

Tabel 3. Ratio (verhouding) tussen de tibia-lengte en tibia-dikte (halverwege de lengte gemeten) van de 1^{ste} (voor)poot van adulte *Walckenaeria*-wijfjes (3 soorten) tegenover die van niet-*Walckenaeria*-linyphiiden-adulte-wijfjes (28 soorten). Elke soort telde mee als 1 geval op basis van een tekening in Roberts (1985, 1987, 1995), behalve *Walckenaeria unicornis*, *Micrargus subaequalis*, *Porrhomma microphthalmum*, *Tenuiphantes tenuis* en *T. zimmermanni* die gemeten werden op onze gepreserveerde spinnen.

	Ratio < 6.00	Ratio > 6.00
<i>Walckenaeria</i> -soorten*	3	0
Niet- <i>Walckenaeria</i> -soorten**	6	22

Tweezijdige Fisher exact probability test: $p < 0.05$

Ratio in parentheses: *Walckenaeria acuminata* (< 5.60), *W. atrotibialis* (4.23), *W. unicornis* (< 6.00)

** *Dicymbium nigrum* (7.17), *Entelecara erythropus* (7.44), *Gnathonarium dentatum* (5.46), *Gongylidium rufipes* (7.49), *Hypomma bituberculatum* (6.47), *Maso sundevalli* (4.09), *Oedothorax fuscus* (5.80), *Troxochrus scabriculus* (5.12), *Porrhomma pygmaeum* (6.63), *P. microphthalmum* (> 6.00), *Meioneta rurestris* (7.22), *Microneta viaria* (5.94), *Centromerus sylvaticus* (6.97), *Centromerita bicolor* (7.00), *Saaristoa abnormis* (8.26), *Macrargus rufus* (6.80), *Bathyphantes approximatus* (10.93), *Floronia bucculenta* (> 18.29), *Stemonyphantes lineatus* (6.45), *Linyphia triangularis* (>12.13), *Linyphia hortensis* (10.34), *Neriere peltata* (10.74), *Neriere clathrata* (7.28), *Neriere montana* (7.24), *Microlinyphia pusilla* (> 14.29), *Micrargus subaequalis* (< 6.00), *Tenuiphantes tenuis* (> 9.00), *T. zimmermanni* (> 9.00)

- Kiritani, K., S. Kawahara, T. Sasaba & F. Nakasuji, 1972. Quantitative evaluation of predation by spiders on the green rice leafhopper *Nephotettix cincticeps* Uhler, by a sight-count method. – Research in Population Ecology 13: 187-200.
- Nyffeler, M., 1999. Prey selection of spiders in the field. – Journal of Arachnology 27: 317-324.
- Nyffeler, M. & G. Benz, 1988. Prey and predatory importance of Micryphantid spiders in winter wheat fields and hay meadows. – Journal of Applied Entomology 105: 190-197.
- Roberts, M.J., 1985. The spiders of Great Britain and Ireland. Vol. 1 & Vol. 3. – Harley Books, Colchester.
- Roberts, M.J., 1987. The spiders of Great Britain and Ireland. Vol. 2. – Harley Books, Colchester.
- Roberts, M.J., 1995. Spiders of Britain & Northern Europe. – Harper Collins Publishers, London.
- Rovner, J.S., 1968. Territoriality in the sheet-web spider *Linyphia triangularis* (Clerck) (Araneae, Linyphiidae). – Zeitschrift für Tierpsychologie 25: 232-242.
- Samu, F., K.D. Sunderland, C.J. Topping & J.S. Fenlon, 1996. A spider population in flux: selection and abandonment of artificial web-sites and the importance of intraspecific interactions in *Lepthyphantes tenuis* (Araneae: Linyphiidae) in wheat. – Oecologia 106:228-239.
- Siegel, S., 1956. Nonparametric statistics for the behavioral sciences. – McGraw-Hill Book Company Inc., New York.
- Sunderland, K.D., 1996. Studies on the population ecology of *Lepthyphantes tenuis* (Araneae: Linyphiidae). – Bulletin SROP/WPRS 19: 53-68.
- Sunderland, K.D., S.J. Ellis, A. Weiss, C.J. Topping & S.J. Long, 1994. The effects of polyphagous predators on spiders and mites in cereal fields. – Proceedings BCPC Conference - Pests & Diseases, 1994: 1151-1156.
- Sunderland, K.D., A.M. Fraser & A.F.G. Dixon, 1986. Distribution of Linyphiid spiders in relation to capture of prey in cereal fields. – Pedobiologia 29:367-375.
- Watson, P.J., 1998. Multi-male mating and female choice increase offspring growth in the spider *Neriere litigiosa* (Linyphiidae). – Animal Behaviour, 55: 387-403.



