

Animalia ► Arthropoda (fylum) ► Pancrustacea (subfylum) ► Hexapoda (klasse) ► Protura (subklasse)

PROTURA - BEENTASTERS

MATTY P. BERG

NEDERLAND 2 gevestigd, nog 31 verwacht
WERELD 748 beschreven

Microscopisch kleine (0,5-1,5 mm), witte tot lichtgele Hexapoda zonder ogen en voelsprieten. Het lichaam is lang en cilindrisch met aan het uiteinde een telson. De eerste drie lichaamssegmenten dragen pootachtige, korte uitsteeksels (styli). De voorpoten worden vaak in een karakteristieke houding naar voren uitgestoken. Op de voorpoten staan lange haren die dienst doen als zintuigorgaan en de antennen als het ware vervangen. Het achterlijf heeft geen aanhangsels. De monddelen zijn dun en worden omgeven door de kopcapsule. Beentasters zijn uniek binnen de Hexapoda doordat tijdens de vervelling nieuwe segmenten aan het lichaam worden toegevoegd. Alle soorten zijn terrestrisch.

Cyclus

De bevruchting vindt uitwendig plaats: de mannetjes zetten spermatoforen (een spermapakketje op een steeltje) af, waarna de vrouwtjes die opnemen. Paargedrag komt hier niet bij te pas. Hiernaast zijn er enkele parthenogenetische soorten, waarbij uit de onbevruchte eitjes alleen dochters voortkomen. De genitaalopening ligt tussen het elfde lichaamssegment en het telson. Na het eistadium zijn er zeven stadia te onderscheiden; prelarve (negen abdominale segmenten), eerste larve (negen abdominale segmenten), tweede larve (tien abdominale segmenten), derde larve of junior adult (12 abdominale segmenten), subadult (deels ontwikkelde voortplantingsorganen) en imago. Deze imago's vervellen niet meer. Oppervlakkig levende soorten laten een seizoenspiek zien in voortplanting, bij dieplevende soorten is een dergelijke seizoensdynamiek meestal afwezig. Het is niet bekend hoe oud beentasters kunnen worden. Er is één generatie per jaar en overwintering als imago schijnt voor te komen bij dieplevende soorten.



Beentaster

Ecologie

Beentasters hebben zuigende monddelen, wat doet vermoeden dat ze hun voedsel opzuigen, maar er is veel onduidelijk aan hun voedselvoorkeur. Ze zuigen waarschijnlijk aan mycorrhiza-schimmels, vrijlevende schimmelhyfen, vochtig afbrekend strooisel en dode mijten. Mogelijk zuigen ze ook aan haarwortels en zuigen ze schimmelsporen op.

Diversiteit

Er zijn in totaal 748 beentastersoorten beschreven (SZEPTYCKI 2007). Voor Nederland zijn twee gevestigde soorten bekend, *Acerentomon doderoi* en *Eosentomon transitorium*, en worden daarnaast nog 31 soorten verwacht (SZEPTYCKI 2007). De beentasterfauna in Nederland is zeer slecht onderzocht. Veel van de verwachte soorten zullen in ons land voorkomen.

Voorkomen

De meeste soorten zijn bosbewoners, met een voorkeur voor vochtige bossen met een dikke strooisellaag en een niet te zure bodem. Beentasters zijn gevoelig voor uitdroging en komen alleen voor onder vochtige omstandigheden. Ze leven in mos, strooisel en een vochtige bodem met een open structuur en in mindere mate onder stenen, schors en in wormgangen. Ze komen met name voor tussen de 10 en 25 cm diep in de bodem. De duin- en hogere zandregio's en het Zuid-Limburgse heuvellandschap zijn het rijkst aan soorten (M.P. Berg pers. obs.). Er kunnen tot vier soorten per ha worden aangetroffen (COPELAND & IMADATÉ 1990, HÅGVAR 1984, LAGERLÖF & ADREN 1991) en de gemiddelde dichtheid is zo'n 6000 per m², terwijl dichtheden van 914.000 per m² gehaald kunnen worden in Duitse sparrenbossen (KRAUSS & FUNKE 1999, PETERSEN 1982). Er zijn voor Nederland geen veranderingen in de beentasterfauna vastgesteld (M.P. Berg pers. obs.).

Determinatie

NOSEK 1973A.

Animalia ► Arthropoda (fylum) ► Pancrustacea (subfylum) ► Hexapoda (klasse) ► Diplura (subklasse)

DIPLURA - TWEESTAARTEN

MATTY P. BERG

NEDERLAND 2 gevestigd, nog 8 verwacht
WERELD ca. 800 beschreven

Tweestaarten zijn kleine (2-5 mm), witte, langwerpige Hexapoda zonder ogen. De kop draagt lange, slanke, parelsnoerachtige antennen. Het achterlijf is duidelijk gesegmenteerd, met 11 segmenten, en heeft twee lange aanhangsels (cerci) die draad- of tangvormig kunnen zijn. Bij verstoring kunnen ze de aanhangsels loslaten. De aanhangsels kunnen regenereren via een aantal vervellingen. Soorten met donkere, tangvormige aanhangsels lijken op een miniatuur oorworm. Alle soorten zijn terrestrisch.

