

Vraag en Antwoord

Wijnand Heitmans (met dank aan Leo Beukeboom)

In Bzzz nr 12 (pag. 47) stelde Peter Megens de volgende vragen:

Waar komen de verschillen in grootte vandaan bij *Pompilus cinereus*? Is de prooi ook zo variabel? Zit het verschil in de soort spin?

Antwoord:

In vrijwel alle natuurlijke populaties van levende organismen vind je variatie in lichaams-grootte. Dit heeft deels een erfelijke oorzaak, deels ligt de oorzaak in factoren uit de omgeving, zoals kwantitatieve en/of kwalitatieve voedseltekorten. En voor een ander deel zijn er verschillen in de groeifysiologie van mannetjes en vrouwtjes (ook dit heeft natuurlijk een erfelijke basis). Als de fysiologische allocatie van voedingsstoffen in de seksen erg verschilt (vergelijk in het extreme: een eikel en een spermatozoïd) neemt de variatie in grootte op



populatie-niveau sterk toe; eigenlijk moet je dan de variatie van mannetjes en vrouwtjes apart meten (zie verder).

Spinnendoders

Om de grote variatie in lichaamsgrootte bij sommige soorten Pompiliden te verklaren moet je naar de biologie kijken van deze groep. Vrijwel alle spinnendoders zijn oecologisch gezien sluipwespen of parasitoïden van het type: solitair-idiobiont-ecto (zie woordenlijst), enkele uitzonderingen niet in beschouwing genomen. De moederwesp bepaalt in een dergelijke situatie de grootte van haar nakomelingen door de prooien c.q. gastheren die zij vangt. Bij spinnendoders consumeren de larven vaak de hele spin. De grootte van de wesp weerspiegelt daarom de prooigrootte. Als de prooipopulatie is samengesteld uit grote en kleine spinnen en als de wesp een breed scala van prooigrootten gebruikt voor de voortplanting kunnen haar nakomelingen dus sterk in grootte variëren. Dit is naar mijn ervaring bijvoorbeeld het geval bij *Pompilus cinereus*, die zowel volwassen wolfspinnen vangt (o.a. van het geslacht *Pardosa*), als kleinere en grotere juvenielen. Er zijn spinnendoders die door omstandigheden spinnen van dezelfde grootte vangen, omdat er in het voortplantingsseizoen bij toeval weinig variatie is in de grootte van hun gastheren. Voorbeelden hiervan zijn sommige *Anoplius* en *Arachnospila* soorten (eigen bevinding). Het is ook mogelijk dat spinnendoders de spinnen op grootte selecteren en alleen spinnen vangen van een bepaald stadium en/of een bepaalde biomassa. Op die manier reguleren ze de grootte van de nakomelingen wat tot een afname in de groottevariatie zal leiden. Er zijn vrij veel voorbeelden van spinnendoders die vrijwel nooit volwassen mannetjesspinnen vangen en ook geen kleine juvenielen, maar zich voornamelijk concentreren op grote juvenielen en volwassen vrouwtjes. Ook dit resulteert in populaties waar de individuen relatief weinig in grootte variëren.

Verschil in fitness

Bij veel organismen neemt fitness toe met de lichaamsgrootte. Indien bij vrouwelijke parasitoïden fitness sneller toeneemt bij toename van de grootte dan bij mannetjes, is het gunstig vrouwelijke nakomelingen op grote gastheren te plaatsen en mannelijke op kleine. De redenen waarom vrouwtjes door groot te zijn meer winnen is, omdat ze bijvoorbeeld beter in staat zijn prooien van hoge kwaliteit te overmeesteren en meer eieren kunnen leggen. Terwijl kleine mannetjes nog steeds met meer vrouwtjes kunnen paren en vrijwel nooit zonder sperma komen te zitten. Dit fenomeen doet zich bij Hymenoptera erg veel voor. Door het genetische systeem haplodiploidie kunnen (parasitoïde) Hymenoptera de sekse van hun nakomelingen reguleren door eieren te bevruchten op grote gastheren (dochter = $2n$) en ze onbevrucht te laten op een kleine gastheer (zoon = n). Dit verschijnsel draagt erg bij aan de grootteverschillen in populaties; vooral mannetjes kunnen erg in grootte variëren. Bij *P. cinereus* bijvoorbeeld komen er minuscule mannetjes voor, maar ook grotere mannetjes terwijl de vrouwtjes relatief groot zijn. Als je de metingen grafisch uitzet zie je twee pieken: een van de mannetjes met statistisch grote variatie ten opzichte van een gemiddelde en een van de vrouwtjes met meestal aanzienlijk minder variatie.

