

Nog meer afweermechanismen van de individuele bij

Kees van Heemert en Henk van der Scheer

In het meinummer bespraken we de mechanische en fysiologische barrières voor de belagers van de honingbij en is een begin gemaakt met het uiteenzetten van verdedigingsmechanismen in de lichaamsholte. Dat betrof de cellulaire immunrespons door hemocyten.

Dit keer bespreken we de antistoffen in de lichaamsholte, het systeem van de signalering van binnendringers en de antimicrobiële peptiden als afweermiddelen. Ook nu weer is veel literatuur te vinden bij Evans en Spivak (2010).

Antistoffen

In het bijenbloed bevinden zich antistoffen zoals lysozymen en fenoloxidase, die de ziekteverwekkende micro-organismen direct kunnen aanpakken. Lysozymen breken bacteriën af en lossen ze op, een werking die vergelijkbaar is met die van penicilline. In het broed kan de productie van lysozymen in korte tijd snel oplopen als er een infectie (via de zachte cuticula) is opgetreden.

Eiwit-voeding en gezondheid

Voor de instandhouding van de immuniteit van honingbijen en daarmee van hun gezondheid moet het eiwitvetlichaam goed ontwikkeld zijn. Het reserve-eiwit of dooierewit vitellogenine wordt in het achterlijf en in de kop opgeslagen. Door allerlei biochemische processen kunnen daaruit onder meer eiwitten, enzymen en antioxidanten gemaakt worden. Bijen gaan heel efficiënt om met deze eiwitvoorraden. In stresssituaties wordt broed eventueel opgegeten, wordt het eerder verzegeld, worden veldbijen op rantsoen gezet en wordt er zoveel mogelijk in de huisbijen geïnvesteerd om de vitellogeninereserve op peil te houden. Een bekend voorbeeld van stress is de enorme aanslag die varroamijten op de eiwitreserves doen door vooral van de eiwitreserves in de larven/poppen mee te eten.

Bij eiwitvoeding gaat het niet alleen om de hoeveelheid, maar ook om de kwaliteit. Zo bevat stuifmeel van blauwe bes, maïs en zonnebloem veel minder eiwit dan dat van appel, klaver en koolzaad (Traynor, 2009). Een gevarieerd stuifmeeldieet is voorwaarde voor de opbouw van een vitaal eiwitvetlichaam (Alaux et al., 2010, Blacquiere, 2010). Maar vooral de beschikbaarheid van stuifmeel of eiwit het hele jaar door is van groot belang. Daarom is het aan te bevelen dat in het vroege voorjaar de haalsters de eerste bloeiende planten, met name de wilgen, kunnen bevliegen.



Het enzym fenoloxidase is afkomstig uit het eiwitvetlichaam en speelt bij insecten ook een rol bij de aanmaak van melanine, dat van belang is bij de wondheling. Bij jonge larven van 1 à 2 dagen oud is het fenoloxidasegehalte lager dan bij oudere larven. Amerikaans vuilbroed is mede daarom een groter risico bij jongere larven, zoals de vorige keer al werd aangegeven. In jonge werksters neemt de hoeveelheid fenoloxidase in het bijenbloed daarna verder toe en ze is het grootst in oudere vlieg-bijen. (Schmickl en Crailsheim, 2001).

Tijdens de volwassen periode van zowel werksters, koninginnen en darren neemt de hoeveelheid hemocyten drastisch af en wordt fenoloxidase het belangrijkste voor de afweer.

Signalering van binnendringers

Honingbijen hebben verschillende mogelijkheden om te reageren op blootstelling aan ziekteverwekkers en parasieten. Allereerst gaat er een eiwit signaal van het bijenbloed naar het eiwitvetlichaam. Honingbijen hebben zoals alle insecten vier signaaleiwitten, aangeduid met Toll, IMD, Jak/STAT en Jnk. Aangekomen in het eiwitvetlichaam sturen die signaaleiwitten daar signalen naar de celkernen van vetlichaampjes. Daar worden de zogeheten AMP-genen aangezet tot het produceren van korte eiwitketens, de antimicrobiële peptiden (AMP's).

De Toll-signaleringsroute bijvoorbeeld wordt vooral geactiveerd door binnendringende grampositieve bacteriën en schimmels en zwengelt in bijen het defensine-1-gen aan.

Antimicrobiële peptiden

AMP's kunnen in de lichaamsholte ziekteverwekkers bestrijden. We spreken hier van niet-aangeboren of ook wel verworven immuniteit, want eerst na blootstelling van de volwassen honingbij aan bacteriën start deze immuniteit; meestal werkt ze maar enkele dagen. De bekendste AMP's zijn: apidaecine, abaecine, hymenoptaecine, defensine en royalisine. Van elk komen meerdere typen voor. Zie ook Bijenhouden 4(10): 10-11 (2010), C. van Heemert over 'honing als nieuw antibioticum'.

