

Nieuws van het kennisteam Netwerk Bijengezondheid Nederland #2

Dit is de tweede nieuwsbrief van het kennisteam bijengezondheid. Het kennisteam is een samenwerking tussen bijenhouders en wetenschap in het kader van het Netwerk Bijengezondheid Nederland (NBN) om kennis over bijengezondheid over te dragen naar de praktijk. Dit doen we door vakbladartikelen en wetenschappelijke literatuur te vertalen en samen te vatten en beschikbaar te maken als bloemlezing via deze nieuwsbrief. In eerste instantie is dit bestemd voor de werkgroepen diagnose en bijengezondheid en bijengezondheidscoördinatoren, maar ook andere bijenhouders die meer willen weten over bijengezondheid kunnen hiervan leren.

Wie zitten er in het kennisteam?

Er zijn, ten opzichte van de vorige nieuwsbrief, een paar wijzigingen in het kennisteam. Zoals aangegeven in de eerste nieuwsbrief heeft Bram Cornelissen Bijen@wur verlaten en wordt vervangen door Dirk-Jan Valkenburg (NRL Bijenziekten). Ook zal Annet Künneke (BGC Zuid-Holland) vanaf nu het kennisteam versterken. Verder wordt de groep aangevuld door Severine Kotrschal (Bijenonderzoekster Bijen@wur), Chrys Charpentier (BGC Noord-Brabant) en Bert Hazelaar (Bestuurslid NBV). Laatstgenoemde is vanaf heden tevens voorzitter van het Netwerk Bijengezondheid Nederland (NBN).

In deze editie behandelen we of er een verschil is in expressie van genen afkomstig van een moeder en vader. Ook wordt de baanbrekende vinding van Ramsey et al. over Varroa uit 2019 onder de loep genomen. We sluiten af met een onderzoek over vluchtige stoffen (lees: feromonen) en hun rol binnen de organisatie van een volk. De referenties van de behandelde literatuur zijn telkens onderaan de bijdragen te vinden.

Bij de expressie van genen is er onderscheid tussen genen van de vader en van de moeder.

door Bert Hazelaar

Werksters worden sterk beïnvloed door feromonen van de koningin. . Het effect inactieveert onder andere haar eierstokken. Verdere verspreiding van het feromoon resulteert uiteindelijk in het verzorgen van de koningin en haar broed. Dit gedrag wordt “retinue behavior” genoemd ofwel altruïstisch gedrag.

Naast deze studie werd er eerder al een studie opgezet naar egoïstisch gedrag van bijen en de expressie van genen die hierop van invloed zijn (werksters met actieve ovaria, agressief gedrag) en de manier waarop genen die met elkaar in strijd zijn tot expressie komen, “inragenomic conflict”.

Daar wordt nu iets bijzonders aan toegevoegd: Het gen dat codeert voor de gevoeligheid voor feromonen wordt overgedragen door zowel de koningin als de dar. Echter het “retinue behavior” of “altruïstisch gedrag” komt veel sterker tot stand als het gen afkomstig is van de moeder, de koningin. En veel minder als het afkomstig is van de dar. De expressie van een gen wordt dus beïnvloed door de ouder, dar of koningin, die het gen heeft overgedragen.

Dit is een prachtige aanvulling op andere studies waaruit blijkt dat de genen van de dar de werksters kunnen aanzetten tot gedrag waarbij werksters juist voorkeur geven aan eigen voortplanting en niet die van de koningin.

Met zes lijnen van honingbijen werd met behulp van kunstmatige inseminatie een onderzoek opgezet waarbij het genoom van zowel werkster, dar, en koningin werd vergeleken met de expressie van het gedrag dat daardoor gecodeerd wordt. Dit onderzoek onderstreept de gevoeligheid voor feromonen van de koningin.

Heel knap!

Referentie:

Honeybees may inherit altruistic behavior from their mothers. 12 okt 2023 Katie Bohn

<https://www.psu.edu/news/agricultural-sciences/story/honey-bees-may-inherit-altruistic-behavior-their-mothers/>

Varroa destructor voedt zich hoofdzakelijk met het vetlichaam in plaats van hemolymfe

door Annet Künneke

Ongeveer 50 jaar lang dachten bijenwetenschappers en imkers dat de varroamijt zich met hemolymfe (bijenbloed) voedt en dat ze vooral schade aanricht door virussen over te dragen. Samuel Ramsey, een PhD Student van de Universiteit van Maryland in de Verenigde Staten, zette vraagtekens bij bovenstaande theorie. Er is meer aan de hand. Doordat de bijen veel schade ondervonden van deze mijt, vermoedde Ramsey, dat deze zich misschien wel van een ander orgaan zouden kunnen voeden in plaats van met de hemolymfe. Hij onderzocht de voeding van de Varroa nauwkeuriger en ontdekte dat de mijt zich met het vetlichaam van de bij voedt en niet met de hemolymfe. De bijen ondervinden daarvan directe schade.

