

'N TAKSONOMIESE ONDERSOEK VAN DIE BDELLIDAE (ACARI: PROSTIGMATA) VAN SUIDER-AFRIKA

deur

JOYLENE VAN DER SCHYFF

B.Sc. Honns.

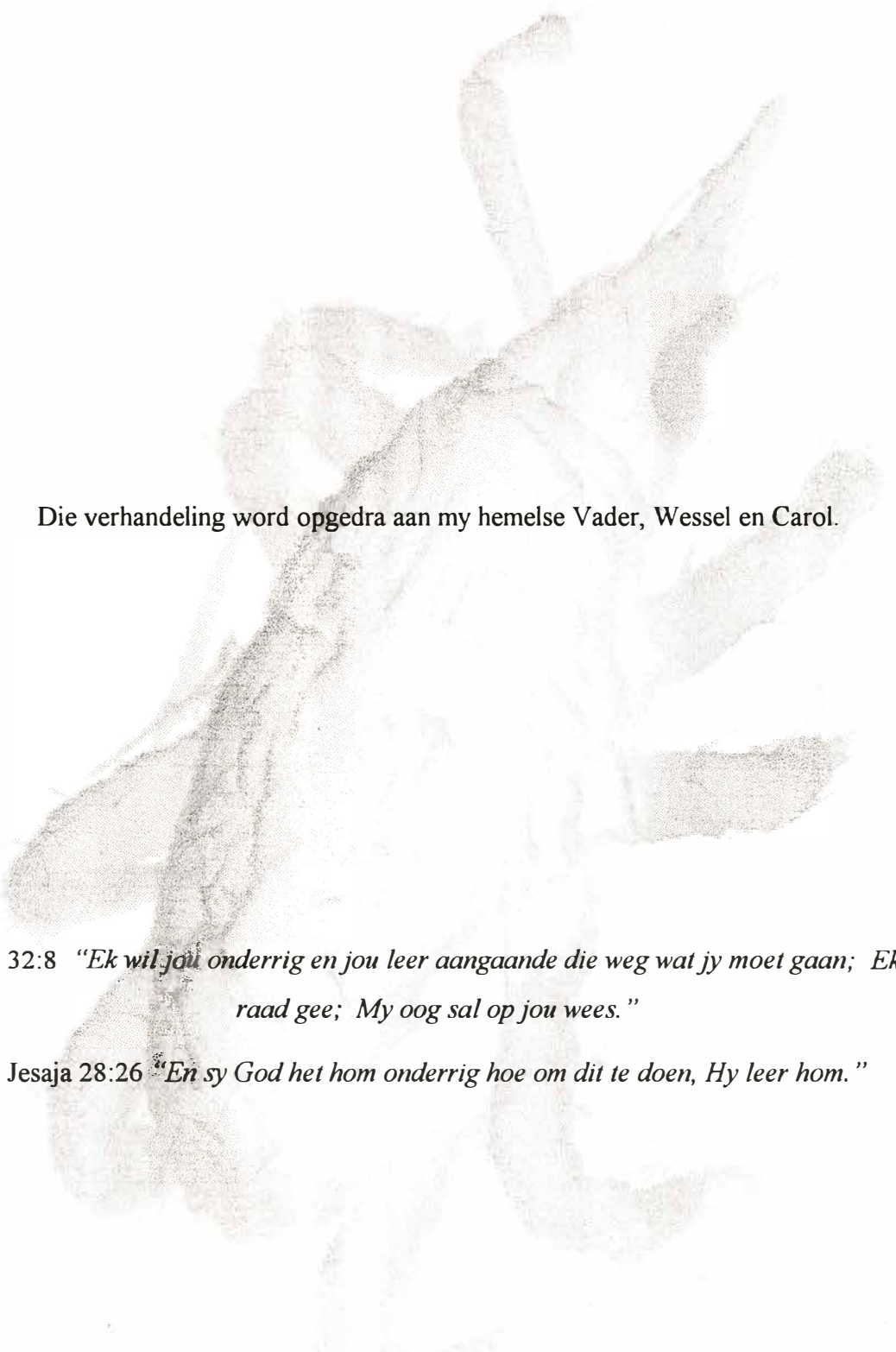
Verhandeling voorgelê ter gedeeltelike nakoming van die vereistes vir die graad Magister
Scientiae in die Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling aan die Potchefstroomse
Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys

POTCHEFSTROOM

1999

Studieleier: Professor P.D. Theron

Mede-studieleier: Doktor E.A. Ueckermann



Die verhandeling word opgedra aan my hemelse Vader, Wessel en Carol.

Psalm 32:8 *"Ek wil jou onderrig en jou leer aangaande die weg wat jy moet gaan; Ek wil raad gee; My oog sal op jou wees."*

Jesaja 28:26 *"En sy God het hom onderrig hoe om dit te doen, Hy leer hom."*

ABSTRACT

A TAXONOMIC STUDY OF THE BDELLIDAE (ACARI: PROSTIGMATA) FROM SOUTHERN AFRICA

J. van der Schyff

Supervisor: Prof. P.D. Theron

Co-supervisor: Dr. E.A. Ueckermann

Potchefstroomse Universiteit vir Christelike Hoër Onderwys

Potchefstroom 1999

An alpha taxonomic (or microtaxonomic) study of the Bdellinae (Bdellidae: Prostigmata) in Southern Africa was undertaken. It is the first study of this scope being done on Bdellidae in Southern Africa.

All diagnostic characteristics of existing subfamilies and genera were investigated by electronmicroscopy. The results of the SEM-studies were used to confirm and define existing characteristics. Keys for distinguishing the subfamilies and genera, *Bdella*-species and *Hexabdella*-species are given.

Although not from Southern Africa, a new subfamily, Polytrichinae, with *Polytrichus yemenensis* as the type genus and species is described and figured. While investigating the monogeneric Bdellinae, a new genus, *Hexabdella*, with five new species was erected. The newly described and figured species are; *Hexabdella singula*, *H. denheyeri*, *H. maraugia*, *H. miranda* and *H. unusoculata*.

Seven new species were described and figured for the genus *Bdella* Latreille, 1795. These are; *Bdella usitata*, *B. malawiensis*, *B. nylsvleyensis*, *B. boskopensis*, *B. consobrinae*, *B. memorialis* and *B. carolae*. A redescription of *B. neograndjeani* Meyer & Ryke, 1959, is given.

INHOUDSOPGAWE

I.	INHOUDSOPGAWE	i
II.	DANKBETUIGINGS	iv

HOOFSTUK 1

INLEIDING	1
------------------	----------

HOOFSTUK 2

MATERIAAL EN METODES	12
-----------------------------	-----------

2.1	VERSAMEL- EN EKSTRAKSIEMETODES	12
2.2	VOORBEREIDING VAN MATERIAAL	12
2.2.1	Ligmikroskopie	12
2.2.2	Skandeerelektronmikroskopie	13

HOOFSTUK 3

HISTORIESE OORSIG VAN BDELLIDAE DUG�S, 1834	15
--	-----------

HOOFSTUK 4

FAMILIE: BDELLIDAE	20
---------------------------	-----------

4.1	MORFOLOGIESE EIENSKAPPE	20
------------	--------------------------------	-----------

4.2	BDELLIDAE: SLEUTEL TOT SUBFAMILIES EN GENERA	37
-----	---	----

HOOFSTUK 5

	SUBFAMILIE: POLYTRICHINAE SUBFAM. NOV.	39
--	---	----

5.1	SUBFAMILIE: POLYTRICHINAE SUBFAM. NOV.	39
-----	---	----

5.1.1	Genus: <i>Polytrichus</i> gen. nov.	39
-------	--	----

5.1.1.1	<i>Polytrichus yemenensis</i> sp. nov.	40
---------	--	----

HOOFSTUK 6

	SUBFAMILIE: BDELLINAE	43
--	------------------------------	----

6.1	SUBFAMILIE: BDELLINAE	43
-----	------------------------------	----

	Bdellinae - sleutel tot genera	43
--	--------------------------------	----

6.1.1	Genus: <i>Bdella</i> Latreille, 1795	44
-------	---	----

	Genus <i>Bdella</i> - sleutel tot spesies	44
--	---	----

6.1.1.1	<i>Bdella usitata</i> sp. nov.	46
---------	--------------------------------	----

6.1.1.2	<i>Bdella malawiensis</i> sp. nov.	49
---------	------------------------------------	----

6.1.1.3	<i>Bdella nylsvleyensis</i> sp. nov.	52
---------	--------------------------------------	----

6.1.1.4	<i>Bdella neograndjeani</i> Meyer & Ryke, 1959	55
---------	--	----

6.1.1.5	<i>Bdella memorialis</i> sp. nov.	59
---------	-----------------------------------	----

6.1.1.6	<i>Bdella boskopensis</i> sp. nov.	63
---------	------------------------------------	----

6.1.1.7	<i>Bdella consobrinae</i> sp. nov.	67
---------	------------------------------------	----

6.1.1.8	<i>Bdella carolae</i> sp. nov.	70
---------	--------------------------------	----

6.1.2 Genus: <i>Hexabdella</i> gen. nov.	74
Genus <i>Hexabdella</i> gen. nov. - sleutel tot spesies	75
6.1.2.1 <i>Hexabdella singula</i> sp. nov.	76
6.1.2.2 <i>Hexabdella denheyeri</i> sp. nov.	79
6.1.2.3 <i>Hexabdella maraugia</i> sp. nov.	82
6.1.2.4 <i>Hexabdella miranda</i> sp. nov.	85
6.1.2.5 <i>Hexabdella unusoculata</i> sp. nov.	90

HOOFTUK 7**SAMEVATTING****93****LITERATUURVERWYSINGS****95**

II DANKBETUIGINGS

Na afloop van hierdie studie is my gemoed vol dankbaarheid en waardering teenoor elkeen wat insette gelever het om die sukses van die projek te verseker.

Die grootste dank gaan aan my hemelse Vader. Sonder U liefde en die vermoëns wat U my gegee het, sou dié mylpaal nooit behaal kon word nie.

Baie dankie aan my ouers, mnr. en mev. W.L. van der Schyff, vir julle gebede en finansiële ondersteuning. Julle het my die geleentheid gegee om te studeer en ek waardeer dit.

Dankie prof. P.D. Theron (Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling, PU vir CHO), vir leiding gedurende die studie. Baie dankie vir die proeflees van die voorlopige manuskrip.

Dr. E.A. Ueckermann (LNR), dankie vir u aanmoediging, raad en die proeflees van die voorlopige manuskrip.

Ek wil ook my opregte dank uitspreek teenoor Prof. J. den Heyer (emeritus-professor, Departement Dierkunde, Universiteit van die Noorde) vir die beskikbaarstelling van materiaal, literatuur en inligting wat ek vanuit u lêers kon benut. Baie dankie ook vir die proeflees van die voorlopige manuskrip.

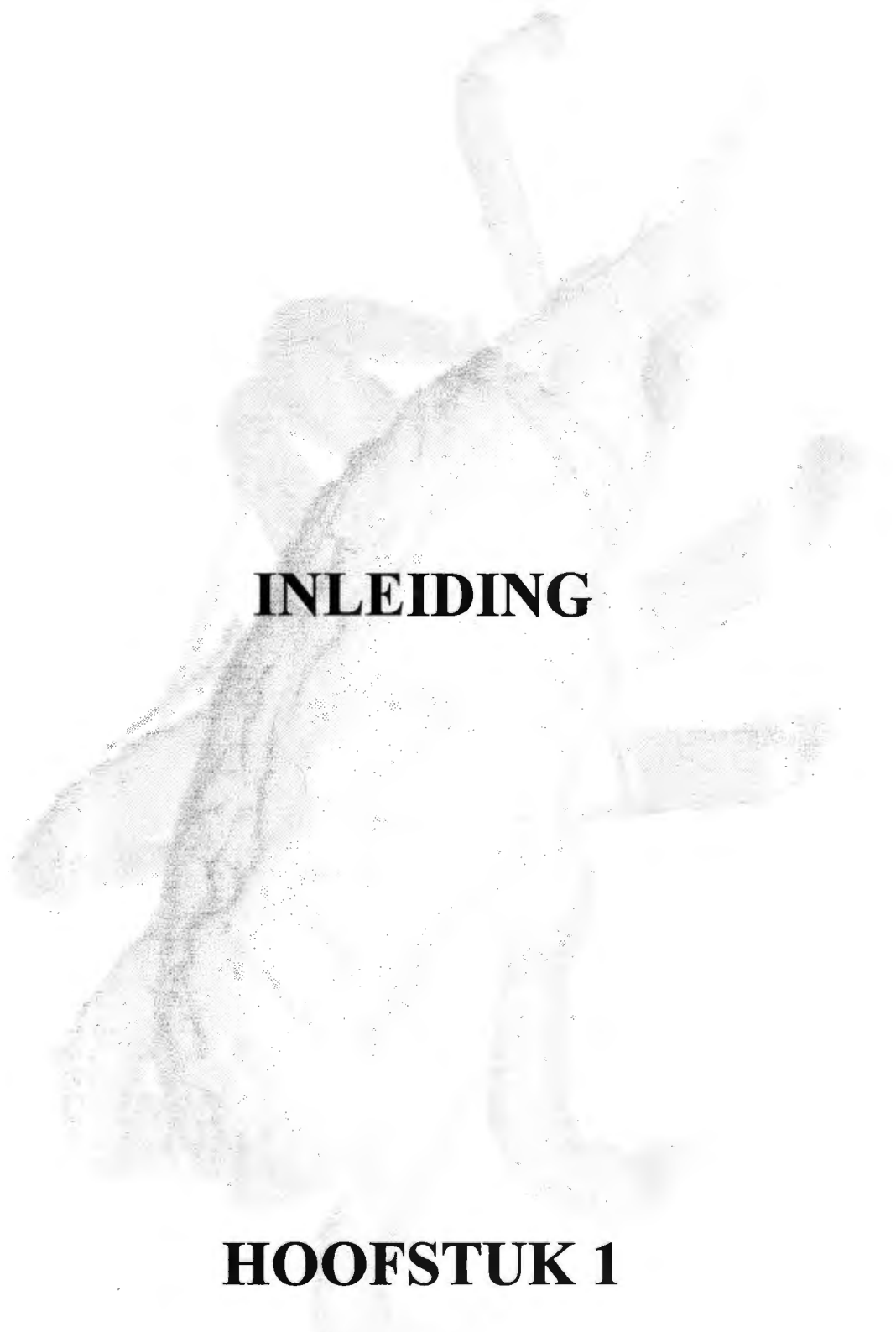
Dr. L.R. Tiedt (Departement Elektronmikroskopie, PU vir CHO), dankie vir u hulp by die elektronmikroskoop en die vaardighede wat u my geleer het.

Mev. A.C. Van der Westhuijzen (Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling, PU vir CHO), dankie dat u die voorlopige manuskrip vir my geproeflees het.

Baie dankie aan al my getroue vriende en vriendinne wat deur dik en dun by my gestaan het. Julle aandeel in die sukses van dié projek sal ek nie vergeet nie!

Opregte dank aan prof. G.C. Loots (Vakhoof Dierkunde, Skool vir Omgewingswetenskappe en Ontwikkeling, PU vir CHO) vir al die insette wat u en die Departement Dierkunde oor die afgelope paar jaar ten opsigte van my opvoeding as 'n dierkundige en spesifiek as taksonoom, gelever het.

Ek wil ook die SNO bedank vir hulle finansiële steun. Ek vertrou dat die belegging wat u in my toekoms gemaak het, veel vrug sal dra.



INLEIDING

HOOFTUK 1

1. INLEIDING

Nomina responde ant Methodo Systematicae; sint itaque: Nomina Classium, Ordinum, Generum, Specierum, Varietatum; Character. Classium, Ordinum, Generum, Specierum, Varietatum; Differentiis definita, nam nomina nosce oportet qui rem scire velit, confusis enim nominibus omnia confundi necesse est.

C. Linnaeus 1758: 7-8

Names are needed according to the systematic method, as names for classes, orders, genera, species, varieties; according to the characters of classes, orders, genera, species and varieties; defined by the differences, because whoever wishes to know the things, need to know the names; in fact, if names are confused, everything, by necessity, is confused.

(Soos vertaal deur Minelli, 1993)

Taksonomie en sistematiek word volgens Mayr en Ashlock (1991) as volg omskryf: “**Taxonomy** is the theory and practice of classifying organisms, and **systematics** is the scientific study of the kinds and diversity of organisms and any relationship among them.” Taksonomie word volgens Mayr en Ashlock verdeel in mikro- en makrotaksonomie. Mikrotaksonomie behels taksonomie op spesievlak (herkenning, beskrywing en benaming van nuwe spesies). Makrotaksonomie daarenteen bepaal die verhoudinge tussen bestaande groepe en behels ook hersiening van bestaande klassifikasies, sowel as eksperimentering. Du Plessis (1985) en Bruton (1989) verdeel taksonomie in alfa-, beta-, en gammafasies. Alfataksonomie is ekwivalent aan mikrotaksonomie terwyl beta-, en gammataksonomie aan makrotaksonomie gelyk gestel kan word.

Die belangrikheid van sistematiek en taksonomie kan soos volg opgesom word:

- Taksonome identifiseer en dokumenteer die biodiversiteit van die aarde en sistematici rangskik dié informasie in so ‘n formaat dat dit deur andere gebruik kan word.
- Taksonomie skets vir ons ‘n helder beeld van die bestaande organiese diversiteit wat die organiese geskiedenis van die aarde vir ons ontbloom.
- Taksonomie ontsluit verskeie interessante evolusionêre verskynsels.

- Sistematiek/taksonomie voorsien 'n basis vir biodiversiteits/bewaringsprioriteite.
- Sistematiek verskaf bewyse vir geologiese veranderingspatrone.
- Sistematici en taksonomiese versamelings voorsien identifikasiedienste en dokumentasie.

Du Plessis (1985) maak die volgende stelling: "Without a sound taxonomic basis, the results of other kinds of biological research are at best suspect and at worst, useless."

Die taak waarmee taksonome gekonfronteer word is enorm. 'n Resente skatting van die totale hoeveelheid spesies op aarde wissel tussen 5 - 100 miljoen. Slegs ongeveer 1,5 - 1,75 miljoen hiervan is formeel beskryf en benaam (O'Neil, 1998). Intussen het die taksonomiese gemeenskap oud geword en drasties afgeneem. Ongeveer 20 000 - 30 000 taksonome (biosistematici) is wêreldwyd aktief. Slegs 'n paar van hulle doen voltyds taksonomiese navorsing. Slegs ongeveer 7000 is aktief besig om nuwe spesiebeskrywings te publiseer (SBSTTA (Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice), 1996).

Die stand van sistematiek (veral Dierkunde) in Suid-Afrika is reeds indringend deur die Departement van Nasionale Opvoeding (NASOP), die Vereniging van Suider-Afrikaanse Museums (SAMV), die Wetenskaplike en Nywerheidsnavorsingsraad (WNNR) en die Stigting vir Navorsingsontwikkeling (SNO) ondersoek (Bruton, 1989). Die oorhoofse samevatting van hierdie ondersoekte toon dat die taksonomiese prentjie swak daar uitsien en selfs tekens van agteruitgang toon (Olivier, 1992). Dit word weerspieël in die Du Plessis-verslag aan die Nasionale Komitee vir die Internasionale Unie van Biologiese Wetenskappe: "The taxonomic picture in South Africa is gloomy and it appears to have deteriorated in the recent past" (Du Plessis, 1985).

Dié tendens is nie net in Suid-Afrika nie, maar wêreldwyd te bespeur. Volgens Bruner (1997) is taksonomie, die klassifikasie van organismes, 'n "science in trouble". Om die stelling te staaf gee hy verskeie verwysings:

- * Winterbottom, 'n kurator in die "Centre for Conservation and Biodiversity" by die Royal Ontario Museum, gee te kenne dat sy inrigting 30% van sy werkkragte verloor het en dit is klaarblyklik tipies van museums en inrigtings waar taksonomie beoefen word.

- * Hoagland, die Uitvoerende Direkteur van die “Association of Systematics Collections” in Washington, erken dat taksonomie, net soos ander biologiese wetenskappe, swaarkry.
- * Ball, emeritus-professor aan die Departement van Biologiese Wetenskappe aan die Universiteit van Alberta spreek sy kommer uit oor die toekoms van taksonomie.
- * Kimsey, ‘n entomoloog aan die Universiteit van California, sê die volgende: “We’ll need taxonomists for economic reasons, and we’ll have to start paying for taxonomic expertise if the science is to survive”.

Die jongste voorbeeld wat vermelding verdien, is die baie bekende Bishop Museum, Hawaii, wat op 26 Februarie 1999 ongeveer 20 hoogsgekwalfiseerde taksonome uit hul poste ontslaan het, terwyl ‘n verdere 12 persone se werksure verkort is (Evenhuis, 1999).

Redes wat aangevoer kan word vir dié agteruitgang sluit onder andere die volgende in:

- Volgens die SBSTTA (1996) is die hoofrede vir die agteruitgang die feit dat taksonome versuim het om die relevansie en belangrikheid van hul wetenskap, veral in terme van gemeenskapsbesorgdheid oor lokale en globale omgewingsake, aan die publiek te bemark.
- Daar was vir lank ‘n algemene tendens om die klem in navorsing vanaf die basiese na die meer toegepaste te verskuif. Dit het veroorsaak dat taksonomie en sistematiek toenemend van ander dissiplines geïsoleer geraak het.
- In die biologiese wetenskappe word die kwynende rol wat taksonomie speel verder deur die onvermoë om voldoende fondse vir navorsing te bekom, geïllustreer (Ribbink & Greenwood, 1988).
- Bogenoemde kon daartoe bygedra het dat daar ‘n toenemende tekort aan goed gekwalfiseerde mannekrag in hierdie terrein ontstaan het. Dit het veroorsaak dat heelwat fauna nog nie taksonomies bestudeer is nie, en talle spesies nog wag om “ontdek” te word (Ribbink & Greenwood, 1988).
- Die afname in belangstelling kan volgens Olivier (1992), Crowe *et al.* (1989) en SBSTTA (1996) voor die deur van opleiding gelê word. Die meeste universiteite

bied, op hulle beste, ontoereikende kursusse in taksonomie en sistematiek, hetsy op voor- of nagraadse vlak, aan. Werwing van nuwe taksonome word dus ver agterweë gelaat. Omdat jong wetenskaplikes nie gewerf word om die bestaande taksonome te vervang nie, neem die getal taksonome vinnig af.

- Daar bestaan ook 'n persepsie onder jong wetenskaplikes en opleiers dat taksonomie 'n "outydse wetenskap" is en dat daar net 'n paar poste vir taksonome beskikbaar is.

Daar is egter wêreldwyd 'n paradigroverskuiwing besig om plaas te vind. By die tweede ontmoetingsgeleentheid van die SBSTTA in September 1996 te Montreal, is die volgende duidelik gestel: "At no time has there been a greater need for taxonomists than now, as the crisis facing biodiversity escalates" (SBSTTA, 1996). Bedreigings vir die diversiteit van alle vorme van lewe op aarde is essensieel toe te skryf aan die vernietiging en veranderinge in habitats en ook aan die direkte oorbenutting van bepaalde spesies deur die mens. Omtrent al die resente plant- en dieruitsterwings is veroorsaak deur die direkte of indirekte handeling van die mens (Meyers, 1986). Volgens Weizsäcker (1994) word tot soveel as 10-50 spesies per dag uitgewis. Die behoefte om biodiversiteit te bewaar, is deur baie plaaslike en internasionale programme, wat van stapel gestuur is, erken. Die funksie van sulke programme is nie net om natuurlike hulpbronne te bewaar nie, maar ook om verbeterings te implementeer wat die impak wat die mens op die natuurlike hulpbronne het, in die algemeen te beïnvloed. Voorbeelde van dergelike programme is die "World Conservation Strategy" (IUCN 1980), die "Global 2000 Report" (US Council on Environmental Quality 1980) en die "Brundtland Report" (WCED 1987)(Huntley, 1989).

Volgens die CBD (Convention on Biological Diversity) (1998) is "the variety of life our insurance policy". Hoe groter die diversiteit van lewe, hoe groter is die moontlikhede van, en geleentheid vir, gebeure soos mediese ontdekkings, ekonomiese ontwikkeling en aanpasbare reaksies tot nuwe uitdagings, soos byvoorbeeld klimaatveranderinge.

Die CBD is die eerste globale, omvattende ooreenkoms wat alle aspekte van biologiese diversiteit aanspreek, nl. genetiese bronne, spesies en ekosisteme. Om dié doelstellings te bereik, stel die Konvensie, ondersteunend van die strewe van die Rio-verklaring oor die omgewing en ontwikkeling (1992), 'n hernude vennootskap tussen lande voor. Wetenskaplike en tegnologiese samewerking, toegang tot genetiese bronne en oorplasing

van omgewingsveilige tegnologie, sal die fondasie van die vennootskap vorm (CBD, 1999).

Die CBD is die hart van die biodiversiteitsbewaringsregime. Op 4 Desember 1993 het die 'Convention on Biological Diversity' 'n internasionale wet geword. Deur die Konvensie te ratifiseer, aanvaar die deelnemende party die verantwoordelikhede wat deur die verdrag uitgelig word (CBD, 1996). Suid-Afrika het op 2 November 1995 sy bekragtiging aan die Konvensie verleen. Teen 12 Maart 1998 was die Konvensie geratifiseer deur 172 partye (CBD, 1998). In 1997 is die "Earth Summit II" (United Nations General Assembly Special Session, UNGASS) gehou met die doel om die implementering van beloftes, soos gemaak by die "Rio Earth Summit" (1992), te beoordeel. Die resultate verkry by die konferensie was bemoedigend. Vanuit die toesprake van verteenwoordigers van 120 lande het 'n positiewe beeld van internasionale samewerking op diverse maniere om volhoubare ontwikkeling tuis te bereik na vore gekom. Suid-Afrika se adjunkpresident, Thabo Mbeki, het die konferensie bygewoon (McIver *et al.*, 1997).

In Junie 1997 is die Wit Huis se "Clinton/Gore Record" vrygestel wat die betrokkenheid van die Wit Huis by die Rio Earth Summit bespreek. Die Clinton-administrasie werk binne- en buitelands om verbintenisse, doelstellings en visie van die Rio Earth Summit te implementeer.

Suid-Afrika het reeds gereageer deur 'n faunistiese diversiteitslys saam te stel soos vereis word weens sy ratifikasie van die Rio-konvensie oor Biodiversiteit (Bellamy, 1998).

SABONET (Southern African Botanical Diversity Network) is 'n streekprogram wat gefinansier word deur die "Global Environment Facility" (GEF), "United Nations Development Programme" (UNDP), "United States Agency for International Development" (USAID) en "World Conservation Union - Regional Office for Southern Africa" (IUCN-ROSA). Die hoofdoel van SABONET is om 'n sterk kern van professionele plantkundiges, taksonome, tuinboukundiges en plantdiversiteitspesialiste binne die tien lande van Suider-Afrika (Angola, Botswana, Lesotho, Malawi, Mosambiek, Namibië, Suid-Afrika, Swaziland, Zambië en Zimbabwe) te ontwikkel. Hulle inventariseer, moniteer, evalueer en bewaar die botaniese diversiteit van die streek in die lig van die spesifieke ontwikkelinge en uitdagings en reageer op die tegniese en wetenskaplike behoeftes van die Konvensie oor Biologiese Diversiteit (Willis, 1997). Die program sal oor 'n tydperk van vyf jaar gevolg word en word

met R5 miljoen deur internasionale instansies befonds. Omrede SABONET net op staatsherbaria van toepassing is, het taksonome van Suid-Afrika in die algemeen gevoel dat 'n soortgelyke aansoek om befondsing aan internasionale instansies gedoen moet word om versamelings van enige aard (d.w.s. herbaria by universiteite, museumversamelings, ens.) kuratories op datum te kry. Sodoende kon Suid-Afrika sy pligte op grond van die ratifikasie van verskeie konvensies nakom. In hierdie lig is daar besluit om 'n vereniging te stig wat al die planttaksonome in Suid-Afrika verteenwoordig, nl. "The Southern African Society for Systematic Botany". Die vereniging se openingsvergadering het gedurende Januarie 1999 te Stellenbosch plaasgevind. By die geleentheid is besluit dat daar nie namens almal om fondse aansoek gedoen gaan word nie, maar dat elke instansie individueel aansoek moet doen. Die SNO het onlangs nog die sogenaamde "Plant Systematics Stimulation Programme" ondersteun, en onder dié vaandel is verskeie opleidingsgeleenthede, versameltogte, ens., gehou om belangstelling in plantsistematiek te bevorder (Buys, 1999).

Een van die eerste taksonomiese stimuleringsprogramme in Suid-Afrika wat voorgestel is deur die SNO, was 'n taksonomiese werkswinkel en instruksiekursus wat gehou is by die J.L.B. Smith Institute of Ichthyology in Grahamstad in 1988. Die "First African Acarology Symposium" wat gehou is gedurende 24-27 November 1998 te Pretoria (LNR) was onder andere deels gefinansier deur die SNO. Tydens dié simposium het Griffiths opnuut die aandag daarop gevestig dat die prentjie van taksonomie, nie net in Suid-Afrika nie, maar ook in die res van die wêreld, donker voorkom, alhoewel die dissipline onontbeerlik is vir enige biologiese wetenskap. Griffiths postuleer verder dat slegs 11% van alle arthropode bekend is en 'n beraamde 13.3 miljoen spesies nog onbeskryf is, waarvan ongeveer 6 miljoen myte behoort te wees. Volgens Griffiths is daar slegs 250 grondakarloë wêreldwyd, waarvan slegs vyf opleiding verskaf aan potensiële akarloë (Griffiths, 1998). Tydens die geleentheid is die AAA (African Acarological Association) gestig met die doel om kommunikasie, samewerking en persoonlike kontak tussen akarloë in Afrika te bewerkstellig.