SPINNEN IN DE BOOMKRUIENEN IN ZUIDOOST AZIE

Christa Deeleman-Reinhold

Sparrenlaan 8, 4641 GA Ossendrecht (cdeeleman@planet.nl)

De spinnen in Nederland, daar wordt goed voor gezorgd, die zijn er aan het eind van deze eeuw waarschijnlijk ook nog. Maar in de tropen, in het bijzonder in de zo befaamde regenwouden, waar naar men zegt de grootste soortenrijkdom leeft en waarvan men nog zo weinig weet, worden ze in een sneltreinvaart uitgeroeid door snelle ontwikkelingen van het mensenras en de daarmee gepaard gaande gigantische aanslagen en plunderingen van de aarde en haar bewoners. Binnen een generatie zullen de mensapen uitgestorven zijn door vernietiging van hun leefmilieu, zegt het Wereld Natuurfonds. Maar hoe staat het met de diversiteit van de spinnen, en de kennis daarover?

Dat is mijn belangrijkste drijfveer geweest, 25 jaar geleden, toen ik mij op de taxonomie van de spinnen van Indonesië en omliggende gebieden ging toeleggen, voordat het definitief te laat zou zijn. Ik verkeerde in een

bevoorrechte positie waarin het mogelijk was daaraan te werken. Daardoor houd ik nauwelijks tijd over voor inheemse spinnen en ga ik hier iets over de resultaten van mijn zuidoostaziatische project vertellen.

Het was wel een uitdaging. Er komt een groot aantal soortnamen voor in de online wereldwijde soortenlijst “The World Spider Catalog” van Platnick (<http://research.amnh.org>), waarin alle spinnensoorten die ooit officieel een latijnse naam hebben gekregen vermeld staan, met de literatuuropgave van de eerste beschrijving plus alle “records” daarna. Er zijn nog geen determinatiegidsen van dat gebied. Er is in de laatste decennia van de 19^{de} eeuw een opbloei geweest van interesse om de spinnen van dit gebied te ontdekken en te beschrijven, maar helaas had men toen het idee dat er slechts weinig soorten op de wereld waren en dat enkele lichaamskenmerken voldoende waren (b.v. “wit met zwarte vlekjes”) om de soort te kunnen herkennen. Kortom, er is heel wat spuurwerk nodig om een soort op naam te brengen, met als enige bron al die vaak ellenlange beschrijvingen in het latijn zonder illustraties.

HET BOOMKRUINPROJECT

Zowat tien jaar geleden is daar nog een uitdaging bijgekomen: de boomkruinen. In de regenwouden hebben de oudere bomen een lengte van 40-80 meter en de leefruimte van een enkele boom wordt onderverdeeld in een aantal microklimaatzones. Beneden is het donker en vochtig; de onderste twee meter zijn goed te bemonsteren, als je tenminste de vele trucjes kent die de spinnen gebruiken om onzichtbaar of onherkenbaar te zijn: denk maar aan nabootsers van mieren, takjes, vogelpoepjes, vliegjes, etc. en de vele schuilplaatsen die het getakte en gebladerte te bieden hebben. Maar wat leeft daar in de hogere regionen van die bomen, onder heel andere licht- en vochtomstandigheden dan beneden, met een heel nieuw arsenaal aan potentiële prooien en predatoren? Om de arthropodenfauna die daar leeft te bemonsteren zijn in de laatste decennia goede methoden ontwikkeld en toegepast waarvan de meest gebruikte “canopy fogging” - het benevelen met insecticide en de oogst vervolgens in op de bodem uitgezette trechters op te vangen - zodat er de laatste jaren grote bergen ongedetermineerd materiaal zijn bijgekomen. Tien jaar geleden ben ik er bij betrokken geraakt via Andreas Floren van de universiteit Würzburg, die 10 jaar lang de boomkruin-arthropodenfauna van verschillende bostypen in Noord Borneo, Malaysia heeft onderzocht d.m.v. deze methode. Zo hoopte hij o.a. inzicht te krijgen in wat het verschil is in soortenaantal en -diversiteit tussen het relatief onaangestaste primair regenwoud en enkele stadia van door de mens gedegradeerde en geïsoleerde resten secundair bos om zo de invloed van de mens te meten. Naast relatief onaangestast primair woud (“Poring”) bemonsterde hij direct aan het oerwoud grenzende, door de inheemse bevolking gebruikte “slash-and-burn” percelen die verlaten waren en spontaan herbegroeid, van 5, 15 en 40 jaar oud (“Sorinsim”). Tenslotte zijn er geïsoleerde stukjes gedegrademd bos bemonsterd bijna 100 km westwaards, gelegen tussen aanplanten van rubberbomen en dergelijke (“Crocker Range”).