Antioxidanten - propolis

Antioxidanten zijn stoffen die in staat zijn om 'vrije radicalen' weg te vangen, uiterst reactieve stoffen die schade kun-

nen toebrengen aan eiwitten en het erfelijk materiaal (DNA). Sammataro et al. (2010) ontdekten dat antioxidanten aanwezig zijn in de dekseltjes van bijenbroed. Dekselletjes van werksterbroed dat sterk besmet is met varroamijten, bevatten veel meer antioxidant dan dekseltjes van broed waarin geen varroamijten zitten. Verondersteld wordt dat de dekseltjes vooral ook een antioxidant- en antimicrobiële werking hebben door de propolis die in de was zit. Bij mieren bestaat iets dergelijks (Christe et al., 2003).

Symbiotische en antagonistische micro-organismen

Kroiss et al. (2010) toonden bij wespen aan dat ze specifieke bacteriën (*Streptomyces*soorten) kunnen cultiveren in de cocons/poppen als bescherming tegen ziekteverwekkers. Daarmee leven ze dus tezamen (in symbiose). Misschien wordt een dergelijk mechanisme ook nog eens voor honingbijen gevonden.

Alippi en Reynaldi (2006) onderzochten bepaalde bacteriën in bijenvolken en honing om eventuele antagonistische effecten tegen *Paenibacillus larvae*, de veroorzaker van Amerikaans vuilbroed, vast te stellen. Ze hoopten daarmee te komen tot een biologische bestrijding van AVB. Uit eerder onderzoek bleek namelijk dat toediening van niet-ziekteverwekkende bacteriën aan de jonge eerste-stadiumlarven inderdaad bescherming bood tegen infectie door de ziekteverwekker van AVB.

Andere groepen van micro-organismen in bijen zijn de melkzuurproducerende bacteriën die in de honingmaag voorkomen en die mede voor de fermentatie van het voedsel verantwoordelijk zijn. De bacteriële samenstelling van die microflora is afhankelijk van de planten waarop de bijen gevlogen hebben (Olofsson et al., 2009 en Gilliam, 1997). Verondersteld wordt dat deze melkzuurbacteriën een gunstige invloed hebben op de gezondheid van de bijen, 'nutritional health'. Kennis over deze zgn. probiotische werking bij bijen levert mogelijk nieuwe kennis op over het effect van probiotica op de microflora in de darm van de mens.

Honing en pollen

De aanwezigheid van honing en gefermenteerde nectar in de honingmaag speelt eveneens een rol bij de preventie van ziekte. Vooral door de lage pH, maar ook door de aanwezigheid van waterstofperoxide als gevolg van de werking van glucoseoxidase en aanwezigheid van suikers is er een allesbehalve gunstig milieu voor micro-organismen op weg naar de middendarm. Het eerdergenoemde enzym defensine-1 is ook een voorbeeld van een honingcomponent die antibiotisch werkt. Van stuifmeel is eveneens bekend dat het antibiotisch kan werken (Basim et al., 2006; Kaas en De Ruijter, 1999).

Literatuur

Zie www.bijenhouders.nl > tijdschrift > aanvullingen juli/augustus 2011

Planten en bomen



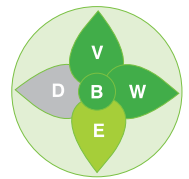
foto Ton Strassen

VHG-directeur Egbert Roozen (l.) en NBV-voorzitter Jan Dommerholt (r.)

Hoveniers voor biodiversiteit en duurzaamheid

Op 20 juni jl. ontving NBV-voorzitter Jan Dommerholt het eerste exemplaar van 'De levende tuin', een handleiding voor hoveniers om een duurzame tuin te maken. Een broodnodige reactie op de trend van meer steen en bestrating bij huis.

Branchevereniging voor ondernemers in het groen VHG en de organisatie Triple E (zie Bijenhouden november 2010) stonden aan de wieg van deze handleiding. Triple E ontwikkelde het VHG-levende-tuinlabel in de vorm van een bloemvormig symbool met de elementen dieren (D), energie (E), voedsel (V), water (W) en bodem (B). Hoe meer blaadjes donkergroen, hoe meer levend en duurzaam de tuin.



Handleiding en logo werden gepresenteerd tijdens het Garden Future 'vakevent', waar Triple E en de VHG zes workshops rond het idee van de levende tuin verzorgden. Hier wat gouden ideeën uit de workshops:

- Werk met dak- en gevelgroen, om je energierekening naar beneden te brengen.
- Kies voor natuurlijke schuttingen die bloeien door het seizoen heen. Voor dieven zijn rozenstruiken minder makkelijk te door-dringen dan prikkeldraad.
- Violtjes zijn heerlijk in de salade.
- Courgettes hebben prachtige bladeren en bloemen, net als vele andere groenten. En zijn nog lekker ook!
- Hergebruik van materiaal, bijvoorbeeld 'stapelmuurtjes' is duurzaam en vriendelijk voor dieren, die er een ideale schuilplaats in kunnen vinden.
- Al eens een thijmgazon overwogen? Ruikt heerlijk.
- Kies voor bomen in plaats van parasols; bomen bieden niet alleen schaduw, maar ook echte verkoeling.
- Muggen houden niet van walnotenbomen; als u er een bij uw terras plaatst, hebt u geen last van muggen en jaarlijks iets te snoepen uit eigen tuin.

De handleiding is te bestellen via www.vhg.org à € 59,44 voor niet-leden van VHG. De handleiding is daar ook te downloaden.

Bron: persbericht van VHG