

Bijenhouden op het laboratorium

Coby van Dooremalen



EI → LARF → POP → BIJ: Broedverzorgsters in zwart-gele of juist witte jassen?

In een volk verzorgen de werksterbijen het broed, maar er bestaan laboratoriumtechnieken die het mogelijk maken dat onderzoekers zelf broed verzorgen en bijen opkweken op het lab.

Drie dagen nadat een moeder een ei heeft gelegd in een broedcel van de raat, kruipt er een larf uit het ei.

Werksterbijen voeren de larf gedurende zes dagen, waarna de larf zich strekt en verpopt. Voor het verpoppen maken de werksterbijen de broedcel dicht met een poreuze deksel van was. Eenentwintig dagen na het leggen van het ei, knaagt een jonge werksterbij de wasdeksel kapot en kruipt uit de broedcel. Dit is de natuurlijke manier waarop werksterbijen ontstaan in een bijenvolk. Er zijn echter technieken die het mogelijk maken om dit natuurlijke proces na te bootsen in het laboratorium. De onderzoeker vervult dan de taken van de broedverzorgende werksterbijen in het volk.

Ik bezocht 16-18 november jl. een workshop over het *in vitro* kweken van bijen in La Rochelle, Frankrijk. Het was een workshop georganiseerd door het INRA (het Frans Nationaal Instituut voor Agrarisch Onderzoek) onder de vlag van Coloss, het internationale netwerk dat mensen bindt die allen onderzoek doen naar de oorzaken van bijensterfte. Tijdens deze workshop hebben we gesproken over de 'ins and outs' van *in vitro* technieken, de nieuwste verbeteringen van de technieken en de mogelijke toepassingen.

De laboratoriumtechnieken voor het *in vitro* opkweken van bijen worden gebruikt om effecten te bepalen op larven of poppen van bijvoorbeeld pesticiden, genetisch gemodificeerde gewassen, of plagen en pathogenen. Het direct meten van de effecten van deze factoren in het volk is vaak moeilijk omdat allerlei complexe sociale factoren in het volk dan ook een rol spelen, zoals taakverdeling tussen bijen en kannibalisme. Deze sociale factoren zijn overigens ook meteen het nadeel van de laboratoriummethode omdat bijvoorbeeld effecten van pesticiden die op het lab zijn gemeten bij individuele bijen niet zomaar door te trekken zijn naar de situaties in het veld en naar effecten op volksniveau. De mooiste proeven zijn dan ook proeven die worden uitgevoerd zowel onder laboratorium- als veldomstandigheden. Het vergelijken van beide methoden geeft de onderzoeker inzicht in effecten op larven en poppen, maar ook hoe de sociale mechanismen in het volk deze effecten versterken of juist mitigeren.

Al vanaf de vijftiger jaren van de vorige eeuw zijn onderzoekers bezig met het ontwikkelen van technieken om bijen op te kweken op het laboratorium (Weaver, 1955). Pas sinds het begin van deze eeuw zijn de technieken zo verfijnd dat het mogelijk is om in het laboratorium larven en poppen op te kweken zonder intensieve en ingewikkelde methoden te hoeven gebruiken (Aupinel et al., 2005). In eerdere methodes moesten de larven tenminste twee keer per dag worden gevoerd en ook regelmatig worden overgezet naar nieuwe broedcellen. Binnen de huidige methode worden larven nog maar één keer per dag gevoerd en blijven zij gedurende de hele periode in één cel. Dit heeft als gevolg dat er veel minder larven doodgaan gedurende het opkweken. Vooral het overzetten van larven van cel naar cel geeft veel sterfte omdat larven niet goed tegen aanraking kunnen.

De methode werkt als volgt. De koningin legt eieren, gewoon in het volk. Deze eieren blijven in het volk totdat de larven uit het ei komen. Op dag één (larvale stadium 1) worden de larven met een omlarfnaald overgezet naar een laboratoriumplaat met daarin broedcellen van plastic. De larven worden in deze cellen gedurende zes dagen gevoerd door de onderzoeker met een dieet van suiker, gist, water en koninginnengelei. Na zeven dagen strekt de larf zich en wordt pop. Net als in de kast, knaagt de jonge bij op dag 21 zich een weg naar buiten, maar nu door een kunstmatige waslaag. De larven en poppen worden in het laboratorium gehouden bij een temperatuur van 35°C en een luchtvochtigheid van 98% (tijdens de larvale stadia) of 75% (tijdens het verpoppen). Recent zijn wat verbeteringen doorgevoerd voor de opkweekprocedure.

- 1) De onderzoeker kan de koningin de eieren direct laten leggen in de plastic broedcellen, zodat de larven niet omgelaarfd hoeven te worden.
- 2) Gedurende het popstadium kan er een dunne plaat was over de kunstmatige broedcellen geplaatst worden, als vervanging van de natuurlijke wasdeksel. Deze dunne laag was zorgt voor een verbeterd microklimaat in de broedcel en houdt de cel beter vrij van schimmels en bacteriën.
- 3) Gedurende het verpoppen wordt de laboratoriumplaat met broedcellen op de zijkant gezet, zodat de poppen horizontaal liggen. Poppen die zich horizontaal ontwikkelen hebben een mooier volwassen lichaam dan poppen die verticaal liggen. Verticaal liggen tijdens verpoppen zorgt voor uitlopende bijen met een kromme rug, wat overigens verder geen consequenties lijkt te hebben voor hun prestaties.

Bij Bijen@wur werken we vooral aan de effecten van ziekten en de kwaliteit van de omgeving op de gezondheid en de vitaliteit van bijen en bijenvolken. Het opkweken van bijen in het laboratorium, naast het gewone veldwerk dat we doen, geeft ons meer inzicht in de onderliggende mechanismen van ziekten en omgeving en de effecten op bijengezondheid en de vitaliteit van bijenvolken. Meer nog zelfs: het geeft ons inzicht in de onderliggende mogelijke oorzaken van bijensterfte.

Referenties

Aupinel, P, D Fortini, H Dufour, JN Tasei, B Michaud, JF Odoux, MH Pham-Delegue (2005)
Improvement of artificial feeding in a standard in vitro method for rearing *Apis mellifera* larvae.
Bulletin of Insectology 58, 107–111

Weaver, N (1955) Rearing of honeybee larvae on royal jelly in the laboratory. Science 121, 509-510