



# SLUIPWESP IS GEHEIM KWIJT

Sluipwespen doen het zonder geslachtschromosomen. Hoe ontstaat dan toch het verschil in geslacht? Moleculair bioloog Eveline Verhulst heeft dat raadsel opgelost. En scoorde er een publicatie in *Science* mee.



Tekst Roelof Kleis

**P**arasitaire wespen zijn tamelijk onooglijke beestjes. Dat geldt ook voor de *Nasonia vitripennis*, het beestje waar Eveline Verhulst al haar hele wetenschappelijke carrière aan werkt. De wesp is slechts een paar millimeter groot; te klein om met het blote oog goed te zien. Het diertje kent een nuttig gebruik als biologische bestrijder in bijvoorbeeld de veeteelt en als parasiet op poppen van de stalvlieg.

Van veel vliesvleugelige insecten is bekend hoe uit de ene eicel een vrouwtje komt en uit de andere een mannetje.

---

**'ZE BEPAALT ZELF OF ER WEL OF NIET BEVRUCHTING PLAATSVINDT'**

Maar dat gangbare model gaat niet op voor het geslacht *Nasonia*. 'Daar ben ik dus op ingestapt', zegt Verhulst. Dat was al in haar tijd als promovenda (*cum laude*) en postdoc bij Evolutionaire Genetica in Groningen. Met een NWO-Veni op zak kwam ze zeven jaar geleden naar Wageningen.

Het geslacht *Nasonia* is haplodiploïd. Het mannetje (haploïd) heeft een enkel exemplaar van elk chromosoom aan boord, afkomstig van de moeder; het vrouwtje (diploïd) heeft elk chromosoom in duplo, eentje van de vader en eentje van de moeder. Paart het vrouwtje niet, dan ontstaat uit de eicel noodzakelijkerwijs een mannetje. Vindt er wel bevruchting plaats dan ontwikkelt zich een vrouwtje. In beide gevallen speelt het gen met de sprekende naam *doublesex* een centrale rol in de seks-ontwikkeling. Het gen zorgt ervoor dat er een keten aan reacties in gang wordt gezet die tot een mannetje of een

vrouwtje leiden.

*Doublesex* speelt dus letterlijk een dubbelrol. Maar hoe weet het gen welk geslacht wordt gevraagd? 'We wisten dat er een gen in het spel was dat verantwoordelijk is voor dit signaal', zegt Verhulst. 'Maar we wisten niet welk gen.' In een artikel in *PLoSOne* in 2013 doopten Verhulst en haar team dit gen *wom*, als afkorting van *womanizer*. *Wom* (zie kader: Rokkenjager) zorgt immers voor vrouwtjes.

Samen met een team uit Groningen vond Verhulst *wom* door de activiteit van genen te vergelijken in jonge embryo's van mannetjes, vrouwtjes en gynandromorfen (genetisch man, uiter-

## Rokkenjager

*Wom* stond aanvankelijk voor *womanizer*. Maar nu niet meer. Onder druk van *Science* is er *wasp overruler* of *masculinization* van gemaakt. Zelfde afkorting, andere lading. Want daar ging het volgens Verhulst om. 'Ik denk dat het met de *me-too*-discussie van doen heeft. *Womanizer* betekent rokkenjager. Wij vonden dat passend. Laten we wel zijn, in het dierenrijk zijn mannen rokkenjagers. Dat is de evolutionaire strategie. Een mannetje wil paren. En in dit geval is dat nodig om vrouwtjes te kunnen maken. *Feminizer* was ook passend geweest, maar die naam is al in gebruik.'

lijk vrouw). 'Je kijkt dan naar het verschil in expressie van genen: welk gen staat in de ene aan en in de andere niet. Vaak levert dat een waslijst aan verschillen op. Maar wij hadden geluk. De lijst was heel kort.'