Publicatie

In 2019 publiceerde Ramsey, samen met zijn collega's, een artikel in het zeer gerenommeerde wetenschappelijke tijdschrift PNAS: "Varroa destructor feeds primarily on honeybee fat body tissue and not hemolymph"¹. Het werk van Ramsey et al. is een stap voorwaarts in de ontwikkeling van nieuwe strategieën tegen de varroamijt.

Onderzoek: Varroa voedt zich met het vetlichaam

Ramsey bekeek eerst waar de mijten precies op de bijen zaten. Als ze zich met hemolymfe voeden, dan zou men deze overal op het lichaam van de bij moeten aantreffen. Echter, 95% van de mijten bevonden zich tussen de chitinepanters aan de onderkant van het abdomen. Op het borststuk zaten ze alleen maar als ze verplaatst wilden worden naar bijvoorbeeld een andere bij of een ander volk. Als de mijten de voorkeur geven aan een bepaald lichaamsdeel, dan kan dit een aanwijzing zijn dat ze daar van een bepaald weefsel leven, aldus Ramsey. Met behulp van een transmissie elektronenmicroscop (TEM) konden Ramsey en collega's² bewijzen, dat de varroamijt zich voedt met het vetweefsel, dat zich dicht onder de bijtwond bevindt. Door middel van twee fluorescerende suikeroplossingen toonden zij aan, dat de mijten zich in de eerste plaats voeden met het vetlichaam van de volwassen bij en daarbij een ingang creëren voor micro-organismen, die de bijen eventueel ziek kunnen maken.

Ook ontdekte Ramsey door middel van het kweken van mijten in het laboratorium, dat deze zich alleen goed in de broedcel konden voortplanten als ze genoeg voedingsstoffen van het vetlichaam te eten kregen. Hoe meer van deze voedingsstoffen, hoe beter de mijten zich konden voortplanten! Dit was het laatste, nog missende bewijs, dat de Varroa destructor geen bloedzuiger is, maar zich voedt met het vetlichaam van de honingbij.

Vetlichaam

Het vetlichaam is een orgaan dat zich over het hele achterlijf van de honingbij verdeelt. De functie van het vetlichaam lijkt op de functie van de lever van zoogdieren. Het vetlichaam regelt de metamorfose en de groei, de immuunafweer en de stofwisseling van vele processen in de honingbij. Enkele voorbeelden daarvan zijn: het vetlichaam levert de energie voor de vleugels, het zorgt voor de afraak van gifstoffen, het maakt een peptide aan dat zorgt voor de afweer tegen allerlei ziekten en het helpt onder andere ook bij de productie van de waslaag op het bijenlichaam, dat uitdroging voorkomt. Het vetlichaam heeft dus veel verschillende functies. Als dit door de varroamijten beschadigd wordt, leidt dit ook tot uiteenlopende

verschijnselen. Deze kunnen door alleen het verlies van hemolymfe niet verklaard worden! We begrijpen nu veel beter waarom deze mijten zo gevaarlijk zijn, zelfs al zouden deze geen virussen overdragen.

Behandelen

Ramsey heeft in zijn onderzoek aangetoond, dat varroamijten zich niet alleen voeden met het vetlichaam van het broed, maar ook met het vetlichaam van de volwassen bij. Het vetlichaam wordt echter niet voortdurend aangemaakt, zoals dat bij de hemolymfe het geval is. Wordt dit vetlichaam aangetast, heeft dat gevolgen voor de grootte en de gezondheid van de bijen. Zij zullen ook korter leven en misschien het volgende voorjaar niet halen. Het is daarom belangrijk aan het einde van de zomer of in het begin van de herfst het volk tegen deze mijt te behandelen als de winterbijen geboren worden. Ook moeten de volwassen winterbijen in de broedloze periode, wanneer alle mijten op de bijen zitten, in de maanden december/januari behandeld worden. De mijten beschadigen het vetlichaamweefsel en dragen mogelijk virussen over. Wordt het volk tegen de mijten behandeld, dan zullen de winterbijen in het voorjaar, gezond en met hun behouden reserves aan voedingsstoffen in het vetlichaam, voedersap aan kunnen maken en een nieuw broednest op kunnen starten.

