



Tjeerd Blacquièrre, PRI, [bijen@wur](mailto:bijen@wur)  
en Henk van der Scheer

# Overleven: Op zoek naar bijenvolken die kunnen omgaan met varroa en verkreukelde vleugelvirus

De Europese rassen van de westerse honingbij (*Apis mellifera*) zitten in Europa en Noord-Amerika al een tiental jaren in zwaar weer vanwege abnormale bijensterfte en het jaarlijks verlies van 20-30% van de volken (Van der Scheer en Blacquièrre, 2013b). Ook al is de besmetting met varroa in Nederland de laatste twee jaar minder, toch hebben de honingbijen nog veel last van de parasitaire varroamijt (*Varroa destructor*) in combinatie met het verkreukelde vleugelvirus, in het Engels *Deformed Wing Virus*, afgekort DWV (Van der Scheer en Blacquièrre, 2013a). Die besmetting met mijten vergt bestrijding om de volken in leven te houden. Omdat bestrijding veel aandacht vraagt en geld kost wordt er gezocht naar varroa-resistente volken van de westerse honingbij.

## Haplotypen van de varroamijt

De westerse honingbij werd door de kolonisten (vooral uit de Oekraïne) meegenomen naar het Verre Oosten en daar stapte de varroamijt, parasiet van de oosterse honingbij (*Apis*

*cerana*), over op de westerse honingbij. Genetisch onderzoek door Anderson en Trueman (2000) aan varroamijten van verschillende herkomst leverde 18 genetische varianten (haplotypen) op. Zes daarvan werden ondergebracht in

een nieuwe soort: *Varroa destructor*. Slechts twee van die zes zijn overgestapt op de westerse honingbij. De meest algemene van die twee haplotypen is het Koreaanse type, voor het eerst gevonden op *A. cerana* in Korea. Dit type komt voor op de westerse honingbij in Azië, het Midden-Oosten, Europa, Afrika en de Amerika's. Minder algemeen is het Japan/Thailand-type dat in beide landen op *A. cerana* wordt aangetroffen. Dit type komt voor op de westerse honingbij in Japan, Thailand en de beide Amerika's.



Mijt op borststuk volwassen bij. Foto [Bijen@wur](mailto:bijen@wur)

## Verspreiding van de varroamijten

Nadat varroamijten in Azië waren overgestapt op de Westerse honingbij verspreiden ze zich westwaarts over het Euraziatische continent. Tijdens die verspreiding stierven er heel veel volken (Villalobos, 2016). In eerste instantie verzwakten die doordat de poppen die door varroamijten waren aangeprikt, dus beschadigd, minder eiwitten en minder hemocyten vormden. Daardoor was de fysiologische toestand van de bijen die zich uit die poppen ontwikkelden niet goed en werden ze vatbaar voor ziekten. Na 3-4 jaar waren de besmette volken verdwenen. De ontwikkeling van effectieve diergeneesmiddelen damde die sterfte van door imkers gehouden

volken in. In de natuur in bijvoorbeeld Noord-Europa zijn er aanwijzingen dat de weinige volken die gevonden worden veel te lijden hebben van varroa, waardoor het aantal volken in de natuur verder is afgenomen. Die natuurvolken zijn in feite vaak ontsnapte zwermen van door imkers gehouden volken (Van der Scheer, 2014).