Akarologiese studies is baie belangrik omdat myte met insekte meeding wat diversiteit, talrykheid en voorkoms betref. Hulle besit die potensiaal om antwoorde te kan verskaf oor biologiese verskynsels en kan selfs gebruik word om biologiese konsepte te toets. Hulle vinnige voortplantingstempo en die gemak waarmee hulle gemanipuleer kan word, maak van

hulle uitstekende eksperimentele diere, en die koms van molekulêre tegnieke het die beperking van hulle grootte oorkom (Houck, 1994).

In Suid-Afrika is meer as 40 mytspesies deur M.K.P. Smith Meyer uitgewys as belangrike plae op aangeplante gewasse (Dippenaar-Schoeman, 1992). Volgens Dent (1991) is 'n plaag 'n diergroep wat skade aan die mens self, sy gewasse, diere of eiendom veroorsaak. Voor die gebruik van sintetiese organiese plaagdoders was die meeste van die plaagmytspesies van geen ekonomiese belang nie. Chemiese middels het egter nie net die teikenspesies beheer nie, maar grootliks bygedra tot die uitwissing van hul natuurlike vyande. Dit het duidelik geword dat myte die vermoë het om vinnig weerstand teen sekere of groepe plaagdoders op te bou. Nog 'n nadeel van bespuitings is dat sommige middels selfs (soos geïllustreer vir Tetranychidae) die voortplantingskoers van die plaag kan verhoog (Dippenaar-Schoeman, 1992). Die gepaardgaande uitwissing van die natuurlike vyandkompleks lei dan tot groter onbeheerbare skade. Hierdie probleme het die belangrikheid van biologiese beheer beklemtoon, en die belangrikheid van ander alternatiewe beheermetodes uitgewys (Dippenaar-Schoeman, 1992). Daar is 'n dringende behoefte wêreldwyd om die gebruik van biologiese metodes in plaagbeheer te verhoog. Volgens Knutson (in Gerson & Smiley, 1990) is die volgende twispunte die dryfkragte agter die soeke na biologiese beheeragente: insektisiedweerstand en -residu's; volgehoue vestigings van vreemde plae in nuwe areas; heropbloei van inheemse plae; die grondwater strydpunt; omgewingsbesorgdheid, byvoorbeeld die impak van plaagbeheer op bedreigde spesies; verhoogde landbou-oppervlakte in minimumlandbougebiede; grondrusprogramme en die ekonomie. Myte is van die belangriker, dog relatief onbenutte, bronne vir biologiese beheeragente vir feitlik al die plae (Knutson, in Gerson & Smiley, 1990). Biologiese beheer bied 'n omgewingsvriendelike, koste-effektiewe en energie-effektiewe manier van plaagbeheer, alleen of as 'n komponent van geïntegreerde plaagbeheer.

Wat is biologiese beheer? Biologiese beheer van plae deur middel van myte beteken dat die myte die plaagbevolking verlaag en/of die omvang van die skade onder 'n aanvaarbare ekonomiese vlak hou. Die myte kan dit doen deur verskeie metodes byvoorbeeld predasie, parasitisme, kompetisie, plantvoeding, siekteoordraging of ander aktiwiteite. Klassieke biologiese beheer bestaan hoofsaaklik uit die loslating van natuurlike vyande op 'n lang-

termyn basis, toevoegings/inokulasie van natuurlike vyande vir kort intervale en bewaring van die natuurlike vyand op verskeie maniere om hul aanwesigheid in 'n area te verseker. Die eerste stap tot biologiese beheer is die herkenning en identifisering van natuurlike vyande van die plaagorganismes. Hoy *et al* (1983) het gemerk dat min kommunikasie plaasgevind het tussen die taksonome/akarloë en die toepassers van biologiese beheer. Die meeste biologiese beheernavorsing is nog in die ontwikkelingsfase (Gerson & Smiley, 1990). By die eerste konferensie oor biologiese beheer van plae deur middel van myte is die voorstelle vir effektiewe plaagbeheer deur Hoy *et al* (1983) as volg saamgevat:

- Basiese sistematiek en biologie (van veral predatoriese myte) moet ondersoek word.
- Massatelingstegnieke en kwaliteitsbeheer moet ontwikkel word.
- Veldeksperimentering met belowende beheerkandidate met kontroles moet onderneem word.
- 'n Uniforme evalueringsprosedure moet saamgestel word.
- 'n Manier om potensiële mytpredatore te integreer, moet saamgestel word.

Gerson & Smiley (1990) voeg verdere voorstelle by, nl.:

- Interaksies tussen predatoriese myte en hul prooi moet onder natuurlike toestande ondersoek word.
- Die vermoë van gasheerplaagspesies om hulself te beskerm teen predatore moet ondersoek word.
- Die onderlinge verhoudinge tussen predatoriese myte en hul vermoë om ander biologiese beheeragente nadelig te beïnvloed, moet ondersoek word.
- Die vermoë wat predatoriese myte besit om plae te beïnvloed deur byvoorbeeld siektes onder hulle te versprei en kopulasie te voorkom deur te kompeteer of in te meng, moet ondersoek word.
- Myte se rol in die beheer van onkruid en aalwurms moet ondersoek word.
- Mytpredatore kan veral 'n belangrike rol speel in streke waar intensiewe landboupraktyke beoefen word, aangesien dié streke gunstige teikens is vir plae.

- Drie mytspesies, *Varroa jacobsoni*, *Tropilaelaps clareae* en *Acarapis woodii* is bekende parasiete van heuningbye en kan bykolonies totaal vernietig. Studies van interverwantskappe tussen dié myte en hul gashere mag nuttige inligting verskaf oor hoe myte hulle gasheerbevolkings beheer.
- 'n Databasis vir mytbiobeheeragente moet gestig word om alle informasie (suksesvol en onsuksesvol) op dié gebied te dokumenteer. Alle informasie moet daar gestoor word, byvoorbeeld die sistematiek en biologie van predatoriese myte, die predatore se reaksies op pestisiede en lysie oor teikenplae. Baie belangrike relevante data het al verlore geraak as gevolg van onkunde van die biosistematiek van predatoriese, fitofage en parasitiese myte, en die spesifieke belange of belangstellingsveld van die akaroloë. Dit kan nie meer bekostig word nie.

Wanneer is 'n myt 'n natuurlike vyand en dus 'n potensiële beheeragent? Om die vraag te beantwoord, het Rosen en Huffaker (1983) 'n lys saamgestel van die vereistes van 'n potensiële, suksesvolle, natuurlike vyand, nl.:

- 1) Die soekkapasiteit van die natuurlike vyand, met ander woorde sy vermoë om die prooi (al is dit skaars) op te spoor, is die belangrikste vereiste.
- 2) 'n Hoë prooispesifiekheid is belangrik.
- 3) Die natuurlike vyand moet vinniger reproduseer as die prooi.
- 4) Die natuurlike vyand moet by sy omgewing kan aanpas.

Die familie Bdellidae voldoen aan al bogenoemde vereistes. Die Bdellidae het 'n hoë soekkapasiteit (Currie, 1934) en jag aktief deur hul prooi aan die substraat vas te pen met sydrade (Sorenson *et al.*, 1983). Hulle reproduseer vinniger as die prooi en kan aanpas in die natuurlike omgewing. Meeste van die bdelliede is suksesvolle roofmyte. Alhoewel hulle nie altyd spesiespesifiek is nie, toon hulle wel voorkeure vir prooi van een groep, gewoonlik van dieselfde orde of familie. Voorbeelde hiervan is *Bdellodes* spp. wat hoofsaaklik Collembola aanval (Wallace & Walters, 1974) en *B. tarsalis* wat motlarwes wat van gestoorde produkte leef, verkies. Verskeie voorbeelde van bdelliede wat wel spesiespesifiek is, is opgeteken. Dié voorbeelde toon aan dat lede van die Bdellidae die potensiaal besit om natuurlike beheer uit te oefen.

Bdella depressa Ewing is 'n gulsige voeder op verskeie spinmyte (veral die bruinklawermyt, *Bryobia praetiosa* Koch) en springstertjies (Collembola). *Bdella longicornis* L. voed op wingerdspinmyte (teen die koers van 1,8 - 3,3/dag) in California, gewoonlik vroeg in die lente voor die phytoseiidpredatore voldoende teenwoordig is om die plaag te beheer (Sorenson *et al.*, 1983). *Bdellodes lapidaria* Kramer is bekend as 'n effektiewe predator van die lusernvlooi (*Sminthurus viridis* (L.)) 'n belangrike plaag vir meer as 50 jaar in die weivelde van Australië en Suid-Afrika (Womersley, 1933a). Wallace (1954) het *B. lapidaria* geëlimineer deur middel van DDT (wat slegs 'n beperkte invloed op die plaag het) in die weivelde in Australië en hy rapporteer dat die daaropvolgende lusernvlooi-bevolkings vyf- tot twintigvoudig toegeneem het. Die teenwoordigheid van meer as 20 bdelliede per vierkante meter vroeg in die daaropvolgende winter het die plaaguitbrake later in die seisoen verhoed (Wallace, 1967). Hierdie sukses het gelei tot die invoering van *B. lapidaria* in Suid-Afrika, waar dit gevestig het en nie net *S. viridis* beheer het nie, maar ook 'n ander skadelike erdvlooi, nl. *Bourletiella arvalis* Fitch (Wallace & Walters, 1974). *Sminthurus viridis* het gedurende 1939 saam met klawersaad Suid-Afrika binnegekom. Die plaag het versprei en aansienlike skade in die Suidwes-Kaap aan lusern aangerig. Walters (1968) het verspreidingsopnames gemaak en in samewerking met Wallace (Wallace & Walters, 1974) geslaag in 'n projek om *B. lapidaria* in die besmette gebiede gevestig te kry. Die vestiging van 'n ander predator, *Neomoligus capillatus*, was aanvanklik minder suksesvol (Wallace & Walters, 1974) maar Nel en Walters (1974) meld dat dié spesie later goed gevestig is. Omrede *B. lapidaria* nie voorkom in al die areas wat deur die plaag besmet is nie, is *Neomoligus capillatus* (Kramer) vrygestel (Wallace, 1974). Verdere suksesverhale wat *Neomoligus capillatus* betref, is aangeteken in Tasmanië waar dit *S. viridis* beheer het (Ireson & Paterson, 1991). Michael *et al.* (1991) bevestig die effektiwiteit van *N. capillatus* en *B. lapidaria* as predatore van *S. viridis*. Bdeliiede word hoog aanbeveel as predatore van lusernvlooi in Australië (Milne & Bishop, 1987). Muma (1975) rapporteer dat *Bdella distincta* (Baker & Balock, 1944) op eiers en kruiers (nimfe) van gepantserde dopluise in Florida voed, maar geen kwantitatiewe data word gegee nie.

Yaninek en Moraes (1991) rapporteer dat die familie Bdellidae predatore is van *Tetranychus* spp., *Petrobia* spp. en *Bryobia* spp. (Tetranychidae); *Brevipalpus* spp. (Tenuipalpidae); *Phyllocoptruta* spp. (Eriophyidae) en *Halotydeus* spp. (Penthaleidae).

Die familie Bdelidae kom wêreldwyd voor, onder andere in Noord- en Sentraal-Amerika, Australië, Hawaii, Taiwan, Egipte, Afrika, Japan, Brittanje, Ysland, Nieu-Seeland, Pakistan, Saudi-Arabië, Brazilië, Griekeland, en verskeie eilande soos Campbell-, MacQuarie-, Auckland-, Andaman- en Nicobareiland.

Alhoewel Bdelidae goed verteenwoordig is in Suid-Afrika, het dit tot dusver relatief min aandag geniet en slegs twee artikels bevat verwysings/beskrywings van sodanige materiaal, nl. Meyer & Ryke (1959) en Den Heyer (1981). In 1973 was slegs die volgende genera bekend in Suid-Afrika: *Cyta* Von Heyden, 1826; *Biscirus* Thor, 1913; *Bdellodes* Oudemans, 1937; *Bdella* Latreille, 1795 en *Odontoscirus* Thor, 1913 (Meyer *et al.* 1973). Suid-Afrika het sy volle samewerking verleen aan die “Rio Convention on Biodiversity”. ‘n Inventaris van Suid-Afrikaanse fauna is aangevra en die Transvaal Museum, tesame met die Departement Dierkunde en Entomologie van die Universiteit van Pretoria het gereageer en ‘n lys saamgestel op grond van die literatuur. Volgens die lys is daar slegs 12 Bdelidae-spesies van Suid-Afrika (Bellamy, 1998). Ateyo (1960a) het die basis daargestel vir taksonomiese beskrywings van die Bdelidae met sy werk oor hierdie familie in Noord- en Sentraal-Amerika. Wallace en Mahon (1972, 1976) het voortgebou daarop en sekere veranderinge voorgestel wat ook deur Ateyo (1977) ondersteun is.

Ten spyte van die geweldige potensiaal wat Bdelidae besit, is dit verrassend dat dié familie so min aandag geniet het in die Suider-Afrikaanse konteks. Hierdie studie is die eerste van sy soort op dié potensieel-belangrike familie. Die algemene doelwitte van die studie kan soos volg opgesom word:

- * Om ‘n bydrae te maak tot die taksonomie van die Bdelidae.
- * Om vas te stel watter genera in Suid-Afrika voorkom.
- * Om diagnostiese eienskappe op spesie-, genus-, sowel as subfamilievlak te ondersoek.
- * Om sover moontlik die spesiediversiteit van Bdellinae in Suider-Afrika te bepaal.
- * Om sover moontlik Suid-Afrikaanse Bdelidae te beskryf en identifikasiesleutels saam te stel vir die identifisering van subfamilies, genera en vir spesies, spesifiek van die subfamilie Bdellinae.



MATERIAAL EN METODES

HOOFTUK 2

2. MATERIAAL EN METODES

2.1 Versamel- en ekstraksietegnieke

In teenstelling met die meeste ander arachnidsoorte word verteenwoordigers van die Acari nie maklik met behulp van visuele metodes versamel nie, hoofsaaklik as gevolg van hul mikroskopiese grootte. Die mees effektiewe en eenvoudigste metode om die organismes te bekom, is deur middel van die tregterekstraksiemetodes (Olivier, 1992; Krantz, 1978). Grond en strooisel word aan 'n ekstraksieproses onderwerp.

Die materiaal vir hierdie studie is uit verskillende gebiede in die Afrotropiese wyk afkomstig; grootendeels uit Suid-Afrika, maar ook uit lande soos Angola, Malawi en Jemen. Die apparaat wat hiervoor gebruik is, was Berlese-Tullgrentragers (Evans, Sheals & Macfarlane, 1961). Die organismes kruip as gevolg van die desikkasie-effek deur die gaas na onder en beland dan in 'n preserveermiddel, waarna dit met behulp van 'n kameelhaarkwassie uitgesorteer word. Alle gesorteerde materiaal word deurentyd goed geëtiketteer met inligting oor die habitat, lokaliteit, datum van versameling en naam van versamelaar. Die preserveermiddel was in alle gevalle 70-75% etanol. Die myte vanaf plante is versamel met die bordmetode, dit wil sê plantmateriaal is oor 'n effekleurige bord geklop en die organismes is dan met 'n fyn kameelhaarkwassie vanaf die bord na die preserveermiddel oorgeplaas.

Alle tiepmateriaal sal in die Nasionale Versameling van Arachnida, LNR-Navorsingsinstituut vir Plantbeskerming, Pretoria, Suid-Afrika, gedeponeer word.

2.2 Voorbereiding van materiaal

2.2.1 Ligmikroskopie

Die geëkstraheerde materiaal is met behulp van Wild (Heerbrugg)-stereomikroskoop uitgesoek. Diagnostiese eienskappe is in oppervlakstrukture waarneembaar en daarom moet die liggaamsinhoud verwyder en deeglik voor montering skoongemaak word. Die organismes word in onverdunde melksuur opgehelder. Verdere karakteristieke eienskappe is op die pote geleë en daarom moet die pote lateraal uitgestrek wees. Effense verhitting

van die materiaal in die melksuur maak die spiere in die pote los en laat die liggaamsinhoud oplos. Die melksuur moet versigtig verhit word of die organismes moet vir 'n langer periode aan die melksuur by kamertemperatuur blootgestel word, want te lang blootstelling kan die liggaam laat oopbars en die setas moeilik waarneembaar maak. Die periode word deur die grootte van die organisme bepaal. Sommige individue is gekleur deur bietjie lignienpoeier by die melksuur te voeg.

Die myte is met behulp van 'n kameelhaarkwassie in 'n druppel PVA-medium geplaas en georiënteer met die venter na bo en die pote lateraal uitgestrek met behulp van 'n fyn naald. Daarna is dit bedek met 'n dekglasie. Die gemonteerde preparaat is behoorlik geëtiketteer en op 'n warmplaat by 40°C vir ongeveer twee weke gelaat om te droog, waarna dit met naellak verseël is.

Waarnemings en tekenwerk is met behulp van 'n Leitz Dialux-mikroskoop, toegerus met interferensie en 'n tekenbuis, gedoen. Metings is m.b.v 'n Zeiss 12,5x meetokulêr gedoen. Alle metings word in mikrometer (μm) aangedui.

Afmetings is soos volg bepaal: liggaamslengte vanaf die agterpunt van die idiosoma tot aan die voorpunt van die hipostoom; breedte van die liggaam by die breedste deel daarvan, gewoonlik net agter c1- en c2-setas; setalengtes is gemeet vanaf die setabasis tot by die punt; pootlengtes vanaf die proksimale deel van die koksa tot net voor die pretarsus; cheliseras van die peritreem tot by die punt van die chelas.

Hermontering van verouderde en uitgedroogde preparate is ook gedoen.

2.2.2 Skandeerelektronmikroskopie

Die potensiaal van die skandeerelektronmikroskoop (SEM) as hulpmiddel in taksonomiese studies het tot 'n wye reeks ondersoeke na die ultrastruktuur van die uitwendige kenmerke van talle groepe van die Acari gelei (Loots, 1971; Evans & Loots, 1972, 1975; Loots & Evans, 1972; Labuschagne & Loots, 1975; Den Heyer, 1975; Alberti, 1979; Swift, 1991; Olivier, 1992; Du Toit, 1994).

In die voorbereidingsproses is die organismes in monsterhouers geplaas wat aan beide kante geperforeer is om vloeistowwe deur te laat en om hantering en gevolglike beskadiging van die myte tot 'n minimum te beperk.

Die organismes is vanaf 70% etanol oorgedra na 'n asetonreeks van 50%, 70%, 90%, 100% en 100% aseton vir dehidrering, waarna dit krities gedroog is met vloeibare koolsuurgas in 'n kritiese punt-droogapparaat.

Die gedroogde organismes is op metaalknopies met koolstofgeleidende kleeflint gemonteer en onder vakuum in 'n opdamper (EMSCOPE TB500) met koolstof en daarna met 70/30% goud-palladium bedamp. Die bedamping vind vir vier minute in 'n argon-atmosfeer by 5mA plaas om 'n 28nm dik metaalgeleidingslagie te vorm. Die organismes is met 'n Phillips XL30 DX4i skandeerelektronmikroskoop by 'n werkspanning van 10 KV bestudeer.

**HISTORIESE OORSIG VAN
BDELLIDAE DUGÉS, 1834**

HOOFTUK 3

3. HISTORIESE OORSIG VAN BDELLIDAE, DUGÈS 1834

BDELLIDAE, DUGÈS, 1834

Acarus:	Linnaeus, 1758; Ström, 1762; Olafsen & Povelsen, 1772; Fabricius, 1775, 1779, 1780; Hammer, 1775; Müller, 1776
Chelifer:	Geoffroy, 1762
Bdella:	Latreille, 1795, 1796; Koch, 1835; Gervais, 1841
Scirus:	Hermann, 1804; Heyden, 1826
Ricinae:	Latreille, 1806
Cheylétides:	Leach, 1815
Les Bdelles:	Cuvier, 1817
Garnasides:	Sundevall, 1833
Cursoria:	Grube, 1851
Bdellei (=Bdellès):	Schinz-Cuvier, 1825; Dugès, 1834; Oudemans, 1897
Riciens (Ricinus):	Latreille, 1829
Bdellides:	Koch, 1842; Andersen, 1863
(Scirridae) Bdelles:	Gervais, 1844
Bdellea:	Hoeven, 1850
Bdellidae:	Grube, 1859; Fürstenberg, 1861; Kramer, 1876, 1881; Murray, 1877; Bertkau, 1880; Haller, 1882; Berlese, 1985, 1893, 1921; Canestrini, 1891; Banks, 1894, 1904; Trouessart, 1895; Lucas, 1898; Trägårdh, 1900, 1931; Thor, 1902, 1904, 1909, 1927, 1929, 1930, 1931; Oudemans, 1906, 1923; Halbert, 1920; Schweizer, 1922; Milner, 1925; Womerlsey, 1933; André, 1935; Grandjean, 1931, 1935, 1938; Baker & Balock, 1944; Botzatti, 1950; Vitzthum & Evans, 1952; Baker & Wharton, 1952; Evans, 1952, 1953, 1992; Schmölzer, 1956; Ehara, 1960, 1961; Ateyo, 1960, 1962, 1963, 1964, 1977; Meyer & Ryke, 1959; Gomelaury, 1961; Weider, 1961; Schweizer & Bader, 1963; Shiba, 1969, 1971, 1985; Wallace, 1970; Wallace & Mahon, 1972, 1976; Soliman & Mohamed, 1972; Wallace & Walters, 1974; Alberti, 1974, 1975; Soliman & Zaher, 1975; Den Heyer, 1975, 1981; Ghilarov, 1978; Chaudhri, Akbar & Rasool, 1979; Gupta & Ghosh, 1980; Sorenson, Kinn & Douth, 1983; Kuznetsov & Petrov, 1984; Swift, 1987, 1991; Du Toit, 1994
Bdelloidae:	Thorell, 1872; Neuman, 1875
Sciridés:	Donnadieu, 1875
Sciridae:	Mégnin, 1876
Bdelliden:	Koch, 1879
Bdellinae:	Michael, 1884; Trouessart, 1892; Perrier, 1893; Trägårdh, 1905, 1910; Hull, 1918
Bdellini:	Canestrini, 1885

Historiese oorsigte van die familie word weergegee deur Thor (1931), Oudemans (1937), Vitzthum (1931) en Ateyo (1960a). Latreille (1795) het die tiepgenus *Bdella* oorspronklik soos volg beskryf: “Deux antennules filiformes, longues, caudées, de quatre articles, dont le premier et el dernier fort longs: celui-ci terminé par deux poils. Trois valvules réunies, formant un bec avancé, alongé et conique” (aangehaal uit Ateyo, 1960a). “*La pince rouge*”, Geoffroy, 1762, is deur Latreille as die tiepspesie gekies en die beskrywing was hoofsaaklik gebaseer op Geoffroy se tekening. Latreille (1796) sinonimiseer “*La pince rouge*” Geoffroy, 1762, met *Acarus longicornis* (Linnaeus), 1758 (aangehaal uit Ateyo, 1960a). Kontroversie het ontstaan omrede Latreille (1795) meld dat die palptibiotarsus verleng is, terwyl Geoffroy se tekening (1762) aantoon dat dit afgestomp is (Ateyo, 1960a). Die spesie ter sprake sou op grond van genoemde verskil tussen kenmerke soos verwoord en kenmerke soos geteken, in enige van die twee subfamilies, Bdellinae of Odontoscirinae, geplaas kon word. Aangesien die tiepmateriaal van *Acarus longicornis* Linnaeus, 1758 verlore geraak het (of vernietig is) en om ‘n basis vir verdere taksonomiese studie daar te stel, het Ateyo (1960a) dit noodsaaklik geag, om ‘n neotiep aan te wys (Ateyo, 1962). Alhoewel nie van die tieplokaleiteit (Europa) nie, is die neotiep vergelyk met materiaal van Europa en Noord- en Sentraal-Amerika. Merkbare verskille tussen die eksemplare kan toegeskryf word aan individuele, en nie geografiese, verskille (Ateyo, 1960a). *Bdella longicornis* is herbeskryf en die variasies is deur Ateyo (1960a) bespreek. Die neotiep is geselekteer uit materiaal waarop die herbeskrywing gebaseer is.

Tot 1902 is materiaal wat later as Cunaxidae bekend sou staan, onder die Bdellidae ingedeel. Hermann (1804) sluit die eerste Cunaxidae-spesie, nl. *Cunaxa setirostris* (Hermann, 1804) tesame met *Cyta latirostris* (Hermann, 1804) en *Bdella longicornis* Linnaeus, 1758 onder die genus *Scirus* Hermann, 1804, in (aangehaal uit Den Heyer, 1975). Hermann (1804) skep die genus *Scirus* vir ‘.....les Mites dont Linné et Geoffroy n’ont connu qu’une seule espèce, appalée par le premier *acarus longicornis*.....’ (aangehaal uit Ateyo, 1960a). Sy tiepspesie, *Scirus vulgaris*, is geteken met ‘n kort, wye palptibiotarsus en is beskou as sinoniem met *Acarus longicornis* L. Latreille het egter in 1795 die naam *Bdella* toegeken aan die “Bdelliden”-myte wat hy van die genus *Acarus* Linnaeus, 1758 afgesonder het. Die genus *Scirus*, sensu Hermann moet dus gesinonimiseer word met *Bdella*, sensu Thor (aangehaal uit Den Heyer, 1975).

‘n Tweede spesie, beskryf deur Hermann (1804), nl. *Scirus longirostris*, is geteken met ‘n silindriese palptibiotarsus, wat omtrent net so lank is as die palpfemur en die endsetas is ongeveer net so lank as die tibiotarsus. Dit is eienskappe van Odontoscirinae. *Scirus longirostris* is beskou as die tiepspesie vir *Scirus*, sensu Thor, 1931 (non Hermann, 1804). As *Scirus* en *Bdella* isogenotopies is, is *Scirus* ongeldig.

Omrede Hermann nie vertrouwd was met die naam *Bdella* nie, en as gevolg van sy afsterwe in 1794, is die naam *Scirus* dus ‘n junior sinoniem van *Bdella* Latreille. Die naam *Scirus* het in die sistematiek van die Bdellidae behoue gebly tot 1937, met *Scirus longicornis* Hermann, 1804, as tiepspesie. Oudemans (1937) het die onreëlmatigheid raakgesien en die naam *Bdellodes* voorgestel om die naam *Scirus* sensu Thor, 1931 te vervang (Den Heyer, 1975).

‘n Derde spesie, beskryf deur Hermann, 1804, nl. *Scirus latirostris*, word deur Von Heyden (1826) in die genus *Cyta* Von Heyden, 1826, met genoemde spesie as tiepspesie geplaas (aangehaal uit Den Heyer, 1975). ‘n Laaste spesie van Hermann, 1804, nl. *Scirus setirostris* is deur Von Heyden in ‘n nuwe genus geplaas, nl. *Cunaxa* Von Heyden, 1826 (Den Heyer, 1975).

Thor (1902) skei die familie Cunaxidae van die familie Bdellidae op grond van palpmorfologie (aangehaal uit Du Toit, 1994). Grandjean (1938) stel vier subfamilies in die Bdellidae voor, nl. Bdellinae, Odontoscirinae, Cytinae en Spinibdellinae. Kriteria vir genoemde skeiding van die subfamilies is die aantal ventraalsetas op die hipostoom, sensoriese setas op sekere pootsegmente en die aanwesigheid van gepaarde of ongepaarde setas anterior van die genitaalopening (Du Toit, 1994).

Ateyo (1960a) het die basis vir verdere taksonomiese studies van die Bdellidae gelê. Alhoewel die sistematiek van die Bdellidae teen 1963 redelik uitgesorteer was op grond van die werk van Ateyo (1960a, 1963a) en Ateyo en Tuxen (1962), het Wallace en Mahon (1976) verdere verbeteringe voorgestel. Dit word vervolgens bespreek.

Ateyo (1963a) het al die bekende spesies van die genus *Bdellodes* in twee subgenera verdeel, nl. *B.* (*Bdellodes*) en *B.* (*Hoploscirus*) afhangende van die aard van die posterior sensilla op die propodosoma. As gevolg van tussenvorme wat bestaan, het Wallace en Mahon (1976) geoordeel dat die skeiding nie meer geldig is nie, en het die kenmerke vir spesiegroeponderskeiding gebruik. Ateyo (1977) erken die samevoeging van die subgenera.

