

Het hygiënisch gedrag en de weerstand tegen de varroamijt

Hayo H.W. Velthuis

Het effect van de parasitering van een bijenvolk door varroamijten is afhankelijk van een aantal factoren. Wanneer we niet ingrijpen leidt de parasitering niet altijd tot de dood van het volk. In de loop van de afgelopen 25 jaar is er inzicht ontstaan in de weerstand die sommige volken wel en anderen niet hebben. Wat weten we intussen en hoe kunnen we die kennis benutten in de imkerij?

Zoals bekend komt de varroamijt van oorsprong van de Aziatische honingbij *Apis cerana*; men vermoedt dat de mijt in Noord-oost Azië overgestapt is van deze gastheer op de vanuit Rusland door immigranten naar Oost Siberië meegenomen Europese honingbijen. Die overstap van de mijt is niet opgemerkt, de optredende bijensterfte werd toegeschreven aan de lange en strenge winters. Het is niettemin interessant dat een deel van de volken overleefde! Omdat in Oost Siberië de honinggoogsten zo voortreffelijk waren heeft men later dit bijenmateriaal gebruikt voor kruisingen met andere Russische bijen. Zo heeft men ongemerkt de mijten meegenomen, over het bijenvrije middeldeel van Siberië heengetild, naar Europees Rusland, waarvandaan de opmars over de rest van de wereld begon.

Gerichte jacht op varroamijt

De weerstandsfactoren die van belang kunnen zijn in een door selectie te bereiken resistentie, zijn in het volgende overzicht aangegeven.

Weerstandsfactoren tegen de varroamijt

Eigenschappen van larven	Eigenschappen van de werksters
a. attractiviteit van het broed	a. poetsgedrag van werksters onderling
b. infertiliteit van de aangetaste mijt in de cel	b. uitruimen van broedcellen
c. duur van het popstadium.	

Het betreft enerzijds eigenschappen van de larven en poppen, anderzijds die van de werksters. Een volwassen vrouwtjesmijt wordt aangetrokken door het broed, waarbij geuren van de larve een rol spelen. De

sterkte en de duur van die geurafscheiding verschilt niet alleen tussen werkster- en darrenbroed, maar vermoedelijk ook tussen bijenrassen. Ook blijkt dat lang niet alle in de cel binnengedrongen mijten zich daar voortplanten. Bovendien weten we dat bijenrassen verschillen in de duur van het popstadium. Dit alles betekent, dat er mogelijkheden zijn de ontwikkeling van de varroamijt in de volken af te remmen. De volwassen werksters kunnen op twee manieren het leven van de mijt verzuren. Allereerst is er het poetsgedrag. Bijen kunnen zichzelf of ook andere werksters poetsen, dat wil zeggen met hun kaken deeltjes verwijderen. Het is een klein groepje gespecialiseerde werksters dat andere werksters poetst, een activiteit met name gericht op de basis van de vleugels en rond de aanhechting van het achterlijf. Ook kunnen werksters rondlopende mijten waarnemen. Soms zie je het gebeuren bij de inspectie van de kast, op de raat of de bodem van de kast. Je ziet dan hoe een werkster gericht jacht maakt op een mijt en probeert het beestje tussen de kaken te krijgen. Lukt dat, dan wordt de mijt beschadigd; op de onderlegger tref je dan mijten aan met afgebeten poten en gedeukte lichamen. In het donker van de kast moet die jacht en het doeltreffend knijpen van de mijt gebaseerd zijn op geurwaarneming; voor ons onvoorstelbaar, dat bijen zulke kleine beestjes als de mijten zo te pakken kunnen krijgen.

Poetsgedrag en hygiënisch gedrag

Daarnaast weten we dat werksters klaarblijkelijk in de gaten hebben dat er een mijt in de gesloten broedcel zit. Ze kunnen dan zo'n cel openmaken en de larf of pop verwijderen. Vaak ontsnapt de moedermijt en kan zij een andere cel binnenkruipen, zodat het effect alleen vertraging is van de voortplanting van die mijt. Maar een deel van de mijten, moeders en jongen, wordt toch uitgeschakeld. Dit openmaken van broedcellen als reactie op de aanwezigheid van een door ziekte of parasiet aangetaste larve of pop wordt het hygiënisch gedrag genoemd.

Poetsgedrag en hygiënisch gedrag treden ook in andere situaties op: poetsgedrag heeft te maken met allerlei deeltjes op het lichaam, zoals bijvoorbeeld stuifmeel. Bijen die gepoetst willen worden zitten stil op

de raat, met licht gespreide vleugels, of vragen erom via het zijwaarts schudden van het achterlijf. Poetsers komen er op af en zijn dan een aantal minuten intensief in de weer, waarbij ze hun kaken gebruiken om de haren van de bij te reinigen. Omdat mijten zich kunnen verschuilen tussen de segmenten aan de onderzijde van het achterlijf, worden lang niet alle mijten op deze manier gevonden.