### Afweermechanismen

Bij de oosterse honingbij legt de mijt alleen eieren in het darrenbroed en niet in het werksterbroed. Ook heeft de oosterse honingbij als afweermechanisme hygiënisch gedrag ontwikkeld. Bijen vlooien en poetsen elkaar om mijten te verwijderen. Bovendien ontdekken en verwijderen ze varroamijten uit het gesloten broed en ‘begraven’ ze geïnfecteerd darrenbroed levend: werksters helpen darren niet om het deksel van hun broedcel te openen en daardoor sterven de mijten uiteindelijk in de cel. Door die afweermechanismen is in de loop der tijden een stabiele relatie ontstaan waarbij bestrijding van de mijten niet nodig is. Bij de westerse honingbij vermeerderden varroamijten zich ook in het werksterbroed en dat geeft de mijten per broedcyclus een veel grotere nakomelingenschap. Het vermogen tot ontdekken en verwijderen van varroamijten in gesloten broed (uitruimgedrag) is bij de westerse honingbij veel minder goed ontwikkeld. Bijen van sommige rassen van deze soort in Afrika – de Kaapse honingbij (*A. m. capensis*) en de Oost-Afrikaanse hooglandbij (*A. m. scutellata*) – vlooien en poetsen elkaar wel voldoende effectief en houden zich zo de mijten van het lijf. De Oost-Afrikaanse hooglandbij heeft die eigenschap meegebracht naar Zuid-Amerika en overgedragen op de geafrikaniseerde bijen ontstaan door kruising (hybridisering) met de westerse honingbij, immigrant uit Europa (Rosenkranz e.a., 2010).

### Resistentie en tolerantie

Dat er een evenwicht ontstaat tussen gastheer en parasiet is niet vanzelfsprekend. Als dat wel gebeurt duurt dat vaak jaren, zo niet eeuwen. Zo'n evenwicht kan eruit bestaan dat de



Een beetje te veel van het slechte is uit een volk gevallen... Foto Henk van der Scheer

gastheer de parasiet tolereert, doordat het ziekmakend vermogen (de virulentie) van de parasiet afneemt (bijvoorbeeld doordat de parasiet minder van een toxine gaat produceren, of doordat de gastheer het toxine beter leert afbreken). Het aantal parasieten per gastheer hoeft in dat geval niet te verminderen, maar de beschadiging of schade bij de gastheer wordt wel minder. Men spreekt dan van tolerantie. Een voorbeeld daarvan is de populatie ligustica-honingbijen op een eiland voor de kust van Brazilië (Corrêa-Marques, 2002; De Jong, 1997) Als daarentegen de gastheer erfelijke eigenschappen bezit die hem in meer of mindere mate onvatbaar maken voor de parasiet, daalt het aantal parasieten per gastheer. Men spreekt dan van resistentie. Een bekend voorbeeld van resistentie-selectie bij de westerse honingbij tegen varroamijten zijn de primorskybijen uit Oost-Rusland (Rinderer e.a., 2001; Kober en Koller, 2002). Ook zijn natuurvolken gevonden in Frankrijk (Le Conte e.a., 2007), Oostenrijk (Milani e.a., 1999) en de Verenigde Staten (Seeley, 2007) die meerdere jaren overleefden ondanks besmetting met varroamijten. Overigens zijn niet zo zeer varromijten de ‘boosdoeners’ van alle sterfte, maar zijn het de virussen die door de mijten worden overgebracht (Wilfert e.a., 2016). Bijenvolken kunnen grote

aantallen varroamijten verdragen als die niet of weinig besmet zijn met virussen. Resistentie bij honingbijen tegen varroa kan dus ook betekenen dat ze beter om kunnen gaan met die virussen zonder dat meteen het aantal mijten per gastheer vermindert (Bronkhorst e.a., 2012). Het verwijderen van mijten uit het broed wordt aangeduid met varroagevoelig hygiënisch gedrag (VSH, *Varroa Sensitive Hygiene*). Mondet e.a. (2015) onderzochten het mechanisme van VSH en vergeleken het zogenaamde transcriptoom (het geheel aan mRNA-moleculen) in de cellen van de antennes van honingbijen die wel of geen VSH-eigenschappen bezaten. Dergelijke moleculen kwamen meer voor bij voedsterbijen dan bij haalbijen. Uit het patroon van het transcriptoom kunnen bepaalde eigenschappen worden voorspeld. Interessant was dat meer DWV-deeltjes aanwezig waren in de cellen van de antennes bij honingbijen die geen VSH-gedrag vertoonden. De onderzoekers veronderstellen dat DWV-infectie vermoedelijk verhindert om VSH-gedrag tot uiting te laten komen. In Engeland constateerde men dat bijenvolken overleefden ondanks de aanwezigheid van veel varroamijten die ernstig besmet waren met DWV. Nader onderzoek bracht aan het licht dat die DWV-deeltjes niet ziekteverwekkend zijn en dat ze de mijten en bijen