Een ander verschijnsel is dat de vrouwelijke larve zich in het algemeen fysiologisch anders gedraagt of ontwikkelt dan een mannelijke soortgenoot. Meestal heeft een vrouwtje een efficiëntere fysiologie en wordt ze onder gelijke omstandigheden groter dan een mannetje als ze bijvoorbeeld beide opgroeien op een gastheer van dezelfde grootte. Dit resulteert in intrinsieke grootteverschillen op populatie-niveau. Mannelijke wespenlarven op grote gastheren hebben sterk de neiging een deel van de gastheer niet te consumeren en eerder te verpoppen. Met andere woorden, hier wordt de stelling bevestigd dat het weinig zin heeft voor een mannetje om net zo groot als een vrouwtje te worden, omdat de lichaamsgrootte zich



niet of nauwelijks in een hogere fitness uitbetaalt. Je kunt het klein(er) blijven ook anders, misschien wel positief interpreteren. Met minder biomassa kan een insect zich sneller tot adult ontwikkelen; kleinere mannetjes verschijnen dus eerder en hebben de eerste keuze om met vrouwtjes te paren. Dat is een voordeel vooral als er meer generaties per jaar zijn en als de generaties niet synchroon lopen (bij veel Hymenoptera paren vrouwtjes maar een keer in het leven; voor mannetjes is het belangrijk om er als eerste bij te zijn).

In dit betoog moet ik nog vermelden dat het reproductief succes bij vrouwtjes (= het aantal nakomelingen dat ze onder bepaalde omstandigheden realiseren) veel makkelijker is te meten dan die bij mannetjes (= bijv. het aantal succesvolle inseminaties). Dat is vaak een probleem in experimenteel onderzoek. Het begrip fitness houdt bovendien meer in dan alleen het voorplantingssucces en hangt ook samen met de potentiële mogelijkheden tot verspreiding, het koloniseren van andere gebieden, maar ook het behoud van voortplantingslocaties en het verdedigen tegen potentiële concurrenten (competitie) etcetera. Fitness componenten zijn vaak lastig te meten of moeilijk in dimensies uit te drukken.

Tot zover.

Samenvattend kun je stellen dat de variatie in lichaamsgrootte op verschillende factoren berust. Om die te begrijpen moet je zonder meer iets weten over de soort wesp en de biologische omstandigheden waarin zij opereert en iets over de voortplantingsstrategie. Sommige biologische processen zullen tot een toename in de variatie in lichaamsgrootte leiden, andere voorkomen juist extreme variatie.

Woordenlijst

ectoparasitoïd: legt haar eieren op of bij de gastheer, zie parasitoïd

endoparasitoïd: legt haar eieren in de gastheer, zie parasitoïd

fitness: (in de biologie vaak gekoppeld aan) reproductief succes [in vergelijkende studies gemeten in dimensies die het aantal nakomelingen van individuen of van een groep individuen in gelijke omstandigheden uitdrukt], maar het begrip dient in zijn geheel nog veel breder te worden omschreven

gregair(e parasitoïd): als er meer dan één nakomeling per gastheer kan opgroeien

idiobiont: als de gastheer na parasitering niet verder groeit

koinobiont: als de gastheer na parasitering nog verder groeit (neemt toe in biomassa)

parasitoïd: insect dat voor zijn legsel(s) steeds één gastheer gebruikt (parasitoïde wesp, -vlieg of -kever)

sluipwesp: zie parasitoïd

solitair(e parasitoïd): als er maar één nakomeling per gastheer kan opgroeien (in de meeste omstandigheden produceert de parasitoïd maar een ei per gastheer)