Soortverschillen en omgevingsfactoren

Bij *Apis cerana* is het gedrag veel intensiever en daarmee effectiever. In 1987 beschreven Peng en medewerkers dat na introductie van een aantal mijten in een *Apis cerana* volk al na enkele uren meer dan 99% was uitgeschakeld. Vijf jaar later laat Büchler zien dat ook bij *Apis mellifera* dit poetsgedrag optreedt, maar het is veel minder effectief in vergelijking met *Apis cerana*.

280

Er is ook een aanzienlijk verschil tussen de verschillende rassen van *Apis mellifera*: de Tunesische bijen, van het ras *Apis mellifera intermissa*, en de Zuid-Afrikaanse *Apis mellifera capensis*, blijken veel en effectief te poetsen. Ook de uit Oost Siberië afkomstige Primorsky-bijen lijken hun weerstand tegen de varroamijt vooral te danken aan hun effectief poetsgedrag. Doordat meer mijten worden doodgeknepen, worden minder nieuwe broedcellen geïnfecteerd dan bij andere rassen.

In de winterperiode zitten de mijten op de volwassen bijen en lopen dan het meeste risico. In Oostenrijk werd in deze periode gevonden dat een kwart van de dode mijten op de onderlegger beschadigd is. Een lange winter is dan ook nadelig voor de mijten.

Wanneer mijten eenmaal het broed in gaan loopt het percentage beschadigde dode mijten terug, maar tegen de zwermtijd kan het weer oplopen. Büchler vond ruim 60% beschadigde mijten in juni! We kunnen uit deze en andere gegevens afleiden, dat er naast erfelijke verschillen ook een belangrijke rol is voor de omgevingsfactoren.

Besmette cellen openen en leeghalen

Het hygiënisch gedrag was al bekend lang voordat er van de varroamijt sprake was. De term werd rond 1960 bedacht door Rothenbuhler, de Amerikaan die zo'n belangrijke rol speelde in het onderzoek naar het Amerikaans vuilbroed. Hij constateerde dat volken bij een handelaar in bijen en was, ene meneer Brown, geen symptomen van vuilbroed hadden, terwijl ze honing roofden van de buiten gehangen raten van volken die aan de ziekte waren bezweken. Het daarop volgende onderzoek toonde aan, dat vuilbroed-resistentie van bijen te maken had met het openen van de gesloten, geïnfecteerde broedcellen, en dat de dode larve of pop

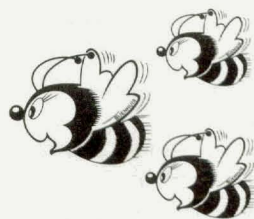
werd weggehaald voordat de bacterie zijn besmettelijke sporen had kunnen vormen. Andere, voor de ziekte zeer gevoelige volken, vertoonden de twee gedragingen niet of ze deden het te laat en te traag. Wanneer gevoelige en resistente volken werden gekruist, ontstonden er nakomelingen die gevoelig waren. Het inkruisen van de resistentie was daarom niet eenvoudig. Sommige afstammelingen leverden volken die bijvoorbeeld wel de cellen openden, maar de dode besmettingshaard lieten zitten, terwijl in andere volken de cellen niet werden geopend; werd dit door de onderzoeker gedaan, dan ruimden ze soms vlot de besmettingshaarden op. Het waren dus twee onafhankelijk ervende eigenschappen: cellen openen en cellen leeghalen; beide leken te berusten op recessieve genen.

Onderzoeksmethoden

Het lijkt van groot belang dat hetzelfde hygiënische gedrag is gevonden voor een schimmelziekte, namelijk het kalkbroed, en de varroamijt. Wederom is het, voor wat betreft de varroamijt, in eerste instantie bekend geworden van *Apis cerana*. Het was dezelfde Christine Peng die dit in 1987 beschreef. Verschillende onderzoekers, waaronder Beetsma en medewerkers, hebben haar conclusie kunnen bevestigen. Rath en Drescher

advertentie

**IMKERSHOP
'HET
BIJENHUIS'**



Een imker met verstand
wordt bij Het Bijenhuis vaste klant

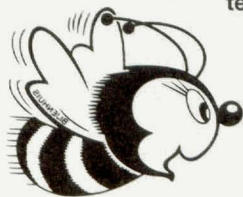
Voor snelle bestelservice
tel 0317 422 733

