

Virusvrije eitjes leggen lijkt erfelijk

Tekst Caroline van der Laan

Virussen, en dan met name het verkreukeldevleugelvirus (Deformed Wing Virus, DWV), worden gezien als de belangrijkste oorzaak van wintersterfte bij honingbijen. Vrijwel alle aandacht gaat uit naar de bestrijding van de varroamijt die deze virussen overdraagt en niet naar directe bestrijding van de virussen zelf. Een onderzoek aan de Belgische universiteit van Gent brengt daar verandering in.

De meeste virussen in een bijenvolk worden overgebracht van bij naar bij, direct via lichamelijk contact, trophallaxis (voedseluitwisseling) of gezamenlijk bloembezoek, of indirect via de varroamijt. Deze horizontale overdracht tussen bijen van dezelfde generatie is de belangrijkste besmettingsroute van DWV. Verticale overdracht van een koningin naar haar nakomelingen komt ook voor. Bij een besmette koningin zijn veel virusdeeltjes te vinden in de eierstokken en de spermatheek. Voor DWV is aangetoond dat de verticale overdracht vooral plaatsvindt via virusdeeltjes op de buitenkant van het eitje (Amiri e.a., 2018).

In 2012 startte een onderzoek aan de Universiteit van Gent naar de gezondheid van leggende koninginnen van Vlaamse bijenhouders (De Graaf e.a., 2020). Pas gelegde werkster-eitjes werden onderzocht op veelvoorkomende bijenvirussen. Daarbij bleek dat verticale overdracht vaak voorkomt. In een vervolgstudie van 2015-2018 keken de onderzoekers naar darreneitjes, die onbevrucht zijn en dus alleen genetisch materiaal van de koningin bevatten. Ze wilden nagaan of er een erfelijke component in het spel is, dus of koninginnen die virusvrije eitjes (VVE) konden leggen, die eigenschap konden doorgeven aan hun nakomelingen. De studie vond plaats binnen het Beebreed-programma.

Erfelijkheid van VVE

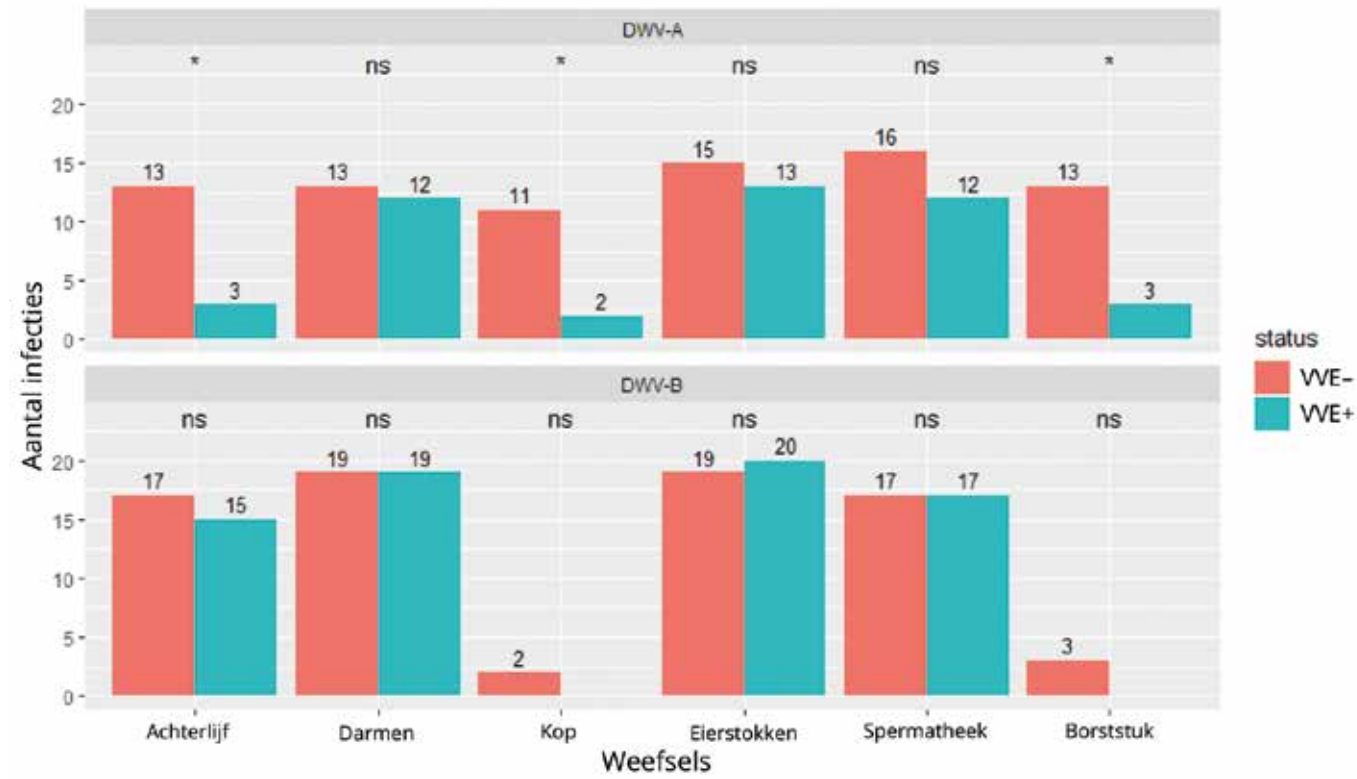
Vijfenvertig Vlaamse koninginnentelers doneerden gedurende vier jaar darreneitjes van hun beste koninginnen om de virusstatus van de koningin te bepalen. In totaal 625 eitjes

