

Biodiversiteit en de rol van concurrentie tussen honingbijen en andere bestuivers

Tekst Jacques van Alphen, foto's Abe Maaijen

De honingbij wordt door sommigen gezien als een bedreiging voor de biodiversiteit van bestuivers. De Nederlandse organisatie EIS, die gemeenten en natuurbeheerders adviseert over de biodiversiteit van bestuivers, geeft hierover adviezen op basis van ondeugdelijk onderzoek. Hoog tijd dus om uit te leggen aan welke eisen goed onderzoek moet voldoen om concurrentie tussen soorten vast te stellen en om te onderzoeken of honingbijen inderdaad een bedreiging vormen voor de biodiversiteit.

De rol van concurrentie tussen individuen van dezelfde soort is een belangrijk element van Charles Darwins theorie van evolutie door natuurlijke selectie. Darwin noemt concurrentie minstens 49 keer in *The Origin of Species*, terwijl hij parasitisme half zo vaak noemt en predatie (het vangen, doden en opeten door een organisme, meestal een dier, van een ander dier, het prooidier) slechts twee keer en mutualisme (interactie tussen twee levensvormen waarbij beide voordeel hebben) maar één keer. Ook twintigste-eeuwse biologen hechtten veel belang aan concurrentie en deden veel onderzoek naar het belang ervan voor de evolutie. Het idee, oorspronkelijk naar voren gebracht door Thomas Robert Malthus, dat populaties blijven groeien totdat hulpbronnen beperkend worden, impliceert dat concurrentie tussen individuen van dezelfde soort veel voorkomt.

"Concurrerende soorten zoeken vaak verschillend naar voedsel"

Over het algemeen werd het minder vanzelfsprekend gevonden dat er ook sterke concurrentie zou zijn tussen individuen van verschillende soorten. Immers, hoewel we concurrentie tussen soorten verwachten als ze dezelfde beperkende hulpbron gebruiken, verschillen soorten in allerlei kenmerken die de concurrentie kunnen verminderen. Ze gebruiken vaak verschillende delen van het gebied dat ze samen bewonen, of ze hebben verschillende manieren om naar voedsel te zoeken. Daarom overlappen soorten elkaar maar gedeeltelijk in het gebruik van een gemeenschappelijke hulpbron. Belangrijke vragen zijn dan hoeveel overlap er kan zijn, zonder dat het samenleven van soorten onmogelijk wordt, en wanneer de overlap zo groot wordt dat soorten elkaar uitsluiten en niet langer kunnen samenleven. Berekeningen door wiskundig onderlegde ecologen tonen aan dat het mogelijk is dat de ene soort de andere verdringt door concurrentie. Toch leven soorten die dezelfde hulpbronnen gebruiken vaak stabiel samen. Dat is mogelijk doordat er altijd verschillen zijn tussen soorten, waardoor de overlap onvolledig is en vooral ook door de variabiliteit in de natuur, waarbij de omstandigheden soms gunstiger zijn voor de ene soort en soms voor de andere. Deze complexiteit maakt het extreem moeilijk voor biologen om vast te stellen

of concurrentie tussen soorten heeft geleid tot het verdwijnen van de minst concurrentiekrachtige soort.

