

Instroom van genen in onze natuurlijke honingbij, de zwarte bij, vanuit andere ondersoorten van *Apis mellifera*

Tekst Henk van der Scheer

Instroom van soortvreemde genen, ook wel introgressie genoemd, ontstaat door herhaalde terugkruising van een nakomeling met een van zijn oudersoorten, ondersoorten of rassen. Dat speelt bij planten, gedomesticeerde dieren en mensen; zo ook bij honingbijen.

Introgressie is een belangrijke bron van genetische variatie in natuurlijke populaties, maar het kan ook negatieve gevolgen hebben voor de lokale biodiversiteit door genetische erosie, dat wil zeggen vermenging of verdwijnen van lokaal aangepaste afstammingslijnen. Dat blijkt uit onderzoek aan introgressie in populaties van de zwarte bij (*Apis mellifera mellifera*). Introgressie is anders dan simpele hybridisatie. Introgressie leidt tot een complex mengsel van oudergenen, terwijl hybridisatie tot een meer uniform mengsel leidt met in de eerste generatie een gelijke bijdrage van genen van beide oudersoorten.

Ondersoorten

De westerse honingbij omvat nu ruim 27 ondersoorten (geografische rassen) in Europa (Ellis e.a., 2018). Zo ontstond de zwarte bij ten noorden van de Alpen en Pyreneeën, de Iberische honingbij (*A. m. iberiensis*) ten zuiden van de Pyreneeën, de carnica bij (*A. m. carnica*) in het zuidoostelijk

Alpengebied en de Donau-streek, de Italiaanse bij (*A. m. ligustica*) op het Italiaans schiereiland en de Kaukasische bij (*A. m. caucasica*) in de Kaukasus (Ruttner, 1988).

Gedurende het Pleistoceen, een periode van 2,6 miljoen jaar geleden tot ongeveer 10 duizend jaar geleden, veranderde het klimaat in Europa voortdurend. Warmere en koudere perioden wisselden elkaar af. Tijdens de koudere perioden van het Pleistoceen, met name in de periode van het Weichselien en het Saalien, bedekte een steppelandschap vrijwel het hele noordelijk halfrond. Het meest kenmerkende aan het landschap was wel het ontbreken van bomen. Tijdens de laatste ijstijd, ruim 10 duizend jaar geleden, werd de zwarte bij naar het zuiden teruggedrongen. Daarna koloniseerde de zwarte bij opnieuw Noordwest- en Noord-Europa tot aan de poolcirkel, ongeveer halverwege Noorwegen, Zweden, Finland en Rusland en in het oosten tot aan de Oeral. De zwarte bij leeft in holtes in bomen, in rotsen en



Door honingbijen bewoonde holte in boom. Foto Ryan Cummings, Bueno Luna Landscape Design

soms in de grond. De eerste mensen die zich met deze bijen bezig hielden waren honingjagers. Die hielden geen bijen, maar liepen door de bossen en verzamelden honingraten uit de boomholtes. Naderhand werden stukken boomstam met daarin een bijenvolk meegenomen naar huis en zo werden de honingjagers bijenhouders. De mening van sommige natuurbeheerders dat honingbijen hier exoten zijn, getuigt dus niet van veel ecologische of historische kennis (Van der Scheer en Blacquièrre, 2013).

Dichtheid van volken in Europa in het wild

Niet het aantal volken dat door imkers wordt gehouden is bepalend voor de dichtheid van honingbijvolken in een gebied, maar de natuurlijke leefomgeving, schreven Van der Scheer en Blacquièrre (2013). Is er dracht, is er nestgelegenheid? We weten niet hoe groot de populatiedichtheid van honingbijvolken in de natuur hier vroeger na de herkolonisatie was. Maar gezien het klimaat en de aanwezigheid van loofbos mag worden aangenomen dat de dichtheid in Europa toen beslist niet lager is geweest dan nu in het droge, weinig bloemrijke savannegebied in Zuid-Afrika. In 2004 vingen Moritz en collegae in dat gebied darren op darrenverzamelplaatsen in drie natuurgebieden van Zuid-Afrika waar geen bijenhouders actief waren. Ze gebruikten daarvoor feromoonvallen, elk hangend aan een luchtballon. Rekening houdend met het vliegbereik van darren werd uit het aantal genotypen van darren het aantal volken vastgesteld op 12,4 - 17,6 per km² (Moritz e.a., 2007).

