

Leggende werksters

3. De Kaapse bij

Tekst H.H.W. Velthuis

In de voorgaande delen behandelde ik de rol van feromonen in de communicatie tussen de koningin en de werksters, en tussen de werksters onderling. Deze communicatie leidt tot voedseluitwisselingen, tot de verzorging van het broed en tenslotte tot het niet activeren van de ovaria van de werksters. Is de invloed van de koningin weggenomen, dan ontstaan er wél leggende werksters. Zij profiteren van het voedersap dat andere werksters aanmaken en aan hen overdragen. Tegelijkertijd verandert de samenstelling van het feromoonmengsel dat in de mandibulaire klieren van de leggende werksters wordt aangemaakt.

Heel anders is dat bij enkele andere bijenrassen. Bij *Apis mellifera intermissa*, voorkomend in de Maghreb (van Tunesië tot de Atlantische kust van Marokko) zijn er al enkele dagen na het moerloos maken leggende werksters. Wanneer bij dit ras een volk zwermrijp is worden er vele tientallen koninginnencellen opgetrokken. Wanneer zij uitlopen, worden de moeren niet meteen afgestoken en deze moeren vechten ook niet onderling. Daarmee wordt gewacht tot de eerste moeder bevrucht terug komt van de bruidsvlucht. Hiermee is het risico op moerloos worden ondervangen. Waarom zouden onze Europese bijen wél dit risico lopen? Het snelle ontstaan van leggende werksters bij *A.m. intermissa* maakt het mogelijk dat zij, in de korte zwermperiode, nog geslachtsrijpe darren voortbrengen. Zou dat het biologische voordeel zijn van hun snelle verschijnen? We weten het niet en begrijpen het niet!

Nog bonter maakt de Kaapse bij (*Apis mellifera capensis*) het. Dit ras komt voor in het uiterste zuiden van Zuid-Afrika. Wordt het volk moerloos, dan ontstaan er binnen een week leggende werksters. Een eerste bijzonderheid van dit ras is, dat uit de eitjes van de werksters vrouwtjes komen in plaats van darren. Dat gaat als volgt: bij het ontstaan van het ei splitst de diploïde celkern eerst in twee haploïde kernen (een A- en een B-helft); daarna verdubbelen deze kernen zich, er ontstaan nu twee A- en twee B-kernen, alle vier haploïd. Zij liggen nu op een rijtje in de zich ontwikkelende

eicel. Vervolgens versmelten de middelste naast elkaar gelegen A- en B-kernen, en vormen de diploïde kern van het te leggen ei. Beide andere kernen A en B verdwijnen. Er is nu een eicel ontstaan met exact dezelfde kern als in de cellen van de leggende werkster, een soort kloneren dus. En uit dat onbevuchte ei ontstaat een vrouwtje, werkster of koningin, al naar het te ontvangen voedsel.

Op de grens met de naburige ondersoort, *Apis mellifera scutellata*, dringen capensis werksters bij volken van het andere ras binnen. Wanneer er in het scutellata volk zwermplannen ontstaan, zijn de capensis werksters er als de kippen bij om eitjes te gaan leggen. Ze produceren bovendien meteen het hele complex van feromonen van een koningin (tabel 1), waardoor ze een hofstaat hebben en als een vorstin van voedsel worden voorzien. Het scutellata volk zwermt niet meer. Maar in één opzicht verschillen ze van koninginnen, ze steken elkaar niet af. Enkele leggende capensis werksters produceren samen een groot broednest.

Drie weken later lopen de nieuwe capensis werksters uit. Hun moeders houden het nog een of twee weken vol, maar dan verdwijnen ze toch, en ook de laatste scutellata werksters sterven. Het is nu een moerloos capensis volk geworden, dat redcellen aanzet. Via deze weg parasiteert capensis op het scutellata volk.

Tabel 1: De stoffen aangetroffen in de mandibulaire klieren van *Apis mellifera capensis* werksters, die samen met andere capensis of als eenling met *Apis mellifera mellifera* werksters in een groep verbleven.

