenbijen, in dit geval *A. dorsata*, die in de tropen leven en dus vanwege de warmte ook 's nachts voedsel kunnen zoeken, maken dan vooral gebruik van zoemgeluiden. Maar ook maken ze gebruik van de zwaartekracht zonder aanwezigheid van het licht van de zon. Ook al is de zon ondergegaan weten ze de positie in hun geheugen vast te houden. Het voorgaande geldt niet voor *A. laboriosa*.

De meest ontwikkelde honingbijen (*Apis mellifera*, *Apis cerana*, *A. nigrocincta* en *A. koschevnikovi*) die in donkere holtes leven, met meerdere verticale raten, bedienen zich met een 'zoemgeluid' in combinatie met de verticale kwispeldans. Ze dansen zonder direct zicht op de zon tussen de raten in het donker in een verticaal vlak. De positie van de zon zit in de richting van de dans besloten waarbij de zwaartekracht ook een rol speelt. De speurbijen geven hiermee bij hun nestgenoten aan in welke richting ze moeten vliegen om de voedselbron te vinden. Interessant is dat er net als bij onze menselijke taal ook in de bijentaal dialecten zijn. Kohl en anderen (2020) deden voedingsexperimenten met *A. florea*, *A. cerana* en *A. dorsata* en vonden dat *A. cerana* qua communicatie het verst ontwikkeld was en dat de bijen elkaars dialect kunnen begrijpen.

Met dank aan R. Paxton voor het doornemen van de tekst van deel een en twee. En dank aan Kocher en Grüter voor het gebruikmaken van de figuur. 🍯

Literatuurlijst zie aanvullingen op de NBV-site: bit.do/aanvullingen-bijenhouden

