

Anatomie & Morfologie

Tekst Wietse Bruinsma

De vrouwelijke geslachtsorganen van de honingbij

De koningin is de enige vrouwelijke honingbij met volledig functionele geslachtsorganen. De bouw ervan kwam al even aan de orde in de eerste aflevering van deze reeks: *Van kiemcel tot volwassen honingbij* (zie *Bijenhouden 2020-1*).

Bouw

Het grootste deel van haar achterlijf wordt gevuld met twee enorme peervormige eierstokken (*ovaria*). Beide eierstokken eindigen in een eileider. We spreken wel van *gepaarde* eileiders, die samenkomen in één enkele, ongepaarde, eileider (figuur 1 en 2).

Aan het begin van deze ongepaarde eileider ligt het zaadblaasje (*spermatheca*) (figuur 3), dat door een heel kort buisje verbonden is met de ongepaarde eileider. Dit zaadblaasje is 1,5 mm in doorsnede en kan tot wel 6 miljoen mannelijke zaadcellen bevatten. Met deze voorraad moet de koningin het dan ook haar leven doen.

Koninginnen gaan in het algemeen heel economisch om met de zaadcellen: gemiddeld gebruiken ze er 2-3 per bevruchte eicel, ook al zijn er ook wel koninginnen die tot 10 zaadcellen gebruiken om een ei te bevruchten. Jonge koninginnen gebruiken meer zaadcellen dan oudere. Kennelijk functioneert het doseringsmechanisme bij hen nog niet helemaal naar behoren. Vaak wordt aangegeven dat de koningin bepaalt of een eitje wel of niet bevrucht wordt in

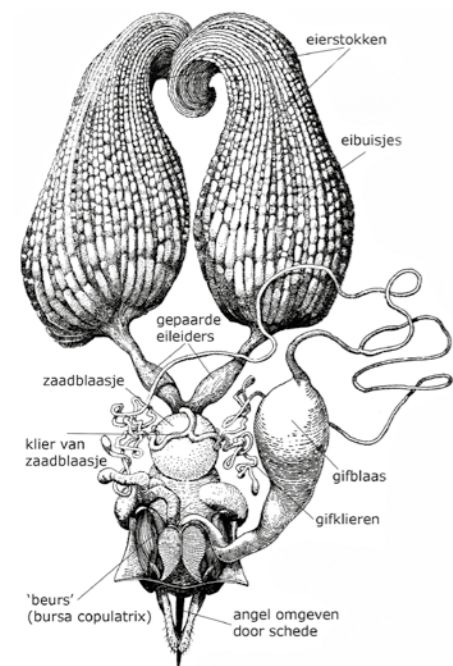
reactie op de celgrootte. Als ze met haar achterlijf vlak voor het leggen een werkstercel voelt, laat ze een paar zaadcellen (*spermatozoiden*) passeren. In hoeverre dit experimenteel onderbouwd is, blijft onduidelijk.

De ongepaarde eileider gaat over in de wijde schede (*vagina*), die na vernauwing overgaat in een 'beurs' (*bursa copulatrix*), waarin het darrensperma direct na de paring tijdelijk wordt opgeslagen.

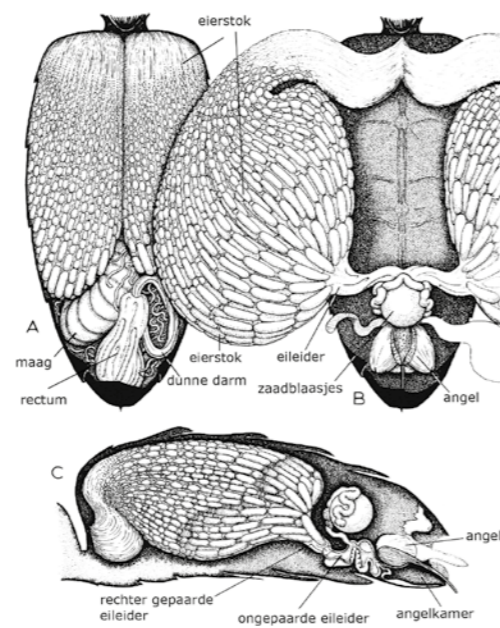
Dit beursje grenst aan de angelkamer onder het angelapparaat. De angel kwam al eerder aan bod in *De vele functies van het achterlijf* (zie *Bijenhouden 2021-3*). Zoals ik toen schreef, is de angel bij de honingbij ontstaan uit het algemene bouwplan van de legboor (*ovipositor*) van andere insecten. Maar de koningin gebruikt de angel niet om te leggen, maar alleen in gevechten met andere koninginnen.

De vorming van eieren

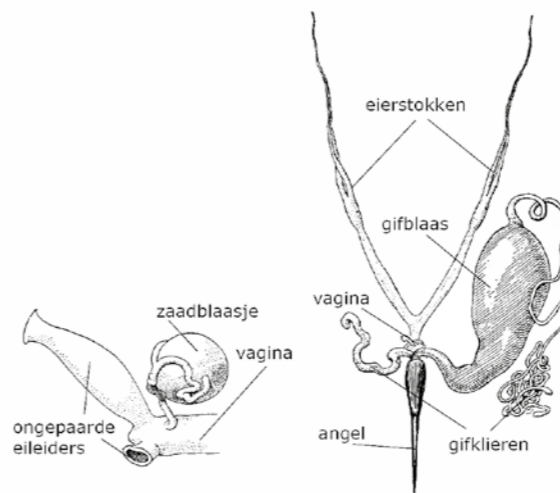
Elke eierstok bevat 160-180 eibuisjes (*ovariolen*), die van voren naar achteren hoe langer hoe dikker worden. Logisch, want de eieren die zich voorin ontwikkelen, worden tijdens



Figuur 1. Reproductieorganen en angel van koningin. Met toestemming overgenomen uit Snodgrass, 1956. *Anatomy of the honey bee*. Comstock Publishing Associates.