Concurrentie tussen verschillende soorten bestuivers

Het is onwaarschijnlijk dat inheemse honingbijen belangrijke concurrenten zijn voor hommels, solitaire bijen of andere bestuivers. De Europese ondersoort van de honingbij ontstond ongeveer een miljoen jaar geleden in het Pleistoceen. Deze bijen koloniseerden Europa, trokken zich tijdens de ijstijden terug op het Iberisch schiereiland en keerden na iedere ijstijd terug in de gebieden ten noorden van de Pyreneeën. Na de laatste ijstijd maken honingbijen al 6000 jaar deel uit van de levensgemeenschap van bestuivers. Gedurende deze periode hebben deze soorten zich aangepast aan elkaar en aan de plantensoorten waarvan ze stuifmeel en nectar verzamelen, waardoor ze op lange termijn met elkaar kunnen samenleven. Honingbijen leven op een andere schaal van ruimte en tijd dan andere bestuivers en bezetten dus een wezenlijk andere niche. De verschillen in niche zijn te vinden in de habitat, in de keuze van voedselplantensoorten en in de periode van het seizoen waarin ze actief zijn en de temperatuur waarbij ze vliegen. Hoewel honingbijen, hommels en honderden soorten solitaire bijen zich allemaal voeden met nectar en stuifmeel, bestaan ze dus al duizenden jaren naast elkaar in dezelfde gemeenschap.

Het belangrijkste verschil tussen honingbijen en solitaire bijen is dat honingbijen voedsel verzamelen voor een kolonie van duizenden individuen. Daarom hebben ze grote hoeveelheden voedsel nodig en moeten ze locaties met een hoge concentratie bloemen gebruiken. Ze voeden zich op een ruimtelijke schaal die maximaal honderd vierkante kilometer kan beslaan. De activiteiten van honingbijvolken tijdens het bloeiseizoen hebben twee hoofddoelen: voortplanting en overleven. Er is voedsel nodig voor de productie van zwermen en darren en om een voorraad aan te leggen om de winter door te komen. Hommels en solitaire bijen overwinteren in diapauze (een tijdelijke ontwikkelingsstilstand) en hebben geen voedsel nodig tijdens de winterslaap. Solitaire bijen foerageren alleen en kunnen daarom kleine groepen bloemen benutten. Ze doen dit meestal binnen een straal van honderd meter van hun nest en leven in een gebied van slechts enkele hectaren. Het zijn ook vaak voedselspecialisten, die alleen actief zijn tijdens de

bloeiperiode van hun waardplanten. Honingbijen zijn daarentegen niet selectief en gebruiken veel verschillende plantensoorten, zolang er maar veel bloemen beschikbaar zijn.

Hommels leven op een intermediaire ruimtelijke schaal tussen honingbijen en solitaire bijen in. De verschillen in ruimtelijke schaal waarop honingbijen, hommels en solitaire bijen foerageren beperken de concurrentie om voedsel (Bolin e.a. 2018).

Onderzoek naar concurrentie tussen bestuivers

Toch verschijnen er regelmatig artikelen waarin wordt gewaarschuwd dat concurrentie van honingbijen een bedreiging vormt voor hommels en solitaire bijensoorten. Het onderzoek waarnaar ze verwijzen laat vaak zien dat op plekken waar veel honingbijen foerageren, minder solitaire bijen en hommels aanwezig zijn dan op vergelijkbare plekken zonder honingbijen. Uit zo'n negatieve correlatie kun je niet concluderen dat er concurrentie is tussen honingbijen en andere bijensoorten en dat honingbijen een negatief effect hebben op andere soorten, hoewel deze onderzoeken overtuigend aantonen dat het gedrag van andere bijensoorten door de aanwezigheid van honingbijen beïnvloed wordt. Veel onderzoek aan het gedrag van insecten heeft laten zien dat deze bij voorkeur naar voedsel zoeken op plekken waar de opbrengst per tijdseenheid het hoogst is, dus het is te verwachten dat andere nectar- en

stuifmeeleeters de gebieden vermijden die al door honingbijen worden geëxploiteerd.

"Rigoreuzer onderzoek is nodig"

Zoals vermeld, is het bestuderen van concurrentie een grote uitdaging. Om de vraag te beantwoorden of honingbijen andere bijensoorten kunnen wegconcurreren, is rigoreuzer onderzoek nodig.