fax 0317 424 180

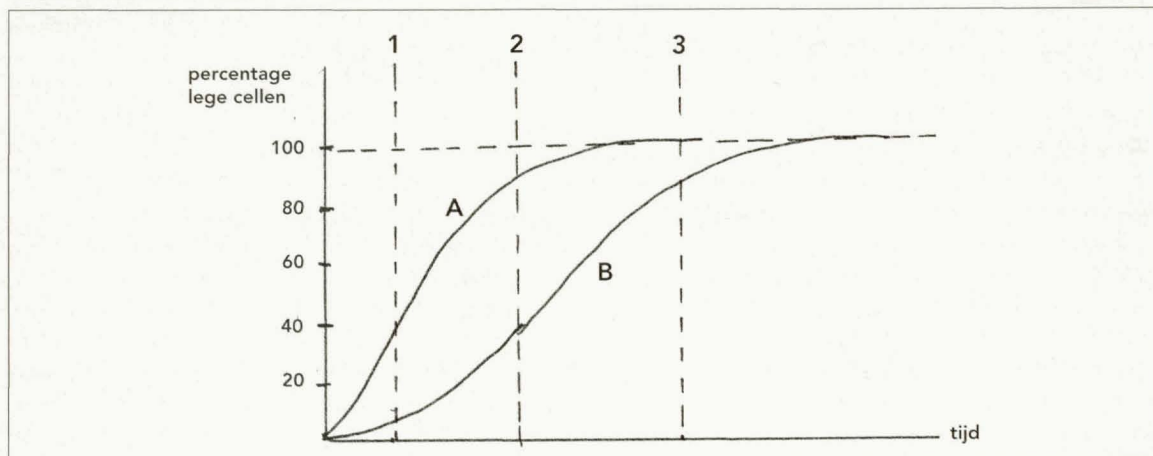
e-mail bijenhuis@vbbn.nl

Grintweg 273

6704 AP Wageningen



online winkelen bij www.vbvn.nl



De figuur laat zien hoe moeilijk het in de praktijk is om een hygiënisch volk (A) van een niet-hygiënisch volk (B) te onderscheiden. Volk A ruimt de aangeprikte of zieke cellen veel sneller leeg dan volk B. Maar op tijdstip 1 hebben beide volken nog maar weinig cellen leeg (resp. 30% en 7%); op tijdstip 2 is het verschil aanzienlijk (90% en 35%), terwijl op tijdstip 3 beide volken (vrijwel) alle cellen hebben leeggemaakt (100% resp. 85%). Het onderscheid maken tussen A en B hangt dus sterk af van het moment waarop het resultaat wordt bekeken. Bovendien wordt soms de verkeerde conclusie getrokken: A wordt aangezien voor niet-hygiënisch (tijdstip 1) of B voor hygiënisch (tijdstip 3). Het is daarom gewenst het gemiddelde van meerdere bepalingen te nemen.

bijvoorbeeld meldden dat binnen een week na het kunstmatig inbrengen van mijten in cerana-werkster-cellen vrijwel al deze cellen waren leeggehaald. Vaak is het bezwaarlijk om onderzoek te doen aan volken die een gevaarlijke en besmettelijke ziekte hebben, vooral wanneer de ziekte gemakkelijk kan worden overgedragen aan volken in de nabije omgeving. Rothenbuhler bedacht daarom een 'elegante' methode om de aanleg voor het hygiënisch gedrag te kunnen bestuderen aan niet-besmette volken. Hij doodde het gesloten broed door middel van cyanidevergiftiging en keek of de bijen dit dode broed verwijderden. Opnieuw vond hij volken mét, en volken zónder het hygiënisch gedrag. Mét betekent in dit geval dat het dode broed binnen twee etmalen geheel is verwijderd, zónder dat het wel 6-7 dagen, of nog langer kan duren.

Doden van broed met cyanide is een onaantrekkelijke methode omdat het gas ook voor de mens zeer giftig is. Daarom ontwikkelden Kerr en medewerkers in Brazilië rond 1970 een betere manier: bevroering van een uitgesneden stukje broed in de diepvries. Het broed wordt na twee dagen in de raat teruggeplaatst. Weer later werd gebruik gemaakt van vloeibaar stikstof. Het kan worden meegenomen in het veld en werkt snel. In dit geval wordt een kokertje, dat ongeveer honderd cellen omsluit, op de raat gezet; er wordt wat vloeibaar stikstof in gegoten en wanneer dat na enkele minuten is verdampd (de temperatuur is dan -70°C) is het broed dood.

In geval van bevroering voor het meten van het hygiënisch gedrag is een wachtperiode van twee dagen nodig, maar het effect van de pintest moet binnen een dag worden onderzocht. Dit heeft te maken met het feit dat de speld al een gaatje in het deksel achterlaat en misschien ook bijenbloed naar de oppervlakte haalt, waardoor de bijen sneller reageren. Bovenstaande figuur geeft een voorbeeld van zo'n test.

Selectie op weerstandsvermogen

Voor al deze methoden werd gevonden dat de mate van het uitruimen van het bevroren of aangeprikte, gezonde broed redelijk tot goed overeenkomt met het uitruimen van door ziekte of parasiet aangetast broed. Het zijn dus goede methoden om de aanleg voor het hygiënisch gedrag te onderzoeken aan gezonde volken. Tegelijkertijd blijkt echter dat hetzelfde volk, op verschillende momenten onderzocht, zeer verschillende resultaten kan geven. Daarom is het noodzakelijk om dezelfde volken meerdere malen te onderzoeken en telkens tenminste honderd cellen van elk volk te behandelen voordat een enigszins betrouwbare voorspelling kan worden gedaan over het weerstandsvermogen van de volken ingeval van besmetting of infectie. Met deze methodieken wordt er nu door verschillende onderzoekers gewerkt aan de selectie van een varroatolerante bij. Een waarlijk aantrekkelijk toekomstperspectief!