Figuur 2. Ontleding van koningin: A. Natuurlijke ligging. B. Eierstokken opzijgelegd. C. Lengteaanzicht. Met toestemming overgenomen uit Dade, 1977. *Anatomy and dissection of the honeybee*. International Bee Research Association.



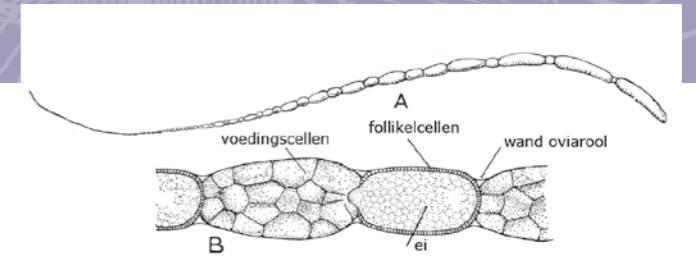
Figuur 3. Links: Vagina met (rechtse) gepaarde eileider en spermatheca. Rechts: eierstokken, gifblaas en angel van werkster. Met toestemming overgenomen uit Snodgrass, 1956. *Anatomy of the honey bee*. Comstock Publishing Associates.

het transport naar achteren steeds groter. In het voorste deel van de eibuisjes zit protoplasma met veel kernen, waaruit eimoedercellen (*oögonia* – zie wederom *Van kiemcel tot volwassen honingbij* (*Bijenhouden 2020-1*)) en zogenaamde follikelcellen ontstaan. Elke eimoedercel deelt zich in één eicel (*oöcyt*) en 48 voedingscellen (*trofocyten*). De follikelcellen zitten als een dunne laag rond de eicel. Follikel-, ei- en voedingscellen gaan dus op reis naar achteren in het ovariool, waarbij iedere eicel afgewisseld wordt met voedingscellen (figuur 4).

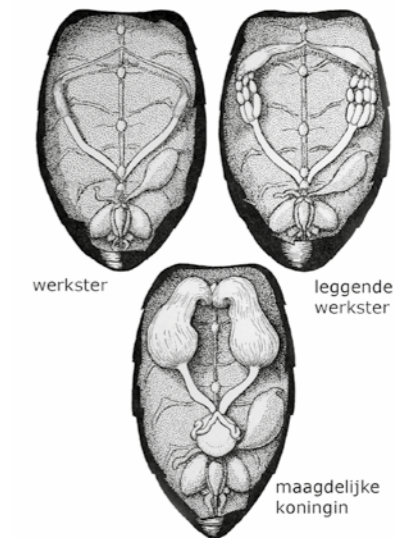
De voedingscellen nemen aanvankelijk veel voedingsstoffen uit het bloed op, maar worden vervolgens opgesoupeerd door de bijbehorende eicel, die dan ook enorm in omvang toeneemt en langwerpiger wordt. De follikelcellen in de buurt scheiden een laagje af dat de eicel uiteindelijk beschermt: de eierschaal (*chorion*). Uiteindelijk verdwijnen ze en zijn ze alleen nog maar zichtbaar als een soort netstructuur op het chorion. In dit chorion zit een piepklein gaatje: het poortje (*micropyle*), waardoor later de mannelijke zaadcellen (*spermatozoiden*) het eitje zullen binnendringen. Kort voordat de eicel in de ongepaarde eileider komt vindt de rijping plaats: dan spreken we van een ei (*ovum*). Bij de jonge koningin zijn de eierstokken nog klein, want de ovarioolen zijn nog niet uitgezet en dus niet functioneel.

Werksters

Elke werkster heeft in principe dezelfde geslachtsorganen als de koningin. Maar ze heeft per eierstok slechts 2-12 inactieve eibuisjes. De eierstokken zijn dan ook navenant dun (figuur 5). Als een volk echter hopeloos moerloos wordt, dan wordt een klein aantal eibuisjes van sommige werksters geactiveerd en ontstaan er leggende werksters. Daar die niet bevrucht zijn, kunnen er alleen maar darren uit deze eitjes komen. De door deze werksters geproduceerde eitjes worden zowel in



Figuur 4. Eierstok met ei, follikel- en voedingscel. Met toestemming overgenomen uit Dade, 1977. *Anatomy and dissection of the honeybee*. International Bee Research Association.



Figuur 5. Reproductieorganen van werkster, leggende werkster en maagdijke koningin. Met toestemming overgenomen uit Dade, 1977. *Anatomy and dissection of the honeybee*. International Bee Research Association.

darren- als in werkstercellen gelegd, vaak met meerdere tegelijk in één cel. Omdat het achterlijf van een werkster korter is dan dat van een koningin, zitten deze eieren vaak halverwege de celwand vastgeplakt en liggen ze niet op de bodem van de cel. De spermatheca bij leggende werksters is maar 0,1 mm in doorsnede en is natuurlijk niet functioneel (figuur 3 rechts).

Interessant genoeg is de ontwikkeling van de reproductieorganen bij de werkster in het vroege larvale stadium in wezen gelijk aan die van de koningin. In een drie dagen oude werksterlarve worden tussen 72 en 89 ovarioolen gevonden. En bij vijf dagen oude larven zelfs 130. Maar dan stopt de ontwikkeling. Gedurende de gedaanteverwisseling tot volwassen bij degenereren dan vrijwel alle ovarioolen, op die paar na. Ook de vagina van werksters is maar heel klein. Werksters kunnen dan ook niet paren met darren, hoewel darren dit heel soms wel degelijk schijnen te proberen. ●