Eerder al, in 2001, werd in drie gebieden in Duitsland het aantal volken bepaald via het DNA van darren (Moritz e.a., 2007). In dit geval 'vingen' ze de genetische informatie van darren via paring van daartoe aangeboden jonge koninginnen. Uit het broed van deze koninginnen werd het DNA geanalyseerd afkomstig van de bevruchtende darren. Het bleek dat in Duitsland de dichtheid van volken veel geringer was dan in Zuid-Afrika: tussen 2,4 en 3,2 per km². Dat is iets meer dan de dichtheid van het aantal volken dat in Duitsland door imkers wordt gehouden. Die bedraagt gemiddeld twee volken per km², uitgaande van ongeveer 700.000 volken op 357.000 km² grondgebied. Een paar jaar daarvoor kwam een werkgroep in ons land tot een vergelijkbare schatting: gemiddeld twee tot drie volken per km² (Smeekens, 1998).

In Europa is de leefomgeving door ons mensen aanzienlijk veranderd in de vorige eeuw, ten nadele van onder andere de natuurlijke populatie honingbijvolken. Na de insleep van de exotische varroamijt in Europa omstreeks 1980 is het voor honingbijvolken nog veel problematischer geworden om zelfstandig te overleven. Feitelijk hoort de wilde honingbij op de rode lijst. Rewilding van varroatolerante volken zou daar wat aan kunnen doen (Panziera e.a., 2022). Wat er in Europa nu rondvliegt is voornamelijk een mengsel van ondersoorten en veruit de meeste volken worden gehouden door imkers. Toch zouden in Europa de genen van de oorspronkelijke zwarte bij nog steeds dominant aanwezig zijn (Moritz e.a., 2005). Een andere beperkende factor is dracht. Voor 'natuurlijke' dichtheden aan honingbijvolken, zoals in de onderzochte gebieden buiten Europa, zijn 'natuurlijke'

dichtheden aan bloemplanten nodig. Met ons intensieve landgebruik zit dat er niet echt in, waardoor de in het wild levende populatie voorlopig heel klein zal blijven.

Verenigd Koninkrijk

Het verslepen van volken zorgt voor introgressie van de lokale wilde honingbij en daarmee voor het verdwijnen van lokale eigenschappen, dan wel het soms totaal verdwijnen van die lokale honingbij, als een bepaalde ondersoort populair werd onder imkers. In het Verenigd Koninkrijk werd onderzocht in hoeverre er 'bimenging' van genen was opgetreden bij volken die zouden behoren tot de zwarte bij (Ellis e.a., 2018). Dat bleek inderdaad het geval na onderzoek van het DNA gericht op aanwezigheid van microsatelliet-DNA en op structuuranalyse van het DNA uit de mitochondriën. Ter verduidelijking: microsatelliet-DNA bestaat uit korte stukjes DNA die niet coderen voor een bepaalde eigenschap zoals eiwitvorming, maar soms wel een duidelijke functie hebben. Het onderzoek maakte duidelijk dat de honingbijen eigenschappen hadden van zowel zwarte bijen als carnica's. Nadere analyse van de gegevens van het DNA toonde aan dat de volken in een klein aantal kasten relatief puur waren voor wat betreft eigenschappen van de zwarte bij. Toch is de genetische diversiteit van de zwarte bij in het Verenigd Koninkrijk relatief groot in vergelijking met andere Europese populaties, aldus de onderzoekers.

Europa

Onderzoekers van de Universiteit van Kopenhagen onderzochten de genetische samenstelling aan de hand van stukjes mitochondriaal (RNA) en kern- (DNA) materiaal van volken van de zwarte bij in acht populaties in Noordwest-Europa (Jensen e.a., 2005). Beide sets van gegevens toonden aan dat populaties van de zwarte bij bestaan in Noorwegen, Zweden, Denemarken, Engeland, Schotland en Ierland. Maar die populaties staan wel onder druk van instroom van genen afkomstig van door imkers gehouden honingbijen. Analyse van de gegevens liet zien dat in sommige populaties nauwelijks instroom van genen had plaatsgevonden, terwijl in andere populaties die instroom wel 10% bedroeg. De grootste instroom werd gevonden bij de enig overgebleven Deense populatie op het eiland Læsø, gelegen iets ten oosten van Noord-Jutland. Het is de enige van de acht onderzochte populatie die wettelijk wordt beschermd.

Duidelijk is dat populaties wilde honingbijvolken bescherming verdienen, maar ook de gehouden honingbijvolken. Hoe dat zou moeten is onlangs beschreven (Panziera e.a., 2022). ●

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