van 608 koninginnen (560 carnica, 25 buckfast en 23 onbepaald) werden onderzocht op een besmetting met DWV of één van de andere bekende honingbijvirussen. Het bleek dat koninginnen die afstamden van een koningin die virusvrije eitjes legde, zelf ook vaker virusvrije eitjes legden, althans vrij van DWV of het zakbroedvirus (Sac Brood Virus, SBV). Voor deze virussen lijkt de eigenschap dus erfelijk. De erfelijkheidsgraad was 0,25. Andere erfelijke eigenschappen, zoals honingopbrengst, zachtaardigheid en resistentie tegen of tolerantie voor de varroamijt hebben een erfelijkheidsgraad tussen 0,1 en 0,91. Een waarde van 0,25 rechtvaardigt volgens de onderzoekers daarom opname in een teeltprogramma zoals Beebreed.

De onderzoekers zien de virusbesmetting van de eitjes als een van de indicatoren voor de gezondheid van de koningin. Dat konden ze in dit onderzoek niet controleren, want daarvoor zouden ze de koningin moeten doden en dat zouden de imkers, die immers het nageslacht van hun beste koninginnen lieten testen, niet op prijs stellen. Ze zagen wel dat volken van VVE-koninginnen een lagere virusbesmetting hadden en concludeerden daaruit dat honingbij-eitjes van belang zijn voor de weerbaarheid tegen virusinfecties met DWV of SBV.

Besmetting van de weefsels

Dat vroeg om verder onderzoek (Claeys Bouúaert, 2021). Vier volken met koninginnen die virusvrije eitjes (VVE+) legden, werden vergeleken met vier volken met koninginnen



Figuur 2. Aantal weefsel besmet met DWV-A of DWV-B bij 40 ontlede koninginnen; 20 dochters van VVE+ koninginnen (groen) en 20 dochters van VVE- koninginnen (rood). Boven significante verschillen staat een *, boven niet-significante verschillen staat ns (Claeys Bouúaert, 2021).

zonder die eigenschap (VVE-). Alle volken waren gezond en vertoonden geen ziekteverschijnselen. Verder was er ofwel geen enkele virusbesmetting, of alleen een besmetting met DWV. In ieder volk werden vijf koninginnen opgekweekt die meteen na uitkomen werden gedood en ontleed. De onderzoekers bepaalden vervolgens de besmetting met DWV in de kop, het borststuk, de darmen, de eierstokken, de spermatheek en het achterlijf zonder de ingewanden (figuur 1). Ze keken hierbij naar twee varianten van DWV, namelijk DWV-A en DWV-B. Die laatste variant kan zich voortplanten in de varroamijt.