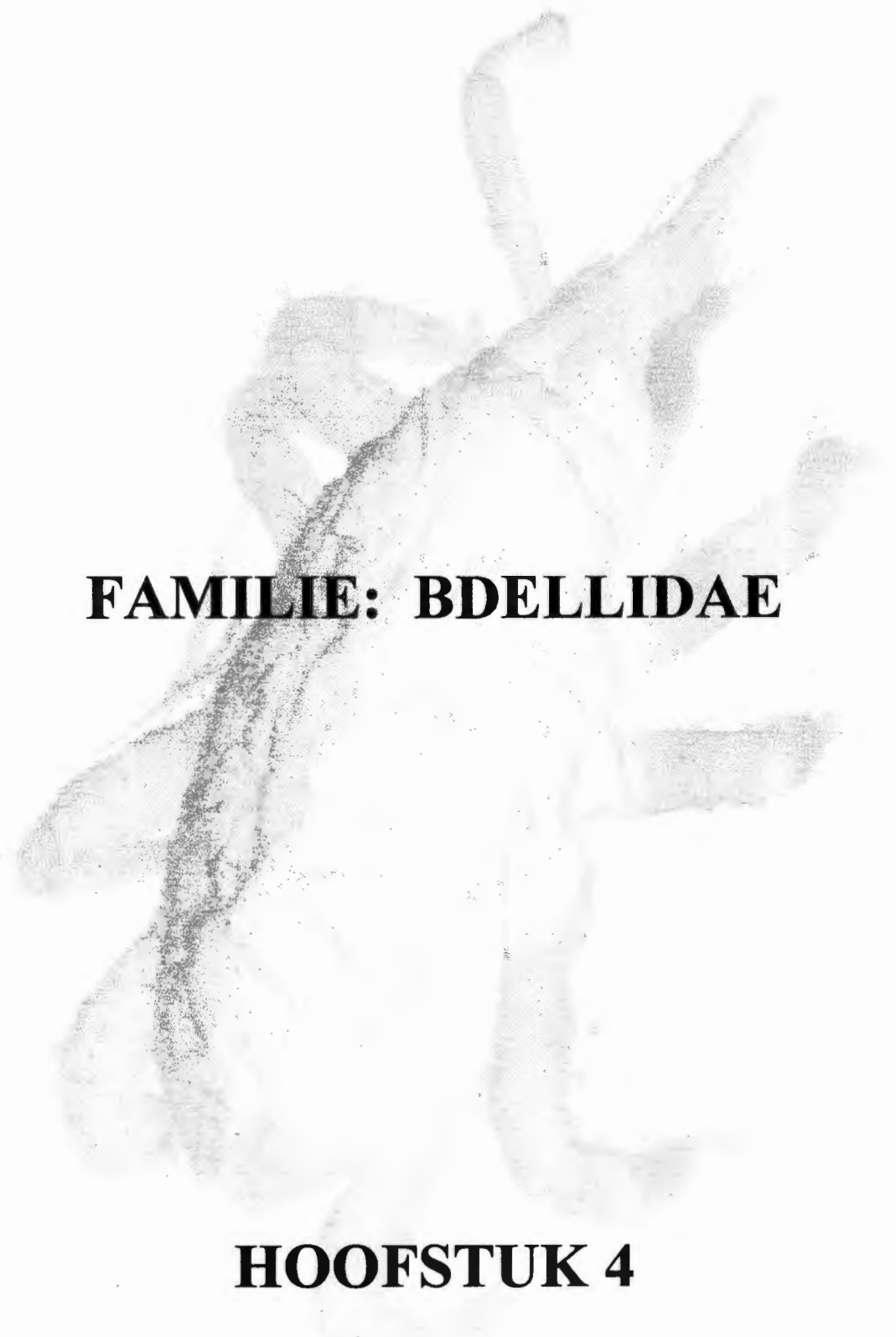
Ateyo (1963a) merk op dat *Bdellodes dubitata* Womersley, 1933 die fundamentele eienskap van die genus *Thoribdella* (soos gedefinieer deur Grandjean (1938)) besit, nl. dat die sensilla diep wynglasvormige, versonke basisse het. Ateyo (1963a) het egter nie opgemerk dat die hoofkenmerk van *Thoribdella* naamlik, die interne skapulêre seta (Sci) wat dig by die lang eksterne skapulêre seta (Sce) geleë is, nie by *Bdellodes dubitata* aanwesig is nie. Ateyo (1963a) erken dat tussenvorme bestaan en spreek sy twyfel uit oor die geldigheid van *Thoribdella* as genus. As gevolg van latere ontdekkings, suggereer Wallace & Mahon (1976) dat *Thoribdella* Grandjean, 1938, nie goed genoeg gedefinieer is om genusstatus te verdien nie. Hulle stel voor dat die eienskappe wel gebruik kan word vir 'n spesiegroepidentifisering.

Deur *Octobdellodes* Ateyo, 1960 en *Bdellodes*, Oudemans, 1937 deeglik met mekaar te vergelyk en te ondersoek, stel Ateyo (1963a) voor dat *Octobdellodes* gesinonimiseer moet word met *Bdellodes*.

Die subgenus *Odontoscirus*, met *O. virgulatus* (Canestrini & Fanzago, 1876) as tiepspesie, is geskep deur Sig Thor in 1913 om spesies te akkommodeer waarvan die beweeglike chela etlike subapikale tande besit (Ateyo, 1960a). Grandjean (1938) beskou ook die genoemde eienskap as voldoende om volledige genusstatus toe te ken aan *Odontoscirus*. Ateyo (1960a) beskou *Odontoscirus* ook as genus, maar verstrek verdere diagnostiese eienskappe, nl. die opgeblase cheliseras en prominente lateraallippe van die hipostoom. Die ontdekking van een eksemplaar van *Bdellodes dubitata* Womersley, 1933 in Tasmania in 1932, het twyfel laat ontstaan oor die geldigheid van die genus, omrede die spesie nie net opgeblaasde cheliseras en prominente lippe besit nie, tipies aan *Odontoscirus*, maar ook ongetande chelas en wynglasvormige posterior "pseudostigmata" besit, wat tipies aan *Bdellodes* is. Dus kan *B. dubitata* beskou word as 'n tussenvorm tussen die genera *Odontoscirus* en *Bdellodes* (Ateyo, 1963a). Die ontdekking van 'n nuwe spesie, nl. *B. inflata* Wallace & Mahon, 1976 in Wes-Australië met etlike eienskappe wat voorheen uniek was aan *B. dubitata*, laat verdere twyfel oor die geldigheid van *Odontoscirus* as genus ontstaan. Wallace en Mahon (1976) maak *Odontoscirus* sinoniem met *Bdellodes*. Dus is *Odontoscirus* Thor, 1913, *Scirus* Thor, 1931, *Hoploscirus* Thor, 1937, *Thoribdella* Grandjean, 1938, en *Octobdellodes* Ateyo, 1960, almal junior sinonieme van *Bdellodes* Oudemans, 1937.

Opsommend kan die hoër klassifikasie van Bdellidae soos volg voorgestel word: Die subfamilie Bdellinae is monogenotipies, dus met *Bdella* Latreille, 1795 as tiepgenus. Die subfamilie Odontoscirinae bestaan uit twee genera, nl. *Bdellodes* Oudemans, 1937 en *Neomolgus* Oudemans, 1937. Cytinae bestaan uit die genera *Cyta* Von Heyden, 1826 en *Trachymolgus* Berlese, 1923. Spinibdellinae bestaan uit die genera *Spinibdella* Thor, 1930, *Biscirus* Thor, 1927 en *Monotrichobdella* Baker & Balock, 1944. In die huidige studie is 'n verdere monogenotipiese subfamilie beskryf, nl. Polytrichinae met *Polytrichus yemenensis* as tiepspesie. Verder word 'n nuwe genus in die subfamilie Bdellinae voorgestel, nl. *Hexabdella* met *Hexabdella denheyeri* as tiepspesie.

Wat die hoër klassifikasie betref, behoort die familie Bdellidae tot die superfamilie Bdelloidea, die orde Prostigmata, die superorde Promata/Promatina, die subklas Acari, die klas Arachnida en die subfilum Chelicerata (Kethley, 1990).

A faint, grayscale illustration of a scorpion is visible in the background, centered behind the text. The scorpion is shown from a side profile, with its pincers (pedipalps) raised and its segmented body and legs clearly defined.

FAMILIE: BDELLIDAE

HOOFTUK 4

4. FAMILIE: BDELLIDAE

4.1 Morfologiese eienskappe

Die Bdellidae bestaan uit medium tot groot myte (450 - 3500µm). Die algemene liggaamsamestelling van die Bdellidae is reeds vir baie jare bekend. Geoffroy (1762) se tekening van *Bdella longicornis*, selfs met onakkuraathede, kan byvoorbeeld maklik herken word as 'n verteenwoordiger van die familie. Kennis van die eksterne morfologie het oor die jare baie toegeneem weens beter optiese toerusting en die skandeerelektronmikroskoop (Grandjean, 1938; Evans, 1952, 1953, 1992; Ateyo, 1960a/b, 1962, 1963a/b, 1977; Wallace & Mahon, 1971, 1972, 1976; Alberti, 1974, 1975, 1979, 1991, 1995; Alberti & Ehrnsberger, 1977; Den Heyer, 1981; Swift, 1991; Sorenson *et al*, 1983). Die liggaam is in drie duidelike dele verdeel, nl. gnatosoma, propodosoma en histerosoma. Die gnatosoma (voorste twee liggaamsegmente) word gevorm deur die dorsale verlengde, chelaat cheliseras, 'n ventrale hipostoom met twee, ses/sewe of 11 paar ventraalsetas en twee laterale, vyfledige, pedipalpe. Gesamentlik vorm die cheliseras en die hipostoom 'n keëlvormige struktuur wat vanaf die palpbasisse na vore projekteer. Die pedipalptibiotarsus besit twee apikale endsetas (een in *Monotrichobdella*). Die propodosoma dra die voorste twee paar pote, oë en sensilla (Vi- en Sci-setas). Oë kan afwesig wees of een of twee paar of vyf oë kan aanwesig wees. Die sensilla is ingebed in diep putte wat voorheen bekend gestaan het as die "pseudostigmata". Die propodosoma word deur die sejugaalgroef geskei van die histerosoma. Die histerosoma dra die agterste twee paar pote, anus en genitaalapparaat. Die pote bestaan uit agt dele (pretarsi ingesluit). 'n Maksimum van vyf paar poottrigobotria word aangetref. Die ambulakrums besit twee kloue en 'n fyn, gestraalde empodium. Die integument is by die meeste genera gestreeper maar gepantser in *Trachymolgus*.

Segmentasie van aanhangsels

Die aanhangsels, nl. die pote en pedipalpe bestaan basies uit ses segmente, nl. koksas, troganter, femur, genu, tibia en tarsus. Die koksas artikuleer nie-beweeglik met die liggaam.

By die Bdellidae is die femora in die larwale stadium onverdeel; in die protonimf is die verdeling effens waarneembaar in die voorste drie paar pote; elke daaropvolgende stadium besit 'n progressief duideliker femorale verdeling. Die pote bestaan eintlik uit agt dele as die pretarsi bygereken word.

Die pedipalp bestaan uit vyf dele. In dié res van die studie word slegs na “palpe” verwys. Die koksas van die palpe is vergroei om die hipostoom te vorm wat as die mondvloer (preoraal) na vore uitstulp. Die troganter is kort en breër as wat dit lank is. Volgens Camin se teorie (Ateyo, 1960a) verteenwoordig die ander drie segmente die telofemur, genu en versmelte tibiotarsus.

Die cheliseras bestaan uit drie dele, nl. 'n basaalgedeelte, 'n onbeweeglike en 'n beweeglike chela.

Verskillende setas

Die basiese setatipes wat meestal aangetref word, is: dikwandige (taktiele) setas, dunwandige (chemosensoriese) setas, trigobotria en penvormige (mikro-) setas.

Die dikwandige setas is in alveoli geplaas, beweeglik en gewoonlik vernou tot 'n punt, met klein lumens. Dit kan glad, gestreeer (pl. I, fig. 1) of gepluim (pl. I, fig. 2 & 3) wees. In die beskrywings word na die tipe setas as taktielsetas (t) verwys. Taktielsetas kom feitlik op alle dele van die liggaam voor.

Die dunwandige setas (solenidions van Grandjean), is in putte of insinkings van die huid geleë, maar alveoli is afwesig. Hulle is onbeweeglik, glad of effens gepluim en besit groot lumens. In die algemeen is die vorm van die chemosensoriese setas slank en skerppuntig (pl. I, fig. 4) of dik en stomppuntig (pl. I, fig. 5). Die punte van beide die vorms buig weg van die liggaam. Die chemosensoriese setas is glad en nie-gestreeer soos in ander groepe van die prostigmatiese myte nie. Chemosensoriese setas kom alleenlik op die distale vier segmente van die pote voor, behalwe vir een op die palptibiotarsus. In die spesiebeskrywings word na dié setas as sensoriese setas(s) verwys.

Sensilla en trigobotria is gewoonlik lang setas en ontspring uit insinkings van die huid (pl. I, fig. 6). Hulle kom op die pote en propodosoma voor. Een spesie, nl. *Hexabdella denheyeri*

sp. nov., besit een wat dorsaal op koksa IV geleë is. Die vier propodosomaalsensilla, alhoewel van variërende lengtes en deursnee, is lank en skerppuntig (buiten vir *Thoribdella*-spesiegroep) en elk is in 'n put geleë. Vandaar die vroeëre benaming "pseudostigmatiese organe" (pl. II, fig. 7). In die genus *Bdellodes*, veral die *Thoribdella*-spesiegroep, varieer die Sci-setas (posterior sensilla) van kort tot lang dun setas (pl. II, fig. 8) tot kort verdikte stawe wat in die middel met drie verbindende arms verdeel is. In die beskrywings word na dié setas op die pote as trigobotria (tr) verwys en na dié op die propodosoma as sensilla (Vi=anterior sensilla en Sci=posterior sensilla).

Die lang apikaalsetas van die palptibiotarsus (pl. II, fig. 9) wat taktiel van aard is, het twee tipes inbeddinge. In *Cyta* en 'n paar spesies van *Bdella* en *Spinibdella* ontspring die setas diep in die segment; in ander genera is die apikaalsetas effens verbreed by die basisse en in oppervlakkige holtes ingevoeg. By die Odontoscirinae, is die rande van die apikaalholtes duidelik en swaar gesklerotiseerd. In die beskrywings word na die setas as ventraalendsetas (VES) en dorsaalendsetas (DES) verwys.

Die ander soort seta is 'n kort en gewoonlik rondpuntige, penvormige seta. Dit mag direk van die oppervlak van die huid ontspring (pl. II, fig. 10 & 11) of dit is in insinkings in die huid geplaas (pl. II, fig. 12). Soliede mikrosetas word dorsaal op koksas I en II (pl. III, fig. 13) en op die dorsolaterale deel van die hipostoom, in die nabyheid van die cheliseraalbasisse, gevind (pl. III, fig. 14). Daar is ook van die setas of stekels opgemerk by die genitalieë, tussen die genitaalpapillas. As gevolg van die genoemde posisies van dié setas, stel Ateyo (1960a) voor dat hulle funksioneer as proprioceptore. In die beskrywings word na die setas as proprioceptore (prop.) verwys.

Ander mikrosetas, maksimaal een op elk van die twee distale segmente van pote I en II (*Polytrichus yemenensis* sp. nov. het een op genu I), is ingesink in putte, sonder alveoli en mag hoogs-gemodifiseerde chemosensoriese setas verteenwoordig. In die beskrywings word na sulke setas as mikrosetas (mikr) verwys.

Pootsetotaksie

Die setotaksie van die pote verskaf belangrike taksonomiese kriteria. Die meerderheid

pootsetas is taktiel. Taktiele pootsetas is gewoonlik soos volg gerangkik: twee of meer rye gepaarde ventraalsetas (geneig om gepluim te wees op die tarsus); een tot drie ongepaarde setas op die dorsaaloppervlak van elke segment, behalwe by die koksas. Sensoriese en mikrosetas kom net op die dorsale oppervlakke voor (pl. III, fig. 15). Die meerderheid van die sensoriese setas kom op pote I en II voor, met poot I wat die meeste besit. Tarsus I het twee (soms drie) stomppuntige sensoriese setas, twee of meer skerppuntige sensoriese setas en gewoonlik een mikroseta. Tarsus II het gewoonlik dieselfde getal stomppuntige sensoriese setas en mikrosetas, maar minder skerppuntige setas as tarsus I. Die tibias en tarsi van pote III en IV dra slegs skerppuntige sensoriese setas. Duplekssetas (pl. III, fig. 16) en/of skerppuntige sensoriese setas kom voor op genu's en tibias. Waar duplekssetas aanwesig is, kom dit voor op genu's I - IV, maar dit kan soms afwesig wees op genu IV. Die mikro- en sensoriese setas waaruit 'n dupleksseta bestaan, kan saamvloeiend (pl. III, fig. 17), nou geassosieerd of ver van mekaar wees.

Opvallende intraspesifieke variasie met betrekking tot die aantal taktiele setas word aangetref. Ateyo (1960a) meld dat die getal skerppuntige sensoriese setas op die genu's en proksimale helftes van tibias I en II ook varieer. In hierdie studie is waargeneem dat die getal sensoriese setas (skerppuntig en stomppuntig) konstant is binne 'n spesie, tussen mannetjies en wyfies, verskillende ontogenetiese stadia en op verskillende sagittale vlakke. Dus is die getal en posisie per segment van die sensoriese setas van taksonomiese belang.

Trigobotria is ingebed in diep, swaar gesklerotiseerde putte en besit dieselfde infrastruktuur as die dorsale sensilla. Die maksimum getal trigobotria wat aangetref word, is vyf paar wat op tibias I/II/IV en tarsi III/IV voorkom. Volgens Ateyo (1960a) word die subfamilies deels gekarakteriseer op grond van die getal trigobotria teenwoordig in volwassenes. Die Odontoscirinae het vyf paar trigobotria. Die Spinibdellinae en Bdeulinae het vier paar trigobotria op tibias I/IV en tarsi III/IV; die paar op tibia II is afwesig (*Hexabdella* gen. nov. het slegs drie paar op tibias I/IV en tarsus III). Cytinae het minder as vier paar. In laasgenoemde subfamilie is trigobotria ingebed op tibias I/IV en tarsus III; behalwe vir *Cyta latirostris* wat net een trigobotrium op tibia IV het. In spesies van Spinibdellinae, Bdeulinae en Cytinae met minder as vyf paar trigobotria, is daar 'n makrotaktielseta in die posisie wat normaalweg deur 'n trigobotrium, soos by die Odontoscirinae, gevul word.

Die larwes van al die bestudeerde spesies het net een paar trigobotria op tarsi III. Die protonimf het dieselfde getal trigobotria as die volwassene op die voorste drie paar pote, maar dit ontbreek op poot IV. Die daaropvolgende stadia het dieselfde getal as die volwassenes. *Cyta latirostris* is 'n uitsondering, met net een trigobotrium op tibia IV by tritonimfe en volwassenes, maar in ander nimfstadia en larwes ontbreek trigobotria.

Die distale deel van die tarsus is vernou waar dit oorgaan in die pretarsus en op die skuins oppervlak kom drie paar setas voor wat die dorsoterminalsetas genoem word (pl. III, fig. 18). Die proksimale paar (dt1) is lank en krul na die pretarsus (poot IV mag net een besit). Die tweede paar (dt2) is ingebed tussen dt1-seta en die pretarsus en die distale paar (dt3) begrens die pretarsus. Die distale twee paar (dt2 en dt3) is verleng en is teenwoordig by alle bekende spesies, buiten *Biscirus silvaticus* Kramer, 1881 wat net een dt2-seta besit. Die dorsoterminalsetas kan dikwandig of dunwandig wees en mag glad, vertak of gepluim wees.

Die kort pretarsi, dorsaal verdeel in drie pseudosegmente (pl. IV, fig. 19), ontspring tussen dt3-setas. Die kloue van *Cyta* spp. besit baie rye fyn uitsteeksels van variërende lengtes (pl. IV, fig. 20). Die van 'n *Bdellodes* sp. besit net groot lang uitsteeksels (pl. IV, fig. 21). *Bdella* spp. se kloue besit kort en lang uitsteeksels (pl. IV, fig. 22). Die empodium is in alle gevalle stekelig en dit wil voorkom of die strale distaal geswel is (pl. IV, fig. 23). Die lengtes van die pote is gemeet vanaf die koksas (proksimaal) tot by die oorsprong van die pretarsi.

Kleur

Kleur kan 'n waardevolle eienskap vir identifikasie wees en dit varieer van rooi tot swart. Die kleur van die organisme is afhanklik van die liggaamsinhoud. In die studie kon dié eienskap nie ten volle benut word nie.

Afmetings

Die lengte van die liggaam, die breedte van die liggaam en die lengte van die palpsegmente is van diagnostiese belang. Die afmetings toon duidelike verskille aan tussen genera,

ontogenetiese stadia en geografiese variasie. In die beskrywings word eerstens die holotiep se afmetings en dan is die variasie tussen individue in hakies aangedui. In beskrywings waar slegs van sintipes gebruik gemaak is, is slegs die afmetingspektrum aangedui.

Gnatosoma

Die gnatosoma bied 'n goeie basis vir onderskeiding op subfamilie-, genus- en spesievlak by bdelliede (pl. V, fig. 24). Die hipognatum bestaan uit 'n breë proksimale koksaaledgeelte en 'n smaller distale gedeelte (hipostoom) wat in twee lateraallippe (pl. V, fig. 25) eindig. In die beskrywings word na die lateraallippe ook as hipostomaallippe verwys. Die hipognatum word gevorm deur die versmelting van die palpkoksas en die palpendiete. Die mondopening is dorsaal, nader aan die basaaledgeelte as aan die voorste smaller gedeelte van die hipognatum, geleë. 'n Labrum-epifarinks is dorsaal van die mondopening in 'n prebukaalgroef geleë. Die labrum-epifarinks en die prebukaalgroef vorm tussen hulle 'n buis waardeur die vloeibare voedsel die mondopening bereik (Den Heyer, 1975). Die hipostoom eindig in twee lateraallippe wat oordek is met fraaingagtige hare (pl. V, fig. 26/27) of waaieragtige papillas (pl. V, fig. 28) en wat elk een of twee adornaalsetas (ook genoem adornaalsetas) bevat. Die lippe vou oop en funksioneer soos 'n tregter om die stukkie voedsel, wat deur die chelas afgebreek of gemasereer is, op te vang (pl. V, fig. 29).

Die getal setas op die venter van die hipostoom (vh-setas) word gebruik om subfamilies te onderskei. Die proksimaalsetas is vh1- en die distaal is vh6-setas. By volwassenes kom óf 11 paar, óf ses/sewe paar, óf twee paar ventraalhipostomaalsetas (vh-setas) voor. Die Polytrichinae besit 11 paar vh-setas, terwyl die Bdellinae en Odontoscirinae ses of sewe paar vh-setas (pl. VI, fig. 30) besit. By die genera met ses of sewe paar vh-setas, neem die getal met een paar af vir elke laer ontwikkelingsstadium - 'n eienskap waaraan die verskillende onvolwassestadia dan ook maklik herken kan word. Die larwes besit slegs twee paar vh-setas, die protonimfe drie paar, die deutonomimfe vier paar (pl. VI, fig. 31) en die tritonimfe vyf paar. Die Spinibdellinae en Cytinae besit in alle ontogenetiese stadia slegs twee paar vh-setas (pl. VI, fig. 32). Die posisies van die vh-setas kan taksonomies belangrik wees. Een paar setas (dh-setas) kan dorsaal op die hipostoom teenwoordig wees en word dan deur die cheliseras bedek. Die gnatosoma word vanaf die proksimale gedeelte tot by die punt van die

lateraallippe gemeet. Die cheliseras is verleng en dra elk 'n beweeglike en 'n onbeweeglike chela. Die getal en posisie van die setas en die vorm van die cheliseras en chelas kan gebruik word om genera te onderskei. Die meerderheid van die genera besit gewone cheliseras wat 'n sekelvormige beweeglike chela en 'n onbeweeglike chela besit. *Cyta* spp. is uniek deurdat dit geswolle cheliseras met massiewe chelas besit (pl. VI, fig. 32). *Spinibdella* spp. se cheliseras is vernou, die beweeglike chela is gereduseer en die onbeweeglike een is naaldvormig. Die meeste genera besit net twee dorsaalsetas per cheliseras. *Cyta* spp. besit ook twee setas per cheliseras, maar die distale een is ingebed by die basis van die beweeglike chela. *Neomolgus* spp. het meer as twee setas per cheliseras. Sommige *Bdellodes* spp. het slegs een seta per cheliseras. Die chelas kan getand of ongetand wees. Sommige *Bdellodes* spp., *Bdella* spp., *Hexabdella*-spesies en die *Polytrichus*-spesie se chelas is getand. Metings van die cheliseras is gedoen van die basis tot by die apeks van die chelas.

Die palpe bestaan uit die basiese ses segmente. Die koksas is versmelt om die hipognatum te vorm en dra in die meeste gevalle slegs 'n proprioceptor. Die troganter is kort en dra geen setas nie. Die femur is gedeeltelik verdeel in 'n lang proksimale basifemur en 'n kort distale telofemur. Die basifemur dra 'n variërende aantal setas wat taksonomies belangrik is, maar die telofemur dra altyd slegs een seta. Op die genu kan tussen twee tot sewe setas voorkom. Die versmelte tibiotarsus varieer in lengte en vorm. Die tibiotarsus is gewoonlik die lengte van die genu plus telofemur en is distaal breër en afgestomp by die apeks, maar kan ook meer as twee keer langer as die genu plus telofemur en distaal silindries wees. Daar kom egter ook baie tussenvorme voor. By al die genera, met uitsondering van *Monotrichobdella*, kom daar aan die apeks van die palptibiotarsus twee endsetas, VES en DES, voor. By die Odontoscirinae en Polytrichinae (subfam. nov.) is die endsetas omtrent ewe lank en korter as die tibiotarsus. In die oorblywende genera is die endsetas ongelyk en gewoonlik langer as die tibiotarsus. Palplengtes is dorsaal gemeet en weergegee in die volgende orde: troganter(I), basifemur(II), telofemur(III), genu(IV), tibiotarsus(V), ventraalendseta(VES) en dorsaalendseta(DES). *Hexabdella*-spesies het almal kort palpe in vergelyking met *Bdella*-spesies, terwyl Polytrichinae en Odontoscirinae lang palpe het.

Propodosoma

Die integument van die propodosoma is dikker as die res van die idiosoma. Uniforme reghoekige tot niervormige apodeme het tussen Sci- en Vi-setas gevorm. Hierdie verdikking is die beste ontwikkel in die Odontoscirinae. Interne apodeme wat die sensilla lateraal en soms ook voor verbind, het sekonder ontwikkel in sommige spesies. Die eenvoudigste laterale apodeme is smal met parallelle grense en is ongestreeper op die oppervlak (pl. VI, fig. 33). Meer komplekse vorms, soos aangetref by *Bdella longicornis*, het kleiner laterale apodeme wat 'n netwerk van verbindende strukture vorm. In die beskrywings word na laterale apodeme en kleiner laterale apodeme verwys. Die struktuur van die apodeme is taksonomies belangrik.

Verskillende outeurs het oor die jare van verskillende notasiestelsels gebruik gemaak wanneer na propodosomaalsetas verwys is, maar Kethley (1990) het 'n uniforme notasie vir die strukture voorgestel (fig. 4.1.1). Die anterior twee paar setas staan bekend as vertikaalsetas, nl. Vi (anterior sensilla) en Ve (lateraal propodosomaalseta). Die name in hakies verwys na die algemene terminologie soos deur Ateyo (1960a) gebruik. Vi-seta is omvorm tot 'n trigobotrium en mediaal geleë. Ve-seta is lateraal geleë. Die posterior twee paar setas staan bekend as skapulaarsetas, nl. Sci (posterior sensilla) en Sce (mediaan propodosomaalseta). Seta Sci is omvorm tot 'n trigobotrium en Sce-seta is gewoonlik 'n normale seta. Vi- en Sci-setas is die sensilla wat ingebed is in putte. In al die genera, behalwe by die *Thoribdella*-spesiegroep, is die sensillaputte koppievormige insinkings wat uitgevoer is met konsentriese ringe en gewoonlik swaar gesklerotiseerd is. In die *Thoribdella*-spesiegroep van *Bdellodes* is die sensillaputte egter diep wynglasvormige insinkings wat uitgevoer is met fyn gebreke striae loodreg met die inbedding van Sci-seta, wat op sy beurt weer korter as 'n kwart van die basaalgemodifiseerde Sce-seta is. Daar is by alle genera altyd 'n paar Sce-setas teenwoordig, wat tussen die interne skapulaarsetas (Sci) geleë is. Die Ve-setas is soms afwesig, en altyd korter as Sce-setas. Die Sce-setas se struktuur kom ooreen met die ander histerosomaalsetas. Die posisies van die propodosomaalsetas is taksonomies belangrik. Die striapatroon tussen Vi- en Sci-setas (Vi-Sci area) (pl. VI, fig. 34/35) kan belangrik wees vir spesie-identifikasie, maar soms word dieselfde patroon deur baie spesies gedeel.

Elke stria is 'n huidrif wat op verskillende lengtes gebreek kan wees. Op grond hiervan kan drie tipes onderskei word, nl. (a) breuke wat oor lang en ongereelde afstande voorkom, (b) breuke wat oor meer gereelde afstande voorkom, met die rif ses tot agt maal langer as die breuk en (c) breuke wat kort op mekaar volg en die indruk van stippellyne laat, met die rif omtrent twee tot drie maal die lengte van die breuk. In die beskrywings word na (a) net-hier-en-daar-gebreek, (b) grofgebreek en (c) fyngebreek verwys.

Oë word op die propodosoma aangetref, en daar kan een paar, twee paar of vyf oë teenwoordig wees, of dit kan heeltemal afwesig wees. Die spesies met geen oë is skaars en sluit onder andere *Cyta magdalenae* Den Heyer, 1981 en *Hexabdella maraugia* sp. nov. in. Meeste van die organismes besit twee paar oë, wat anterolateraal, posterolateraal of lateraal van Sci-setas geleë is. Die oë kan óf baie naby aanmekaar, óf ver verwyder van mekaar geleë wees. Spesies met slegs een paar oë sluit onder andere *Spinibdella depressa* Ewing, 1909 en *Hexabdella unusoculata* sp. nov. in. Buiten die laterale twee paar oë besit *Cyta* 'n prominente vyfde oog voor in die middel van die propodosoma (pl. VII, fig. 36). Alberti (1975) het by die Spinibdellinae 'n gereduseerde naso met 'n mediane oog gevind. By die Bdellinae en Odontoscirinae het hy ook 'n mediane oog, wat slegs histologies waargeneem kan word omrede 'n kutikulêre differensiasie (kornea) afwesig is, gevind (Alberti, 1975). Alberti (1975) konkludeer met die stelling dat die mediane oog nie net 'n eienskap van die genus *Cyta* is nie, maar dat dit ook in die ander subfamilies aangetref word. In die huidige studie is die gereduseerde naso en 'n mediane oog by *Spinibdella* spp. (pl. VII, fig. 37), die mediane oog by *Cyta* spp. en 'n interessante anteromediane struktuur by *Bdella* spp. (pl. VII, fig. 38) gevind. Die anteromediane struktuur by *Bdella* spp. (pl. VII, fig. 39) kom moontlik ooreen met die mediane oog.

Synde verteenwoordigers van die Prostigmata kom die peritreme naby die gnatosoma, net posterodorsaal van die cheliseras voor. Die peritreme is nie sigbaar op fig. 40 (pl. VII) nie, maar 'n interessante verskynsel is hier te bespeur waar die peritreme normaalweg aangetref word.