Allereerst moet worden aangetoond dat voedsel beperkend is, omdat concurrentie tussen soorten anders geen rol kan spelen. Dit bewijs ontbreekt in veel van het gepubliceerde onderzoek dat een negatief effect van honingbijen claimt. Eén zo'n onderzoek werd bijvoorbeeld uitgevoerd in koolzaadvelden (Lindström e.a. 2016). Het is herhaaldelijk aangetoond dat slechts ongeveer 18% van de koolzaadbloemen wordt bezocht en bestoven door insecten, terwijl er bij de overgrote meerderheid van de bloemen sprake is van zelfbestuiving (Badenes-Pérez, 2020). Het is daarom niet aanvaardbaar dat voedsel beperkend is voor bestuivers in koolzaadvelden en er is dus geen bewijs dat de concurrentie van honingbijen daar een negatief effect heeft op andere bestuivers.

Een ander voorbeeld betreft appelboomgaarden. Appelboompers gebruiken vaak honingbijen voor bestuiving in boom-



Blinde bij vrouwtje (*Eristalis tenax*)

gaarden om de vruchtzetting te verbeteren. Tegenwoordig zetten steeds meer appeltelers naast de al aanwezige natuurlijke bestuivers ook extra (solitaire) metselbijen van het geslacht *Osmia* in, omdat dit de vruchtzetting verder verbetert (Bosch en Kemp, 2007; Mallinger en Gratton, 2015). Daarom lijkt het ook niet waarschijnlijk dat voedsel beperkend is in boomgaarden waar honingbijen aanwezig zijn.

Hetzelfde geldt voor heide. Een gezonde *Calluna*-heide produceert 20.000 kg honing en 2.500 kg stuifmeel per km². Een bijenvolk heeft 40 kg stuifmeel en 240 kg honing per jaar nodig, dus een vierkante km *Calluna*-heide zou genoeg zijn voor 62 honingbijvolken voor wat betreft de stuifmeelbehoefte. Voor nectarbehoefte ligt dit aantal rond de 83, meer dan de feitelijke dichtheid waarin bijenhouders bijenkasten plaatsen. Het is dus zeer onwaarschijnlijk dat in bloeiende koolzaadvelden, boomgaarden en *Calluna*-heide het voedsel voor de bestuivers beperkend zou zijn en het is dus onwaarschijnlijk dat er concurrentie is tussen soorten bestuivers. In een studie op de Lunenbergerheide werden dan ook geen aanwijzingen voor concurrentie gevonden (Hudewenz en Klein, 2013).

Ten tweede, in situaties waar en wanneer voedsel wél beperkend is, zouden alle soorten bestuivers met elkaar concurreren om voedsel. Het zou dus een hele uitdaging zijn om de effecten van concurrentie te bestuderen. Stel je een lokale gemeenschap voor van 25 soorten die mogelijk met elkaar concurreren. Er zijn dan 300 mogelijke soortenparen, en men zou ze allemaal moeten bestuderen om uit

te zoeken welke soort de ander overtreft en niet 24 soorten over één kam scheren om te proberen het effect van de 25e, de honingbij, te vinden. Tot nu toe zijn er geen studies gepubliceerd die het nodige bewijs leveren dat honingbijen superconcurrenten zijn in interacties met alle andere bijensoorten in een gemeenschap. Ten derde, om een effect van concurrentie aan te tonen, zijn gegevens verzameld op één moment in de tijd niet voldoende. Er moet worden aangetoond dat in de aanwezigheid van een superieure concurrent de populatiedichtheid van de inferieure soort afneemt. Daarom moet men de concurrerende populaties gedurende meerdere seizoenen volgen. Verschillende studies hebben dat gedaan en vonden een negatieve invloed van honingbijen op hommels. Een goed voorbeeld is die van Diane Thomson (2006). Niche-overlap tussen *Apis* en *Bombus* varieerde aanzienlijk gedurende het seizoen van zeven maanden en was meestal maar klein, maar steeg tot wel 80-90% tijdens de ene maand waarin voedsel beperkend was. In de jaren na de introductie van honingbijen produceerden de hommels minder reproductieve nakomelingen. Een tweede voorbeeld dat hommels een verminderde fitness hebben in de nabijheid van een bijenstal komt van Elbgami en collega's (2014). De aanwezigheid van foeragerende honingbijen beïnvloedt het gedrag van hommels zodanig dat ze gebieden met honingbijen vermijden of er korter blijven. Als er gedurende een deel van het seizoen schaarste is aan voedselbronnen, kan dit resulteren in een afname van de hommelpopulatie. Honingbijen kunnen dus bijdragen aan de achteruitgang van andere soorten, en dat moet als een ernstige waarschuwing worden gezien.



