

Varianten van DWV

Tekst Delphine Panziera, Bijen@wur¹) en Henk van der Scheer

Omstreeks 1983 signaleerden imkers in ons land voor het eerst varroamijten in honingbijvolken langs de grens met Duitsland. Twee jaar later zag ik (Henk) ze zelf in mijn volken in Zeeland. In de eerste jaren kwamen ze in het najaar soms in grote aantallen voor, met wel meer dan 20.000 stuks per volk, zonder duidelijke schadesymptomen te veroorzaken. Wel beperkten de activiteiten van de mijten de levensduur van de honingbijen en hadden besmette volken meestal nog maar een paar jaar te leven als de mijten niet werden bestreden. Door zich te voeden met het weefsel van het eiwit-vet-lichaam van poppen en volwassen honingbijen raakten de varroamijten echter besmet met het verkreukelde vleugelvirus, in het Engels Deformed Wing Virus, afgekort DWV (Ramsey et al., 2019; Valkenburg en Van den Bosch, 2021).

Varroamijten zijn vectoren (verspreiders) voor het virus. De wereldwijde verspreiding van de mijten is in de hand gewerkt door min of meer dezelfde bedrijfsvoering van imkers en het wereldwijd verslepen van de volken (Wilfert et al., 2016). De varroamijten dragen DWV over van bij naar bij (Posada-Florez et al., 2019), maar of het virus zich ook vermeerderd in de varroamijten was lange tijd niet duidelijk. De aanwezigheid van genetisch materiaal van DWV in de mijten wil nog niet zeggen dat het virus zich vermeerderd in de mijten. Dat kan daar ook gekomen zijn door het 'foerageren' van de mijten op besmette poppen en volwassen bijen. Onlangs slaagden Gisder en Genersch (2021) er in om de aanwezigheid van één van de typen van DWV, namelijk type B, in varroamijten aan te tonen met een specifieke immuunreactie. En daarmee kunnen we zeggen dat DWV-B naast een honingbijvirus ook een virus van varroamijten is.

DWV-genotypen

DWV komt altijd in geringe mate in honingbijvolken voor en bestaat uit veel verschillende varianten. Dat heeft te maken met het gegeven dat het genetisch materiaal van DWV bestaat uit een enkelvoudige streng RNA (in het Engels ribonucleic acid, oftewel ribonucleïnezuur), net als de varianten van ons Covid-19 virus dat de huidige coronaviruspandemie veroorzaakt. De vermeerdering van dergelijke



Varroamijt kruipt in cel met larf. Foto Bijen@wur

RNA-genomen verloopt niet vlekkeloos en er is geen reparatiemechanisme zoals bij het dubbelstrengs DNA van onder andere dieren en planten. Zodoende ontstaan kopieën van het 'oorspronkelijke' RNA die vaak op meerdere punten van elkaar afwijken. Als die kopieën van DWV levensvatbaar zijn en een voordeel hebben in hun 'leefmilieu' (dat wil zeggen in de cellen van varroamijten en andere gastheren, waaronder honingbijen) dan krijgen dergelijke varianten een kans om zich te manifesteren. Vergelijk het maar met mensen die allemaal individueel verschillen, maar wel tot de zelfde soort, *Homo sapiens*, behoren. Op dit moment kennen we van het honingbijvirus DWV drie hoofdtypen (A, B, en C) en die kunnen ook allemaal in varroamijten voorkomen, maar vermeerdering in de mijten is voorbehouden aan genotype B.

DWV-genotypen in varroaresistente honingbijen

Net als in ons land proberen ook in Engeland imkers resistentie in hun volken te krijgen door de varroamijten niet meer te bestrijden. In de meeste gevallen lukte dat niet en gingen de volken dood. Bij een imker in Swindon in het midden van Engeland lukte dat echter wel, ondanks de aanwezigheid van veel varroamijten die ernstig besmet waren met DWV. Nader onderzoek door Mordecai et al. (2015) bracht aan het licht dat de virusdeeltjes in varroamijten en bijen van deze volken overwegend behoorden tot DWV-type B. Slechts in 1 van de 30 bijenmonsters werden ook virusdeeltjes van DWV-type A gevonden naast deeltjes van type B en C, maar in het betreffende volk zagen die deeltjes kennelijk geen kans om 'de baas' te worden en het volk ziek te maken. In de mijtenmonsters werden vaker virusdeeltjes van type A gevonden naast die van type B en C, maar altijd waren de deeltjes van type B en C in de meerderheid. Daarnaast konden de deeltjes van type A niet met succes worden overgebracht door de mijten naar de bijen.

