

▲
Zeekreeft
Homarus gammarus

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

HEXAPODA - ZESPOTIGEN

ERIK J. VAN NIEUKERKEN & MATTY P. BERG

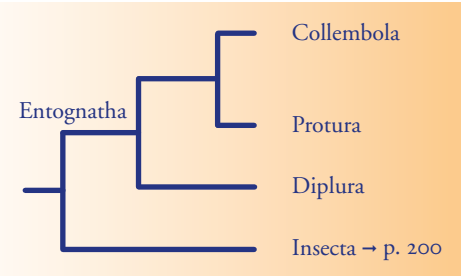
Geleedpotigen waarvan het lichaam in principe in drieën is gedeeld: een kop, een borststuk (drie segmenten) en een achterlijf (maximaal 12 segmenten). De kop draagt doorgaans een paar samengestelde ogen, één paar voelsprietten, een bovenlip (labrum), een paar bovenkaken (mandibels), een paar onderkaken (maxillen) en een onderlip (labium). Het borststuk draagt drie paar poten, die voornamelijk gebruikt worden om te lopen, soms om te springen of graven, of zich vast te grijpen aan een plant of gastheer. Hexapoda komen nauwelijks voor in het mariene milieu. De Hexapoda omvatten naast de echte insecten (Insecta) drie ordes van kleine ongevleugelde bodemdieren met verzonken monddelen, vaak samengevat als Entognatha: springstaarten (Collembola), beentasters (Protura), tweestaarten (Diplura). In het laatste decennium was soms

uit de consumptie- of aquariumhandel. Verschillende soorten, zoals de rode Amerikaanse rivierkreeft *Procambarus clarkii*, gevlekte Amerikaanse rivierkreeft *Orconectes limosus* en geknobbelde Amerikaanse rivierkreeft *Orconectes virilis* kunnen zeer talrijk zijn in stilstaande of langzaam stromende wateren (SOES & VAN EEKELN 2006, SOES & KOESE 2010). De inheemse Europese rivierkreeft *Astacus astacus* is een zeer bedreigde soort geworden, die alleen nog maar in één gebied bij Arnhem (GE) voorkomt. Dit komt door biotoopvernietiging, maar ook doordat waarschijnlijk vele exotische kreeften een schimmel ('kreeftenpest', *Aphanomyces astaci*, zie Oomycota) hebben geïntroduceerd die fataal is voor deze soort.

Determinatie

Mariene soorten: HOLTHUIS ET AL. 1986, ADEMA 1991, SMALDON ET AL. 1993, HAYWARD & RYLAND 1995, LEEWIS 2002, INGLE & CHRISTIANSEN 2004.
Zoetwatersoorten: SOUTY-GROSSET ET AL. 2006, KOESE 2008A.

NEDERLAND 19.920 gevestigd (waarvan ca. 300 exoten)
WERELD ruim 1.018.000 beschreven



twijfel ontstaan over de monofylie van de Hexapoda, maar modern moleculair onderzoek naar nucleaire genen, onder andere in Nederland, heeft aangetoond dat Hexapoda wel degelijk monofyletisch zijn (TIMMERMANS ET AL. 2008, REGIER ET AL. 2010).



Springstaarten - Collembola



Beentasters - Protura



Tweestaarten - Diplura



Insecten - Insecta

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

COLLEMBOLA - SPRINGSTAARTEN

MATTY P. BERG

Kleine (0,5-6,5 mm) Hexapoda met voelsprietten en enkelvoudige ogen, met één tot acht ocellen. Enkele soorten die diep in de bodem leven zijn blind. De monddelen liggen verzonken in de kop. Het lichaam is langgerekt tot bolvormig. Het achterlijf draagt aan het uiteinde een springvork ('springstaart') die in rust onder het lichaam naar voren is geklapt, maar plotseling naar achter kan veren waardoor het insect zichzelf de lucht in schiet. Bij soorten die diep in de bodem leven is de springvork gereduceerd of afwezig. Het

NEDERLAND 232 gevestigd, nog ruim 100 verwacht
WERELD 8038 beschreven

achterlijf draagt aan de onderkant van het eerste lichaamssegment een ventrale tubus met daarin uitstulpbare zakken. Ademhaling vindt plaats via diffusie of een via een tracheëensysteem. De meeste springstaarten leven terrestrisch en enkele soorten leven in het zout- en zoetwatermilieu.