Cyclus

De voortplanting is geslachtelijk met een externe bevruchting. Er zijn drie levensstadia: ei, juveniel en imago. Ze vervellen een 30-tal keer tijdens hun leven. De mannetjes

zetten maximaal 200 spermatoforen (een spermadruppeltje op een steeltje) per week af, die de vrouwtjes opnemen. De levensduur van deze spermatoforen is een aantal dagen. Paargedrag is meestal afwezig. De vrouwtjes vinden de spermatoforen waarschijnlijk door het volgen van een geurspoor en verzamelen ze met hun genitale opening. De eieren worden later in de grond in een holte afgezet of tussen klompjes bladstrooisel. Bij enkele soorten worden de eieren door het vrouwtje beschermd. Uitgekomen juvenielen ondergaan geen metamorfose en lijken op de imago's; ze verschillen daarvan door afwezigheid van voortplantingsorganen, minder haren en geringere grootte. Tweestaarten worden gemiddeld een jaar, maximaal twee jaar oud.

Ecologie

Diplura zijn omnivoor en hebben een zeer breed dieet. Ze hebben bijtende monddelen en leven van bodemschimmels, haarwortels en dood plant- en diermateriaal. Daarnaast prederen ze op kleine ongewervelden zoals mijten en springstaarten (CARPENTER 1988). Er is schade gemeld door tweestaarten in de kas- en tuinbouw, maar of dit ook daadwerkelijk is toe te schrijven aan deze diertjes valt te bezien.

Diversiteit

Er zijn wereldwijd ongeveer 800 soorten tweestaarten beschreven (CHAPMAN 2009). In Nederland zijn twee gevestigde soorten bekend: *Campodea staphylinus* en *C. fragilis* (zie onder andere SMIT & REEMER 2009, SMIT ET AL. 2009). De Nederlandse tweestaartenfauna is zeer slecht onderzocht en er worden dan ook nog acht soorten verwacht (LOCK 2009).

Voorkomen

Tweestaarten zijn gevoelig voor uitdrogen en leven dan ook in vochtige bodem, onder strooisel en in humus. Ze zijn te vinden onder stenen en stronken en vooral onder wortelmatten op steen of beton. Het zijn geen goede gravers; ze

volgen het oppervlak van glad substraat om zo diep in de bodem door te dringen. Laag Nederland – het klei- en laagveengebied – en het Zuid-Limburgse heuvellandschap zijn het rijkst aan soorten (LOCK ET AL. 2009, M.P. Berg pers. obs.). Er kunnen vijf soorten per tien m² voorkomen (LOCK ET AL. 2010) en de dichtheden kunnen oplopen tot wel 1000 individuen per m² (PETERSEN 1982). De tweede gevestigde soort, *Campodea fragilis*, is zeer recent aangetroffen in Nederland (SMIT & REEMER 2009).

Determinatie

DELANY 1954, LOCK 2009.



Tweestaart

Animalia ► Arthropoda (fylum) ► Pancrustacea (subfylum) ► Hexapoda (klasse) ► Insecta (subklasse)

INSECTA - INSECTEN

ERIK J. VAN NIEUKERKEN

NEDERLAND 19.684 gevestigd (waarvan ca. 300 exoten)
WERELD 1.008.400 beschreven

Ongewervelde dieren met drie paar poten en meestal twee paar vleugels, bevestigd aan het tweede en derde segment van het borststuk. De ontwikkeling van ongevleugelde larve tot gevleugeld volwassen insect (imago) verloopt via een aantal vervellingen. Bij de baselere groepen lijkt de larve op het imago en zijn bij de Pterygota de vleugels al in aanleg bij de

larven aanwezig; in deze groepen worden larven ook vaak nimf genoemd (hemimetabole ontwikkeling of onvolledige gedaanteverwisseling); deze groepen werden vroeger samengevat als 'Hemimetabola' of 'Exopterygota', een parafyletische groep. Bij de Endopterygota of Holometabola ziet de larve er wezenlijk anders uit dan het imago en verandert de



Haften - Ephemeroptera



Libellen - Odonata



Sprinkhanen en krekels - Orthoptera



Kakkerlakken - Blattodea



Rotsspringers - Archaeognatha



Zilvervisjes - Zygentoma



Oorwormen - Dermaptera



Stofluizen en echte luizen - Psocoda



Tripsen - Thysanoptera



Snavelinsecten - Hemiptera



Steenvliegen - Plecoptera



Waaivleugeligen - Strepsiptera



Kevers - Coleoptera



Elzenvliegen - Megaloptera



Kameelhalsvliegen - Raphidioptera



Gaasvliegen - Neuroptera



Kokerjuffers - Trichoptera



Vlinders - Lepidoptera



Vlooiën - Siphonaptera



Schorpioenvliegen - Mecoptera



Muggen en vliegen - Diptera



Vliesvleugeligen - Hymenoptera