Alles tezamen zijn er meer dan 100 bomen bemonsterd. Sommige bomen werden twee of meer keer na elkaar bemonsterd, met een of enkele dagen daartussen, om te zien hoe groot de migratiesnelheid bij de verschillende arthropoden was. In totaal heb ik 578 soorten kunnen onderscheiden volgens de “morphospecies” methode. Maar omdat deze methode niet geschikt is om de fauna van verschillende gebieden met elkaar te vergelijken probeer ik ook de soorten zoveel mogelijk tot genus en soort te determineren. Dat lukt gedeeltelijk en de lijst van gedetermineerde soorten wordt geleidelijk aan langer, maar in veel groepen is het nog steeds heel moeilijk, zodat ik nog steeds geen schatting kan doen over het totale aandeel van beschreven tegenover nieuwe soorten. Wel waren er tot de laatste boom toe steeds weer “nieuwelingen” in het monster (“singletons”, soorten waarvan bij een inventarisatieonderzoek slechts een exemplaar is gevangen) en dat duidt er op dat het aantal gevangen soorten nog lang niet de volledige fauna weergeeft.

SOORTENRIJKDOM EN SAMENSTELLING

We willen de samenstelling van de spinnenfauna van de boomkruinen weten en de verschillen met de “gewone” fauna van de onderste twee meter. De soortenrijkste familie in de genoemde drie bostypen wordt gevormd door de Theridiidae: van de 578 soorten in 29 families hebben wij 153 soorten Theridiidae geteld, 111 soorten Salticidae, 80 Araneidae en 73 Thomisidae. Dezelfde volgorde kwam tevoorschijn in andere vergelijkbare projecten in regenwouden in Borneo (Brunei) en in Papua Nieuw Guinea. In een onderzoek in regenwoud in Peru stonden dezelfde vier families aan kop, alleen de volgorde was anders: Salticidae, daarna Theridiidae en Araneidae en Thomisidae als laatste. Bekijken we de families afzonderlijk dan valt bij de Araneidae o.a. het grote aantal soorten *Eriovyxia* (14) en *Cyclosa* (8) op. Ik kan hierbij vermelden dat er van het genus *Eriovyxia* tot op heden in de literatuur voor het hele Maleise gebied nog maar twee soorten staan vermeld. Bij de Theridiidae vonden we 9 soorten *Argyrodes* s.l., 14 soorten *Chryssso*, 12 soorten *Dipoena* (met de recente splitsing van dit genus door Yoshida is geen rekening gehouden) en 8 *Achaearanea* soorten. *Clubiona* staat in ons onderzoek genoteerd met 16 soorten, maar de heterogeniteit is groot en dit genus zal zeker gesplitst moeten worden in meerdere genera of subgenera. In *Myrmarachne* vonden we 12 soorten. Veel soorten van deze soortenrijke genera zijn gesegregeerd naar bostype, slechts enkele vonden wij in alle bostypen. Binnen een bostype was het soms heel erg lastig de juiste vrouwtjes met de juiste mannetjes te combineren. Het leek soms wel haast regel dat de mannetjes en vrouwtjes niet in de juiste combinatie bij elkaar zaten. Dit kan heel misleidend zijn wanneer men nieuwe soorten

zou beschrijven van zulk een gebied aan de hand van een enkel exemplaar van iedere sexe en het is onvermijdelijk dat daar fouten bij worden gemaakt.

De drie hoofdtypen van het bos: primair, aangrenzend secundair en geïsoleerd secundair vertoonden geheel volgens verwachting een afnemende diversiteit.

Waren de meeste soorten die we in de boomkruinen ook beneden aanwezig? Gedurende in totaal 10 vangdagen hebben we handvangsten beneden gedaan en daarbij kregen we een eerste indruk over de mate van overeenkomst tussen de twee bos-lagen. De Clubionidae en Corinnidae zijn het beste bestudeerd: van de 20 soorten Clubionidae uit de kruinlaag vonden we beneden slechts 3 terug. Bij de Corinnidae was dit anders. In het Kinabalu gebied en ook daar buiten in Borneo hebben we verreweg de meeste van de 17 kruinsoorten beneden teruggevonden. Bij de Salticidae vonden we beneden meest heel andere soorten dan boven en dit was bij de meeste andere families ook het geval.

OVERLAP VAN SOORTEN TUSSEN AANGRENZENDE BOSTYPEN EN SOORTENRIJKDOM

Om een indruk te krijgen van de biodiversiteit in dit gebied, leek het van belang om te weten in hoe groot de overlap in soorten was tussen de drie bostypen.