Cyclus

Bij de paring is geen sprake van directe spermaoverdracht, maar het mannetje zet een spermatofoor (een sperma-



◀◀
Allacma fusca



◀
Isotomurus maculatus



◀◀
Orchesella villosa



◀
Tomocerus vulgaris

pakketje op een steeltje) op de bodem af, waarna het vrouwtje deze opneemt. Spermatofoorproductie staat onder invloed van geurstoffen uitgescheiden door het vrouwtje (VERHOEF 1984). Sommige soorten vertonen baltsgedrag, waarbij het mannetje het vrouwtje naar de spermatofoor leidt. Bij soorten uit de familie Sminthuridae dragen de vrouwtjes de veel kleinere mannetje met hun antennes. De eieren worden in hoopjes afgezet in de bodem. Na het uitkomen vervellen de dieren continu, ook in het volwassen stadium. Na elke vervelling wisselt een reproductieve fase af met een eefase, althans in het adulte stadium. Sommige soorten zijn altijd parthenogenetisch, waarbij uit onbevuchte eieren alleen dochters voortkomen. Bij enkele soorten komt parthenogenese slechts onder bepaalde omstandigheden voor. Parthenogenese wordt bij veel soorten veroorzaakt door een *Wolbachia*-bacterie. Springstaarten leven gemiddeld iets minder dan een jaar, maar ze kunnen in het laboratorium wel tot 5,5 jaar oud worden (ERNSTING ET AL. 1993).

Ecologie

Springstaarten hebben over het algemeen een verborgen levenswijze. Opvallende uitzonderingen zijn soorten uit de familie Hypogastruridae, die in enorme clusters op de kwelder kunnen worden waargenomen. Ze leven tussen strooisel, in de bodem, onder schors, stenen en dood hout en in de vegetatie op bladeren en in bloemhoofdjes. Ze zijn over het algemeen gevoelig voor uitdroging. Twee soorten leven op het wateroppervlak, *Podura aquatica* en *Sminthurides aquaticus*. Springstaarten eten schimmels, bacteriën, detritus, haarwortels, algen, pollen, aas, nematoden, Enchytraeidae, raderdieren en insecteneieren. Eén soort, *Cyphoderus albinus*, leeft in mierennesten waar afval wordt gegeten. Enkele soorten, met name *Sminthurus viridis*, kunnen schade-

lijk zijn in de landbouw en in de kasteelt (HOPKIN 1997). Door het eten van schimmels bevorderen springstaarten significant de afbraak van plantenaafval en door het verspreiden van schimmelsporen bevorderen ze plant-schimmelsymbioses. Ze eten tevens de sporen en schimmeldraden van pathogene schimmels en reduceren zo de uitbraak van plantenziekten. Hun dispersievermogen is beperkt en passieve dispersie via de lucht is waarschijnlijk belangrijker dan actieve dispersie door lopen.

Diversiteit

Er zijn wereldwijd 8038 soorten beschreven, terwijl er 50.000 soorten verwacht worden (BELLINGER ET AL. 1996-2009, HOPKIN 1997). Uit Nederland zijn 232 gevestigde soorten en één niet-gevestigde soort bekend, en er worden nog maar liefst ruim 100 soorten verwacht. De springstaart *Protaphorura vanderdrifti* is op basis van een Nederlands type beschreven.

Voorkomen

Springstaarten zijn het meest soortenrijk in bossen, waar wel 21 soorten per 40×40 m kunnen voorkomen (BERG ET AL. 1998). De dichtheden kunnen in Nederland 10.000-15.000 individuen per m² zijn (BERG ET AL. 1998). In een taigabos in Noorwegen is een dichtheid van 50.000 individuen per m² aangetoond (PETERSEN 1982). Maar ook in landbouwbodems kunnen de aantallen flink oplopen. Er zijn recentelijk veel nieuwe springstaarten in Nederland gevonden, hetgeen het gevolg is van een toenemende aandacht voor deze groep. Waarschijnlijk zijn er geen soorten verdwenen uit Nederland (M.P. Berg pers. obs.).

Determinatie

GISIN 1960, PALISSA 1964, ZIMDARS & DUNGER 1994, BRETTFELD 1999, FJELLBERG 1998, 2007, POTAPOV 2001, THIBAUD ET AL. 2004, HOPKIN 2007.