Bij met misvormde vleugels en verkort achterlijf door DWV. Foto Bram Cornelissen, PRI, bijen@wur

beschermen tegen infectie door wél ziekteverwekkende DWV-deeltjes. Dat verschijnsel wordt vaker gezien bij ziekteverwekkers en gastheren: “bescherming tegen een superinfectie door nauwverwante ziekteverwekkers,” *Superinfection exclusion* in het Engels. (Mordecai e.a., 2015).

### Selectie

Pogingen door wetenschappers uit Zweden en uit Duitsland om in Europa zelf te selecteren binnen de populatie zijn feitelijk slecht afgelopen. Zo werden op het Zweedse eiland Gotland (Fries e.a., 2006) en het Kroatische eiland Unije (Büchler e.a., 2003) volken geplaatst die niet werden behandeld tegen varroa met als gevolg veel sterfte en steeds kleine volken na de winter met een sterke zwerm drift. Nakomelingen van volken op Gotland die het experiment overleefden, hadden meer last van kalkbroed en Europees vuilbroed dan controlevolken. Zo'n experiment in het groot zal in Duitsland, met veel verstedelijkte gebieden, een relatief koel klimaat en weinig natuurvolken, zoveel sterfte en verlies van bijenvolken geven, dat imkeren zeer waarschijnlijk niet meer mogelijk is, meent Aumeier (2007).

Toch weerhoudt dat imkers er niet van om ook te experimenteren (Blacquièrre, 2005; Borst, 2007; Teeltgroep De Vitale Bij, 2014; Peschier, 2014). Volgens de Luxemburgse imker en koninginnenteler Jungels (2003) zou iedereen varroamijten wat minder rigide moeten bestrijden, bijvoorbeeld door alleen in de winter eenmaal oxaalzuur toe te passen. Dan kan er in de volken worden geselecteerd op resistentie (minder mijten in een volk) en kan van de resistentere volken worden nageteeld.

### Veredeling

De westerse honingbij bezit verschillende eigenschappen om besmetting met varroamijten te verminderen. Door selectie kunnen die eigenschappen in volken beter tot uiting komen. Dan gaat het om poetsgedrag waarbij bijen elkaar vlooien om de mijten van het lichaam te verwijderen en om hygiënisch gedrag gericht op vermindering van besmet broed. Daarbij valt te denken aan het verwijderen van mijten uit het broed, varroagevoelig hygiënisch gedrag, aangeduid met **VSH** en het onderdrukken van de voortplanting van mijten (*suppressed mite reproduction*), aangeduid met **SMR** (Harbo en Harris, 2009; Van Praagh, 2014). Ook kunnen

volken hygiënisch (uitruim)gedrag vertonen dat wordt aangeduid met **HYG**. In dat geval zijn werksters gevoelig voor ongezond, ziek broed, bijvoorbeeld in het geval van Amerikaans vuilbroed, en openen ze de cellen. Andere werksters verwijderen dan dat broed. In de veredelingsprogramma's in Amerika (Rinderer e.a., 2010) en Europa (Büchler e.a., 2010) worden de eigenschappen meegenomen die gericht zijn op verminderen van de varroabesmetting. In 2014 stelde de EU geld beschikbaar voor onderzoek naar varroaresistentie bij honingbijen (Bienefeld, 2015). Aan het project doen meerdere instituten uit verschillende landen mee. Het wordt gecoördineerd door het Länderinstitut für Bienenkunde Hohen Neuendorf. Het zwaartepunt van het onderzoek in Duitsland zal liggen op het zoeken naar resistentiemechanismen tegen varroa bij de westerse en oosterse honingbij en naar resistentiemechanismen tegen virussen, in het bijzonder DWV, en naar de genen die daarbij zijn betrokken. In ons land zijn een aantal personen en groepen actief op het gebied van varroaresistentie zoals u in dit thema-nummer kunt lezen. ●