	Hoeveelheid stoffen (µg/kop)	Gemiddeld percentage van iedere component				
		10-HDA	10-HDDA	9-HDA	9-ODA	8-HOA
17 werksters met capensis	61,5	42,4	3,1	6,8	33,9	13,9
3 werksters met mellifera	22,4	5,5	0,5	7,7	76,2	10,1

10-HDA = 10-hydroxy-2-deceenzuur; 10-HDDA = 10-hydroxydecaanzuur; 9-HDA = 9-hydroxy-2-deceenzuur; 9-ODA = 9-oxo-deceenzuur; 8-HOA = 8-hydroxyoctaanzuur



Kaapse honingbij (*Apis mellifera capensis*). Foto Enid Versfeld

Waardoor blijft het capensis gebied beperkt tot dat zuidelijke puntje van Afrika? Dat hangt samen met de eisen die de verschillende rassen aan hun milieu stellen. Capensis komt voor in het droge fynbos gebied, waar ook de rooibos-thee vandaan komt. Daarentegen komt *A. m. scutellata* voor in het aangrenzende droge grasland en de savannes, tot in Kenia. Imkers die vanuit de Kaapprovincie met scutellatavolken reizen, nemen ongewild capensis werksters mee naar andere delen van Zuid-Afrika. Zij zien de geparasiteerde volken snel verzwakken. In 1990 gingen duizenden volken van reizende, grote imkers dood aan de parasiet capensis. Het bleek dat al deze leggende capensis werksters dezelfde genetische structuur hadden, dus mogelijk allemaal afstammelingen van een aanvankelijk zeer succesvolle moeder. Dit voorbeeld laat zien dat al te succesvol zijn op den duur een groot nadeel is, want als de scutellata volken op zijn, kan capensis niet verder.

In Utrecht hebben we ook enige jaren capensis gehouden. Dit deden we in de bijenvliegkamers, die samen met Job van Praagh waren ontwikkeld. We hadden van prof. Ruttner uit Oberursel een raampje met capensis eitjes gekregen dat in een mellifera volk werd gehangen, zodat we capensis werksters kregen. We hielden in de vliegkamers volkjes aan met mellifera bijen, gehuisvest in Kirchhainer bevruchtungskastjes. In één van de vliegkamers werden twee van zulke volkjes geplaatst en werden de koninginnen vervangen door één jonge capensis werkster. Die was binnen enkele dagen aan de leg. Voordat haar nakomelingen konden uitlopen werden de raatjes vervangen door nieuwe raampjes

mellifera broed, zodat er steeds mellifera werksters zouden zijn om het capensis broed te verzorgen. Soms lieten we de leggende capensis werksters in het volkje, soms ook werd ze enkele dagen later vervangen door een of twee van haar dochters, die dan op hun beurt aan de leg gingen. We hebben op die manier 27 'generaties' leggende werksters voortgebracht in een periode van ruim twee jaar.

De uitgenomen raampjes capensis broed werden voor verschillende experimenten gebruikt. Zo hadden we een observatiekast met enkele leggende capensis werksters in een mellifera volk. We zagen de drie werksters ijverig leggen, ieder met een keurige hofstaat, en soms, als ze elkaar tegenkwamen, in een gemeenschappelijke hofstaat. We lieten hun broed zitten, met als gevolg dat er na drie weken capensis werksters uitliepen. De oorspronkelijke leggende werksters gingen dood. Nu werd het al snel een volk met moerloos gedrag, er werden redcellen opgetrokken en er ontstonden verscheidene leggende werksters die, net als dat bij mellifera het geval is, door andere werksters werden aangevallen, maar ook wel werden gevoerd. Uiteindelijk liepen er moeren uit. Het zomerseizoen was toen al op zijn eind. We hebben niet afgewacht wat er na een bruidsvlucht zou gebeuren.

