

Zonder stuifmeel geen vitale bijen

Henk van der Scheer en Mari van Iersel

Een doorlopende voedselvoorziening is essentieel voor de vitaliteit van een bijenvolk. Onder vitaliteit wordt verstaan groei, gezondheid en weerstand. Bij een verminderd voedselaanbod passen bijen zich aan voor wat betreft de grootte van het broednest en krimpt het volk in zonder dat dit de vitaliteit aantast. Voedseltekorten leiden op termijn wel tot gezondheidsproblemen.

Het zijn de jonge bijen die stuifmeel eten en verteren. Stuifmeel in de vorm van bijenbrood is het beste. Ze hebben veel stuifmeel nodig waarvan ze de eiwitten afbreken tot aminozuren, die ze gebruiken voor het maken van lichaamseigen eiwitten. Sommige daarvan spelen een rol bij het immuunsysteem; andere worden gebruikt voor de opbouw van de vleugelspieren, voor de ontwikkeling van de kopklieren, de productie van speciale eiwitten zoals enzymen en hormonen, de productie van voedersap en voor het versterken van het eiwitvetlichaam.

Dat eiwitvetlichaam wordt in het larvenstadium aangelegd. Daarvoor zijn grote hoeveelheden voedersap met lichaamseigen eiwitten nodig die door de jonge bijen worden aangeleverd. In het popstadium speelt het eiwitvetlichaam al een rol bij de ombouw van pop naar imago. Bij de jonge bij gaat de ontwikkeling van het eiwitvetlichaam verder. Het zit bij de volwassen bijen door heel het bijenlijf, maar vooral bovenin het achterlijf. Het heeft meerdere functies. Zo is het een opslagplaats van reservevoedsel, een biochemische werkplaats voor de aanmaak van eiwitten en wordt er de aanwezigheid van bepaalde stoffen in het bloed geregeld.

Voor de vitaliteit van een bij is het essentieel dat een larf goed wordt gevoed met eiwitrijk voedersap. Dat verhoogt de levensverwachting. Een werksterlarve heeft 50 mg voedersap nodig om een gewicht van 35 mg te bereiken. Tekorten in het larvenstadium kunnen later in het volwassen stadium onvoldoende worden gecompenseerd. Bij imago's weerspiegelt de grootte van het eiwitvetlichaam de voedingstoestand, en daarmee de vitaliteit, van de bij. In rijkkelijk gevoede bijen is het eiwitvetlichaam duidelijk groter.

Veel eiwit wordt als reserve opgeslagen in het eiwitvetlichaam en daarnaast ook in het bloed en de voedersapklieren. Bij voedselsterbijen is het gehalte eiwit in het bloed het hoogste (4,3%), in haalbijen is dat gedaald tot 1,7%.

Vitellogenine

Een heel belangrijk reserve-eiwit is vitellogenine, een zogeheten gluco-lipo-proteïne bestaande uit lange ketens van suiker/gluco (2%), vet/lipo (7%) en eiwit/proteïne (91%). Bijen gebruiken vitellogenine als voedingsreservoir in hun lichaam, als grondstof voor de productie van koninginnengelei, als een component van hun immuunsysteem¹, als een antioxidant om de levensduur te verlengen van koningin en haalbijen¹² en als een hormoon dat het toekomstig haalgedrag zal beïnvloeden. Vitellogenine vervult dus diverse functies. Ook wordt het aangesproken en verwerkt als er aan het eind van de winter nog geen vers stuifmeel binnenkomt en er toch al larven moeten worden gevoed.

Bij de geboorte van de bij is de hoeveelheid vitellogenine minimaal; deze neemt toe tot ze 9 tot 12 dagen is, waarna de hoeveelheid gestaag weer afneemt. Er is een duidelijk verband tussen de grootte van de voedersapklieren en de hoeveelheid eiwit en dus ook vitellogenine in het bloed. Hoewel het gehalte aan vitellogenine na de geboorte erg laag is, is het gehalte in het bloed in de eerste vier dagen na de geboorte bepalend voor het haalgedrag op latere leeftijd¹¹. Een relatief hoog gehalte aan vitellogenine, gevolg van de voeding in het larvestadium, levert naderhand werksters op die vooral stuifmeel verzamelen. Bovendien leven die werksters langer dan werksters met na de geboorte relatief weinig vitellogenine in het bloed. Die worden meestal nectarhaalster.