Recombinatie van DWV-typen

Naast deeltjes van de drie virustypen vonden Mordecai et al. (2015) ook deeltjes die ontstaan waren uit kruisingen tussen die typen. Sommige daarvan waren meer ziekteverwekkend voor honingbijen dan deeltjes van DWV-type A zelf. In de volken in Swindon overheersten echter virusdeeltjes van type



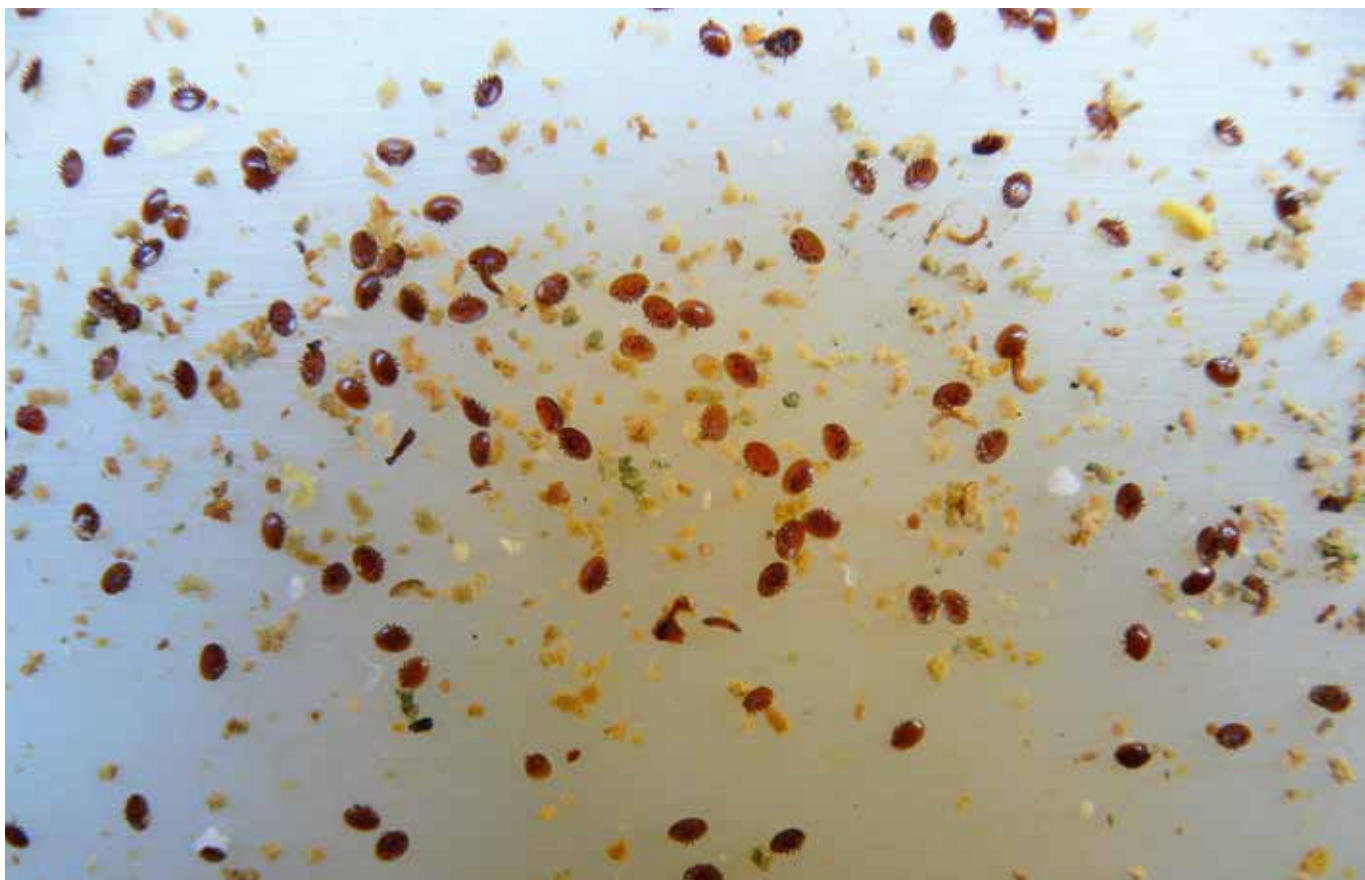
Honingbij met DWV-symptomen. Foto Bijen@wur