We hebben ook, via het overlarven, koninginnen gekweekt. Het was de bedoeling ze via KI te insemineren, het wachten was op goede, rijpe darren. De moertjes werden gehouden in Kirchhainer kastjes, achter een moerrooster. Tot onze grote verbazing kwam er werksterbroed in de raatjes. Dat



Ondersoort van de Kaapse honingbij (*Apis mellifera scutellata*).
Foto Chris_M_Rabe

bleek uit eitjes van de onbevuchte koningin voort te zijn gekomen. Zulke koninginnen hadden een spermatheca boordevol voedingsvloeistof maar zonder sperma. Alleen de allereerste eitjes waren haploïd en leverden darren. Onder gewone omstandigheden leggen *capensis* moeren bevruchte eitjes in werkstercellen en onbevuchte in de grotere darrencellen, heel normaal dus.

Sommige van die buiten opgestelde Kirchhainer kastjes werden moerloos en er ontstonden leggende *capensis* werksters. Dat hadden we niet altijd in de gaten. Het was half augustus toen zulke volkjes, bestaande uit *mellifera* werksters met een enkele leggende *capensis* werkster, onverwacht gingen zwermen. Deze kleine zwermpjes vlogen aan op grote *mellifera* volken. Het ene zwermpje trok, al stertselend, ongehinderd naar binnen, het andere werd door het hoofdvolk volledig afgestoken. In de afgezwermde volkjes zat geen enkele bij meer, wel zat het boordevol broed, er was geen plek meer om te leggen. Wat we hier zagen was het zogenaamde *absconding*, bekend van een aantal Afrikaanse bijenrassen: het met achterlating van broed en voer vertrekken als een zwerm. Afrikaanse rassen doen dat wanneer de milieumomstandigheden ongunstig worden. Maar hier deden onze *mellifera* bijen het, onder invloed van één Afrikaanse leggende werkster.

Onze bijen hebben telkens nieuwe verrassingen voor ons, het is duidelijk dat er nog allerlei dingen te ontdekken en te verklaren zijn. Helaas raakten we onze vliegkamers kwijt, zodat we verder onderzoek moesten opgeven.

Via het patroon in de voedseluitwisselingen en de daarmee samenhangende veranderingen in de samenstelling van het secreet van de mandibulaire klieren bereidt het volk zich voor op het zwermen. Daar is, door een bijdrage van Anja Buttstedt (2018), een nieuwe dimensie aan toegevoegd. Zij ontdekte de functie van het 10-HDA in het secreet van de werksters. Deze stof verlaagt de zuurgraad van het voedersap in de zwermcellen tot een pH 4,5. Daardoor klonteren



Het droge fynbos gebied vlakbij Kaapstad.
Foto Therina Groenewald

brokstukjes eiwit samen, ze vormen draden; die draden verhogen de viscositeit van het voedersap. Dat blijkt van groot belang! Zwermcellen hebben een verticale positie, werkster- en darrencellen een horizontale. In een zwermcel hangt de larf dus aan het plafond, in een druppel voer. Wanneer je de zuurgraad van het voedersap verhoogt, vallen de eiwitdraden weer uiteen in hun brokstukjes, het voedersap wordt vloeibaarder en daardoor valt de larve pardoos naar beneden!

In het volk zijn de processen die in individuele werksters plaatsvinden geheel afhankelijk van de omstandigheden in het volk. Wanneer de productie van het 10-HDA door een deel van de werksters onder invloed staat van die omstandigheden, kunnen er geen moeren worden geteeld wanneer het aantal van zulke werksters gering is. Ook hier is het volk als één organisme, een superorganisme, dat de processen in ieder individu aanstuurt.

Wie verder wil lezen, kan terecht bij het nieuwe boek van Robin Moritz en Robin Crewe, 'The Dark Side of the Hive', waarin verschillende niet-opgeloste vragen over het bijenvolk worden behandeld. Eén hoofdstuk in dat boek gaat over de *capensis* bij. Het is een uitgave (in de Engelse taal) van Oxford University Press, 2018, ISBN: 9780190872281 (€ 52.00). ●

Literatuur

Buttstedt, A., Moritz, R.F.A. (2018) Gelée Royale der Bienenkönigin mehr als nur Futter. 65. Jahrestagung der AG der Institute für Bienenforschung e.V., Koblenz.