Grandjean (1938) noem die podosefaalkanale die "canal podocephalique" en beskryf dit as 'n eksterne groef in die integument, of 'n interne buis wat ontstaan weerskante van die posterodorsale oppervlak van die bukale konus. Dit volg die kontoere van die laterale

liggaamswand en eindig bokant koksa I. Grandjean beskou die podosefaalkanale as strukture wat ontwikkel het van 'n primitiewe oop groef tot 'n gedeeltelike bedekte groef (wat die integument gebruik om dit te bedek) tot 'n volledige interne kanaal (wat geskei geraak het van die integument en parallel met die oppervlak verloop) (Evans, 1992). Swift (1991) vind dat die podosefaalkanaal ontspring bokant koksa I en tussen die palp en chelisera eindig. Volgens Evans (1992) eindig die buise van die podosefaalkliere aan beide kante van die liggaam in 'n algemene eksterne kanaal (podosefaalkanaal) of in 'n interne hoofbuis wat deur verskeie outeurs al die hoof algemene buis, podosefaalbuis of algemene speekselbuis genoem is. Swift (1991) postuleer dat die genus *Bdella* 'n podosefaalkanaal van intermediêre status (pl. VII, fig. 41), *Cyta* 'n duidelike eksterne groef (pl. VIII, fig. 42) en *Spinibdella* en *Bdellodes* (pl. VIII, fig. 43) 'n volledig interne kanaal besit. Volgens waarnemings wat tydens die huidige studie gedoen is, vertoon die kanaal by *Bdella*-spesies tydens elektronmikroskopie ekstern, maar onder die ligmikroskoop kan gesien word dat die kanaal oordek word deur 'n dun membraan. Verder is gemerk dat die podosefaalkanaal ekstern by *Cyta*-spesies en intern by *Bdellodes* spp. is. Dit bevestig dus Grandjean (1938) se aanname dat die podosefaalkanaal van 'n eksterne groef tot 'n interne kanaal ontwikkel het (Evans, 1992). Swift (1991) verwys na die gepaarde buise op die ventrolaterale propodosoma van *Neomolgus littoralis* (Linnaeus 1758), as die "main common duct" van die speekselkliere. Drie buisagtige kliere open in die kanaal: een naby die laterale proprioceptor van die palpkoksa; een by die samesmelting van die idiosoma en die gnatosomaalbasis en een naby die einde van die kanaal bo koksa I. Die kliere mag homoloë strukture van Mills (1973) se "anterior gland", "dorsal gland" en "tubular gland" of Grandjean (1938) se "glandula dorsalis anterior", "glandula reniformis" en "glandula tubularis" respektiewelik wees (Den Heyer, 1975). Alberti en Crooker (1985) vind dat in alle Acariformes die podosefaalkanale by die basis van die gnatosoma ontmoet en oorsprong gee aan 'n ongepaarde kanaal (oopgroef), nl. die mediane speekselbuis wat oor die lengte van die infrakapitulum tot by die punt van die gnatosoma verloop. Alberti (1973) en Alberti en Storch (1973, 1974) het in hul studie van die klierkompleks van die Bdellidae en die Tetranychidae gevind dat die podosefaalsisteem betrokke is in syproduksie. Hulle postuleer dat die infrakapitulêre klier, in assosiasie met die derde klier van die podosefaalklierkompleks verantwoordelik is vir syproduksie in die Bdellidae (Swift, 1991).

Alberti en Ehrnsberger (1977) en Sorenson *et al* (1983) het gevind dat die Bdellidae hul spinvermoë gebruik vir nesbou, om hulle eiers te beskerm, om vervellingskamers te bou en ook om prooi te vang. Hulle vang hul prooi en pen dit vas aan die substraat met behulp van die sydrade. Volgens Den Heyer en Ryke (1970) skiet 'n *Spinibdella* sp. 'n vinnigdrogende, taaiërig vloeistof uit op die prooi en anker dit vas aan die substraat in een vinnige beweging. Die prooi word dan ondersoek vir 'n kwesbare plek waar die monddele ingedruk word en voeding begin. Die hoeveelheid sy wat geproduseer word om hul prooi vas te pen, is meer as wat gebruik word vir nesbou. Sorenson *et al* (1983) het waargeneem dat *Bdella longicornis* sy vanuit die gnatosoma gebruik vir nesbou. Soliman en Mohamed (1972) het waargeneem dat *Spinibdella bifurcata* webbe spin deur die cheliseras te gebruik om die sysekresies te manipuleer. Laasgenoemde outeurs merk ook dat spinspoed toeneem met 'n toename in temperatuur. Hulle kom tot die gevolgtrekking dat tritonimfe en jong wyfies die webbe gebruik vir oorwintering, die volwasse wyfies dit vir eierlegging en sommige jonger nimfe dit vir diapouse.

'n Laaste groef wat voorkom op die propodosoma is die vervellingsgroef (pl. VIII, fig. 44/45/46). Dit word dorsaal van die podosefaalkanaal by larwes en nimfe aangetref.

Histerosoma - dorsaalaspek

Die dorsum van die histerosoma het vyf dwarsgeleë rye setas (pl. IX, fig. 47) (fig. 4.1.1). Aangesien die nomenklatuur van dié setas verwarrend was, het Kethley (1990) 'n deeglike studie van die verskillende setanotasies gedoen en die noodsaaklikheid van 'n uniforme notering voorgestel. Volgens Kethley (1990) is die setas die volgende:

1. c1 & c2 (interne en eksterne humeraalsetas)
2. d1 (interne dorsaalsetas)
3. e1 (interne lumbaalseta)
4. f1 & f2 (interne en eksterne sakraalsetas)
5. h1 & h2 (interne en eksterne klunaalsetas)

Die f1- en f2-setas (sakraalsetas) en h1- en h2-setas (klunaalsetas) is gerangskik in effens tot sterk gebuigde, transversaalrye. In 'n paar spesies ontbreek die f2-setas. Die histerosomaalsetas is geweldig divers, want dit varieer vanaf kort tot lang eenvoudige, gestrieerde tot distaal vertakte of gepluimde setas. Gewoonlik kom dieselfde vorm in 'n spesie konstant voor, maar daar is ook uitsonderings, byvoorbeeld *Bdella neograndjeani* Meyer & Ryke, 1959, wat eenvoudige sowel as distaal vertakte setas besit.

Die vertikale afstand tussen die c1- en d1-setas, die eerste tussenruimte, word gebruik as 'n relatiewe bepaling van die lengte van c1. In die huidige studie is nie veel klem hierop gelê nie.

Drie paar liergroewe kom dorsolateraal op die histerosoma voor. Die vorm van die groewe wissel van ellipties (pl. IX, fig. 48) tot rond (pl. IX, fig. 49). Dit is soms moeilik om die groewe te onderskei veral by ouer gemonteerde materiaal. Die strias is van taksonomiese belang, alhoewel die striapatroon in hierdie studie nie belangrik blyk te wees nie, omrede baie spesies dieselfde patroon deel.

Anaalarea

Die anaalopening is op die agterste rand van die histerosoma geleë (fig. 4.1.2). Die setas van die anaalarea verskil van die histerosomaalsetas in dié opsig dat dit korter, dunner en gewoonlik onvertak is. Soms is dit moeilik om te onderskei tussen an-, ad- en ps-setas. Die ad- en an-setas is die naaste aan die anaalspleet en dié lateraal van die spleet is die ps-setas. Die paar setas naby die agterpunt van die anaalspleet staan bekend as ps1-setas (postanales of posterior paranaalsetas), en die struktuur daarvan is taksonomies belangrik.

Venter

'n Paar liergroewe word gewoonlik lateraal van die anaalspleet aangetref. Die genitaalarea is die mees opvallende area ventraal (fig. 4.1.2). Twee genitaalplate oordek die interne genitalieë (pl. X, fig. 50). Elke plaat dra isomorfe genitaalsetas (g-setas) wat in reëlmatige of onreëlmatige rye gerangskik is. Intraspesifieke variasie met betrekking tot die posisie en getal van die genitaalsetas word aangetref. Agenitaalsetas (ag-setas) word lateraal rondom

die genitaalplate aangetref (pl. X, fig. 51). In die Cytinae is 'n ongepaarde seta direk voor die genitaalplate geleë (pl. X, fig. 52). Spesies van *Spinibdella* mag ook 'n ongepaarde seta besit. Indien dit aangetref word, is dit tussen koksas IV geleë. In die huidige studie is by *Bdella*- en *Hexabdella*-spesies een paar ventraalsetas tussen koksas IV waargeneem. Genitaaltrageë is teenwoordig in Spinibdellinae en Cytinae en open in die vestibulum voor die anterior paar genitaalpapillas. Die gepaarde trageë is rond en het spiraalvormige verdikkings, behalwe by *Trachymolgus*. Die gepaarde genitaaltrageë van Cytinae het twee vertakkings, een tak verloop na die voorste trageaalopening naby die cheliseraalbasis en die ander tak eindig bo koksas I. By Spinibdellinae het die trageë geen vertakking nie. 'n Enkele tak aan beide kante van die liggaam eindig bo koksas II. Relatiewe groot, plat platitrageë, wat distaal verwyd is, ontspring voor die genitaalvestibulum en eindig bo koksas II by *Trachymolgus* (Grandjean, 1938).

By alle volwasse wyfies bestaan die genitaalapparaat uit drie paar papillas en 'n uitstulpbare ovipositor. Volgens Alberti (1979) kon verskeie outeurs se studies van die genitaalpapillas nie tot eenstemmigheid oor die funksie daarvan lei nie. Die strukture is al geïnterpreteer as suiers, sensoriese organe, kliere, respiratoriese organe en osmoregulerende organe. Dat die organe selfs verskillende funksies by verskillende filogenetiese groepe mag vervul, is al geopper (Alberti, 1979). By volwassenes is daar drie paar genitaalpapillas (pl. X, fig. 53), geleë aan die binnerand van die progenitaallippe. Larwes het geen genitaalapparaat nie, maar protonimfe besit een paar, deutonimfe twee paar en tritonimfe drie paar genitaalpapillas.

Claparède-organe/urdstigmata en genitaalpapillas van dieselfde spesie is byna dieselfde wat hul ultrastruktuur betref (Alberti, 1979). Die claparède-orgaan word by larwes (pl. X, fig. 54) en prelarwes van alle Acariformes dorsaal tussen koksas I & II (pl. X, fig. 55) aangetref. Volgens Kethley (1990) kom die teenwoordigheid van die claparède-organe by prelarwes en larwes ooreen met die teenwoordigheid van genitaalpapillas in nimfe en volwassenes. As gevolg van die ooreenkomste tussen die claparède-orgaan en genitaalpapil, konkludeer Alberti (1979) dat dit dieselfde funksie vervul. Deur die sellulêre komponent van die twee orgaan tipes te bestudeer en deur verdere observasies, kon Alberti (1979) postuleer dat albei organe verantwoordelik is vir die opname van water in terrestriële organismes.

Buiten die afname in genitaalpapillas, neem die getal genitaal- en agenitaalsetas ook af van die tritonimf na die larf. 'n Larf het geen, 'n protonimf het een paar (pl. XI, fig. 56), die deutonimf het twee paar genitaalsetas (pl. XI, fig. 57), terwyl die tritonimf meer as die deutonimf, maar minder as die volwassene het.

'n Uitstulpbare ovipositor (pl. XI, fig. 58), met soveel as vier paar subapikale en ses tot tien postmediale setas, kom by die wyfies voor. 'n Dwarsverlopende insnyding verdeel die apeks van die ovipositor in twee (pl. XI, fig. 59/60). 'n Ovipositoroklier wat bestaan uit 'n smal liggaam, gewoonlik silindries of vernou na 'n punt met variërende grade van voue of insnydings op die oppervlak, word aangetref by sommige bdelliede. Naby die aanhegtingspunt van die ovipositorliggaam (die distale punt van die ovipositor) kom 'n paar stekelvormige strukture wat meer gesklerotiseerd is as die res van die liggaam voor. Weerskante van die ovipositorliggaam, naby die stekels, is vesikels wat groot kan wees, met dun deursigtige wande, óf klein met dik ondeursigtige wande, óf in sommige gevalle saamgestel is deur verskeie vesikels of veelvoudige swellinge. Vanaf die vesikels by die basis van die ovipositorliggaam verloop daar 'n opgerolde (ineengestremde) struktuur wat moontlik 'n buis is wat sekresies van die klier vervoer. Die funksie van die klier is nog onbekend. Die vorm van die ovipositoroklier is vir die eerste keer deur Wallace en Mahon (1976) as van diagnostiese waarde aangetoon. In die huidige studie kon die ovipositoroklier nie waargeneem word nie (buiten by *Polytrichus yemenensis* sp. nov.), weens die feit dat dit óf nie voorgekom het nie, óf die ovipositor in die meeste gevalle ingetrek was. By individue waar die ovipositor uitgestulp was, kon waargeneem word dat dit van variërende lengte is. *Cyta* spp. (pl. XI, fig. 61) se ovipositor is korter as die van *Spinibdella* spp. en *Bdellodes* spp. (pl. XII, fig. 62).

Die struktuur van die manlike genitalieë is gekompliseerd. Dit bestaan uit groot gesklerotiseerde plate, amfioiedskleriete, elk met 'n laterale kruin wat dorsaal buig om 'n dorsale arm te vorm. Eenvoudige tot hoogs-gemodifiseerde setas vorm 'n oneweredige reeks al langs die periferie van elk van die amfioiedskleriete. Die eugenitaalsetaformule lyk byvoorbeeld soos volg: 5-3-2. Dit beteken dat 'n groepie van vyf setas anterior, drie setas mediaan en twee setas naby die koudale gebied van die skleriete aangetref word. Die penis is 'n dun, spieragtige orgaan wat omring is deur 'n losse membraanagtige skede. Gedurende

kopulasie word die amfoiedskleriete uitgestulp, dus plaas dit die dorsale setas in 'n ventrale posisie en in kontak met die omgewing. Uiteindelik is die penis verbind met die dorsale arms van die skleriete en word saam met die uitstulping van die skleriete uitgestoot. Alberti (1974) het die voortplantingsgedrag en -organe in die Bdellidae bestudeer. Volgens Alberti word die penis tydens deponering van spermatofore by die Bdellinae en Odontoscirinae uitgestulp. In die huidige studie is dié struktuur met behulp van die elektronmikroskoop (pl. XII, fig. 63-67) bestudeer.

Voortplanting

Mannetjies is óf onbekend, óf raar in sommige Bdellidae spp. (Kethley, 1990). By dié familie vind inseminasie plaas deur middel van spermatofore wat deur die mannetjies geproduseer word. *Cyta latirostris* vorm eenvoudige spermatofore met 'n onbedekte spermdruppel op die punt daarvan. Twee ander tipes spermatofore word aangetref, nl. dié van Spinibdellinae en dié van Bdellinae en Odontoscirinae. In beide tipes is die spermvloeistof bedek deur 'n sekresie van dieselfde substans as waaruit die steeltjie van die spermatofoor bestaan. In die Bdellinae, Odontoscirinae en *Biscirus* word die penis uitgestulp gedurende die deponering van die spermatofoor (Alberti, 1974). By die laasgenoemde subfamilies word die sekresies wat in die genitaalkanaal geproduseer word met behulp van die penis gemanipuleer om 'n spesifieke spermatofoor te vorm. Om dié rede verskil die ingewikkelde manlike sisteme anatomies by die Bdellinae en Odontoscirinae van dié van Spinibdellinae en Cytinae. Die spermselle verskil ook in die twee groepe van mekaar.

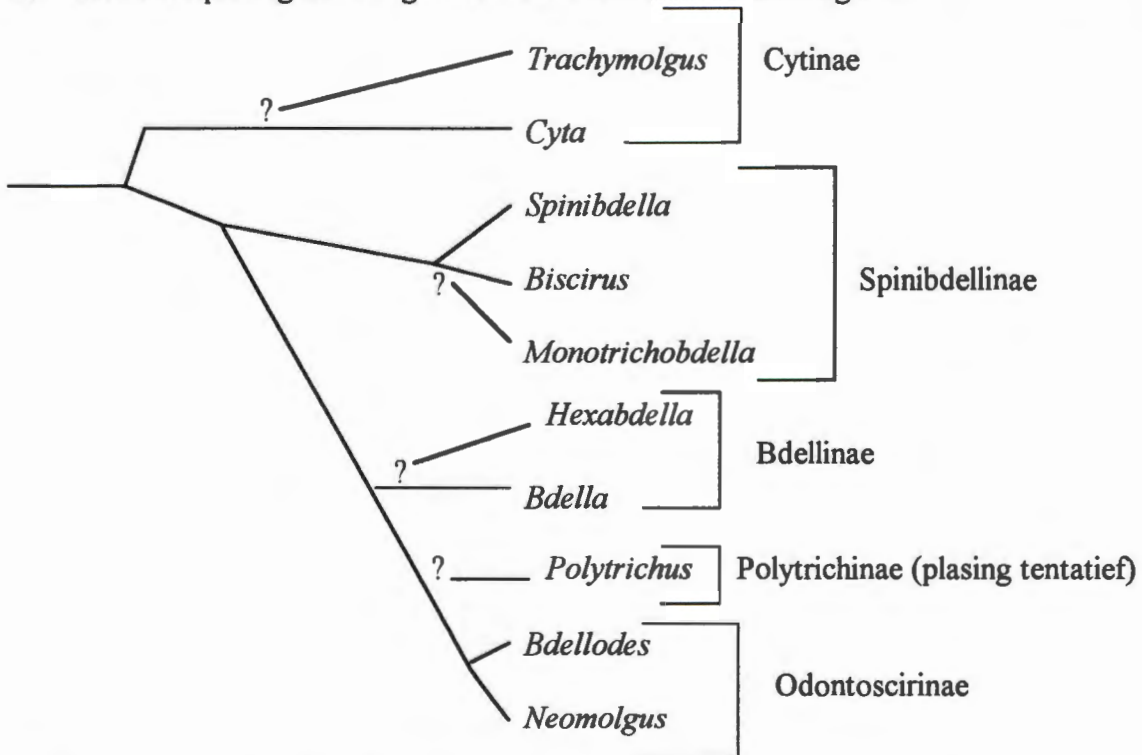
Die wyfie vorm eiers wat gestoor word in oviduk I. Die spermdruppel van die mannetjie se spermatofoor word afgebreek van die steeltjie en opgeneem deur middel van die ovipositor, wat 'n spesifieke reseptakulum seminalis by sy distale punt besit. Daar is geen kommunikasie tussen die reseptikel en die oviduk nie (Alberti, 1974). Omdat die spermdruppels van Spinibdellinae, Bdellinae en Odontoscirinae bedek is met 'n substans, moet kapasitasie plaasvind (Alberti, 1995). Kapasitasie is die proses waartydens die sperms in staat gestel word, deur sekresies van die ovipositor in die reseptakulum seminalis, om die eiers te kan bevrug (Alberti & Storch, 1976).

Die bevrugte eiers word deur middel van die ovipositor in beskutte plekke gedeponeer. Die nes word netjies met sydrade uitgevoer om die eiers te beskerm. In die meeste subfamilies kom onder andere stekelrige eiers voor wat rond en rooierig is. Ander tipes eiers word egter ook aangetref. *Biscirus* se eiers is plat en lensvormig. *Spinibdella cronini* s'n is dunwandig, rond met 'n gespinde beskermende kleed. *Bdellodes longirostris* se eiers is rond, knobbelrig en wit. Volgens Soliman en Mohamed (1972) het *Spinibdella bifurcata* elipties, gladde, roomwit eiers en verkies wyfies om hul eiers in groepies onder 'n gespinde web te lê. Agt tot een-en-twintig eiers is per web getel. Die wyfie bly sonder voedsel in die web vir drie tot vyf dae om die eiers op te pas. Eierlegging vind nie gedurende die winterperiode plaas nie. *Spinibdella bifurcata* reproduseer deur eiers wat net oorsprong gee aan wyfies gedurende al die opeenvolgende generasies. Soliman en Mohamed verwys na dié reproduksie as “konstante partenogenese”. Dit is egter bekend dat manlike individue by sekere prostigmaatfamilies baie skaars is. Dié tendens word goed geïllustreer deur 'n onbekende genus van die Adamystidae waar die verhouding wyfies tot mannetjies 1000:1 is (Theron, 1999). Die “konstante partenogenese” waarna Soliman en Mohamed verwys, is waarskynlik so 'n situasie, met ander woorde manlike individue kom wel voor, maar is baie skaars. Sorenson *et al* (1983) merk dat bdelliede wyfies hul eiers eers drie tot sewe dae nadat die nes gebou is, deponeer. Die wyfies wat deur Sorenson *et al* (1983) bestudeer is, het vyf of minder eiers gelê, met 'n gemiddeld van 1,6 eiers per dag. Snetsinger (1956) rapporteer dat *Spinibdella depressa* 22-29 dae nodig het vir ontwikkeling vanaf eier tot volwassene. *Bdellodes lapidaria* produseer diapouse eiers om die spesie se oorlewing te verseker tydens droë mediterreense somers. Hulle gom eiers aan die onderkant van stukke bas, stokke, gras, ens. vas, waar dit beskut is teen direkte sonlig en waar die somertemperatuur normaalweg nie hoër as 30-35°C word nie. Die ontwikkeling van diapouse eiers word die vinnigste by 30°C voltooi. Die spesie besit 'n verdere aanpassing deurdat die eiers, selfs na die diapouse-ontwikkeling voltooi is, nie sal uitbroei tensy koel toestande volhou word nie, soos byvoorbeeld gedurende die periode van herfsreën (Wallace, 1971).

Alberti (1975) het die prelarwes van die Bdellidae vergelyk en die volgende gevolgtrekkings gemaak:

- Die prelarwe van *Cyta latirostris* (Cytinae) is evolusionêr die primitiefste.
- Die prelarwe van *Neomolgus littoralis* (Odontoscirinae) is evolusionêr die gevorderdste.
- Die prelarwes van Bdellinae en Odontoscirinae is op ongeveer dieselfde evolusionêre ontwikkelingsvlak.
- Die prelarwes van *Cyta* (Cytinae), *Spinibdella* en *Biscirus* (Spinibdellinae) is evolusionêr baie verskillend.

Die laterofrontale groef van die prelarf is 'n voorafgevormde naat wat skeur wanneer die larwe te voorskyn kom tydens vervelling. Op grond van die kladogram van Ateyo (1960a), die resultate van Wallace en Mahon (1972, 1976) en sy eie bogenoemde resultate, het Alberti (1975) 'n dendrogram (fig. 4.1.3) opgestel. Alhoewel geen navorsing gedoen is om die evolusionêre ontwikkeling van die prelarwe van *Polytrichus* gen. nov. (Polytrichinae) en *Hexabdella* gen. nov. (Bdellinae) te ondersoek nie, het die skrywer haar eie opinie gevorm oor tentatiewe plasing van die genera in die onderstaande dendrogram.

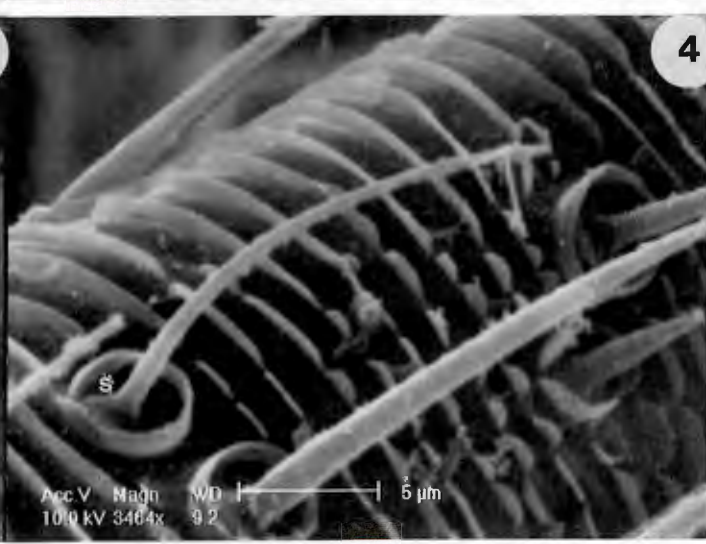
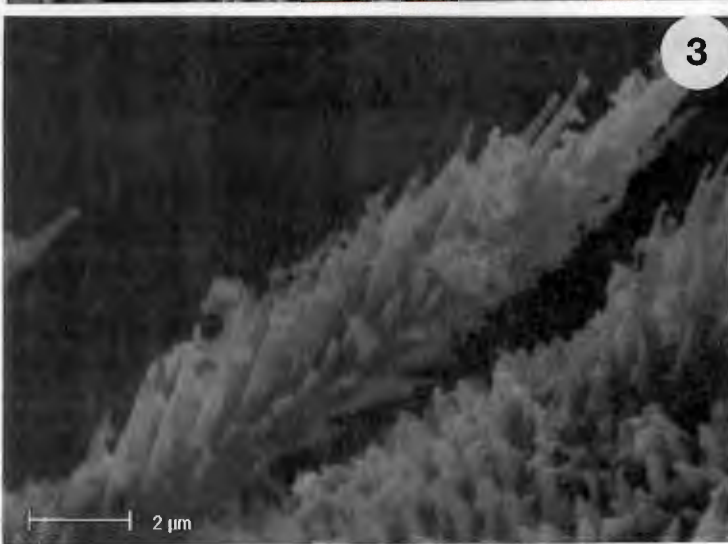
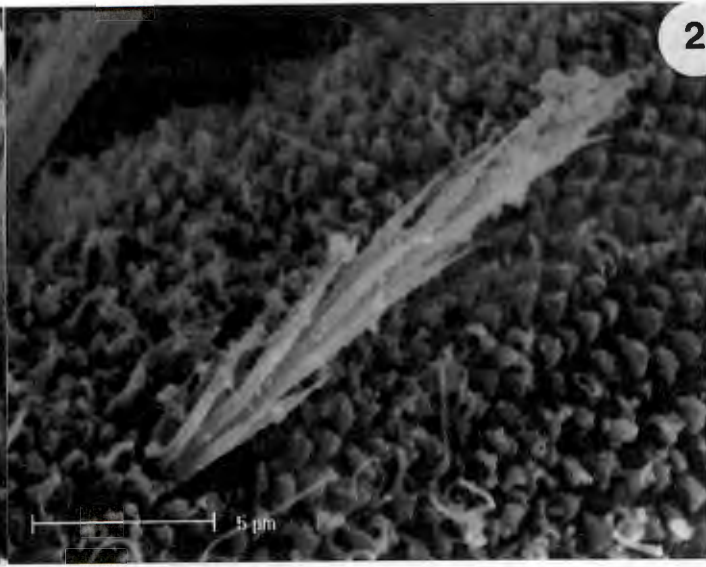
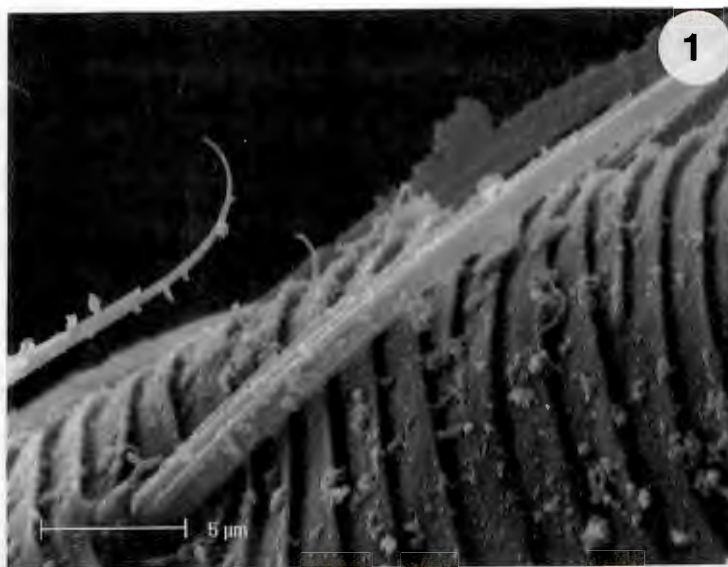


Figuur 4.1.3: Aangepaste dendrogram om die filogenetiese verwantskappe tussen die verskillende genera van die Bdellidae, op grond van die prelarwe se evolusionêre ontwikkeling aan te toon (Alberti, 1975).