B en die voorkomen dat ziekteverwekkende DWV-deeltjes de bijen kunnen infecteren en ziek maken, aldus de onderzoekers. Ze zouden de bijen beschermen. Dat verschijnsel wordt bescherming genoemd tegen een superinfectie door nauw verwante ziekteverwekkers – *superinfection exclusion* in het Engels. Ook in Zuid-Afrika berichtten Strauss et al. (2013) over hetzelfde fenomeen in vier bijenstanden. Ook daar zouden virusdeeltjes van DWV-type B de bijen beschermen tegen infectie door de ziekteverwekkende deeltjes van DWV-type A. Het is echter zeer de vraag of in Engeland en in Zuid-Afrika er inderdaad sprake was van een bescherming tegen verwante ziekteverwekkers. Hypothesen geïnspireerd door veldgegevens zouden moeten worden bevestigd met experimenten, en dat is nog niet het geval voor uitsluiting van 'superinfection exclusion'. Aanvullend op deze gegevens blijkt DWV-type B virulenter dan type A en dat zou wel eens de reden kunnen zijn dat type B is gaan overheersen over type A (McMahon et al., 2016). Virulentie is een maat voor de hoeveelheid schade die een micro-organisme in zijn gastheer aanricht. Ook in Frankrijk isoleerde men kruisingen van DWV-typen in een volk waarin varroamijten niet werden bestreden. Uit onderzoek aan het genoom van de typen bleek dat er op meerdere plaatsen in het RNA recombinatie had plaats gevonden. Met recombinatie wordt in de genetica de herschikking van de genetische eigenschappen van een individu aangeduid. Als verschillende virustypen dezelfde cel infecteren, kunnen stukken van het ene type bij stukken van het andere type terechtkomen. Het gevolg hiervan is dat het nageslacht een andere combinatie van genen heeft dan elk van beide ouder-individuen. In een ander honingbijenvolk in Frankrijk waarin varroa wel werd bestreden kwam alleen het DWV-type A voor (Dalmon et al., 2017). Dat type is als eerste

beschreven en daarmee het 'oertype' van het verkreukelde vleugelvirus (DWV). Verder onderzocht men in China het genoom van DWV-stammen geïsoleerd uit honingbijen. Dat betrof één stam (oftewel isolaat) uit een volk van de Westerse honingbij, *Apis mellifera*, en één uit een volk van de Oosterse honingbij, *Apis cerana*. Het onderzoek richtte zich op overeenkomsten en recombinaties (Fei et al., 2019). Ook werden beide genomen vergeleken met die van twintig DWV-isolaten die gepubliceerd zijn in andere landen. Beide Chinese isolaten bleken te behoren tot het DWV-type A. De huidige trend is dat DWV-type B in toenemende mate overheersend voorkomt in Europa (Manley et al., 2019) en snel toeneemt in de VS inclusief Hawaii (Grindrod et al., 2021; Ryabov et al., 2017; Kevill et al., 2019). Waarschijnlijk heeft dat te maken met zowel de grotere virulentie van DWV-type B als met de goede aanpassing aan het overbrengen door varroamijten als vector (Norton et al., 2021). Overigens zijn honingbijvirussen, waaronder DWV, aangetoond in verschillende vliesvleugelen (Hymenoptera) zoals hommels en wespachtigen en loopt infectie van die virussen langs verschillende wegen, maar de effecten in die soorten zijn niet altijd duidelijk (Yañez et al., 2020). Ook in de kleine bijenkastkever is DWV gevonden (Nanetti et al., 2021), maar in hoeverre dit insect een vector voor DWV is, is onbekend.