In het primair bos ("Poring") werden totaal 314 soorten gevonden; daarvan was 51 % niet aanwezig in de twee andere bostypen. Deze waarden vertonen grote verschillen tussen de families. Bij de Clubionidae (22 soorten) was 50 % der soorten uitsluitend in één enkel bostype te vinden, bij de Salticidae (met 59 soorten), Pholcidae (10 soorten) en Linyphiidae (5 soorten) was dat percentage ver boven de 50%, voor de Theridiidae (80 soorten) en Tetragnathidae (10 soorten) was het weer ongeveer de helft. De Corinnidae, een familie van wat grotere soorten en behorend tot de soortenrijkere families, bevatten duidelijk het kleinste percentage exclusieve soorten, n.l. 12 soorten of 33 %. Veel van deze soorten waren ook verspreid over alle bostypen. Corinnidae: relatief grote spinnen die continu rondmarcheren en vermoedelijk grote afstanden afleggen waren zowel dicht bij de grond als in de boomkruinen te vinden en waarschijnlijk verplaatsen zich vooral door lopen en niet door "bridgen". Ook de Thomisidae (krabspinnen) scoren onder de 50%, maar deze spinnen bewegen zich waarschijnlijk, evenals de webspinnen en springspinnen, door bridging voort van boom tot boom. In aangrenzend secundair bos ("Sorinsim") was het totaal aantal soorten zelfs nog iets hoger dan in primair bos n.l. 332 soorten en ook hier bestond de helft uit exclusieve soorten. In geïsoleerd secundair bos zagen we een heel ander beeld: totaal 160 soorten waarvan minder dan 40% exclusief. De percentages exclusieve soorten van Clubionidae (20%) en Salticidae (36%) waren hier aanzienlijk afgenomen.

In "Poring" bestond 37% van de exclusieve soorten uit "singletons" (slechts één exemplaar gevonden), in "Sorinsim" 36%, in "Crocker Range" 39%. Sluiten we de "singletons" uit en tellen we alleen exclusieve soorten die in 5 of meer exemplaren opdoken dan komen we voor "Poring" op 45% exclusieve, "Sorinsim" 32% en "Crocker Range" 36% exclusieve soorten. Deze percentages "singletons" zijn hoog, wat er op duidt dat de totale soortenpool nog lang niet uitgeput is en er bij verder bemonstering nog veel meer soorten te verwachten zijn. En dat niet alleen: binnen dit bosgebied zijn er nog talloze andere biotopen die niet bemonsterd zijn en waarvan we kunnen verwachten dat ze weer andere soorten opleveren.

Een aardig detail dat regelmatig opdook bij het tellen van elkaar uitsluitende soorten waren soortenparen, waarvan de ene uitsluitend in primair bos, de ander in secundair bos werd aangetroffen. Vermoedelijk vicariërende soorten dus.

Hoe veel er in dit werelddeel, in dit biotoop nog te ontdekken valt wil ik tenslotte nog illustreren aan het genus *Orchestina*. Dit is een wereldwijd verbreid genus van de familie Oonopidae. Deze familie bestaat uit 0,7-1,5 mm lange, roodachtige, vaak gepantserde spinnetjes, die vaak in bosstrooisel worden aangetroffen en vermoedelijk geen web maken. Enkele soorten worden in huizen gevonden (*Oonops domesticus*), andere in verwarmde kassen. Geen enkele soort van dit genus was ooit nog vermeld van Borneo, sterker nog, van de gehele Indonesische archipel! In onze boomkruinen vonden we deze beestjes in vijf soorten, waarvan 4 beschreven uit Sri Lanka, Viet Nam en de Filippijnen terwijl 2 van deze soorten duidelijk herkenbaar zijn als soorten die ook van de Seychellen zijn beschreven of vermeld. Ware wereldreizigers dus, deze *Orchestina*'s, herkenbaar aan hun ongepantserde kleine lijfjes met relatief korte pootjes met opvallend verbrede femora aan het achterste paar. In het bodemstrooisel van het betreffende bos hebben we geen enkel exemplaar gevonden. Het is verleidelijk om allerlei theorieën over hun verspreidingsmechanismen te verzinnen, van ballonnen tot het meeliften in door orkanen kilometers hoog opgetilde boomkruin-fragmenten!

Nu terug naar de aanhef van dit artikel: deze nietige soorten van het genus *Orchestina* zullen het wel redden – heel veel soorten grotere spinnen en andere arthropoden uit de oerwouden, de primaire bossen maar ook uit de lagere regionen van secundair bos, zullen met vrij grote zekerheid in de komende jaren door toedoen van de mens geheel van de aardbodem verdwijnen, zonder dat ze voor de wetenschap zelfs maar bestaan hebben.

