

Hoop op varroaresistentie

Effectievere **selectie** met behulp van VSH



Dr. Ralph Büchler,
vertaling Mari van Iersel

Varroa is duidelijk de hoofdoorzaak van de grote bijensterfte zoals we die in Duitsland ook in 2015 weer zien. Onder grote druk wordt wereldwijd aan methoden gewerkt om het probleem onder controle te krijgen. Dr. Ralph Büchler en zijn team werken in Kirchhain al jaren doelgericht aan selectie en teelt van carnica-bijen. Bij de selectie op VSH (varroa-gevoelig hygiënisch gedrag) tekenden zich de eerste resultaten af.

De eerste aanwijzingen voor een natuurlijke afweer van de bijen tegen broedparasieten komen van Werner Rath, die bij onderzoek aan volken van de oosterse honingbij (*Apis cerana*) in Thailand zag dat deze volken kunstmatig besmette cellen met werksterbroed heel snel open maakten en leeg ruimden (Rath en Drescher, 1990).

Verschillen in uitruimgedrag

Naar aanleiding van die aanwijzingen begonnen we in Kirchhain meteen de reactie van Europese bijenvolken te

testen op broed dat met varroa was besmet. We stelden vast dat onze bijen ook in meerdere of mindere mate besmet broed kunnen herkennen en uitruimen. Hiertoe namen we direct het door Jenter ontwikkelde teeltraam in gebruik. Bij dit teeltraam kan men de bodem van de net gesloten cel van achteren open maken en de larf met een mijt besmetten zonder dat er iets aan het celdeksel verandert. Deze raten worden dan aan testvolken gegeven en zeven dagen later wordt gekeken hoeveel van de besmette cellen

geruimd zijn. In de 44 volken die getest werden in 1993 werd tussen de 0% en 80% van de besmette cellen geruimd. De volken waren afkomstig van zes verschillende Kirchhainer carnicalijnen. Het doelbewust besmetten van broed is heel bewerkelijk. Na veel methoden te vergelijken concludeerde Stefan Hoffman aan het bijeninstituut Kirchhain dat de 'pintest' de beste methode was. Bij deze door elke imker eenvoudig uit te voeren test wordt een bepaald aantal poppen door het gesloten celdeksel met een fijne naald gedood. Daarna



Volwassen mijt op broed. Foto Bijen@wur.



Foto Peter Elshout.

wordt geteld hoeveel en hoe snel gedode popen door de bijen worden opgeruimd. De methode is inmiddels een vast onderdeel bij de beoordeling van volken volgens de regels van de Arbeitsgemeinschaft Toleranzucht (AGT, www.toleranzucht.de). De resultaten worden opgenomen in de teeltwaardeschatting voor varroatolerantie (www.beebreed.eu).

Selectie op versterkte broedhygiëne

Eind jaren 90 zagen de Amerikaanse onderzoekers John Harbo en Jeffrey Harris van het USDA-instituut in Baton Rouge bijenvolken waarin de in het broed binnengedrongen varroamijten zich minder succesvol vermeerderden. Ze noemden deze beperkte vermeerdering SMR (suppressed mite reproduction) en stelden vast dat deze eigenschap erfelijk was en te maken had met het gedrag van de werksters die het broed verzorgen (Harris en Harbo, 2000). Met behulp van selectie konden ze dit gedrag in een kleine proefpopulatie aanzienlijk vergroten en volken uitselcteren die blijvend zonder bestrijding van varroa overleefden. Enkele jaren later werd vastgesteld (Harbo en Harris, 2005; Ibrahim en Spivak, 2006) dat de selectie op SMR geleid had tot een uitgesproken hygiënisch gedrag met betrekking tot het broed. Daarbij worden cellen die besmet zijn met varroa door de bijen herkend, geopend en voor een deel uitgeruimd. Daardoor vermindert de mate van besmetting van het broed in

de loop van de ontwikkeling van de poppen. Kort voor het uitlopen van het broed vindt men vooral moedermijten die óf helemaal geen nakomelingen hebben óf er te laat aan begonnen zijn. De beperkte vermeerdering (SMR) kon vanuit het toegenomen hygiënische gedrag verklaard worden. Daarom spreken de Amerikaanse collega's tegenwoordig niet meer van SMR maar van een verbeterd varroa-gevoelig hygiënisch gedrag.