ELEKTRONMIKROGRAWE

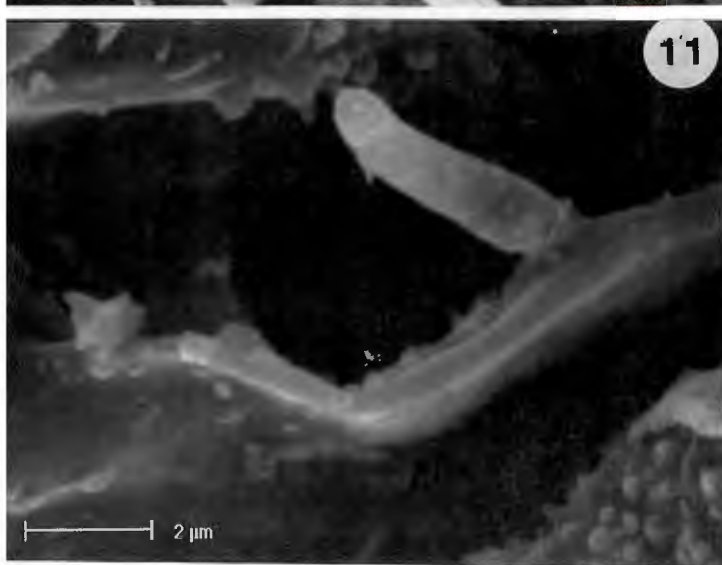
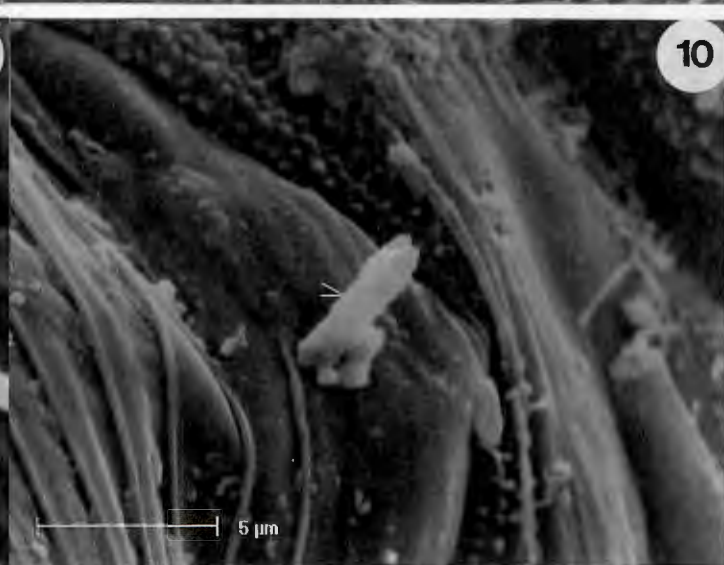
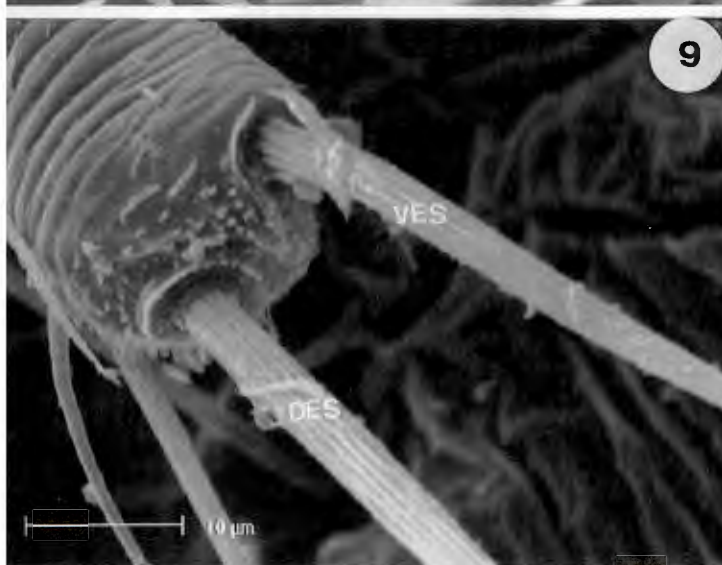
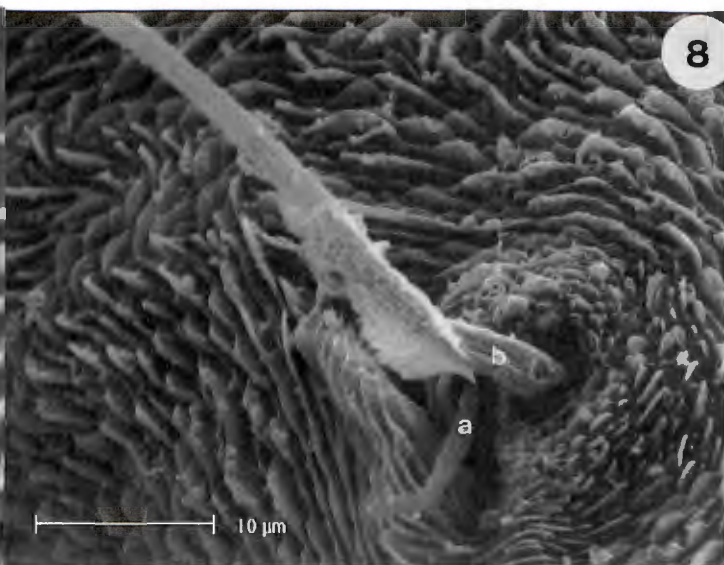
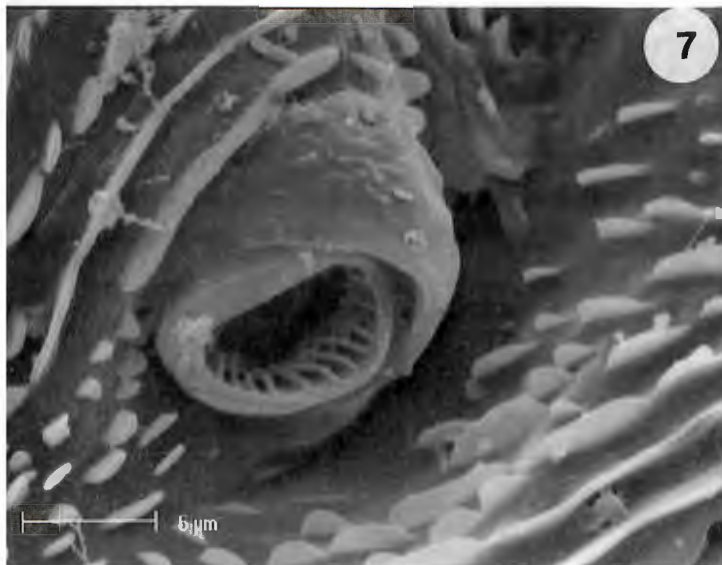
PLAAT I

1. Taktielseta: gestrieer
2. Taktielseta: gepluim
3. Taktielseta: gepluim
4. Chemosensoriese seta (s): slank en skerppuntig
5. Chemosensoriese seta (d): dik en stomppuntig
6. Trigobotriumbasis



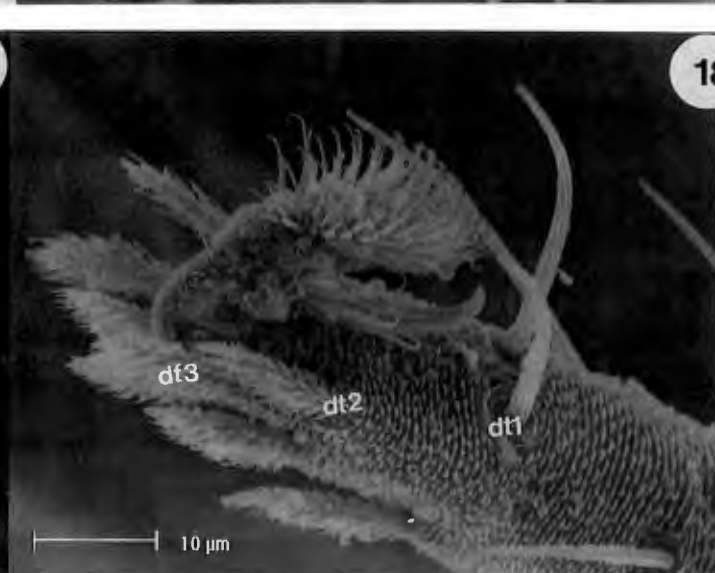
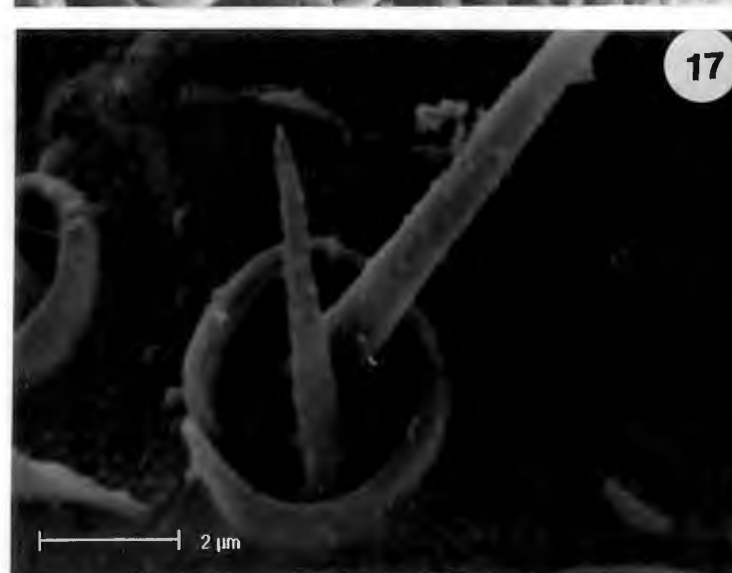
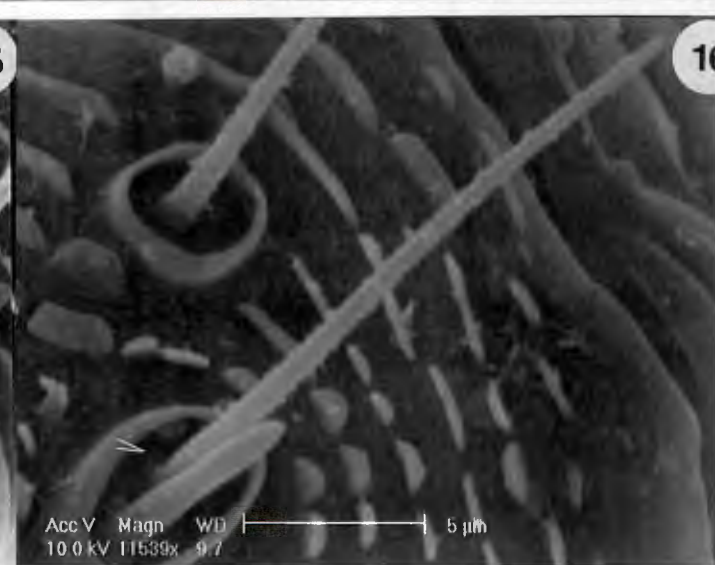
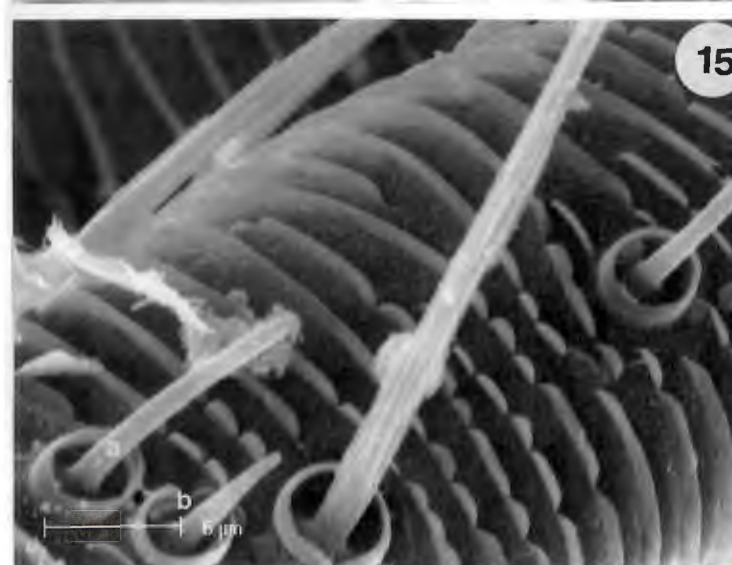
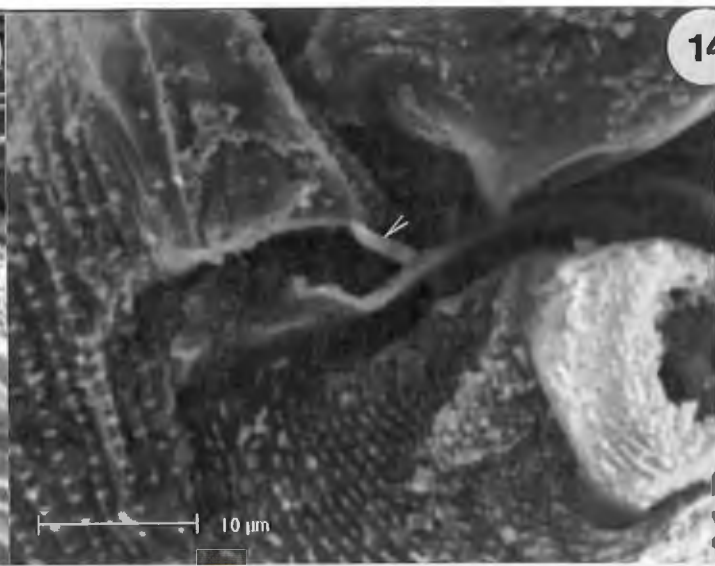
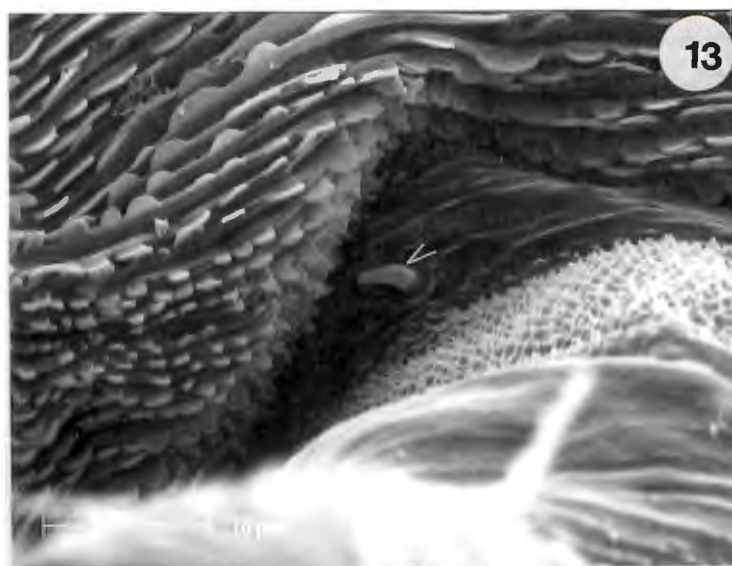
PLAAT II

7. **Sensillumput**
8. **(a) Sci- en (b) Sce-setas by *Thoribdella* spp.**
9. **Apikaalsetas (VES) en (DES)**
10. **Mikroseta (proprioceptor) op koksa I: ontspring direk vanaf die
huidoppervlak**
11. **Mikroseta (proprioceptor) op palpkoksa: ontspring direk vanaf die
huidoppervlak**
12. **Mikroseta op tibia II**



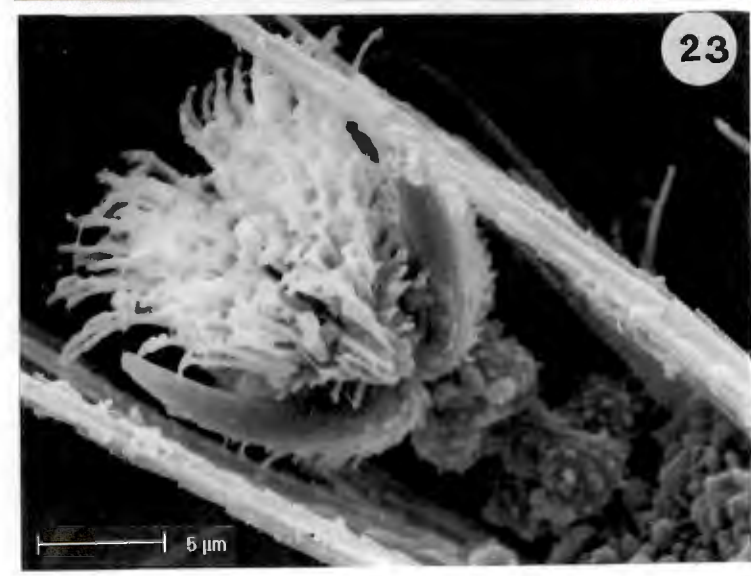
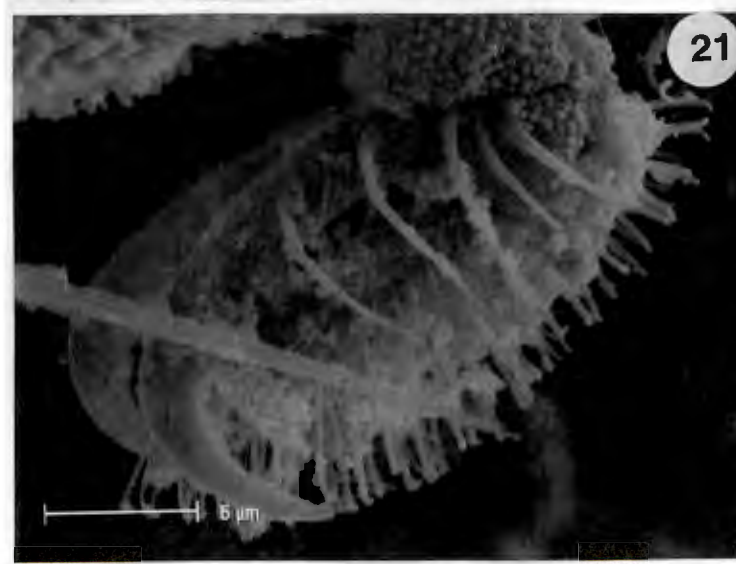
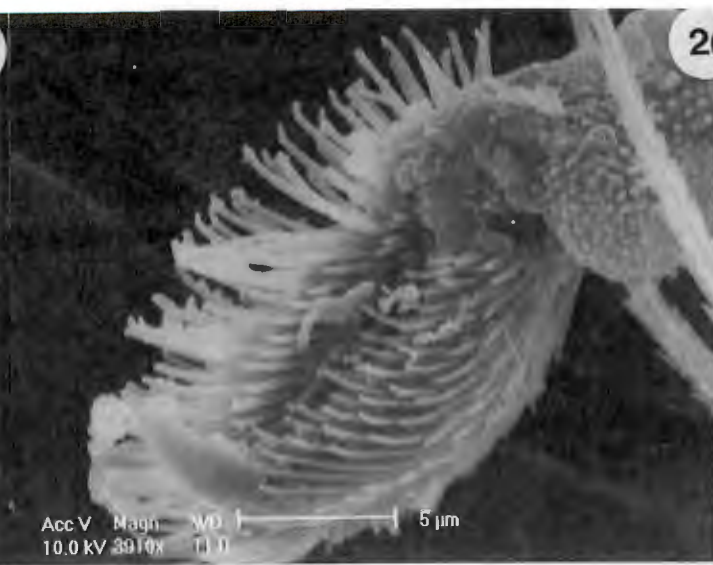
PLAAT III

13. Mikroseta (proprioceptor) op koksa I
14. Mikroseta (proprioceptor) op palpkoksa
15. Chemosensoriese (a) en mikroseta (b) op dorsaaloppervlakte van tarsus I
16. Dupleksseta by genu's en/of tibias
17. Duplekssetabasis: versmelting van 'n mikro- en chemosensoriese setabasisse
18. Distale deel van tarsus met die dorsoterminalsetas dt1, dt2 en dt3



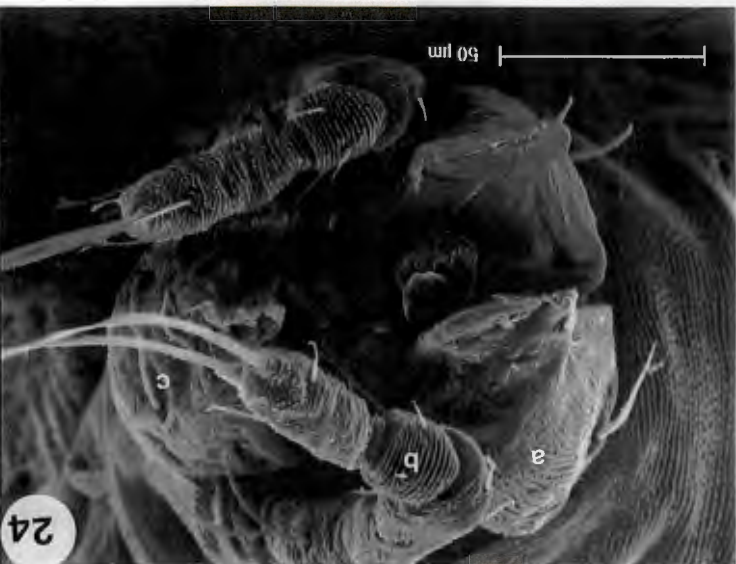
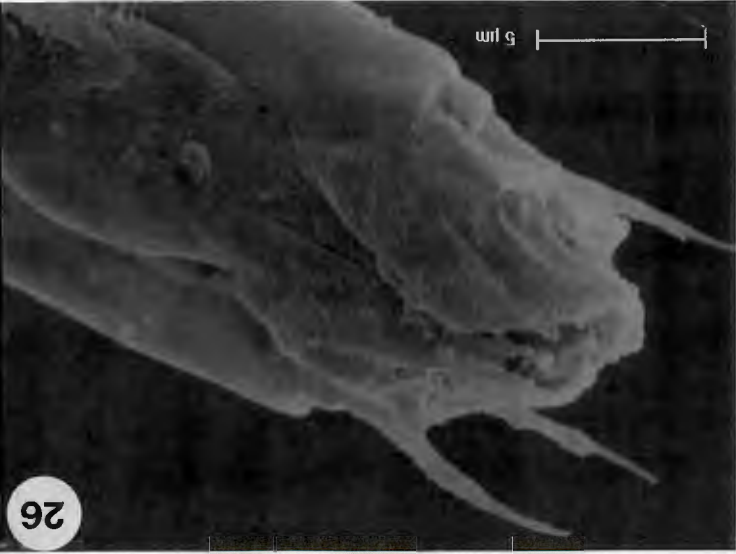
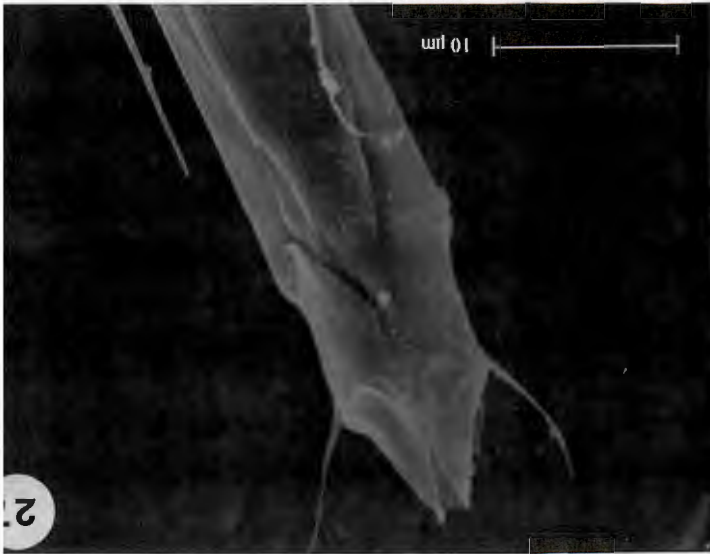
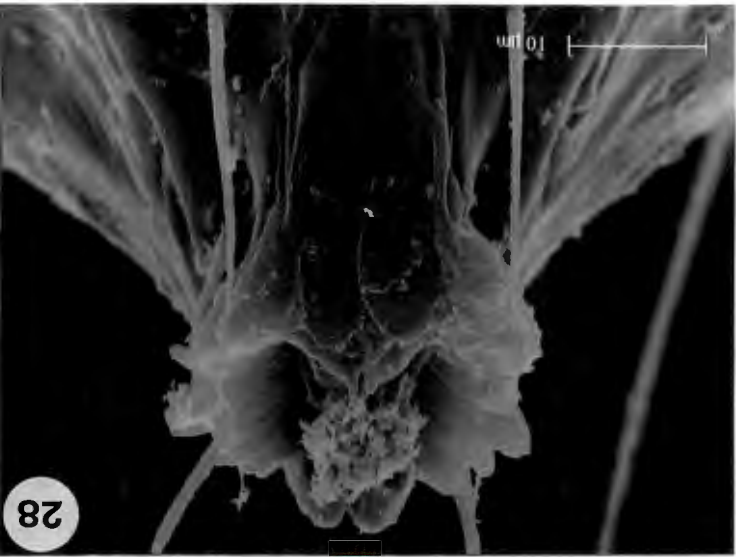
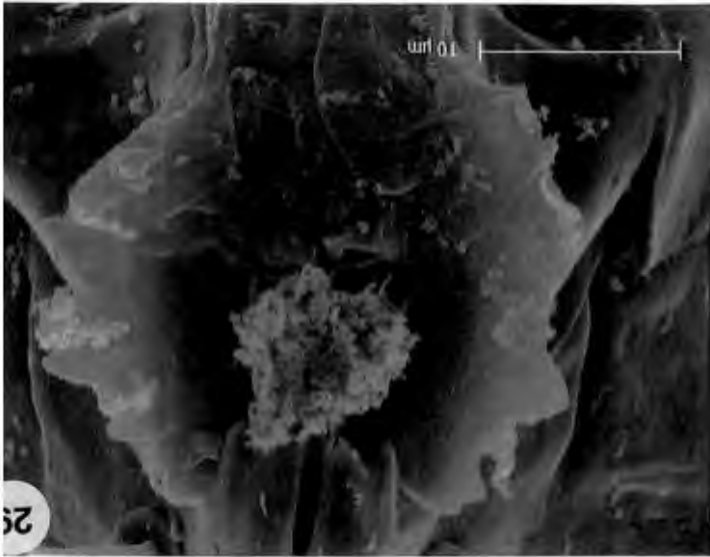
PLAAT IV

19. Pretarsus: dorsaal verdeel in drie pseudosegmente
20. Kloue met variërende lengte, fyn uitsteeksels by *Cyta* spp.
21. Kloue met lang uitsteeksels by *Bdellodes* spp.
22. Kloue met kort en lang uitsteeksels by *Bdella* spp.
23. Empodium besit hare met geswolle punte “tenent hairs”



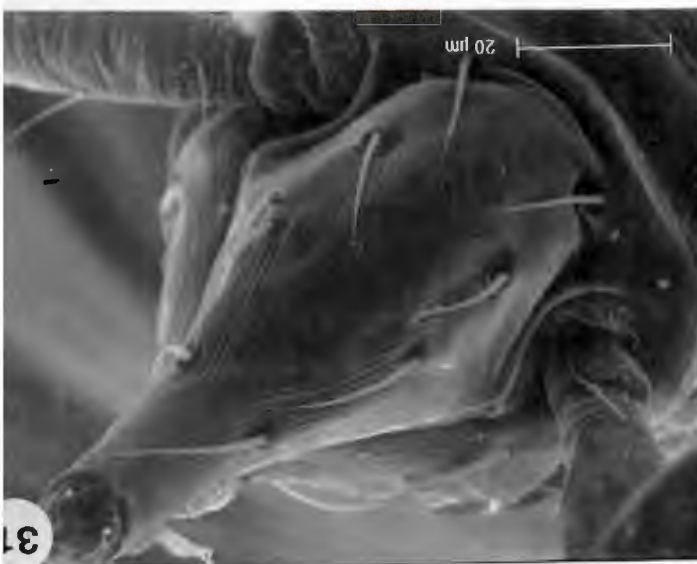
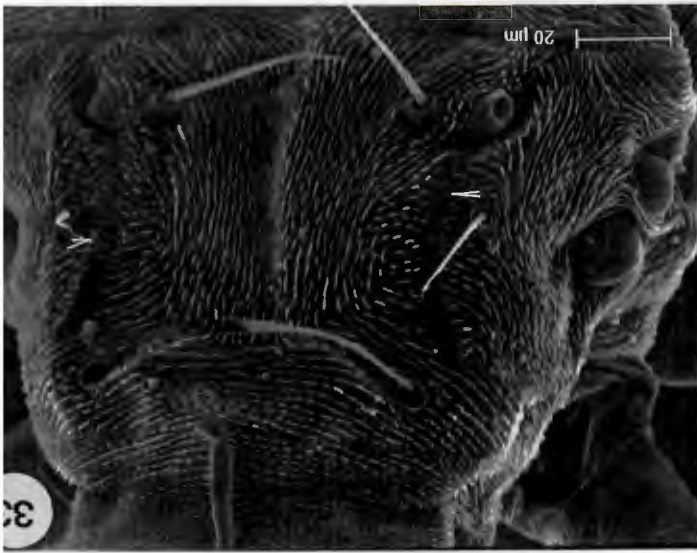
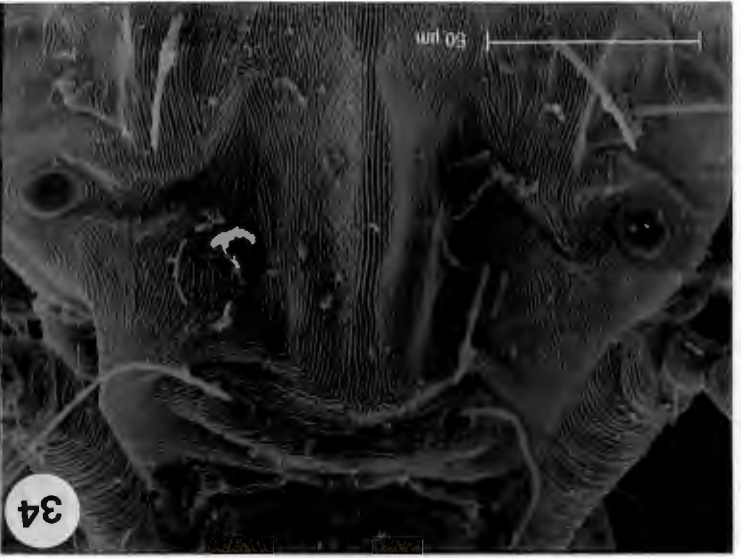
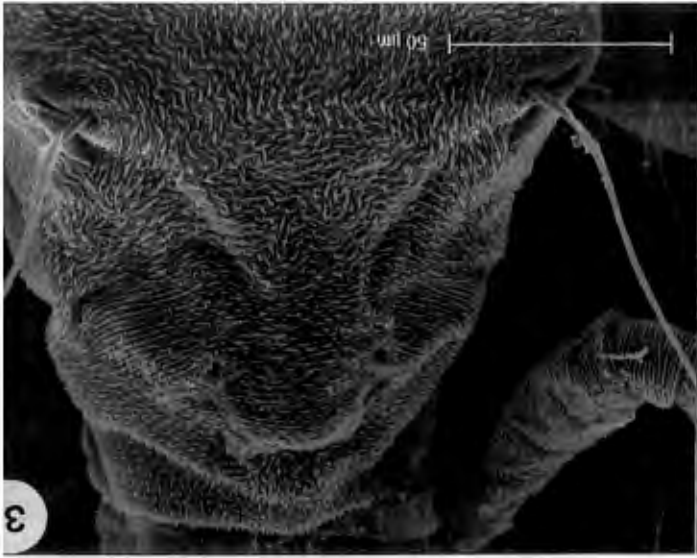
PLAAT V

24. Gnatosoma: a) cheliseras (dorsaal), b) palpe (lateraal) en c) hipostoom (ventraal)
25. Hipognatum: a) breë basaalgedeelte (palpendiete) en b) voorste smaller hipostoom
26. Lateraallippe met fraaingagtige hare en adoraalsetas by *Bdella* spp.
27. Lateraallippe by *Spinibdella* spp.
28. Lateraallippe met waaieragtige papillas by *Cyta* spp.
29. Waaieragtige papillas vou oop om 'n trechter te vorm by *Cyta* spp.