Aardhommel (*Bombus terrestris*) en bosbijvlieg (*Eristalis horticola*) op zonnehoed



Doodskopzweefvlieg (*Myathropa florea*) op gele ganzebloem

Veranderingen in het landschap en concurrentie tussen bestuivers

In het volgende zal ik ingaan op wat er recentelijk is veranderd, na 6000 jaar stabiel naast elkaar bestaan van bestuivers, en wat kan hebben geleid tot de waargenomen concurrentie tussen soorten. In volgorde van belangrijkheid zijn dit:

(1) De beschikbaarheid van bloemen

Moderne grootschalige landbouw en het gebruik van herbiciden hebben ertoe geleid dat bloemen vrijwel geheel zijn verdwenen uit akkers. Het gebruik van insecticiden die bijen doden in akkerbouwgewassen heeft van akkers een gevaarlijke omgeving gemaakt voor alle soorten bijen. De bemesting en drainage van weilanden en hooilanden en het gebruik van één soort gras (Engels raaigras) hebben ertoe geleid dat de meeste bloemen uit agrarische graslanden zijn verdwenen. De ontwikkeling van landbouwgrond, in het bijzonder grootschalige monoculturen, heeft geleid tot het verdwijnen van veel van onze inheemse flora en de vernietiging van kleinschalige, diverse landschappen.

Grootschalige, pesticide-intensieve landbouw betekent dat er soms een tekort is aan bestuivers voor een gewas op het moment van bloei. Veel imkers denken daarom dat ze door het houden van bijen een positieve bijdrage leveren aan het milieu, maar dit is slechts gedeeltelijk waar. Het gebrek aan bestuivers in de landbouw is ook te wijten aan het grootschalige karakter van de teelt, wat leidt tot grote schommelingen in het aanbod van nectar en stuifmeel gedurende het

seizoen. Dit betekent dat wanneer het landbouwgewas bloeit, er te weinig bestuivers zijn, maar wanneer de bloei voorbij is, creëert het gebrek aan bloeiende kruiden in de omgeving een situatie waarin er niet langer voldoende voedsel is voor bestuivers. Het honingbijenseizoen begint in het vroege voorjaar. Bloeiende bomen en struiken wisselen elkaar dan af, te beginnen met wilgen en sleedoorns, gevolgd door pruimen, kersen en peren, dan appels, meidoorns, paardenkastanjes en esdoorns, en tot slot lindebomen, kastanjes, wilde rozen, braamstruiken en Robinia's die uit Amerika zijn geïmporteerd. Een soortgelijke reeks kan worden opgesteld voor bloeiende kruiden, van krokussen, koolzaad en paardenbloemen tot moerasspirea. In de lente is er op veel plaatsen voldoende voedsel voor insecten die zich voeden met nectar en stuifmeel. Dan, in de tweede helft van de zomer, begint een periode van schaarste als er geen bloeiende kruiden meer zijn in de velden en weiden. Dit tekort wordt door de mens veroorzaakt en is een direct gevolg van de huidige landbouwmethoden. Concurrentie tussen bestuivers is te verwachten in tijden van schaarste. Als de nectar- en stuifmeelvoorraden in de zomer laag zijn, kunnen honingbijen uit hun voorraden putten, maar als het weer gunstig is, zoeken ze ook de zeldzame bloemen op waarvan hommels en solitaire bijen afhankelijk zijn. Het is opvallend dat in een stedelijke omgeving, waar 's zomers een grote verscheidenheid aan sierplanten in bloei staat, geen negatieve effecten van honingbijen op andere bestuivers zijn waargenomen (McCune et al. 2019). Andere uitzonderingen, waar voedsel in de nazomer waarschijnlijk niet beperkend is voor bestuivers, zijn heidevelden en kwelders