VSH in de VS in de praktijk

Ondertussen stelde het instituut in Baton Rouge op VSH geselecteerde volken voor de teelt ter beschikking aan een aantal vermeerderingsbedrijven. Imkers konden dan standbevruchte VSH-F1-koninginnen kopen. Systematisch onderzoek bij een van de grootste Amerikaanse imkerijen toonde aan dat zulke volken significant minder besmet waren en deels zonder bestrijding van varroa voor de commerciële bestuiving ingezet konden worden (Danka e.a., 2012).

Zelf bezocht ik in 2013 met Bob Danka en BartJan Fernhout de Evergreen Honey Company in Louisiana, een imkerij met 26.000 volken. De bedrijfsleider was heel tevreden over de ontwikkeling van de volken met standbevruchte VSH-koninginnen. De gemiddelde varroabesmetting was sinds de ingebruikname duidelijk verminderd. De varroabestrijding kon van drie naar twee behandelingen worden teruggebracht.

Selectiecriteria voor VSH-kenmerken

Om het VSH-gedrag te kunnen beoordelen, moeten de broedcellen die besmet zijn zorgvuldig worden onderzocht. Helaas is er tot nu toe geen geschikte doorkijktechniek om de varroabesmetting van een cel zonder verstoringen vast te kunnen stellen. We moeten daarom met de hand op een tijdrovende manier cellen een voor een open maken. Minstens 20, maar beter nog 50, besmette cellen moeten er, naar onze huidige ervaringen, per volk opengemaakt worden om betrouwbare resultaten te krijgen. Of dit ons in de toekomst

lukt hangt af van de hoeveelheid tijd die hiervoor nodig is en van de mate van besmetting, dat wil zeggen het aantal te tellen mijten.

Voor de beoordeling worden de drie volgende criteria gebruikt:

1. Het aantal besmette cellen die VSH-volken in de loop van het popstadium uitruimen. Om dat te kunnen doen, wordt kort na het sluiten van het broed een raam uitgenomen en daarvan wordt de mate van besmetting met varroamijten bepaald. Zeven dagen later wordt dit opnieuw gedaan en vergeleken met de besmettingsgraad van een steekproef van een daarnaast gelegen raam met inmiddels volgroeid broed.
2. Het aantal broedcellen dat de bijen openmaken, controleren en weer sluiten. Deze cellen zijn te herkennen aan het ontbreken van het spinsel van de pop direct onder de celdeksel. Hoe groter het aandeel van deze cellen, hoe beter het VSH-gedrag.
3. Het aandeel aan mijten zonder voortplantingsresultaat tot aan het uitlopen van de bij. Men opent de cellen kort voor het uitlopen en bepaalt aan de hand van de kleurkenmerken van de pop haar exacte leeftijd. Die wordt vergeleken met de ontwikkelingstoestand van de oudste vrouwelijke nakomeling van de mijt.

Het derde selectiekenmerk kan men ook vaststellen bij tussentijds ingevroren broed. Deze methode is daarom geschikt voor grotere selectie- en teeltprogramma's en maakt een samen-

werking mogelijk van proefbedrijven met een centrale plaats van onderzoek. In samenwerking met de collega's uit Baton Rouge en enkele Europese instituten hebben wij inmiddels een standaardprotocol ontwikkeld dat op de homepage van het 'Forschungsnetzwerk für nachhaltige Bienenzucht' onder: www.beebreeding.net publiek gemaakt is.

Ook in Kirchhain VSH-volken

Aan het bijeninstituut Kirchhain hebben we de laatste twee jaren veel van onze carnicatestvolken op het derde selectie-criterium onderzocht. In overeenstemming met veel gepubliceerde resultaten ligt het aandeel niet-reproducerende mijten bij de meeste Europese bijenvolken op 10–20%. Gelukkig zijn er ook volken die tot wel 40% komen. Vergeleken met de Amerikaanse ervaringen is dit een duidelijke aanwijzing dat de daarvoor verantwoordelijke erfelijke eigenschappen ook in onze teelvolken aanwezig zijn. Vermoedelijk heeft de pintest, die al enkele decennia lang in gebruik is, aan een positieve voorselectie bijgedragen. In het algemeen laten volken met hoge VSH-waarden ook hoge waarden bij de pintest zien. Maar er zijn ook uitzonderingen en daarmee wordt duidelijk dat bij een nauwkeuriger onderzoek naar het gedrag van de bijen betreffende besmette broedcellen de pintest beter vervangen kan worden.

In elk geval ondersteunen onze huidige resultaten de verwachting dat volken met een groter aandeel zich niet voortplantende mijten ook lagere besmettingen laten zien. Dit blijkt bijvoorbeeld uit onze langdurig onbehandelde bijenvolken in de vitaliteitstest: zich niet voortplantende mijten gaan in het algemeen samen met een lagere besmetting met varroa van de volken (zie afb. 1).