De zoektocht leidde tot de identificatie van *wom*, het gen dat uiteindelijk *doublesex* aanstuurt tot de ontwikkeling van een vrouwtje. Uiteindelijk, want het hele proces is complex en vergt meerdere stappen. De aansturing door *wom* gebeurt niet rechtstreeks, maar via een ander gen (*tra*, kort voor *transformer*, zie illustratie). En het is nog iets complexer: beide geslachten hebben *wom* aan boord, maar die afkomstig van de moeder is inactief. Daarom is bevruch-

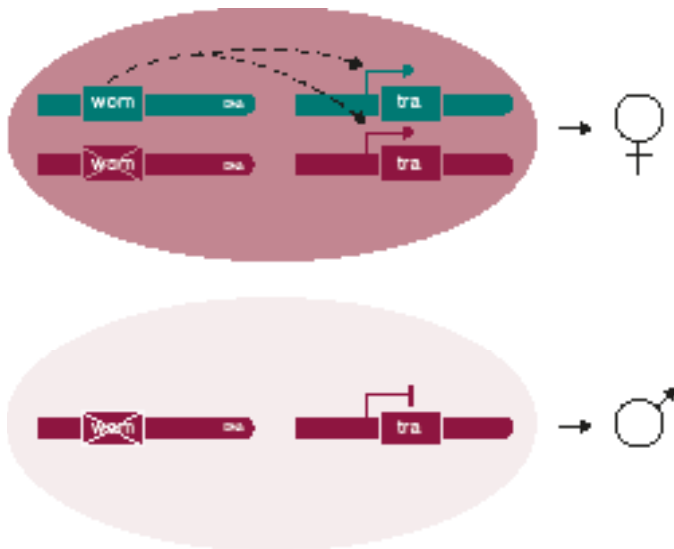
ting essentieel: alleen het mannelijke *wom* zet aan tot de ontwikkeling van vrouwtjes.

## Baas in eigen buik

Er is dus een mannetje nodig om vrouwtjes te maken. Wie daar mannelijke dominantie in ziet, komt bedrogen uit. Ook bij de sluipwesp zijn vrouwen baas in eigen buik. Verhulst: 'Tijdens de paring slaat het vrouwtje het sperma

op. Bij elk eitje dat ze legt, bepaalt ze vervolgens of er wel of geen bevruchting plaatsvindt. Normaal gesproken zullen na paring zo'n 90 procent vrouwtjes ontstaan en 10 procent mannetjes. Maar die ratio kan verschuiven naar gelang de omstandigheden. Als er bijvoorbeeld veel vrouwtjes in de buurt zijn, zal ze iets meer mannetjes gaan maken, zodat haar zonen met de dochters van die andere vrouwtjes kunnen paren.'

De identificatie van *wom* is een mooie stap voorwaarts. Maar het verhaal is nog lang niet af. Waarom bijvoorbeeld is het vrouwelijke *wom* inactief gemaakt? Is het mannelijke *wom* al actief in de spermacel of pas na bevruchting? En hoe past dit alles in het evolutionaire plaatje van soortvorming? 'Het vrouw- of manzijn is zo universeel', zegt Verhulst, 'maar waarom is zo'n proces aan gebeurtenissen die leiden tot seksebepaling zo complex? Voor bijna iedere soort is het weer anders. Hoe is dat ontstaan? Om daar achter te komen, moet je van zoveel mogelijk soorten weten hoe het werkt. En daar hebben wij nu een stapje in gezet.' ■



Het *wom* van de moeder is inactief. Na bevruchting leidt het *wom* van de vader, via het transformer-gen (*tra*) en *doublesex* (niet getoond) tot ontwikkeling van een vrouwtje. Zonder dit signaal doet het *tra* niks en zet *doublesex* aan tot de ontwikkeling van een mannetje. Illustratie Eveline C. Verhulst Foto's Jitte Groothuis



*Nasonia vitripennis* vrouwtje op een potlood punt