waar lamsoor bloeit in de nazomer, en plaatsen waar veel van de invasieve exotische reuzenbalsemien (*Impatiens glandulifera*) groeit, maar deze habitats zijn zeldzaam.

"Na de voorjaarsbloei zijn er periodes van voedselschaarste"

(2) De natuurlijke dichtheid van honingbijenvolken

Wilde honingbijen nestelen meestal in een holle boom, vaak wel op een kilometer afstand van het volgende honingbijen-nest. De natuurlijke dichtheid is daarom beperkt tot 1 tot 3 kolonies per vierkante kilometer.

Imkers plaatsen groepen bijenkasten in een bijenstal. Vaak staan er tientallen bijenkasten op dezelfde plek. Dit is geen probleem zolang ze omringd zijn door grote velden met bloeiende mosterd of koolzaad, maar in of nabij een natuurgebied is dit vragen om problemen (Valido e.a. 2019). Na de voorjaarsbloei zijn er periodes van voedselschaarste en dan kunnen de bijen uit al deze kasten concurreren met hommels, solitaire bijen, andere bestuivers en met elkaar om de schaarse voedselbronnen.

Hoe meer de soorten in hun gedrag op elkaar lijken, hoe groter de concurrentie bij voedselschaarste. Daarom is concurrentie tussen soortgenoten altijd sterker dan concurrentie tussen individuen van verschillende soorten. De lage natuurlijke dichtheid van honingbijen voorkomt concurrentie tussen volken. De bedreiging voor hommels en solitaire bijen waarover in de pers wordt bericht, wordt daarom niet veroorzaakt door honingbijen, maar door imkers die de koloniedichtheid kunstmatig verhoogd hebben, zodat niet alleen honingbijenvolken met elkaar concurreren, maar ook andere bijensoorten worden getroffen.

(3) De import van exotische ondersoorten honingbijen met een langere tong dan de zwarte bij

Een van de redenen waarom Broeder Adam de voorkeur gaf aan Italiaanse bijen boven Engelse zwarte bijen was dat Italiaanse bijen de nectar van rode klaver konden oogsten. Rode klaver is een inheemse plant die wordt bestoven door hommels. De iets langere tong van de Italiaanse bijen maakt ze potentiële concurrenten voor de langtongige inheemse hommels, net als de bijen van de andere veel voorkomende ondersoort, carnica, in tegenstelling tot de inheemse zwarte bijen die een kortere tong hebben.

(4) De toename van virussen bij honingbijen in verband met varroamijten

Bijenvolken die besmet zijn met varroamijten sterven uiteindelijk aan infecties door virussen die de mijten bij zich dragen. De werksters in deze volken kunnen deze virussen overbrengen op andere bijensoorten wanneer ze dezelfde bloemen bezoeken. Sommige van de waargenomen negatieve effecten van honingbijen op hommels en solitaire bijen kunnen het gevolg zijn van dergelijke virusinfecties (Manley e.a. 2019).

Alle vier genoemde negatieve effecten van de imkerij op wilde bijensoorten zijn dus het gevolg van situaties die door de mens zijn gecreëerd. Als we zouden willen, zouden we de landbouw en de imkerij zo kunnen aanpassen dat ze geen bedreiging meer vormen voor andere bestuivende insecten. Dit zou ook de landbouw ten goede komen, want het zou het tekort aan bestuivers oplossen! 🍷

Literatuurlijst zie aanvullingen op de NBV-site:
www.bijenhouders.nl/literatuurlijst/

