

Ontwikkeling koningin uit ei of larf

Tekst Henk van der Scheer

Koninginnen en werksters van honingbijen hebben hetzelfde genoom. Een jonge larf voortgekomen uit een eitje van een koningin kan zich dan ook ontwikkelen tot werkster of tot koningin. Om koningin te worden krijgt een larf koninginnengelei. Dit is een door voedsterbijen geproduceerd voedersap met een speciale samenstelling. Dat voedersap bestaat uit vetrijke en eiwitrijke afscheidingen van de voedersapklieren, en heeft een hoger suikergehalte en een andere samenstelling van vitaminen dan de voedersappen voor de werksterlarven. Lang is in koninginnengelei gezocht naar een specifieke stof die de larf tot koningin zou maken, maar zo'n stof is niet gevonden (Buttstedt e.a., 2016).

Koningin uit oude larf

Larven in werkstercellen kunnen tot 3,5 dag oud overgebracht worden in moerdoppen, oftewel koninginnencellen, en zullen dan tot koningin opgevoed worden met alle functies die een koningin normaal heeft. Die handelwijze is populair onder koninginnentelers. Uit onderzoek blijkt dat de ontwikkeling van oudere larven tot koningin langzamer gaat en dat dergelijke koninginnen lichter van gewicht zijn en minder ovariolen bezitten dan koninginnen die zich ontwikkelen uit een eitje of een larfje van maximaal 36 uur oud, overgebracht van werksterbroed naar een moerdop. Dergelijke koninginnen zijn te beschouwen als een soort tussenvorm (Yi e.a., 2020). Ook het tot uiting komen van de genen tussen koninginnen geteeld uit overgebrachte eitjes of uit overgebrachte oudere larven liet verschillen zien. Hoe ouder de overgebrachte larven zijn, hoe groter het aantal genen is dat verschillend aan of uit komt te staan. Veel van dergelijke genen hadden functies in de vermeerdering, de levensduur, de immuniteit of de stofwisseling. Dat lijkt te wijzen op aantasting van de gezondheid en levensverwachting van koninginnen. Kortom: de kwaliteit van koninginnen opgekweekt uit oudere, naar moerdoppen overgebrachte werksterlarven is minder goed dan koninginnen opgekweekt uit overgebrachte eitjes of jongere larven.

Aan-/uitschakelaar van genen

Tijdens de ontwikkeling van larf naar koningin blijkt de methylering van het DNA een belangrijke rol te spelen. Het DNA dat in elke celkern aanwezig is, omvat het geheel aan erfelijke informatie van een organisme. Door in de ontwikkelingsfase methyl-groepen (CH_3 -) aan het DNA-molecuul te hangen ontstaan er verschillen bij het aflezen van de erfelijke informatie. Die methyl-groepen fungeren als een soort schakelaar die de werking van de genen aan en uit kan zetten. Chinese onderzoekers bestudeerden het verloop van de methylering bij larven van twee, vier en zes dagen oud (Shi e.a., 2013). Dat verloop verschilde duidelijk tussen werksterlarven en koninginnenlarven.

Twee jaar later verscheen er nog een publicatie van dezelfde onderzoeksgroep (Shi e.a., 2015). Nu had deze onderzocht hoe dat aflezen van het gemethyleerde DNA verliep. Daar zijn zogenaamde microRNA's, afgekort miRNAs, voor nodig. Dat zijn kleine, enkelstrengs RNA-moleculen die in planten



Raam met broed en moerdoppen. Foto Markus Wegmann

en dieren voorkomen. Door dat aflezen en 'vertalen' van de genen ontstaan verschillen in het vermogen om zich als volwassen individu voort te planten. Ook ontstaan er verschillen in de fysiologie ofwel de activiteiten in het lichaam en verschillen in het gedrag. ◆

Literatuur

- Buttstedt, A., Ihling, C.H., Pietzsch, M. en Moritz, R.F.A., 2016. Royalactin is not a royal making of a queen. *Nature* 537:10-12.
- Shi, Y.-Y., Yan, W.Y., Huang, Z.Y., Wang, Z.L., Wu, X.B. en Zeng, Z.J., 2013. Genomewide analysis indicates that queen larvae have lower methylation levels in the honey bee (*Apis mellifera*). *Naturwissenschaften* 100(2):193-197.
- Shi, Y.-Y., Zheng, H.-J., Pan, Q.-Z., Wang, Z.-L. en Zeng, Z.-J., 2015. Differentially expressed microRNAs between queen and worker larvae of the honey bee (*Apis mellifera*). *Apidologie* 46:35-45.
- Yi, Y., Liu, Y.B., Barron, A.B. en Zeng, Z.J., 2020. Transcriptomic, morphological, and developmental comparison of adult honey bee queens (*Apis mellifera*) reared from eggs or worker larvae of differing ages. *Journal of Economic Entomology* toaa188.