Eiwittekortten compenseren

Het bijenvolk reageert op tekorten aan eiwit door het broednest in te laten krimpen en met kannibalisme (opeten van eitjes en de jongste larven) als een vorm van recycling van eiwitten. Tevens worden de cellen van de oudere larven eerder verzegeld¹³. Toch lijken de bijen die nog geboren worden normaal en vertonen ze geen noemenswaardig afwijkende waarden voor gehalten aan stikstof en mineralen⁸. Om de broedbeperkende maatregelen van de bijen te voorkomen, zouden in drachtarme perioden stuifmeelvervangingsmiddelen de tekorten kunnen compenseren. Een middel dat goed voldeed als het op de raten onder de dekplank werd gelegd, was samengesteld op basis van soja, melkeiwitten, biergist, lijnolie en sacharose^{15,16}. In Amerika zijn de eiwitrijke stuifmeelvervangers Bee-Pro (op basis van soja) en Feed-Bee (bevat geen soja) commercieel verkrijgbaar. Jonge bijen op een dieet van Bee-Pro of van Feed-Bee hadden een hoger gehalte aan eiwit in het bloed dan met een dieet van stuifmeel dat door bijen was verzameld³.

De mening dat middelen op basis van soja het optreden van nosema zouden bevorderen, is niet wetenschappelijk onderbouwd. Een imker in Duitsland voert met succes sojameel als het broed

foto Henk van der Scheer



Haalbijen met stuifmeel komen thuis

stuifmeel nodig heeft en dat bijvoorbeeld door droogte niet of nauwelijks voorhanden is, dan wel als er in het voorjaar slechts windbloei-ers (elzen en dennen) stuifmeel leveren⁷. Dat sojameel moeten de bijen wel buiten halen uit een kastje waarin het sojameel redelijk droog blijft en daardoor niet teveel aan elkaar plakt.

In het voorjaar bijvoeren met stuifmeel bevorderde een vroege en versterkte broedaanzet met als gevolg meer bijen eind april. Bijvoeren met stuifmeel in het najaar leidde tot een langer door- gaan met het aanzetten van broed. Gevolg daarvan was niet dat er meer winterbijen werden geboren, maar dat die later in het najaar versche- nen.^{9, 10}

Dat stuifmeel werd verkregen via stuifmeelvallen. Bijvoeren met stuif- meel via bijenbrood in raten kan ook, maar dan moet wel de herkomst bekend zijn. Dit om te voorkomen dat stuifmeel waarin mogelijk ziektekiem- en aanwezig zijn aan de bijen wordt gegeven. Bijvoeren met bijenbrood uit volken met AVB, EVB of nosema is natuurlijk uit den boze. Evenzo is het niet raadzaam om bijenbrood te halen uit volken die zijn 'verdwenen'.

Weerstand tegen infecties

Een goede eiwitvoorziening helpt bij het opbouwen van weerstand tegen infecties. In het eiwitvetlichaam worden anti- microbiële eiwitten en enzymen aangemaakt die onderdeel zijn van het immuunsysteem. Eén van die enzymen is fenoloxidase. Dat enzym en een bepaald soort cellen in het bloed, de zoge- naamde hemocyten (in functie te vergelijken met onze witte bloedlichaampjes), vormen bij insecten de eerstelijns afweer. Die afweer is al aanwezig nog voor er sprake is van een microbiële infectie. Na zo'n infectie worden meerdere eiwitten aangemaakt om de microben onschadelijk te maken.

Bij haalbijen is het gehalte aan eiwitten en het aantal hemo- cyten in het bloed lager dan bij jonge bijen. Ze hebben daardoor minder weerstand tegen infectieziekten. Wel blijft het enzym fenoloxidase aanwezig¹³.

Bij larven van 1-2 dagen oud is het gehalte aan immuun- gerelateerde eiwitten, waaronder fenoloxidase, duidelijk lager dan bij oudere larven. Het ontbreken van die eiwitten zou de reden zijn waarom jonge larven zo vatbaar zijn voor infectie door AVB-bacteriën².

