

Insecten

Ik wil een dochter!

Bij insecten zijn het vaak de vrouwen die de dienst uitmaken. Aan het hoofd van een bijenvolk of mierennest staat een koningin. Bladluizen doen het grootste deel van het jaar zonder mannen. Wat wetenschappers met veel moeite bij een schaap (Dolly) voor elkaar kregen, doen bladluizen van nature: ze planten zich ongeslachtelijk voort en hun dochters zijn een kloon van henzelf. Insecten doen wel meer dingen waar mensen van dromen. Zo kunnen sluipwespen zelf bepalen of ze een zoon of een dochter krijgen. Als een wespenvrouw met een mannetje paart, dan slaat ze het sperma in een 'zakje' op voor later. Ieder ei passeert die zogenaamde 'spermatheek'. De sluipwesp kan beslissen of ze een beetje sperma aan het ei meegeeft dat daardoor bevrucht raakt en een dochter oplevert. Als ze de spermatheek dicht houdt en geen sperma bij het ei toelaat, dan blijft dat onbevrucht en ontwikkelt zich tot een zoon. Sluipwespen kunnen zo de beste gastheren reserveren voor hun dochters, die meestal groter zijn dan hun zonen. Zonen kunnen dus ook met een kleinere gastheer toe. Maar ook kunnen sluipwespen hun voortplanting aanpassen aan de lokale omstandigheden. Als ze lokaal de enige sluipwesp zijn, dan loont het om net genoeg zonen te produceren om al je dochters te bevruchten (incest is bij veel insecten geen probleem!). Als je echter te midden van de soortgenoten bent, dan kunnen jouw zonen ook andervrouws dochters bevruchten en loont het om evenveel zonen als dochters te produceren.

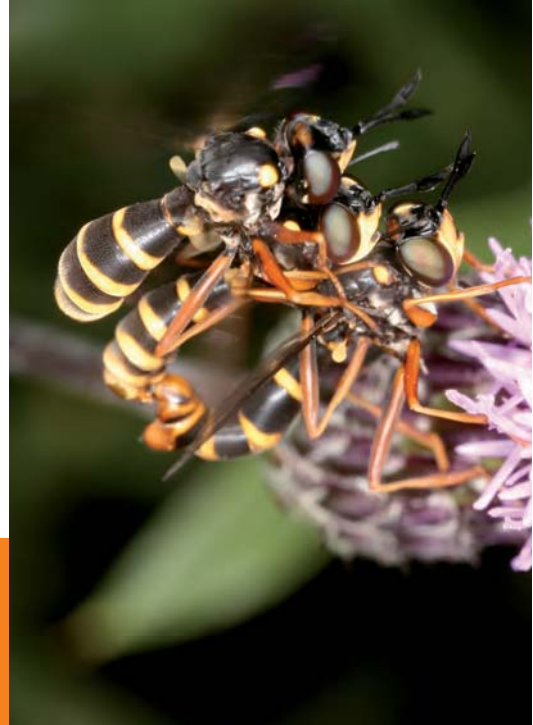
Hoewel sommige insecten zich zonder seks voortplanten, staat het leven om ons heen bol van de seks. Seksloosheid is een uitzondering. Zonder seks zou de wereld er saai uitzien. Veel schoonheid staat ten dienste van seks en voortplanting. Als seks niet bestond, dan zouden planten niet bloeien, bloemen niet geuren, leeuwen geen manen hebben, vogels niet zingen en vliegende herten geen grote kaken hebben. Seks zorgt er voor dat er telkens weer nieuwe combinaties van genetische eigen-

Conops flavipes vliegentricio. Terwijl een mannetje met het vrouwtje paart, probeert een tweede man het over te nemen. FOTO: TIBOR BUKOVINSZKY, WAGENINGEN UNIVERSITEIT

schappen ontstaan die waarschijnlijk beter bestand zijn tegen veranderende omstandigheden met bijvoorbeeld nieuwe ziekten.

Seks is een gevarieerde zaak in het insectenrijk. Zoveel soorten, zoveel manieren om 'het' te doen. Insecten houden er een breed scala aan seksuele gewoonten op na. Wat al die manieren gemeen hebben is dat er een selectiedruk ligt op beide partners om zoveel mogelijk nakomelingen van de beste kwaliteit te produceren. Daar gaat het om in 'the survival of the fittest'. Dat betekent dat je de beste partner moet selecteren gegeven de omstandigheden en dat je moet zorgen dat jouw investering in nakomelingschap zo goed mogelijk gebruikt wordt.

De bioloog dr. Ties Huigens vertelt smakelijk over de diversiteit aan seksstrategieën bij insecten in het prachtige boek *Muggenzifters en Mierenneukers* dat onlangs is verschenen. Galmuggen bedrijven de liefde graag in een spinnenweb. Als dat lukt zonder dat je opgegeten wordt, dan schop je het nog ver. Fruitvliegen paren 'in het restaurant' (een rotte appel bijvoorbeeld), terwijl strontvliegen dat in hún restaurant doen, een verse koeienvla bijvoorbeeld. Strontvliegen kun je vaak 'in tandem' tegenkomen omdat de vliegen lang samenblijven. Het mannetje blijft op het vrouwtje om te voorkomen dat zij er met een ander vandoor gaat. Hij wacht tot zij eieren heeft gelegd en zeker is van zijn vaderschap. Diverse andere insecten gebruiken dezelfde strategie. Denk bijvoorbeeld aan het paringswieltje van juffers. Insectenmannen hebben nog veel meer manieren om te voorkomen dat een concurrent met zijn partner paart. Sommige hebben een penis waarmee de man eerst het sperma van een



