

Wanneer werden bijen honingbijen?

Tekst Kees van Heemert

Dit is het eerste deel van een tweedelig artikel. Bijen kennen een grote diversiteit in soorten. De meeste insecten leven solitair, maar bij bijensoorten, mieren, wespen en termieten ontstond tijdens hun evolutionaire ontwikkeling sociaal gedrag. Het sociale gedrag van honingbijen uit zich in de taakverdeling in het bijenvolk en in het optreden van specifieke eigenschappen zoals nestbouw, raatbouw en hygiënisch gedrag. Met het ontstaan van de bijentaal (dans) culmineerde het sociale gedrag van insecten tot een niveau dat uniek is in de bijenwereld. In dit eerste artikel leest u wanneer bijen honingbijen werden. De volgende keer leg ik in een tweede artikel *Evolutie van de bijentaal* uit hoe dit gedrag tijdens de evolutie zou kunnen zijn ontstaan.

DNA en fossielen

Naar de evolutie van bijensoorten van het geslacht *Apis* en in het bijzonder van de Westerse honingbij *Apis mellifera* is er de afgelopen 15 tot 20 jaar veel genetisch onderzoek gedaan. In *Bijenhouden* is daar een aantal keren over geschreven, waarbij het vooral ging over de vraag of de Westerse honingbij uit Afrika of Azië komt (Van Heemert, 2015 en 2021). De publicatie van Dogantzis e.a. (2021) gaf opnieuw de bevestiging dat de oorsprong van de moderne honingbij in Azië ligt. Uit de genetische analyses concludeerden zij dat de meest recente voorouder van de Westerse honingbij met 64,5-71,4% waarschijnlijkheid uit Azië komt en voor minder dan 6% uit Afrika of Europa. Uit hun onderzoek en ook dat van Mikheyhev e.a. (2015) bleek verder dat alle (onder)soorten van het genus *Apis* over veel genen beschikken om zich aan de nieuwe omgevingen aan te passen, belangrijk om zich naar andere regio's te verspreiden.

In de publicatie van Van der Scheer en Blacquièr (2021) is vooral gekeken naar de verwantschap en afstamming op basis van fossiele bijen. Zij trokken de conclusie dat de voorlopers van de huidige soorten van het geslacht *Apis* ongeveer 34-23 miljoen jaar geleden in West-Europa leefden en zich daarna via verschillende continenten verspreidden. Zij baseerden zich hierbij onder andere op de informatie van Tihelka e.a. (2020) en Kotthoff e.a. (2013). De betrouwbaarheid van de uiterlijke kenmerken voor de determinatie van fossiele bijen is beperkt en berust vooral op lichaams-grootte, stuifmeelkorfjes en aderpatroon van de vleugels (Engel e.a., 2018). Verder zijn de aantallen gevonden fossielen altijd gering. Over bijendans en nestbouw, unieke eigenschappen van de moderne sociale honingbij, geven fossielen geen informatie. Uiteindelijk zou in de optiek van Van der Scheer en Blacquièr de groep van de honingbijen, *Apini*, zich in Afrika gevestigd hebben en daarna in Europa en Azië.