Bij alle koninginnen was minstens één van de weefsels besmet met DWV, maar bij dochters van een VVE+ -koningin, die virusvrije eitjes kan leggen, waren minder weefsels besmet dan bij dochters van een VVE- -koningin zonder die eigenschap (figuur 2). Bovendien was de besmettingsgraad bij VVE+ -dochters kleiner. DWV-A werd in alle weefsels gevonden, maar minder in het achterlijf, de kop en het borststuk van VVE+ -dochters dan die van VVE- -dochters. DWV-B kwam nauwelijks voor in kop of borststuk, en dan alleen bij VVE- -dochters.

De VVE-eigenschap zorgt dus voor een grotere virusresistentie door besmetting via eitjes tegen te gaan. Dit geldt vooral voor DWV-A, omdat die variant zich vooral via verticale overdracht verspreidt. Voor DWV-B gaat de besmetting met name horizontaal via de varroamijt. Virusvrije eitjes hebben daarom minder effect op een DWV-B-infectie.

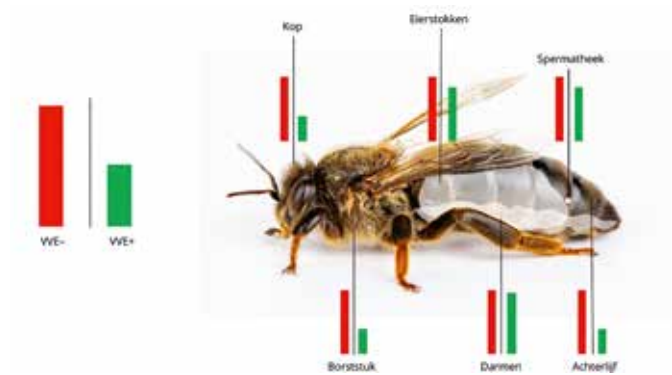
Omdat alle koninginnen, ook die afkomstig uit virusvrije eitjes, besmet waren met beide DWV-types, met name in de eierstokken en spermatheek, concluderen de onderzoekers dat de VVE-eigenschap er niet voor zorgt dat de dochters niet besmet zijn, maar wel zorgt voor een lagere besmettingsgraad. De eigenschap moet zich nog wel in de praktijk bewijzen. Ook is nog niet bekend op welk mechanisme die is gebaseerd; daar is meer onderzoek voor nodig. ●

Literatuur

- Amiri, E., Kryger, P., Meixner, M.D., Strand, M.K., Tarpy, D.R. en Rueppell, O., 2018. Quantitative patterns of vertical transmission of deformed wing virus in honey bees. PLOS ONE 13(3): e0195283.
- Claeys Bouúaert, D., De Smet, L. en De Graaf, D.C., 2021. Breeding for Virus resistance and its effects on Deformed Wing Virus infection patterns in honey bee queens. Viruses 13(6):1074.
- De Graaf, D.C., Laget, D., De Smet, L., Claeys Bouúaert, D., Brunain, M., Veerkamp, R.F. en Brascamp, E.W., 2020. Heritability estimates of the novel trait 'suppressed in ovo virus infection' in honey bees (Apis mellifera). Scientific Reports 10:14310.



Honingbijkoningin legt eitjes. Foto Diyana Dimitrova



Figuur 1. Besmetting met DWV in verschillende weefsels van de koningin. Dochters van koninginnen die virusvrije eitjes leggen (VVE+) hebben een lagere besmetting dan dochters van koninginnen zonder die eigenschap (VVE-) (Claeys Bouúaert, 2021).