Opbouw van VSH-selectielijnen

De Amerikaanse collega's gaan er vanuit dat minstens twee genen van beslissende betekenis zijn. De allelen daarop vullen elkaar aan en werken samen. Tot nu toe is niet duidelijk hoeveel werksters van een volk de betreffende allelen moeten hebben om

van een voldoende resistent bijenvolk te kunnen spreken.

In 2014 hebben we 60 koninginnen gekweekt van vier in 2013 uitgekozen niet direct verwante carnicateestvolken en met darren van dezelfde teelvolken bevrucht. De koninginnen werden in de zomer in miniplus-kastjes gehouden. Daarin zijn ze gemakkelijker te verzorgen dan in grote volken en ze hebben genoeg broed om duidelijke uitspraken te kunnen doen over het VSH-gedrag. Een eerste, voorlopig positief resultaat is dat we na herhaald onderzoek verschillende koninginnen hebben gevonden met broed waarin duidelijk een groter aandeel mijten zonder succesvol nageslacht zat. Daarom zijn we van plan in de komende jaren een VSH-lijn op te bouwen door stapsgewijze inkruising van meer VSH-kandidaten over meerdere generaties. Zou daardoor een sterke varroaresistentie bereikt worden, dan wordt het betreffende teelmateriaal natuurlijk aan vermeerderders beschikbaar gesteld om in te kruisen.

In 2014 is een dergelijk selectieproject ook op gang gebracht onder leiding van Bart-Jan Fernhout, die de stichting Arista Bee Research leidt, in nauwe samenwerking met buckfasttelers. Ook hun resultaten wijzen erop dat VSH-genen in Europese bijen aanwezig zijn en versterkt kunnen worden. We zijn van plan verder nauw met de stichting Arista Bee Research en met initiatiefnemers in andere Europese landen samen te werken om de selectiemethoden verder te ontwikkelen en VSH in meerdere Europese populaties te verankeren. ●

Dr. Ralph Büchler

Fachgebietsleiter Bieneninstitut

Ralph.buechler@llh.hessen.de

Oorspronkelijk artikel: Hoffnung auf Varroatoleranz, ADIZ 49(2):7-9;2015.

Referenties

- Danka, R.G., De Guzman, L.I., Rinderer, T.E., Sylvester, H.A., Wagener, C.M., Bourgeois, A.L., Harris, J.W. en Villa, J.D., 2012. Functionality of Varroa-resistant honey bees (Hymenoptera: Apidae) when used in migratory beekeeping for crop pollination. *Journal of Economic Entomology* 105:313-321.
- Harris, J.W. en Harbo, J.R., 2000. Changes in reproduction of Varroa destructor after



Lage sterfte Nederlandse honingbijenvolken deze winter: 6%

Sinds jaren is de sterfte onder bijenvolken in de winter niet zo laag geweest. Met slechts 6% uitval zet de dalende lijn die vier jaar geleden begon zich nadrukkelijk voort. In 2011 schommelde de uitval nog rond de 20%, afgelopen jaar kwam het uit onder de 10% en dit jaar is het verder gedaald tot 6%.

De wintersterfte is gezamenlijk gemeten door de Nederlandse BijenhoudersVereniging (NBV) en het Honingbijen Surveillance programma, waarin Bijen@wur, Naturalis en Alterra samenwerken. In een gerandomiseerde steekproef werden geselecteerde imkers online en/of telefonisch benaderd totdat er resultaten waren van 500 imkers.

“De steekproef is representatief voor de sterfte onder de volken van de meer dan 8000 Nederlandse imkers” zegt Sjef van der Steen van Bijen@wur. Het sterftecijfer van is gelijk aan het sterftecijfer dat uit de online enquête van de NBV kwam.

honey bee queens were exchanged between resistant and susceptible colonies. *Apidologie* 31:689-699

Harbo, J.R. en Harris, J.W., 2005. The number of genes involved in the SMR trait. *American Bee Journal* 145(5):430.

Ibrahim, A. en Spivak, M., 2006. The relationship between hygienic behavior and suppression of mite reproduction as honey bees (*A. mellifera*) mechanisms of resistance to Varroa destructor. *Apidologie* 37:31-40.

Rath, W. en Drescher, W., 1990. Response of *Apis cerana* Fabr towards brood infested with *Varroa jacobsoni* Oud and infestation rate of colonies in Thailand. *Apidologie* 21:311-321.