voorganger uit het vrouwtje haalt voordat hij met haar paart. Weer andere sluiten de vrouwelijke geslachtsopening af met een speciale substantie: de insectenvariant van een kuisheidsgordel. Het meest extreme geval van het afsluiten van de vrouwelijke geslachtsopening komt voor bij honingbijen. De darren vliegen samen met de nieuwe koninginnen hoog de lucht in. Als een mannetje de toekomstige koningin heeft bevrucht, explodeert hij waarbij zijn geslachtsorgaan in het vrouwtje achterblijft. Voor het mannetje is zijn belangrijkste taak volbracht: de koningin zal zijn sperma gebruiken om er ontelbaar veel nakomelingen mee te produceren. Als hij levend de grond zou hebben bereikt, wordt hij gedood. Voor de koningin is het echter beter om met meer dan één man te paren: dat biedt een bredere basis van mogelijkheden voor haar talrijke nageslacht. In de

praktijk paart de koningin met verschillende mannen. Maar de kuisheidsgordels die de darren achterlaten, maken wel dat het langer duurt voor de koningin een tweede, derde, et cetera keer kan paren. De kuisheidsgordel moet trouwens sowieso worden verwijderd, omdat anders de koningin geen eieren kan leggen. Iedere man die de geslachtsopening van de koningin voor goed afsluit, wordt gestraft met kindloosheid.

De mannen hebben deze diversiteit aan methoden ontwikkeld vanwege de spermatoorlog die er in het vrouwtje ontstaat als meer dan één mannetje met een vrouwtje paart. Over het algemeen zijn spermacellen klein en 'goedkoper' in de productie



Chrysolina bladkevers. FOTO: NINA FATOUROS, WAGENINGEN UNIVERSITEIT

dan grote 'eicellen'. Dat geldt echter niet voor alle spermacellen. De spermacellen van de fruitvlieg *Drosophila bifurca* hebben een staart van ongeveer zes centimeter. Als de staart van deze spermacellen helemaal afgerold wordt is de spermacel twintig keer de lengte van de hele vlieg! De testes van deze vlieg maken ongeveer elf procent van hun totale lichaamsgewicht uit! Bij deze vliegensoort hebben de langste spermacellen de grootste kans om in het vrouwtje de spermarace naar de eicel te winnen. En dat zorgt voor selectie op een klein aantal lange spermacellen.

Insectenvrouwen kunnen kieskeurig zijn bij het accepteren van een partner. Bij dansvliegen maken mannen de meeste kans op

een lange paring als ze een grote prooi als bruidschat meebrengen voor het vrouwtje. En bij de kleine monarchvlinder (*Danaus chrysippus*) worden de mannen getest op hun bijdrage aan de nakomelingen. Mannetjes consumeren dood weefsel van bepaalde giftige planten en maken uit het gif een specifiek signaal dat de vrouwtjes vertelt dat ze de gifstof hebben verzameld. Die gifstof wordt met het sperma aan het vrouwtje gegeven die het doorgeeft aan de eieren die daardoor beter beschermd zijn tegen rovers.

Hoewel seks eerder regel is dan uitzondering, kan de situatie plotseling veranderen. Er bestaan bacteriën die het seksleven van insecten flink in de war kunnen schoppen. De bacteriën leven in de insectencellen en kunnen alleen doorgegeven worden aan het insectennageslacht via de eicel. De zaadcel heeft geen ruimte voor de bacteriën. Een mannelijk insect is daarom een doodlopende weg voor die bacterie. Voor de bacterie is het voordelig het reproductiesysteem van het insect zodanig aan te passen dat er alleen nog maar vrouwtjes zijn. En dat blijken de bacteriën inderdaad te kunnen! Een infectie van een vrouwtje van de sluipwesp *Trichogramma kaykai* met de bacterie leidt er toe dat er alleen nog maar dochters worden geproduceerd, die dragers van de bacterie zijn en dus zelf ook weer alleen maar kleindochters produceren. Als je de geïnfecteerde sluipwespen behandelt met een antibioticum dat de bacteriën doodt, valt het insect weer terug op geslachtelijke voortplanting. Zulke bacteriën blijken bij minstens twintig procent van alle insectensoorten voor te komen en ook bij andere dieren zijn dergelijke bacteriën al aangetroffen. Bij de mens is dit verschijnsel echter (nog?) niet bekend.

Insectenseks is ook in onze taal doorgedrongen. Als je iemand een mierenneuker noemt, dan is dat niet als compliment bedoeld. Maar het bestuderen van de voortplanting van mieren en andere insecten is een fascinerende bezigheid, die de diversiteit van het leven in al haar facetten weer spiegelt. En die voortplanting, daar gaat het om in het leven. In het prachtig geïllustreerde boek *Muggenzifters en Mierenneukers*, insecten onder de loep genomen wordt in toegankelijke taal een bloemlezing gegeven van de biologie van insecten. Voor meer informatie en de wijze van bestellen zie <http://www.ent.wur.nl/NL/Webshop/>.

Marcel Dicke werkt op het Laboratorium voor Entomologie, Wageningen Universiteit (www.insect.wur.nl, www.cityofinsects.nl).