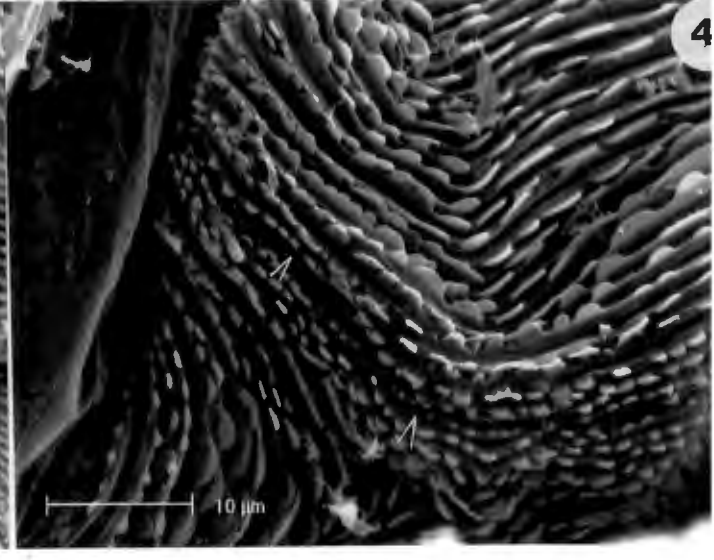
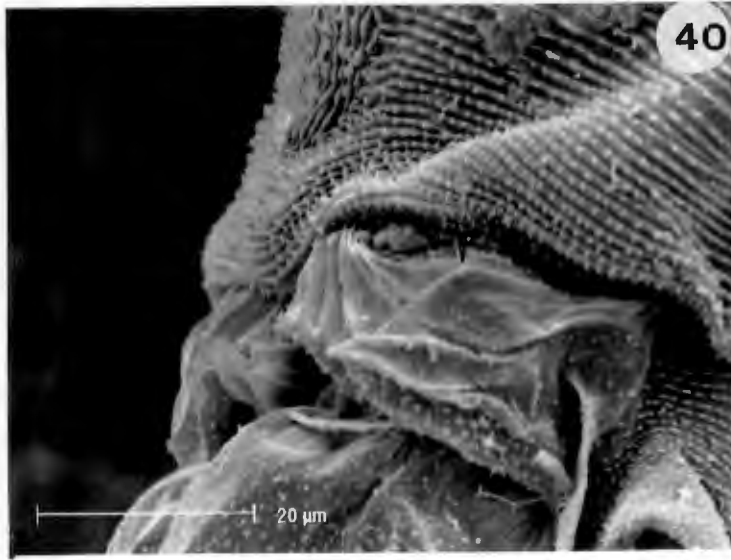
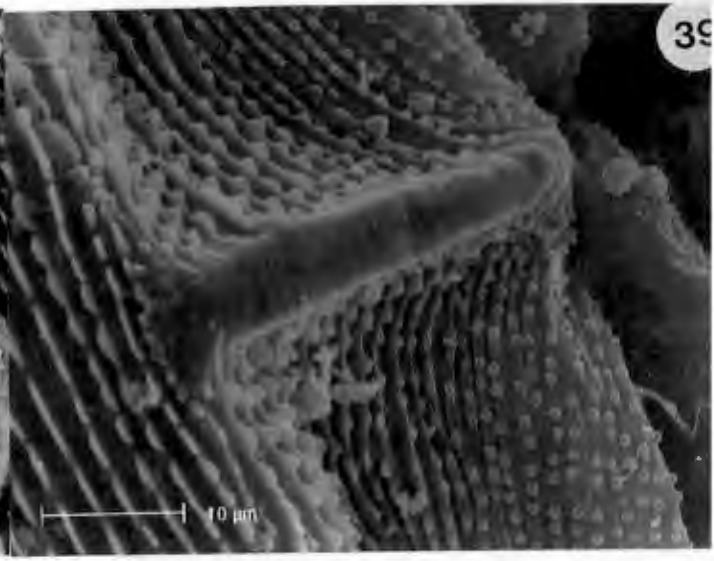
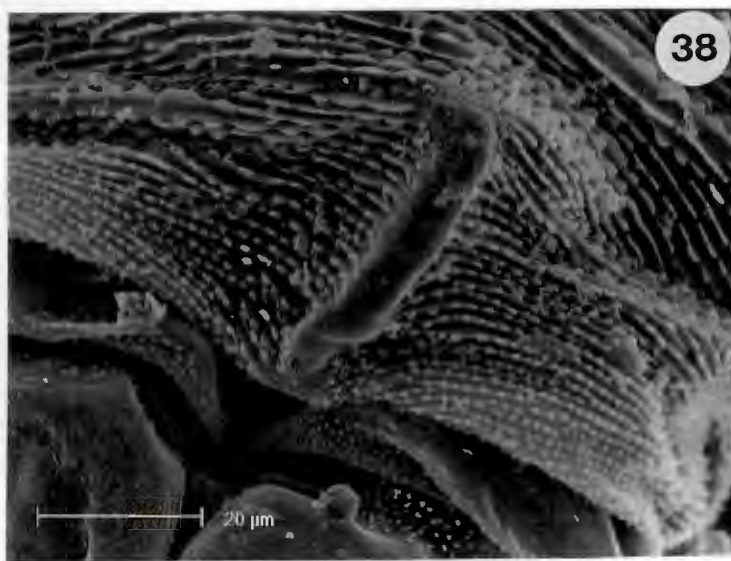
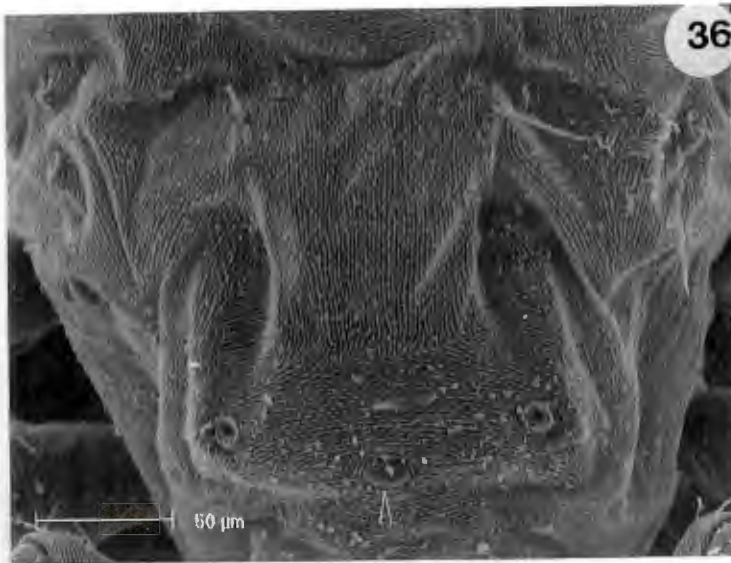
PLAAT VI

30. Ventraalhipostomaalsetas: ses tot sewe paar by *Odontoscirinae*
31. Ventraalhipostomaalsetas: slegs vier paar by *Bdella deutonimf*
32. Geswolle cheliseras en twee paar ventraalhipostomaalsetas by *Cyta* spp.
33. Propodosoma met ongestrieerde lateraalapodeme by *Bdella* spp.
34. Propodosomaalstrias by *Cyta* sp. (Cytinae)
35. Propodosomaalstrias *Bdellodes* sp. (Odontoscirinae)



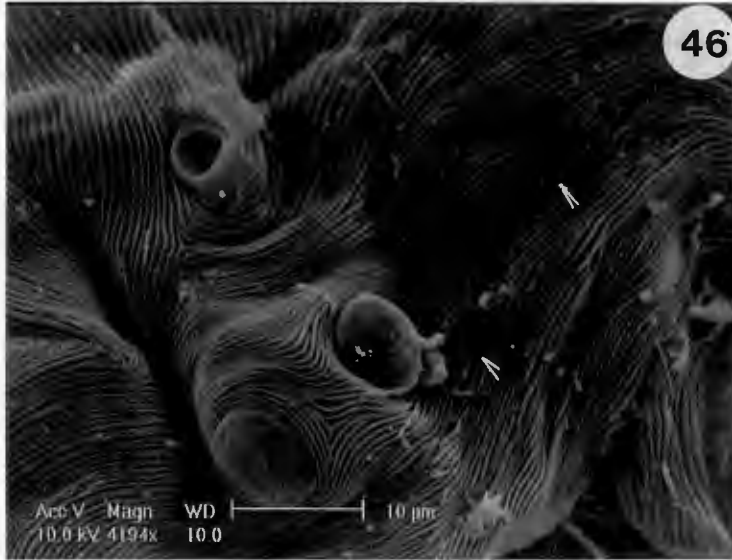
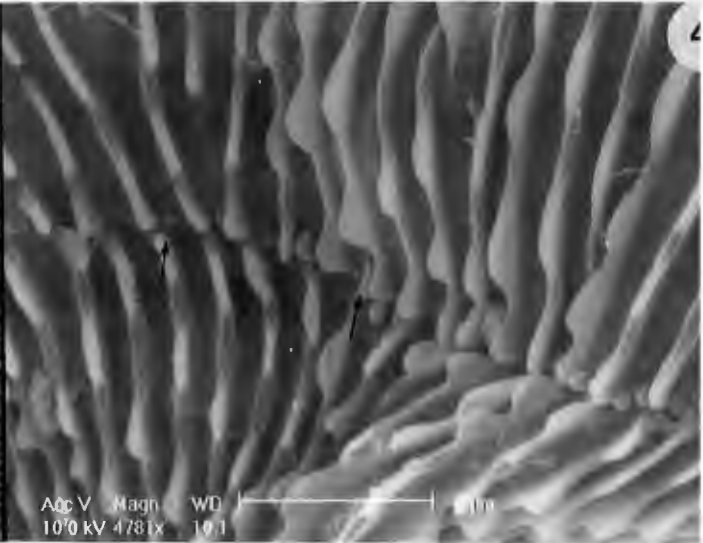
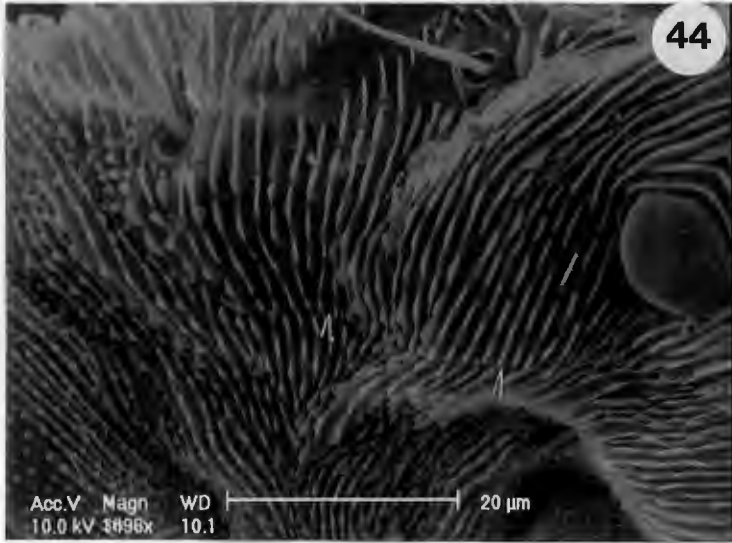
PLAAT VII

- 36. Mediane oog by *Cyta* spp.
- 37. Naso en mediane oog by *Spinibdella* spp.
- 38. Anteromediane struktuur by *Bdella* spp.
- 39. Anteromediane struktuur by *Bdella* spp.
- 40. Struktuur posterodorsaal van cheliseraalbasisse waar peritreme normaalweg aangetref word
- 41. Podosefaalkanaal by *Bdella* spp.



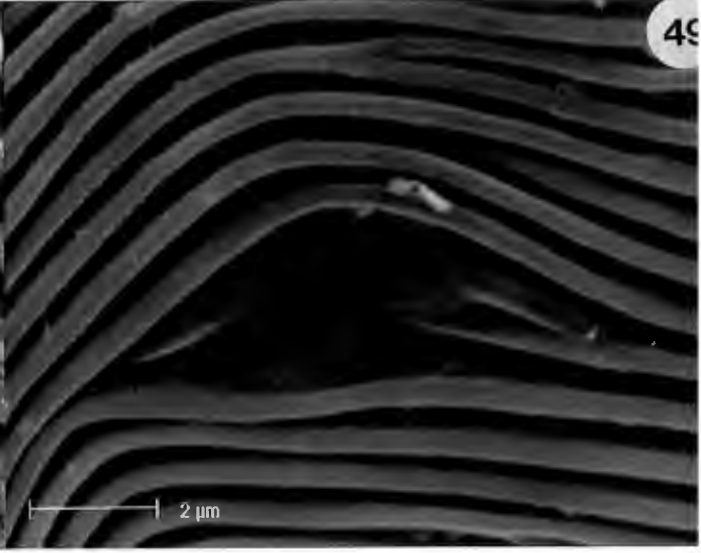
PLAAT VIII

- 42. Volledig eksterne podosefaalkanaal by *Cyta* spp.
- 43. Volledig interne podosefaalkanaal by *Bdellodes* spp.
- 44. Vervellingsgroef by *Bdella* sp.
- 45. Vervellingsgroef by *Bdella* sp.
- 46. Vervellingsgroef by *Spinibdella* larf



PLAAT IX

- 47. Bdellidae: dorsale aansig
- 48. Liergroef: ellipties by *Cyta* sp.
- 49. Liergroef: rond by *Spinibdella* sp.



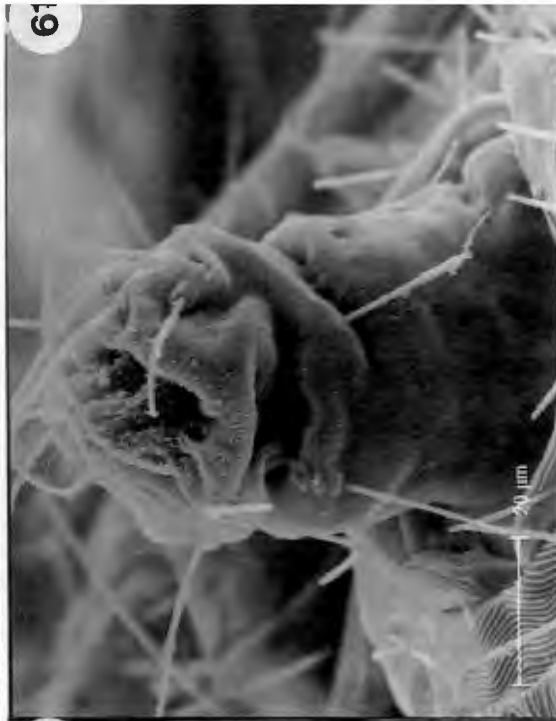
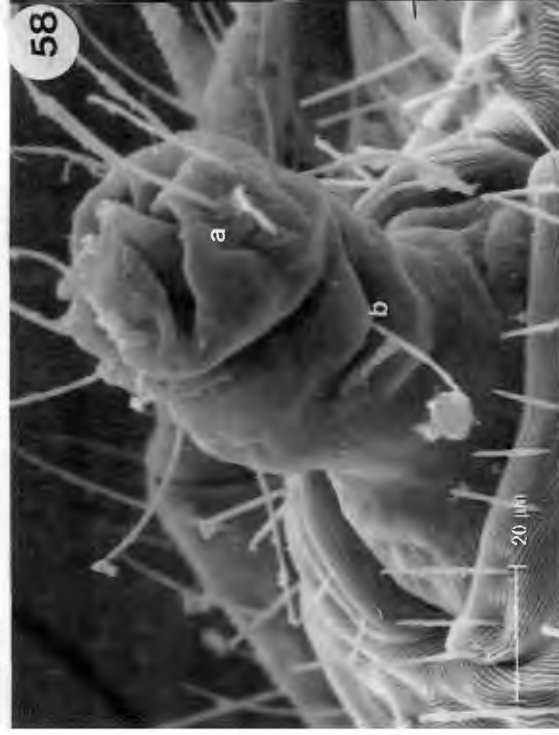
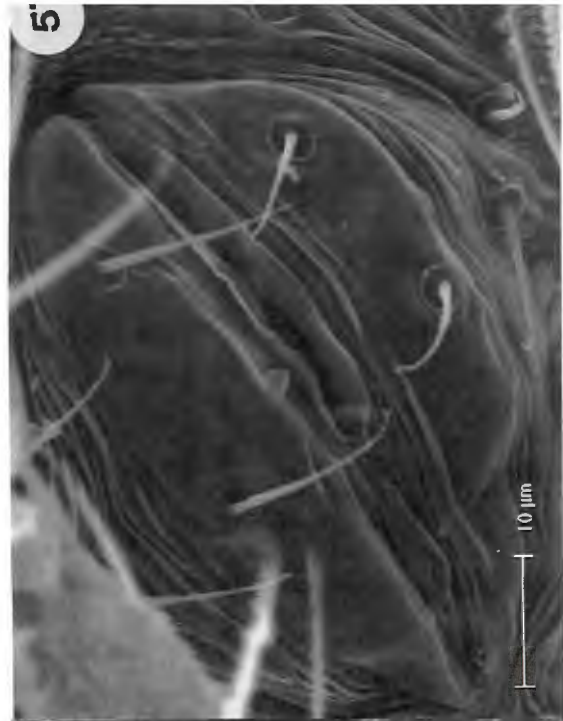
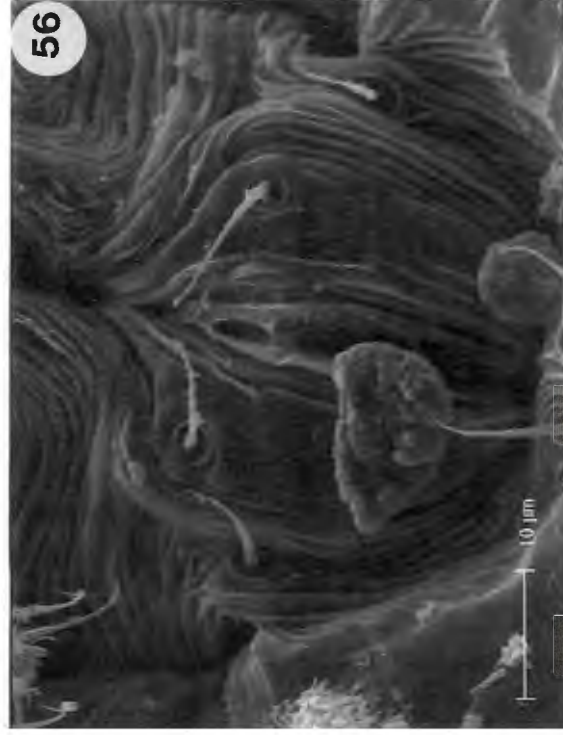
PLAAT X

- 50. Genitaalplate met isomorfe genitaalsetas
- 51. Genitaalarea met agenitaalsetas by *Spinibdella* sp.
- 52. 'n Ongepaarde mediaanseta anterior van genitaalapparaat by *Cyta* spp.
- 53. Drie paar genitaalpapillas met genitaalstekels by volwassenes
- 54. Claparéde-orgaan tussen koksas I & II by larf van *Spinibdella* sp.
- 55. Claparéde-orgaan by larf van *Spinibdella* sp.



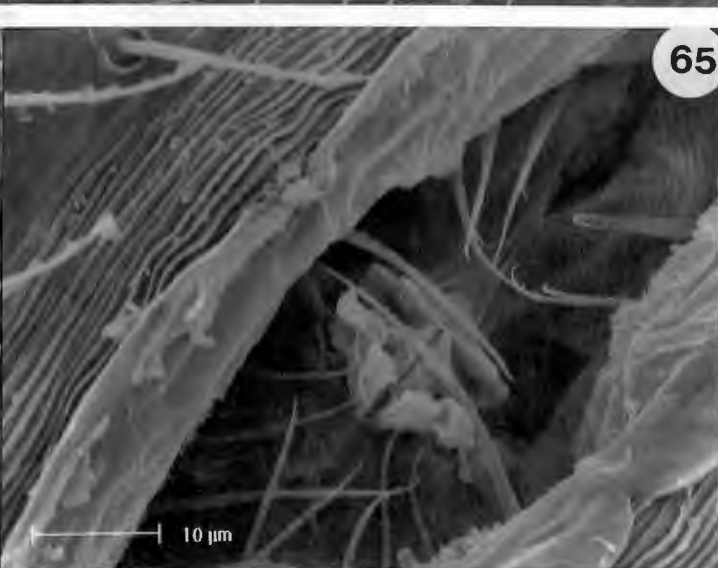
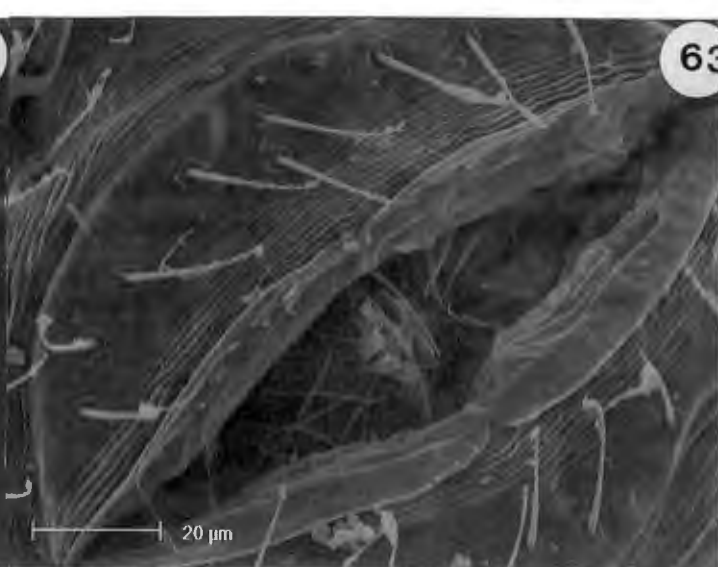
PLAAT XI

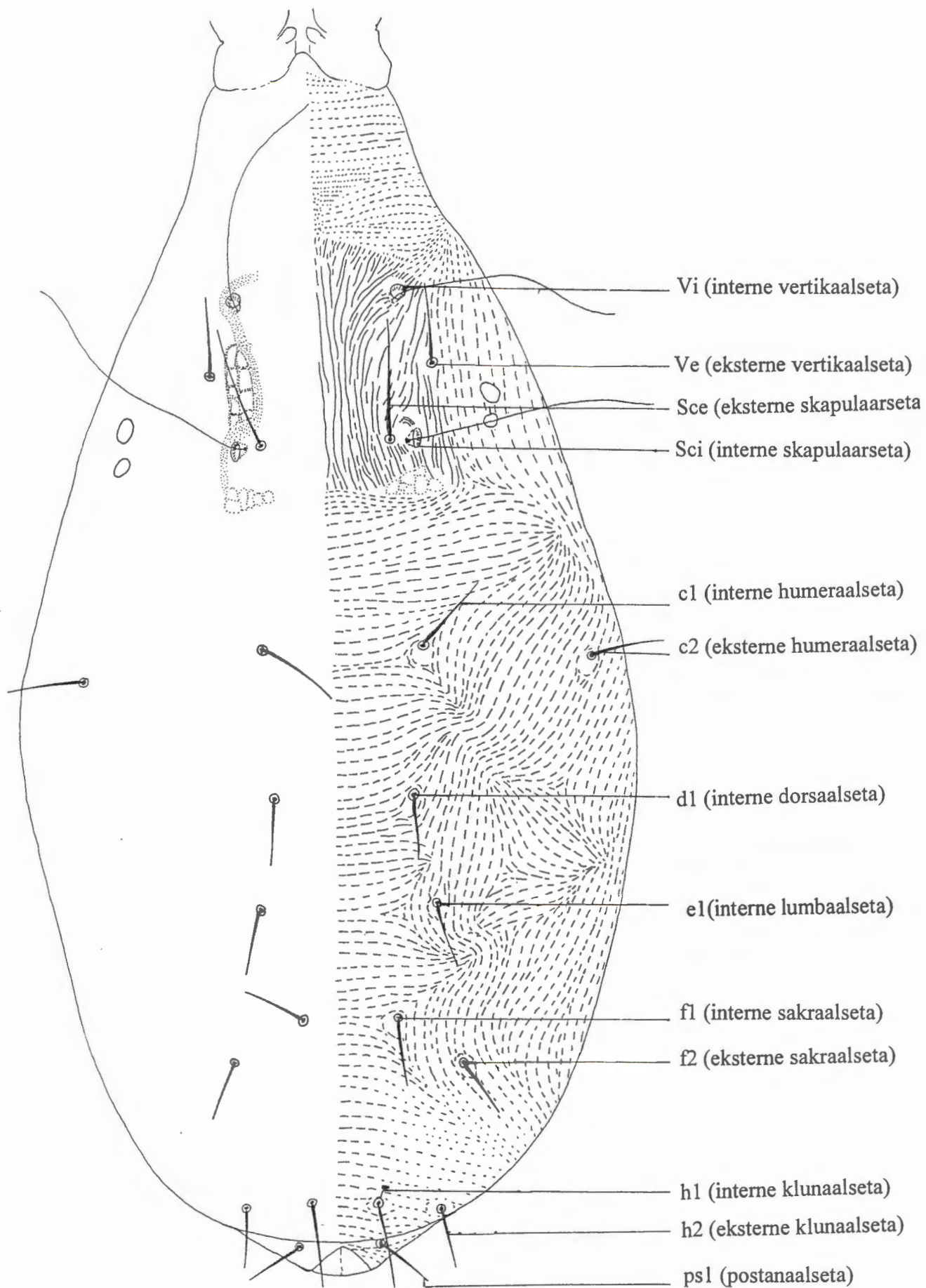
- 56. *Bdella* protonimf: genitaalarea met een paar genitaalsetas
- 57. *Bdella* deutonimf: genitaalarea met twee paar genitaalsetas
- 58. Ovipositor met a) apikale- en b) postmediale setas by *Cyta* sp.
- 59. Ovipositor met dwarsverlopende insnyding (x)
- 60. Ovipositor: apeks verdeel in twee deur dwarsverlopende insnyding (x)
- 61. Ovipositor: kort by *Cyta* sp.



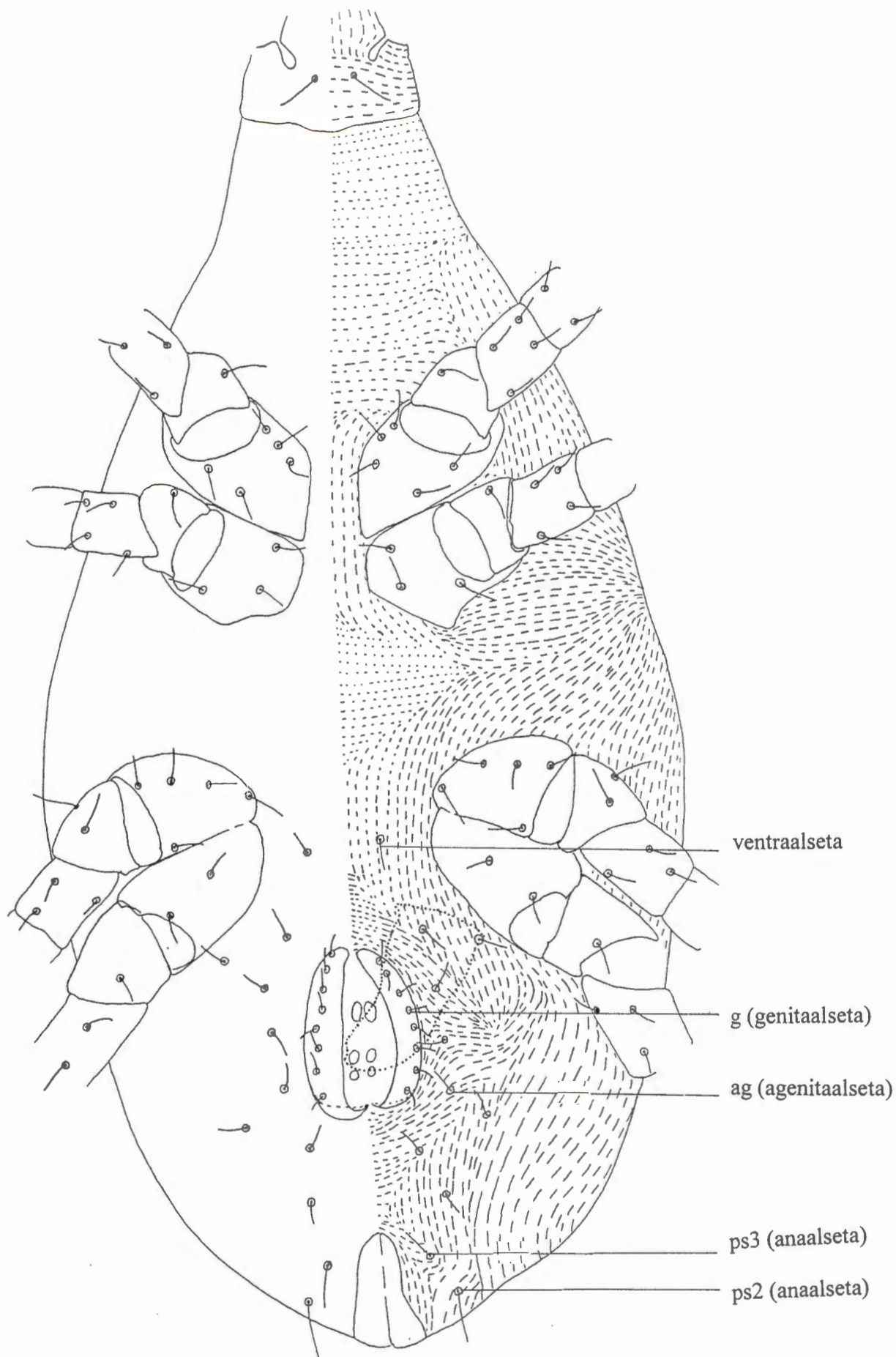
PLAAT XII

- 62. Ovipositor: lank by *Bdellodes* sp.
- 63. Manlike genitalieë by *Bdella* sp.
- 64. Manlike genitalieë by *Spinibdella* sp.
- 65. Penisagtige struktuur by *Bdella* sp.
- 66. Penis omring deur eugenitaalsetas by *Bdella* sp.
- 67. Penis omring deur eugenitaalsetas by *Bdella* sp.