Conclusie

Samuel Ramsey's baanbrekende bevindingen over de varroamijt vertegenwoordigen een diepgaande verandering in de manier waarop wij aankijken tegen de invloed van de varroamijt op onze bijenvolken. Dit geeft nieuwe impulsen voor onderzoek naar werkzaamere behandelingen in de strijd tegen de Varroa destructor.

Deze samenvatting maakt dankbaar gebruik van: Przewozny, A., (2024): Fettkörper statt Hämolymphe, Bienen&Natur, 4/2024, pag 37.

Referentie:

1. Ramsey S., Ochoa, R., Bauchan, G. and van Engelsdorp, D. (2019): "Varroa destructor feeds primarily on honeybee fat body tissue and not hemolymph", www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.1818371116
 2. Bauchan, G., et al. (2019): "An Inside Look at How the Varroa Mite's True Diet Was Discovered", <https://entomologytoday.org/2019/02/21/inside-look-how-varroa-mite-dietdiscovered/#:~:text=A%20longitudinal%20section%20via%20freeze,conclusion%20that%20the%20mites%20are>
-

Beter de geur van het broed begrijpen

door Bert Hazelaar

Naast de bijendans, spelen feromonen een grote rol bij de communicatie en organisatie in de bijenkast, met name de organisatie van de taken die bijen verrichten.

Hoe weten de werksters dat de larve gevoed moet worden en de pop niet? En wanneer wordt de cel verzegeld? Tijdens de ontwikkeling van het broed worden er door de werksters verschillende taken verricht afhankelijk van het stadium waarin dat broed zich bevindt. We richten ons hier op de rol van feromonen gedurende de ontwikkeling van het broed.

Dit artikel beschrijft een onderzoek naar COV (Composés Organiques Volatiles: vluchtige organische verbindingen) gedurende de ontwikkelingen van het broed. De manier van onderzoek wordt beschreven als korter dan “micro extractie gas chromatografie” kan ik het niet weergeven. Het onderzoek richt zich op zo’n dertig vluchtige verbindingen die zich over het broed verspreiden en hun invloed uitoefenen. Gedurende de ontwikkeling van het broed worden de gemeten verbindingen vergeleken met een controlemeting. De aard van de verbinding en het aantal gemeten moleculen worden in een grafiek weergegeven, verdeeld naar het stadium van ontwikkeling in het broed op dat moment.

Het blijkt dat de resultaten overeenstemmen met wat je zou kunnen verwachten op basis van andere onderzoeken en dat bevestigt niet alleen de belangrijke rol van deze stoffen maar ook de mogelijkheden voor verder onderzoek. Een heel aantal vluchtige feromonen werd gemeten. Een mooi overzicht. Zo blijkt dat er alarm-feromonen, die door werksters kunnen worden afgegeven, eveneens door het broed in verschillende stadia worden geproduceerd. Deze alarm-feromonen van de werksters worden tijdens het verzegelen van de cellen op het broed gevonden en zouden een rol kunnen spelen bij het aantrekken van extra werksters om te helpen bij verzorging en voeding van larven. Gemeten verbindingen zouden een bijdrage kunnen leveren aan het herkennen van bevruchte en onbevruchte eicellen door de werksters en mogelijk een beeld kunnen geven van de gezondheid of homeostase van het volk. Nader onderzoek hiernaar is gewenst. Dit blijkt echter (nog?) niet uit dit onderzoek.

Rondom het verzegelen van de cellen wordt een piek gevonden in de productie van een heel aantal feromonen. Het ligt voor de hand om aan deze feromonen een belangrijke taak toe te dichten gedurende dat proces. Vrijwel alle chemische namen van de verbindingen zijn hier in dit artikel weggelaten ten behoeve van de leesbaarheid maar “nonadécène” krijgt wat meer aandacht in deze. Het verschijnt met name tijdens de laatste paar dagen van ontwikkeling in het broed en zou zowel bijdragen aan de acceptatie van de jonge bijen in het volk als aan het signaal in het volk dat er groei van het volk plaatsvindt.

De waarde van vluchtige signaalstoffen voor het broed en de werksters wordt duidelijk, ook al roepen de resultaten meer vragen op dan antwoorden. Om meer te weten van deze stoffen en wat ze betekenen is beslist meer onderzoek nodig. Hierop vooruitlopend kan je alvast beginnen te speculeren over diagnostische mogelijkheden en veranderingen van de geur van het broed bij bijvoorbeeld bacteriële en virusinfecties en plagen zoals Varroa. Zie je de toekomstige mogelijkheden al voor je? Wie weet.

Referentie:

La Santé de l'abeille mei/juni 2024 No 321