Overdracht van DWV

DWV kan worden overgedragen door de ene bij op de andere. In dat geval ontstaan er geen duidelijke symptomen van aantasting zoals sterfte van poppen, verkreukelde vleugels bij volwassen bijen en een verkort achterlijf. Dat is wel het geval als DWV wordt overgedragen door varroamijten.



Varroamijten op onderlegger onder vatbaar volk na bestrijding in augustus. Foto Henk van der Scheer

Overigens leidt niet elke overdracht van DWV door varroamijten naar honingbijen tot symptomen. Dat kan te maken hebben met de mate van virulentie van de drie hoofdtypen. In Duitsland is onderzoek gedaan naar de virulentie in het bijeninstituut te Hohen Neuendorf bij Berlijn. Zo werden in het laboratorium twee herkomsten van DWV-isolaten getoetst: isolaten die verkregen waren uit honingbijen met klinische symptomen van DWV-besmetting, en isolaten die eerst nog een passage in bijenpoppen hadden doorlopen. De isolaten uit de besmette bijen, behorend tot het type B, bleken virulenter voor poppen en volwassen honingbijen dan de isolaten uit de poppen, behorend tot het type A (Gisder et al., 2018). Overigens wordt die waarneming tegengesproken door Tehel et al. (2019). Zij toonden aan dat evenveel poppen stierven door DWV-type A als door type B en dat beide typen een zelfde hoeveelheid verkreukelde vleugels veroorzaakten bij volwassen honingbijen. Wel vermeerderde type B sneller in de volwassen bijen dan type A.

Vervolgonderzoek leerde dat in varroamijten die vermoedelijk met DWV besmet waren, inderdaad het virus in de cellen van de darmwand en de speekselklieren aanwezig was. Dat betrof steeds DWV-type B en niet type A (Gisder en Genersch, 2021). Uit moleculair onderzoek blijkt dat DWV-type B hetzelfde virus is als VDV-1, het *Varroa destructor virus-1*, bijna twintig jaar geleden in ons land geïsoleerd uit varroamijten waarin het zich vermeerderde (Ongus et al., 2003). Varroamijten blijken dus vooral besmet te zijn met DWV-type B, dat zich in de mijten kan vermeerderen. Weliswaar geven varroamijten DWV-type A door aan honingbijen, maar in de mijten vermeerderd DWV-type A zich niet. De mijten zijn in dat geval slechts een doorgeefluik van het virus aan poppen en volwas-

sen honingbijen (Posada-Florez, 2019).

Het is opmerkelijk dat in varroamijten DWV vermeerderd als type B, maar niet als type A. Voor poppen en volwassen honingbijen is type B ook virulenter dan type A, aldus McMahon et al. (2016).

Samenvattend

Honingbijvirussen komen zoals de naam al aangeeft in honingbijen voor, maar zijn ook aangetoond in andere vliesvleugeligen zoals wespen en hommels en in de kleine bijenkastkever. De betekenis van die aanwezigheid is onduidelijk. Op dit moment kennen we van het honingbijvirus DWV drie hoofdtypen (A, B, en C) en die kunnen ook allemaal in varroamijten voorkomen, maar vermeerdering in de mijten is voorbehouden aan genotype B. Dit genotype is daarenboven virulenter voor honingbijen dan de andere genotypen en overheerst in toenemende mate de DWV-populatie.

1) Delphine Panziera is Française en sinds mei 2020 aan de slag voor Bijen@wur als onderzoeker. Ze is de opvolger van dr. Tjeerd Blacquièrre, die met pensioen is gegaan. Ze heeft een promotieonderzoek gedaan aan de Universiteit van Halle, Duitsland over 'Overdracht van virussen door bestuivers' en is daarmee een deskundige op het gebied van bestuivers en virussen.

Aanvullingen op Bijenhouden op de NBV-site: bit.do/aanvullingen-bijenhouden. ●