Figuur 4.1.1: Histerosomaalsetanotasie vir Bdellidae volgens Kethley (1990).



Figuur 4.1.2: Ventersetanotatie vir Bdellidae volgens Kethley (1990).

4.2 Bdellidae - sleutel tot subfamilies en genera

Alhoewel die subfamilie Bdellinae bestudeer is, word 'n sleutel om al die subfamilies en genera te onderskei, gegee. Die nuwe subfamilie, nl. Polytrichinae, en 'n nuwe genus, nl. *Hexabdella* word geïnkorporeer. Hierdie sleutel is gebaseer op sleutels soos voorgestel deur Ateyo (1960a) en Wallace en Mahon (1972), met amendering.

- 1 Hipostoom met ses of sewe of 11 paar sterk ventraalsetas; sonder goed ontwikkelde genitaaltrageë.....2
 Hipostoom met twee paar sterk ventraalsetas; met goed ontwikkelde genitaaltrageë.....6
- 2(1) Hipostoom met ses of sewe paar sterk ventraalhipostomaalsetas.....3
 Hipostoom met 11 paar sterk ventraalhipostomaalsetas.....
Polytrichinae subfam. nov.....*Polytrichus* gen. nov.
- 3(2) Trigobotria afwesig op tibiae II.....Bdellinae Grandjean, 1938.....4
 Trigobotria aanwesig op tibiae II.....Odontoscirinae Grandjean, 1938.....5
- 4(3) Vier paar trigobotria aanwesig op tibiae I/IV en tarsi III/IV.....*Bdella* Latreille, 1795
 Drie paar trigobotria aanwesig op tibiae I/IV en tarsus III.....*Hexabdella* gen. nov.
- 5(3) Cheliseras elk met meer as twee setas, gewoonlik 8-20....*Neomolgus* Oudemans, 1937
 Cheliseras elk met een of twee setas ('n derde seta mag soms aanwesig wees).....
*Bdellodes* Oudemans, 1937
- 6(1) Cheliseras normaal tot opgeblaas; beweeglike chela sekelvormig; ongepaarde seta

- direk voor genitaalopening.....*Cytinae* Grandjean, 1938.....7
 Cheliseras verleng; beweeglike chela verklein en naaldvormig; ongepaarde mediane seta, indien teenwoordig, tussen koksas IV.....*Spinibdellinae* (Grandjean, 1938).....8
- 7(6) Integument sag en gestreeper; chelas massief; ongepaarde mediane oog tussen anterior sensilla.....*Cyta* Von Heyden, 1826
 Integument gepantser, met putjies; chelas normaal; sonder mediane oog.....
*Trachymolgus* Berlese, 1923
- 8(6) Eksterne vertikaalseta (Ve) aanwesig; palptibiotarsus distaal verbreed.....
*Spinibdella* Thor, 1930
 Eksterne vertikaalseta (Ve) afwesig; palptibiotarsus silindries9
- 9(8) Palptibiotarsus met twee endsetas.....*Biscirus* Thor, 1927
 Palptibiotarsus met een lang endseta.....*Monotrichobdella* Baker & Balock, 1944

**POLYTRICHINAE SUBFAM.
NOV.**

HOOFTUK 5

5. SUBFAMILIE: POLYTRICHINAE SUBFAM. NOV.

5.1 Subfamilie: Polytrichinae subfam. nov.

Die Polytrichinae word van die ander subfamilies onderskei op grond van die aanwesigheid van elf paar prominente, ventraalhipostomaalsetas en onontwikkelde genitaaltrageë. Die palptibiotarsus is silindries en korter as die palpbasifemur. Die endsetas is ewe lank en heelwat korter as die palptibiotarsus. Die cheliseras besit slegs twee setas wat albei op die proksimale driekwart van die chelisera voorkom. Die cheliseras het 'n netagtige striapatroon en die sekelvormige beweeglike sowel as die onbeweeglike chela is getand. Die hipostoom eindig in twee prominente lateraallippe wat elk slegs een klein adoraalseta dra en wat oordek is met relatief lang fraaingagtige hare. Die cheliseras strek verby die hipostomaallippe. V-setas is afwesig. Twee paar oë is posterolateraal van ongemodifiseerde Sci-setas geleë. Die podosefaalkanale is inwendig. Vyf paar trigobotria is teenwoordig op tibias I/II/IV en tarsi III/IV. Die ventraalopistosoma/opistogaster besit geen bykomstige ventraalsetas, buiten die ps-, ad- en an-setas en die genitaal- en agenitaalsetas nie. 'n Ovipositoroklier word aangetref. Die subfamilie is monotopies.

5.1.1 Genus: *Polytrichus* gen. nov.

Tiepspesie: *Polytrichus yemenensis*

Die genus is monotopies.

5.1.1.1 *Polytrichus yemenensis* sp. nov. (fig. 5.1-5.10)

ETIMOLOGIE: *poly*(Gr.) baie, *trichos*(Gr.) haar; verwys na die baie hare op die venter van die hipostoom; *yemenensis* verwys na die lokaliteit waar die spesie versamel is, nl. Yemen (Jemen).

Die spesie is uniek in die opsig dat dit 11 paar ventraalhipostomaalsetas besit en kan dus met geen ander spesie van die Bdeliidae verwar word nie.

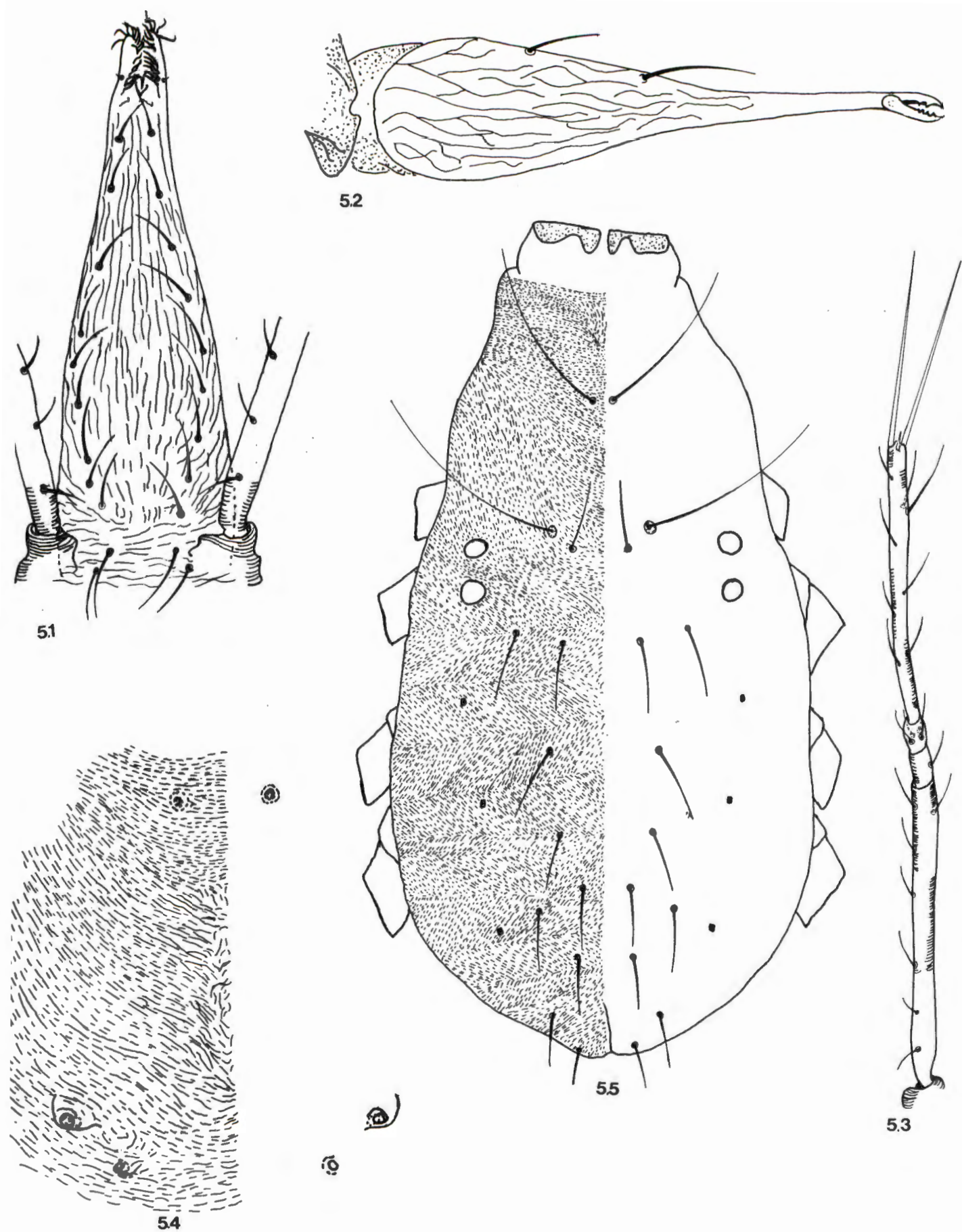
Wyfie: (fig. 5.1 - 5.9)

Kleur: Onbekend

Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 1822µm. Breedte van liggaam: 634µm. Lengte van gnatosoma: 579µm. Lengte van palpsegmente I-V: 53µm; 414µm; 44µm; 44µm; 370µm. Lengte van VES: 240µm. Lengte van DES: 240µm. Lengte van cheliseras: 551µm. Lengte van Vi: Onbepaalbaar. Lengte van Sci: onbepaalbaar. Lengte van Sce: onbepaalbaar. Lengte van c1: 112µm. Lengte van c2: Onbepaalbaar. Lengte van eerste tussenruimte: 174µm. Afstand tussen Vi en Sci: 221µm. Afstand tussen interne vertikales: 59µm. Afstand tussen Sci en Sce: 47µm. Afstand tussen twee oë: 44µm. Lengte van pote I-IV: 1340µm; 1312µm; 1563µm; 1897µm.

Gnatosoma: (fig. 5.1 - 5.3)

Die hipostoom besit elf paar sterk ventraalsetas waarvan vh2 - vh11 in twee geboë rye gerangskik is (fig. 5.1). Setas vh1 is effens lateraal van bogenoemde rye geleë. Die striapatroon bestaan uit lengteverlopende lyne wat proksimaal oorgaan in dwarsverlopende lyne. Distaal eindig die hipostoom in twee prominente lateraallippe wat oordek is met fraaingagtige hare en elk een klein adoraalseta besit. Dorsaal besit die hipostoom een paar duidelike gladde setas. Die hipostoom strek tot by die palpgenu. Die cheliseras strek verby die hipostomaallippe. Die cheliseras besit elk twee setas, die proksimale een is nader aan die distale een geleë as aan die basis van die chelas. Die beweeglike chela is feitlik reguit en duidelik getand (ongeveer vyf tande). Die onbeweeglike chela besit twee duidelike tande. Die twee chelas is ongeveer ewe lank. 'n Netagtige striapatroon oordek die cheliseras (fig. 5.2). Die palpsatotaksie is soos volg (fig. 5.3): koksa: 1prop; troganter: geen; basifemur:



Polytrichus yemenensis sp. nov.: Fig. 5.1: hypostome; fig. 5.2: chelicera; fig. 5.3: pedipalp; fig. 5.4: prodorsum; fig. 5.5: dorsum

7t; telofemur: 1t; genu: 4t; tibiotarsus: 8t, 1s, 2 endsetas.

Dorsum: (fig. 5.4 & 5.5)

Die Ve-setas is afwesig. Setotaksie van die res van die idiosoma is normaal vir die Bdeleidae (fig. 5.5). Die strias op die propodosoma (fig. 5.4) vorm die volgende patroon: skuinsverlopende fyngebreëde lyne na die middellyn oordek die Vi-Sci-area; lateraal van dié area is die lyne skuinsverlopend tot vertikaal. Die twee Vi-setas is naby mekaar geleë. Twee paar oë word posterolateraal van Sci-setas aangetref. 'n Sejugaalgroef is nie duidelik waarneembaar nie. Al die histerosomaalsetas is eenvoudig. Die c2-setas is naby aan c1-setas geleë. Die c1-setas is net meer as die helfte van die lengte van die eerste tussenruimte. Die striapatroon van die histerosoma lyk soos volg: in die middel en lateraal van die histerosoma vorm die lyne 'n ingewikkelde sigsagpatroon.

Venter: (fig. 5.6)

Slegs ps1- en ad1-setas word aangetref. Elke genitaalplaat bevat agt isomorfe genitaalsetas wat in 'n ry gerangskik is. Twee paar agenitaalsetas word aangetref. 'n Kort uitstulpbare ovipositor met 19 eugenitaalsetas kom voor (fig. 5.6). Daar kan nie onderskei word tussen die subapikaal- en die postmediaansetas nie. 'n Ovipositoroklier is aanwesig. Geen ander ventraalsetas kom voor nie.

Pote: (fig. 5.7 - 5.9)

Die pote bestaan uit agt dele, insluitend die pretarsi. Die empodium is stekelig en die kloue getand (fig. 5.7).

Die setotaksie is soos volg: Koksas I-IV: 1prop, 5t; 3t, 1prop; 4t; 2t. Trochanters I-IV: 1t; 1t; 1t; 3t. Basifemora I-IV: 20t; 16t; 14t; 4t. Telofemora I-IV: 9t; 9t; 7t; 6t. Genu's I-IV: 6s, 1mikr, 7t; 3s, 8t; 3s, 6t; 3s, 5t. Tibias I-IV: 1tr, 5s, 12t, 1mikr; 1tr, 2s, 11t; 1s, 15t; 1tr, 18t. Tarsi I-IV: 4s, 1mikr, 42t(34 gepluim); 3s, 1mikr, 40t(24 gepluim); 1tr, 40t(24 gepluim); 1tr, 39t(24 gepluim).

Die dorsoterminalsetas (dt1-dt3) is gepluim.

Mannetjie: (fig. 5.10)

Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 1679µm. Breedte van liggaam:



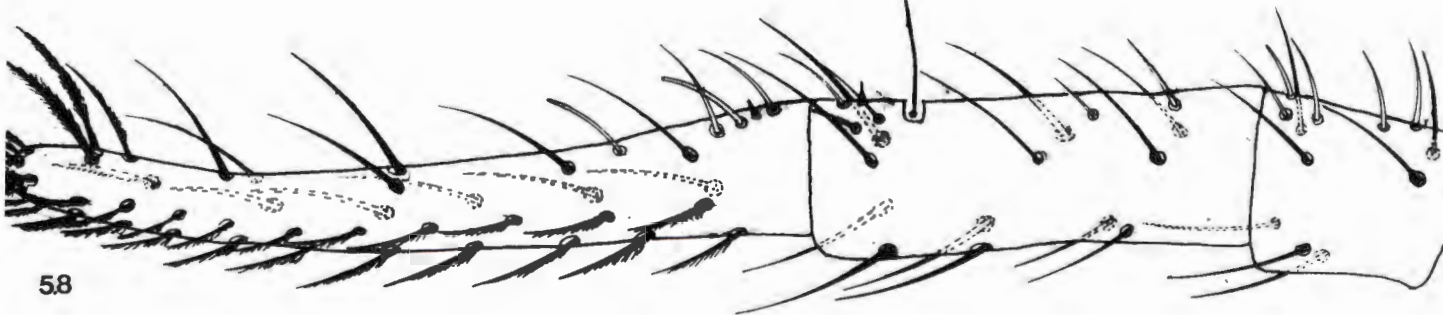
5.6



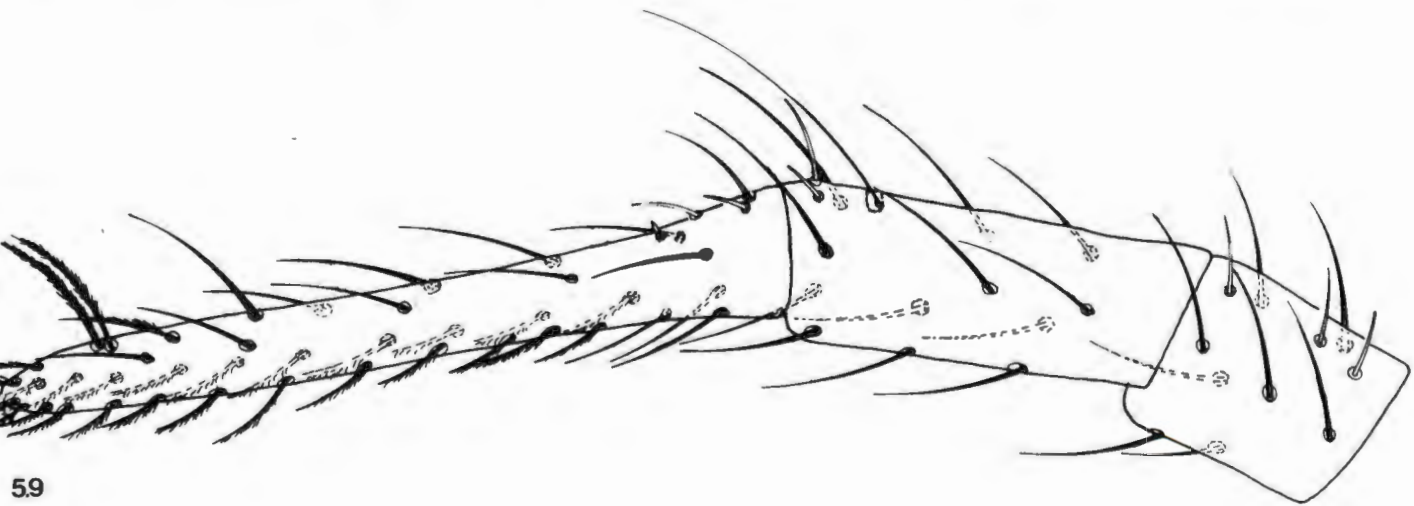
5.7



5.10



5.8



5.9

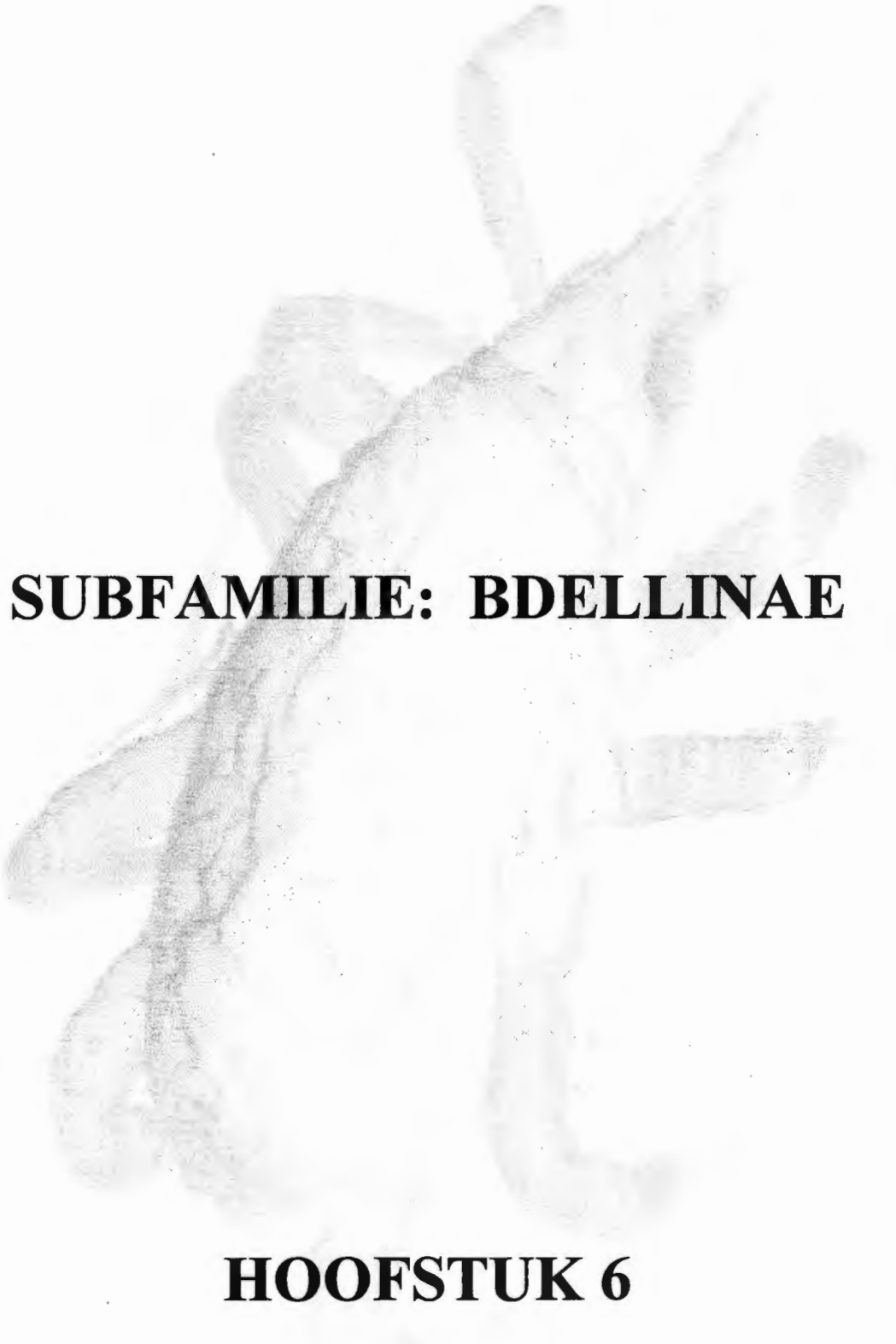
Polytrichus yemenensis sp. nov.: Fig. 5.6: genitaalarea; fig. 5.7: pretarsi; fig. 5.8: poot I; fig. 5.9: poot II; fig. 5.10: genitaalarea (mannetjie)

544µm. Lengte van Vi: 162µm. Lengte van Sci: 190µm. Lengte van Sce: 93µm.

Die mannetjie is kleiner as die wyfie. Die mannetjie verskil ook van die wyfie ten opsigte van die volgende: sewe paar genitaalsetas in plaas van agt en drie paar agenitaalsetas in plaas van twee. Op die periferie van die amfioiedskleriete kom nege eugenitaalsetas, volgens die formule 3-4-2, voor (fig. 5.10). Die mannetjie verskil verder van die wyfie op grond van die volgende segmente wat poot- en palpsetotaksie betref: Palpbasifemur: 8t. Palptibiotarsus: 5t, 1s, 2 endsetas. Pote: Basifemora II-IV: 17t; 12t; 5t. Telofemora I-IV: 7t; 8t; 6t; 7t. Genu's I-IV: 6s, 7t; 3s, 6t; 2s, 6t; 3s, 7t. Tibias II, IV; 1tr, 2s, 12t; 1tr, 14t.

Materiaal bestudeer:

Holotiepwyfie, Jemen, 06/1993; 1 paratiepmannetjie, Djebel An-Nabi Shuaib, Jemen, 11/09/1992, A. Van Harten.



SUBFAMILIE: BDELLINAE

HOOFTUK 6

6. SUBFAMILIE: BDELLINAE

6.1 Subfamilie: Bdellinae Grandjean, 1938

Die Bdellinae het tot op hede bestaan uit slegs die genus *Bdella* Latreille, 1795 en is gekenmerk deur die aanwesigheid van ses paar ventraalhipostomaalsetas, vier paar trigobotria (*B. mexicana* uitgeslote) en onontwikkelde genitaaltrageas (Ateyo, 1960a). In hierdie studie word vyf nuwe spesies beskryf wat saam met *Bdella mexicana* die eienskap van drie paar trigobotria, aanwesig op tibia I/IV en tarsus III, deel. Ateyo (1960a) maak melding dat die subfamilies deels gekarakteriseer word deur die getal trigobotria teenwoordig in die volwasse stadium. Met die toevoeging van die vyf nuwe spesies word daar in die Bdellinae twee onderskeibare spesiegroepe aangetref. Die twee groepe kan onderskei word op grond van die getal trigobotria op die pote (drie of vier paar). Daar is besluit om 'n nuwe genus te skep om daardie spesies met drie paar trigobotria te akkommodeer, naamlik *Hexabdella*. Om die genus *Hexabdella* te akkommodeer word die definisie van die subfamilie Bdellinae soos volg aangepas: tibiotarsus is afgestomp en aansienlik korter as palpbasifemur; distale endsetas net so lank of langer as die palpfemur; cheliseras normaal tot opgeblase en dra twee setas op die proksimale driekwart van chelisera; klein sekelvormige beweeglike chela fyn getand of ongetand en onbeweeglike chela korter of net so lank as beweeglike een; dorsale propodosoma met geen oë, een of twee paar oë; laterale apodeme word aangetref en sommige spesies besit ook 'n apodeemagtige struktuur voor in die middel van die propodosoma; podosefaalkanale is van die intermediêre tipe.

Die twee genera van Bdellinae kan maklik van mekaar onderskei word deur middel van die volgende sleutel.

Bdellinae - sleutel tot die genera

- 1 Vier paar trigobotria aanwesig op tibia I/IV en tarsi III/IV; relatief groot organismes (710 - 1190µm); twee paar oë.....*Bdella* Latreille, 1795
- Drie paar trigobotria aanwesig op tibia I/IV en tarsus III; relatief klein organismes (449 - 769µm); geen, een of twee paar oë.....*Hexabdella* gen. nov.

6.1.1 Genus: *Bdella* Latreille, 1795

Bdella Latreille, 1795:180

Chelifer Geoffroy, 1762:617

Scirus (*Ciron*) Hermann, 1804:60

Bdellidium Oudemans, 1929:449

Caenobdella Oudemans, 1937:1227

Tiepspesie: *Bdella longicornis* (Linnaeus) 1758

Die tiepmateriaal van *Acarus longicornis* Linnaeus, 1758 het verlore geraak of is vernietig. Omrede daar kontroversies ontstaan het oor die spesie soos verwoord (Latreille, 1795) en die getekende spesie (Geoffroy, 1762), is dit nodig geag om 'n neotiep te versamel (sien bl. 16) (Ateyo, 1962).

Die genus *Caenobdella* Oudemans is gebaseer op die onvoldoende beskrywing van *Bdella crassipes* Koch, 1839 (Ateyo, 1960a).

Die genus word gekenmerk deur die aanwesigheid van ses paar ventraalhipostomaalsetas (vh1-vh6), vier paar trigobotria (teenwoordig op tibiae I/IV en tarsi III/IV) en onontwikkelde genitaaltrageë.

***Bdella* - sleutel tot spesies van Suider-Afrika**

- 1 Propodosomaalstrias lengteverlopend tussen Vi- en Sci-setas.....2
 - Propodosomaalstrias transversaal tussen Vi- en Sci-setas.....*B. usitata* sp. nov.

- 2 (1) Dorsaal histerosomaalsetas almal distaal vertak.....3
 - Dorsaal histerosomaalsetas eenvoudig; sommige egter distaal vertak.....4

- 3(2) Drie sensoriese setas op tibia II; histerosomaalsetas robuus.....
*B. malawiensis* sp. nov.
- Een sensoriese seta op tibia II; histerosomaalsetas dunner en korter
*B. nylsvleyensis* sp. nov.
- 4(2) Slegs twee sensoriese setas op tibia II.....5
- Drie sensoriese setas op tibia II.....*B. neograndjeani* Meyer & Ryke, 1959
- 5(4) Dorsaalstrias grof tot fynggebreekte lyne; strias tussen oë dof of afwesig.....
*B. memorialis* sp. nov.
- Dorsaalstrias grof gebreek tot aaneenlopende lyne; duidelike strias tussen oë.....6
- 6(5) Twee sensoriese setas op tibia I; een sensoriese seta op genu I.....7
- Drie sensoriese setas op tibia I; twee sensoriese setas op genu I.....
*B. boskopensis* sp. nov.
- 7(6) Slegs twee sensoriese setas op tarsus II; dorsumstrias grofgebreek tot aaneenlopend...
*B. consobrinae* sp. nov.
- Twee sensoriese setas en 'n mikroseta op tarsus II; dorsumstrias fynggebreek.....
*B. carolae* sp. nov.

6.1.1.1 *Bdella usitata* sp. nov. (fig. 6.1 - 6.7)

ETIMOLOGIE: *usitata* (L.) algemeen.

Bdella usitata kan maklik van ander Suid-Afrikaanse *Bdella*-spesies onderskei word, deurdat dit die enigste spesie is met dwarsverlopende prodorsaalstrias in die dorsomediaangebied (fig. 6.4). Dit besit verder 'n kenmerkende rangskikking van ventraalsetas op die hipostoom (fig. 6.1). *Bdella usitata* kan wel verwar word met *B. longicornis* (Linnaeus, 1758), *B. septentrionalis* Ateyo, 1962 en *B. muscorum* Ewing, 1909, wat die propodosomaalstrias betref. *Bdella usitata* kan egter van *B. longicornis* en *B. septentrionalis* onderskei word op grond van die teenwoordigheid van 'n totaal van ses setas op palptibiotarsus in plaas van sewe. *Bdella usitata* kan maklik van *B. muscorum* onderskei word op grond van 14 in plaas van 8 - 11 setas op die palpbasifemur.