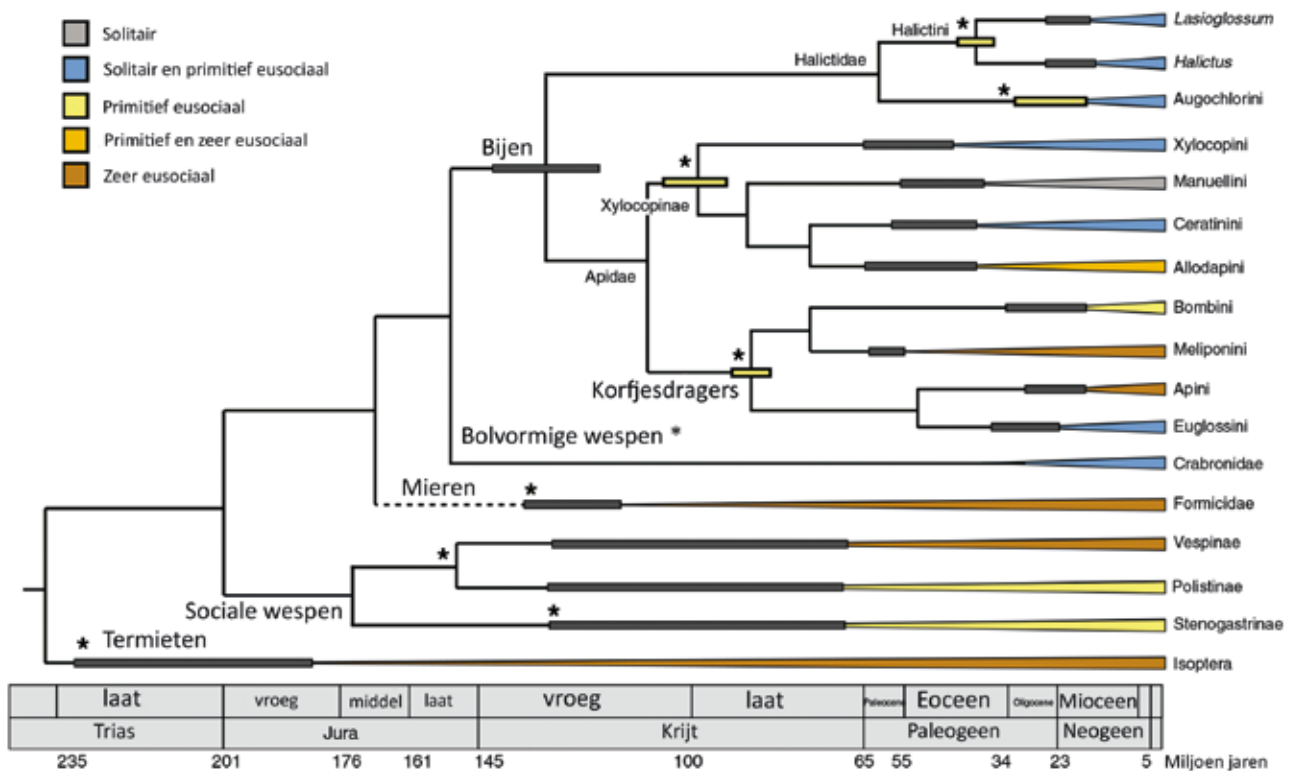
Twee centra van diversiteit

Engel en Rasmussen (2020) spreken over twee centra van diversiteit van de *Apini*. In het antieke centrum van diversiteit

van bijen dat in het westen van Eurazië ligt bevonden zich miljoenen jaren geleden de voorouders van de huidige soorten honingbijen. De vondst van het fossiel *Apis henshawi* in Duitsland wijst waarschijnlijk op een vroege aanwezigheid in Europa (Van der Scheer, 2023). Het latere 'moderne' centrum van waaruit de distributie van de honingbijen naar Europa en Afrika plaatsvond ligt in Zuid-Azië. De meeste informatie over fossielen komt van bijen die ongeveer 60 miljoen jaar geleden in het "antieke" centrum leefden, terwijl de laatste groep in het Zuid-Aziatische centrum vooral de informatie biedt over het ontstaan van de moderne honingbijen (10-1 miljoen jaar geleden), voortkomend uit het genecentrum in Zuid-Azië, zoals aangegeven



Barnsteen met bij-achtig insect als insluiting. Foto Abe Maaijen



Figuur 1. Evolutie van de belangrijkste eusociale insectensoorten. De asterixen geven het onafhankelijke ontstaan aan van de primitieve eusocialiteit. De kleuren in de vakjes linksboven duiden het niveau van het sociale gedrag aan. Figuur overgenomen met goedkeuring van de auteurs Koch en Paxton.

in Van Heemert (2021). De conclusie van Dogantzis e.a. (2021) dat vanuit Azië *Apis mellifera* minstens in drie stromen naar Europa en Afrika getrokken is, is een houvast wat betreft de actuele kennis die we over de laatste fase van de evolutie van de honingbij hebben.

Sociale evolutie van bijen tot honingbijen

Bij het vaststellen van de route waarlangs bijen zich ontwikkeld kunnen hebben is het belangrijk om na te gaan wanneer de eerste bijen ontstonden die je kunt aanmerken als honingbijen. In *Apis mellifera* zit het woord mellifera, dat honingdraagster betekent – een eigenschap die pas later in de evolutie zal zijn ontstaan toen bijen in een staat gingen leven waarbij de verzamelde nectar in de vorm van honing als voedselvoorraad opgeslagen werd om langere perioden van kou te trotseren. Dit was vooral van belang in de fase dat de sociale bijen van de warmere streken naar de gematigde klimaatgebieden trokken (Ji, 2021).

In een goed overzicht geven Kocher en Paxton (2014) aan dat ongeveer 120-150 miljoen jaar geleden de eerste bijen ontstonden, meestal solitair, die we in de taxonomie de familie van de *Apidae* noemen (figuur 1). Evolutie van verschillende andere insectensoorten met sociaal gedrag, zoals mieren, termieten en wespen, begon veel eerder. Het sociale gedrag van deze groepen was zeker bijzonder, maar het sociale niveau van de *Apis* honingbijen, met als hoogtepunt de bijentaal, was wel uniek. Niet voor niets dat Karl von Frisch voor de ontdekking daarvan de Nobelprijs kreeg. Ongeveer 85 miljoen jaar geleden splitste de groep van bijensoorten die stuifmeelkorfjes aan hun achterpoten hebben

zich af. De korfjes aan de poten geven een eerste aanwijzing voor sociaal gedrag, omdat we mogen aannemen dat ze het stuifmeel niet alleen voor zichzelf verzamelden. Vanuit deze subfamilie van de korfjesdragende bijen ontstonden vier groepen sociale bijen: Apini (honingbijen), Bombini (hommels), Meliponini (angellose bijen) en Euglossini (orchideebijen). Kocher en Paxton (2014) schatten het ontstaan van de angellose bijen op ongeveer 50 miljoen jaar geleden en de eerste soorten bijen (Apini) die nectar verzamelden op ongeveer 23 miljoen jaar geleden. Dit werd ook in de publicaties van Van der Scheer en Blacquière (2021) aangegeven. Het geslacht *Apis* ontwikkelde zich in eerste instantie tot de voorlopers van de huidige honingbijen zoals *Apis henshawi* in Duitsland en *Apis nearctica* in de VS en pas vele miljoenen jaren later ontstonden de huidige honingbijen. Niet duidelijk is wanneer de korfjesdragende bijen, die vooral stuifmeel verzamelden, ook nectar gingen verzamelen, meedroegen in hun honingblaas en opsloegen in de raten. Maar als dat voor angellose bijen ongeveer 50 miljoen jaar geleden gebeurde (Kocher en Paxton, 2014) dan zal het nectar verzamelen in de periode daarna tot 23 miljoen jaar geleden (in het Mioceen-tijdvak) hebben kunnen ontstaan in de groep van de Apini. Dogantzis e.a. (2021), Price en Grüter (2015) en Ji (2021) schatten in dat de honingbijensoort *Apis cerana* 7-8 miljoen jaar geleden ontstond en *Apis mellifera* met zijn 11 ondersoorten 7-1 miljoen jaar geleden. ◆

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