Parasitering van broed door varroamijten leidt o.a. tot de geboorte van bijen met een geringer gewicht. Die bijen hebben minder antimicrobiële eiwitten, waaronder vitellogenine, en minder hemocyten in het bloed¹. Komen er veel van dergelijke bijen dan heeft het volk een groot probleem om te overwinteren¹⁷.

Dit probleem is te voorkomen door zo snel mogelijk na de honingooft de varroamijten te bestrijden. In veel gevallen kan dat al vanaf half juli. Dan meteen bestrijden ver- hoogt de kans op het ont- staan van vitale winterbijen⁶.

Als het bijenvolk al problemen heeft met zijn natuurlijke weerstand wordt die nog verder verzwakt door beide nosemasoorten. De microspori- diën van nosema tasten de darmwand aan waardoor de spijsvertering en daar- mee de opname van voedingsstoffen in het bloed verslechtert. Dat heeft uiter- aard weer gevolgen voor de opbouw van het eiwitvetlichaam en de vitaliteit van bijen. Algemeen bekend is het advies om vroeg in het voorjaar volken naar de wil- gendracht te brengen. Dan groeien ze als kool en zijn ze het snelst een infectie met *Nosema apis* te boven. Dat positieve effect van eiwitten in het voorjaar is experimenteel ook aangetoond bij volken die besmet zijn met *Nosema ceranae* (gemiddeld 2,4 miljoen sporen per bij vóór de eiwitvoeding)⁴. Door in het vroege voorjaar bij te voeren met Bee-Pro, een eiwitrijk stuifmeelvervangingsmiddel, konden de verzwakte volken tijdig op krachten komen en uitgroeien tot goede bestuivingsvolken voor de aman- delboomgaarden in Californië, USA. Op die manier een ernstige besmetting met varroamijten (5-30 mijten per 200 bijen) 'bestrijden' had veel minder succes⁵.



foto Wim van Hof, bvbeeld.nl

Literatuur

1. Amdam, G.V., Hartfelder, K., Norberg, K., Hagen, A. en Omholt, S.W., 2004. *Journal of Economic Entomology* 97:741-747.
2. Chan, Q.W.T. en Foster, L.J., 2008. *American Bee Journal* 148:554.
3. De Jong, D., Junqueira da Silva, E., Kevan, P.G. en Atkinson, J.L., 2009. *Journal of Apicultural Research* 48:34-37.
4. Eischen, F.A. en Graham, R.H., 2008. *American Bee Journal* 148:555.
5. Eischen, F.A., Graham, R.H. en Rivera, R., 2008. *American Bee Journal* 148:555-556.
6. Gerritsen, L., Blacquière, T., Cornelissen, B., Donders, J., Jaspers, D., Steen, J. van der, 2007. *Bijenhouden* 1(7/8):18-20.
7. Günther, O., 2007. *Deutsches Bienen Journal* 15:30-31.
8. Imdorf, A., Rickli, M., Kilchenmann, V., Bogdanov, S., Wille, H., 1998. *Apidologie* 29:315-325.
9. Mattila, H.R. en Otis, G.W., 2006. *Journal of Economic Entomology* 99:604-613.
10. Mattila, H.R. en Otis, G.W., 2007. *Ecological Entomology* 32:496-505.
11. Nelson, C.M., Ihle, K.E., Fondrk, M.K., Page Jr., R.E. en Amdam, G.V., 2007. *PLoS Biology* 5:673-677.
12. Oliver, R., 2007. *American Bee Journal* 147(8):714-718.
13. Schmickl, T. en Crailsheim, K., 2001. *Journal of Comparative Physiology A* 187(7):541-547.
14. Schmid, M.R., Brockmann, A., Pirk, C.W.W., Stanley, D.W. en Tautz, J., 2008. *Journal of Insect Physiology* 54:439-444.
15. Steen, J. van der, 2005. *Bijen* 14:6-10.
16. Steen, J. van der, 2007. *Journal of Apicultural Research* 46:114-119.
17. Steen, J. van der, 2009. *Nieuwsbrief van Bijen@wur – editie 12*