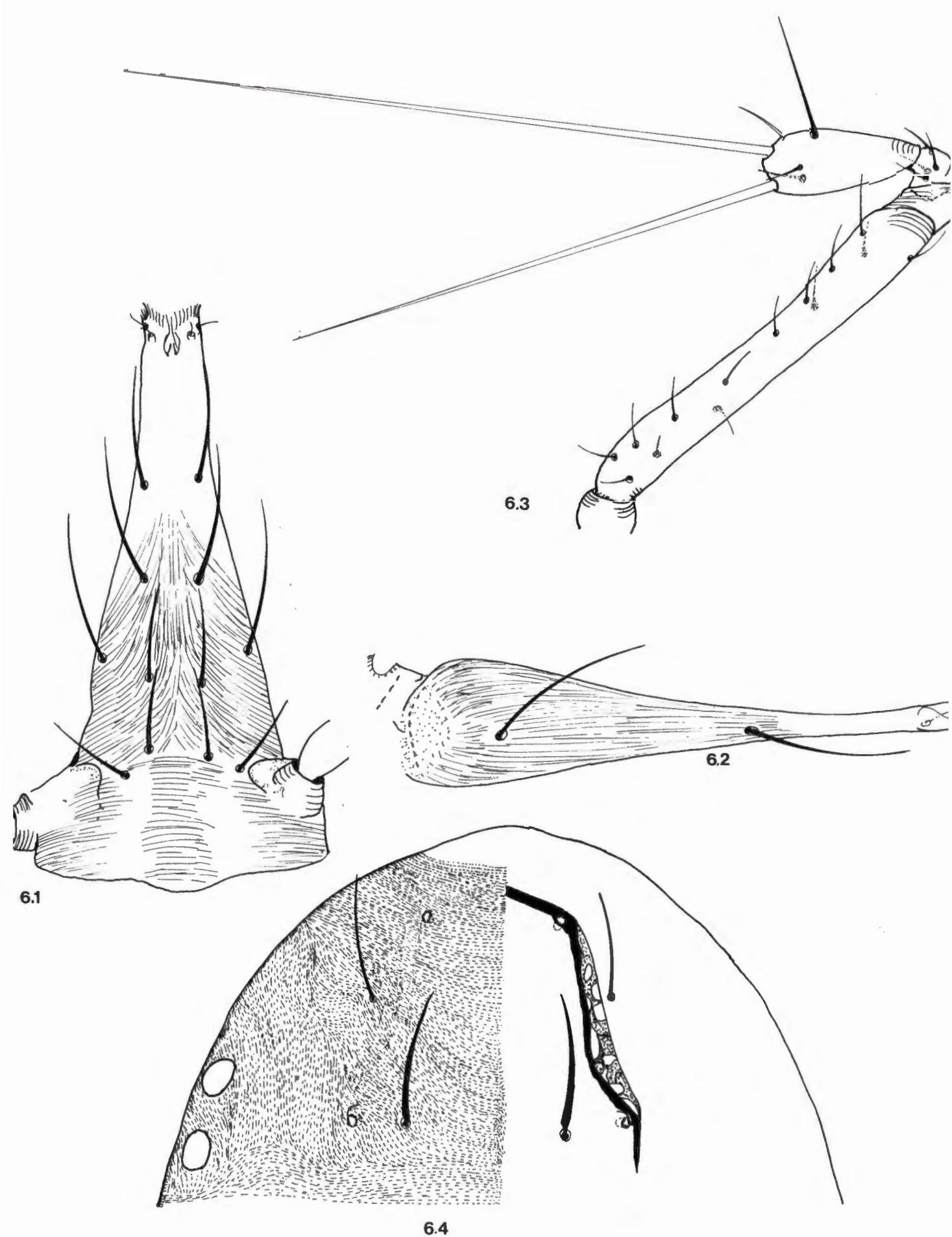
Wyfie: (fig. 6.1 - 6.7)

Kleur: Onbekend

Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 1190 - 1338µm. Breedte van liggaam: 538 - 624µm. Lengte van gnatosoma: 321 - 339µm. Lengte van palpsegmente I-IV: 15 - 21µm; 217 - 230µm; 37 - 42µm; 27 - 29µm; 86µm. Lengte van VES: 261 - 271µm. Lengte van DES: 357 - 376µm. Lengte van chelisera: 296 - 327µm. Lengte van Vi: 173µm. Lengte van Sci: Onbepaalbaar. Lengte van Sce: 77 - 100µm. Lengte van Ve: 65 - 69µm. Lengte van c1: 108 - 111µm. Lengte van c2: 121 - 153µm. Lengte van eerste tussenruimte: 128 - 154µm. Lengte van pote I-IV: 666 - 749µm; 613 - 659µm; 747 - 785µm; 845 - 916µm.

Gnatosoma: (fig. 6.1 - 6.3)

Die hipostoom besit ses paar ventraalsetas (vh1 - vh6) waarvan setas vh2, vh3, vh5 en vh6 in 'n reguit ry gerangskik is met vh1- en vh4-setas lateraal daarvan (fig. 6.1). Basale strias van hipostoom is transversaal, maar distaal van setas vh2 - vh6 is dit skuinsverlopend na die middellyn. Die hipostoom eindig distaal in twee lateraallippe wat oordek is met fraaiingagtige hare en elk twee adoraalsetas besit. Die cheliseras besit elk twee setas, waarvan die distale een nader aan die basis van die chelas as aan die proksimale een geleë is (fig. 6.2). 'n



Bdella usitata sp. nov.: Fig. 6.1: hypostome; fig. 6.2: chelisera; fig. 6.3: pedipalp; fig. 6.4: propodosoma

Lengteverlopende striapatroon oordek die cheliseras. Die sekelvormige beweeglike chela is baie fyn getand en net so lank as die ongetande onbeweeglike een. Die cheliseras strek verby die hipostomaallippe. Die palpsetotaksie lyk soos volg (fig. 6.3): koksa: 1prop; troganter: geen; basifemur: 13-14t; telofemur: 1t; genu: 4t; tibiotarsus: 3t, 1s, 2 endsetas (VES & DES).

Dorsum: (fig. 6.4)

Strias op die propodosoma vorm die volgende patroon: transversaal tot skuinsverlopende, fyngbreekte lyne is tussen Vi- en Sci-setas (fig. 6.4). Die strias lateraal van Vi-Sci-area is lengteverlopend tot skuinsverlopend. Twee paar oë kom lateraal van Sci-setas voor. Strias tussen die oë is skuinsverlopend. Twee lengteverlopende interne apodeme kom voor en dit strek om Vi-setas en ontmoet voor by die middellyn en agter strek dit verby Sci-setas. Die laterale interne apodeme is smal, maar die kleiner interne apodeme is breër en strek van Vi- tot Sci-setas. Die sejugaalgroef is nie duidelik sigbaar nie. Die c2-setas is ver weg van die c1-setas. Die c1-setas is korter as c2-setas en die eerste tussenruimte. Die histerosomaalsetas is onvertak en gestrieer. Die histerosomaalstrias is fyngbreek en transversaal in die middel van die histerosoma en lateraal vorm dit deel van 'n sigsagpatroon.

Venter: (fig. 6.5)

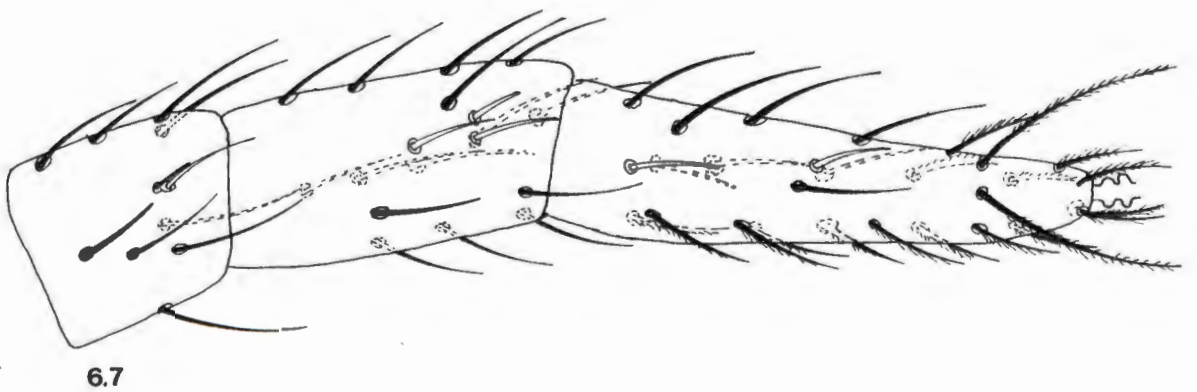
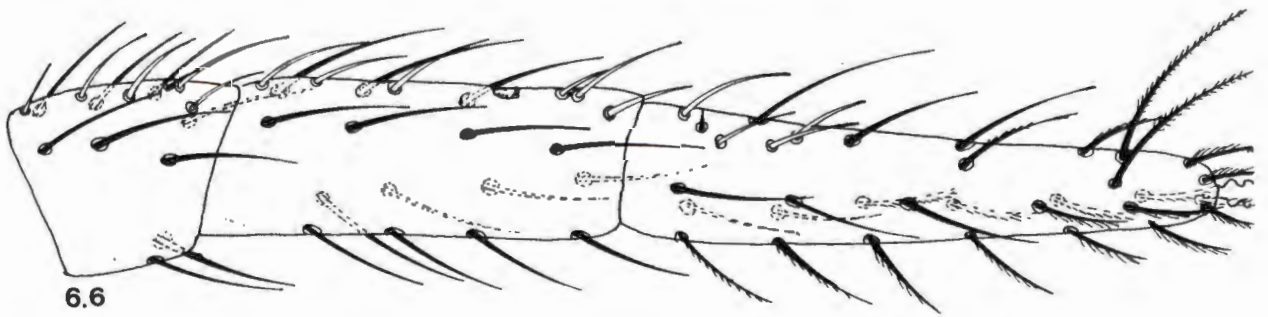
Die setas ps1, ps2, ps3, ad1 en ad2 word aangetref. Elke genitaalplaat besit sewe tot nege genitaalsetas in rye gerangskik. Tien tot twaalf paar agenitaalsetas kom voor. 'n Uitstulpbare ovipositor kom voor. Die ventraalsetas tussen koksa IV is afwesig.

Pote: (fig. 6.6 & 6.7)

Pootsetotaksie: Koksas I-IV: 1prop, 6-7t; 5-6t; 5-6t; 3-4t. Troganters I-IV: 1t; 1t; 2t; 2t. Basifemora I-IV: 14-18t; 12-13t; 12-13t; 6-7t. Telofemora I-IV: 1makr, 12t; 1makr, 11-12t; 1makr, 9-11t; 1makr, 7-8t. Genu's I-IV: 1dupl, 4s, 9t; 1dupl, 9t; 1dupl, 9t; 1s, 10t. Tibias I-IV: 6s, 1tr, 16t; 3s, 15-16t; 1s, 15t; 1tr, 14-15t. Tarsi I-IV: 4s, 1mikr, 30t(21 gepluim); 2s, 1mikr, 28t(21 gepluim); 1tr, 28t(20 gepluim); 1s, 1tr, 26t(17 gepluim).

Die dorsoterminalsetas (dt1 - dt3) is gepluim.

Mannetjie: Onbekend



Bdella usitata sp. nov.: Fig. 6.5: anaalarea; fig. 6.6: poot I; fig. 6.7: poot II

Materiaal bestudeer:

6 Sintiepwyfies, *Canthium mundianum*, Louis Trichardt, 23/02/76, E.A. Ueckermann. 1
sintiepwyfie, *Pinus*-strooisel, 10 km suid van Graskop, 24/07/64, T.J. Coates.

6.1.1.2 *Bdella malawiensis* sp. nov. (fig. 6.8 - 6.14)

ETIMOLOGIE: *malawiensis* verwys na die lokaliteit waar die spesie versamel is, nl. Malawi.

Bdella malawiensis kom ooreen met *B. nylsvleyensis* sp. nov. aangesien die histerosomaalsetas van albei spesies vertak is. By *B. malawiensis* is genoemde setas egter baie meer prominent (robuus) as by *B. nylsvleyensis*. Verder besit *B. malawiensis* drie in plaas van een sensoriese seta op tibia II en fynggebreekte in plaas van grofgebreekte tot aaneenlopende strias op die dorsum. Hierdie spesie kom ook ooreen met *Bdella distincta* Baker & Balock, 1944, maar verskil daarvan op grond van pootsetotaksie en propodosomaalstrias. *Bdella distincta* se lengteverlopende strias strek voor verby die Vi-setas, terwyl *B. malawiensis* se strias posterior van die Vi-setas eindig en 'n apodeem voor in die middel van die propodosoma besit.

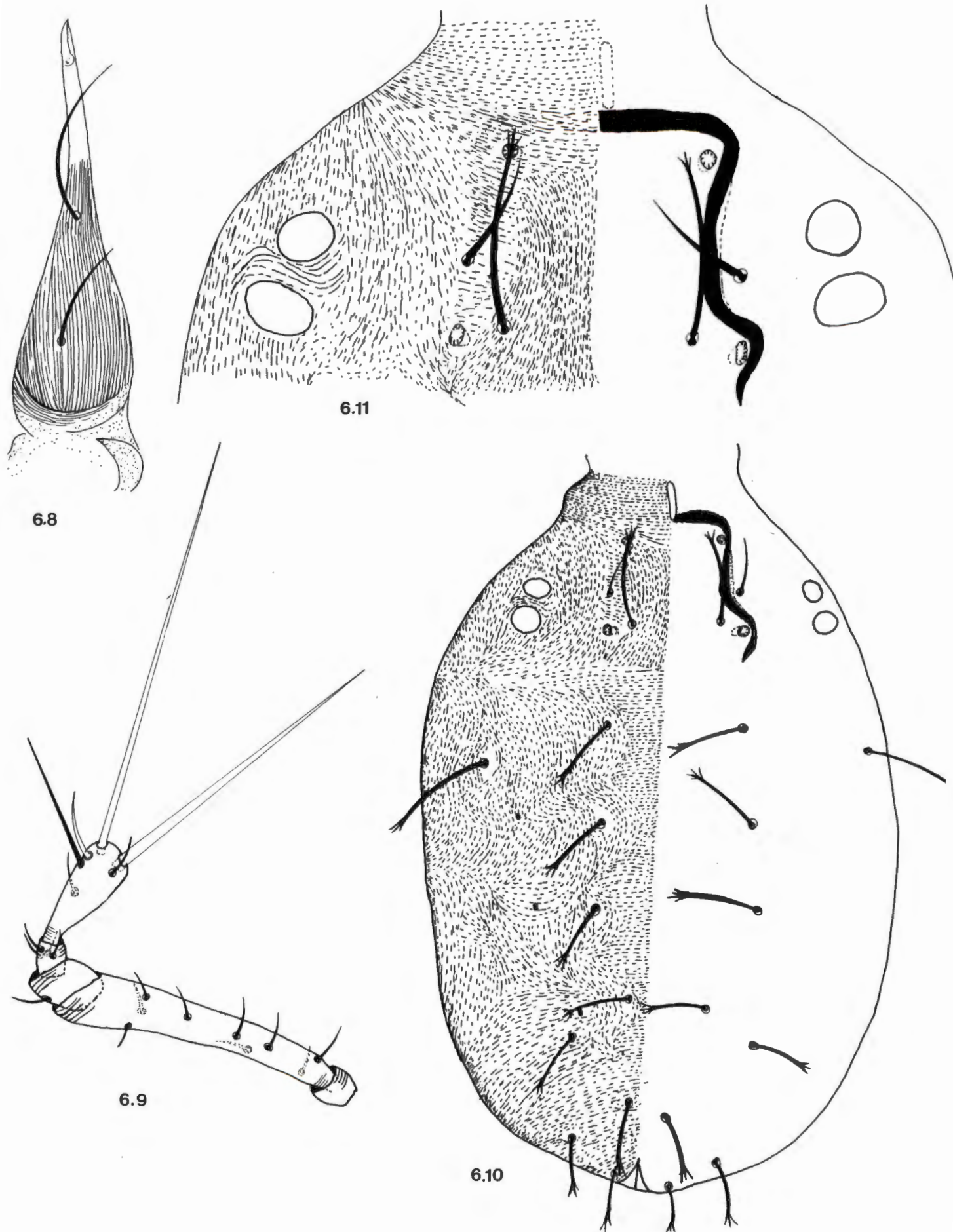
Wyfie: (fig. 6.8 - 6.14)

Kleur: Onbekend

Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 1150µm. Breedte van liggaam: 588µm. Lengte van gnatosoma: 261µm. Lengte van palpsegmente I-V: 19µm; 163µm; 19µm; 29µm; 65µm. Lengte van VES: 190µm. Lengte van DES: 240µm. Lengte van cheliseras: 244µm. Lengte van Vi: onbepaalbaar. Lengte van Sci: 217µm. Lengte van Sce: 113µm. Lengte van Ve: 69µm. Lengte van c1: 100µm. Lengte van c2: 159µm. Lengte van eerste tussenruimte: 121µm. Lengte van pote I-IV: 559µm; 526µm; 561µm; 678µm.

Gnatosoma: (fig. 6.8 & 6.9)

Die hipostoom besit ses paar ventraalsetas (vh1 – vh6) gerangskik in geboë rye, soos in *Bdella neograndjeani* (fig. 6.22). Die cheliseras dra elk twee setas; die distale seta is halwerweë tussen die proksimaalseta en die basis van die chelas geleë (fig. 6.8). 'n Fyn lengteverlopende striapatroon oordek die cheliseras. Die sekelvormige beweeglike chela is fyn getand en langer as die onbeweeglike een. Die cheliseras strek ver verby die hipostomaallippe. Die palpsetotaksie sien soos volg daar uit (fig. 6.9): koksa: 1prop; troganter: geen; basi-femur: 9t; telofemur: 1t; genu: 4t; tibiotarsus: 3t, 1s, 2 endsetas



Bdella malawiensis sp. nov.: Fig. 6.8: chelisera; fig. 6.9: pedipalp;
fig. 6.10: prodorsum; fig. 6.11: propodosoma

(VES en DES). Die hipostoom strek tot by die palpgenu.

Dorsum: (fig. 6.10 & 6.11)

Setotaksie van die propodosoma en histerosoma is normaal vir die Bdellinae (fig. 6.10). Die strias op die propodosoma vorm die volgende patroon: lengteverlopende, fynggebreekte lyne verloop tussen Vi- en Sci-setas en verby Sci-setas tot die sejugaalgroef. Die strias weerskante van Vi-Sci-area is skuins- tot lengteverlopend. Twee paar oë word anterolateraal van Sci-setas aangetref. Strias tussen die twee oë is transversaal. Twee lengteverlopende interne apodeme kom voor en dit strek om albei Vi-setas en ontmoet voor in die middel en strek agter verby Sci-setas (fig. 6.11). 'n Kutikulêre verdikking word ook aangetref voor in die middel van die propodosoma en dit strek na vore. Sce-setas is distaal vertak. Die c2-setas is op die 'skouers' van histerosoma geleë, ver weg van die c1-setas. Setas c1 is effens langer as helfte van die lengte van die c2-setas. Al die histerosomaalsetas is dik en distaal vertak. Die striapatroon is transversaal in die middel van die histerosoma en aan die kante vorm dit deel van 'n sigsagpatroon.

Venter: (fig. 6.12)

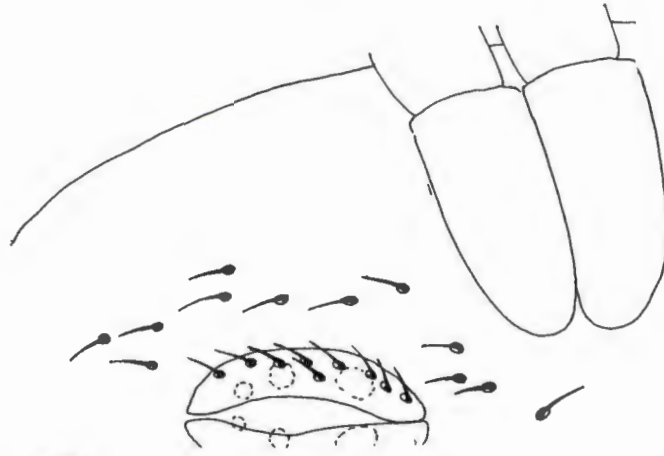
Setas ps1, ps2 en ps3 word aangetref. Elke genitale plaat besit nege isomorfe setas. Die genitaal setas is in rye gerangskik, buiten vir een seta wat mediaal van dié rye geplaas is. Tien tot elf paar agenitaalsetas word aangetref. Drie paar genitaalpapillas kom voor. 'n Uitstulpbare ovipositor word aangetref, maar die eugenitale setas kon nie getel word nie. Tussen koksas IV is een paar setas aanwesig.

Pote: (fig. 6.13 & 6.14)

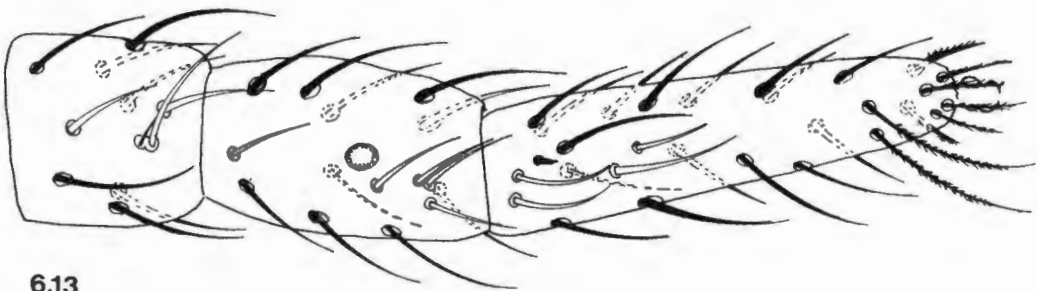
Pootsetotaksie: Koksas I-IV: 1prop, 6t; 4t; 7t; 4t. Trochanters I - IV: 1t. Basifemora I-VI: 10t; 10t; 7t; 3t. Telofemora I-IV: 9t; 9t; 8t; 8t. Genu's I - IV: 2s, 1dupl, 7t; 1dupl, 8t; 1dupl, 8t; 1dupl, 8t. Tibias I-IV: 3s, 1dupl, 1tr, 10t; 3s, 10t; 1s, 9t; 1tr, 12t. Tarsi I-IV: 4s, 1mikr, 28t; 2s, 25t; 1tr, 22t; 1s, 1tr, 24t.

Die dorsoterminalsetas (dt1 - dt3) op tarsi I-IV is gepluim.

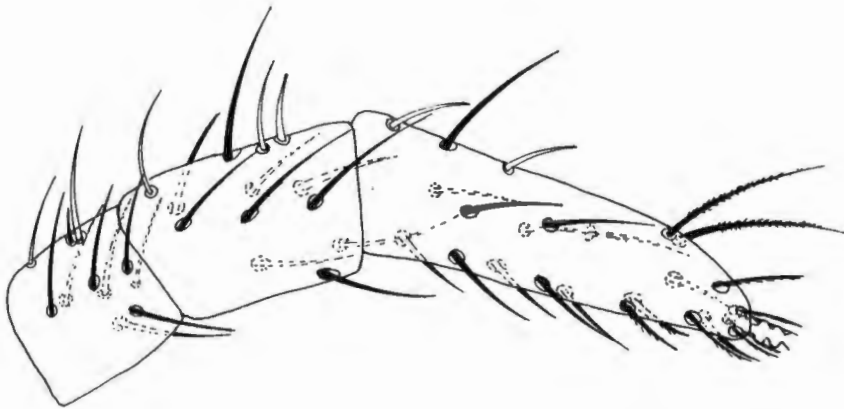
Mannetjie: Onbekend



6.12



6.13



6.14

Bdella malawiensis sp. nov.: Fig. 6.12: genitaalarea; fig. 6.13: poot I; fig. 6.14: poot II

Materiaal bestudeer:

Holotiepwyfie, *Trichilia dregeana*, Bangula, Malawi, 02/04/70, M.K.P. Meyer.

6.1.1.3 *Bdella nylsvleyensis* sp. nov. (fig. 6.15 - 6.21)

ETIMOLOGIE: *nylsvleyensis* verwys na die omgewing waar dié spesie versamel is, nl. Nylsvley.

Soos by *Bdella malawiensis* (fig. 6.10) is die histerosomaalsetas distaal vertak by *B. nylsvleyensis* (fig. 6.18), maar dit is aansienlik kleiner as by eersgenoemde spesie. *Bdella nylsvleyensis* verskil ook van *B. malawiensis* op grond van pootsetotaksie, ps1- en h2-setas wat onvertak is en dorsumstrias wat grofgebreek tot aaneenlopend in plaas van fyngebreek is. *Bdella nylsvleyensis* kom ook ooreen met *Bdella distincta* Baker & Balock, 1944, op grond van die teenwoordigheid van distaal vertakte histerosomaalsetas, maar verskil daarvan op grond van die prodorsumstrias en pootsetotaksie. *Bdella distincta* se prodorsumstrias is ook lengteverlopend tussen Vi- en Sci-setas, maar strek verby Vi-setas na vore, waar dié van *Bdella nylsvleyensis* agter die Vi-setas eindig.

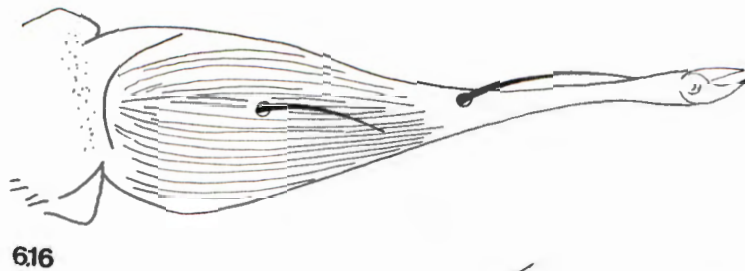
Mannetjie: (fig. 6.15 - 6.21)

Kleur: Onbekend

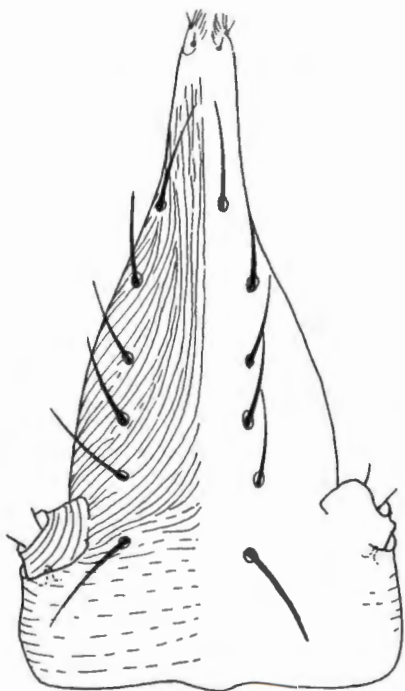
Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 749µm (730 - 749µm). Breedte van liggaam: 336µm (303 - 336µm). Lengte van gnatosoma: 173µm (173 - 188µm). Lengte van palpsegmente I-IV: 13µm; 71µm (71 - 86µm); 25µm (25 - 27µm); 12µm (12 - 21µm); 42µm (40 - 42µm). Lengte van VES: 125µm (125 - 134µm). Lengte van DES: 154µm. Lengte van chelisera: 154µm (154 - 173µm). Lengte van Vi: Onbepaalbaar. Lengte van Sci: 159µm. Lengte van Sce: 56µm (56 - 60µm). Lengte van Ve: 35µm. Lengte van c1: 48µm (48 - 50µm). Lengte van c2: 54µm (54 - 58µm). Lengte van eerste tussenruimte: 133µm. Lengte van poot I-IV: 319µm (319 - 353µm); 278µm (278 - 313µm); 338µm (338 - 371µm); 403µm (403 - 434µm).

Gnatosoma: (fig. 6.15 - 6.17)

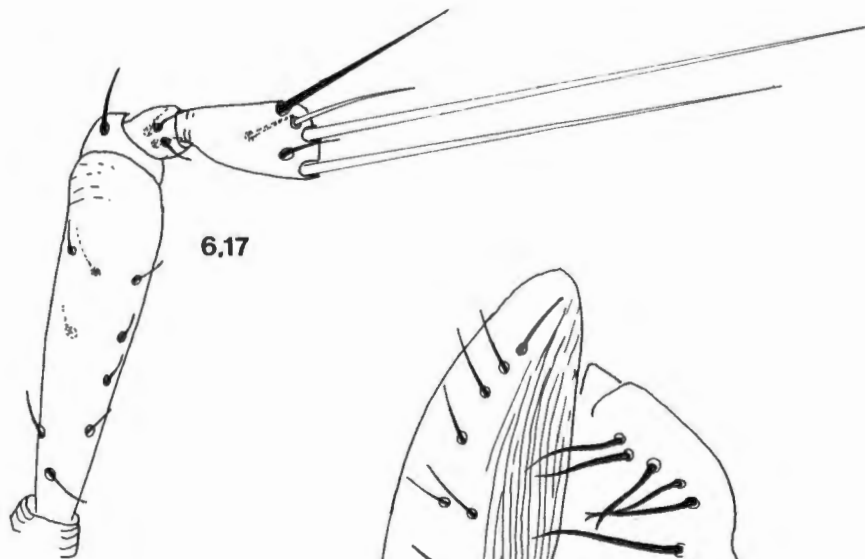
Die hipostoom besit ses paar ventraalsetas (vh1 - vh6), gerangskik in twee reguit rye, behalwe vir vh6-setas wat effens mediaal geleë is. Die striapatroon is soos in *B. malawiensis* (fig. 6.15). Die hipostoom eindig distaal in twee lateraallippe wat oordek is met fraïngagtige hare en elk twee adoraalsetas besit. Die cheliseras besit elk twee setas waarvan



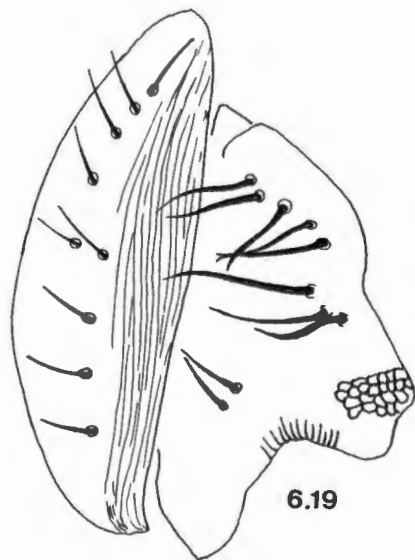
6.16



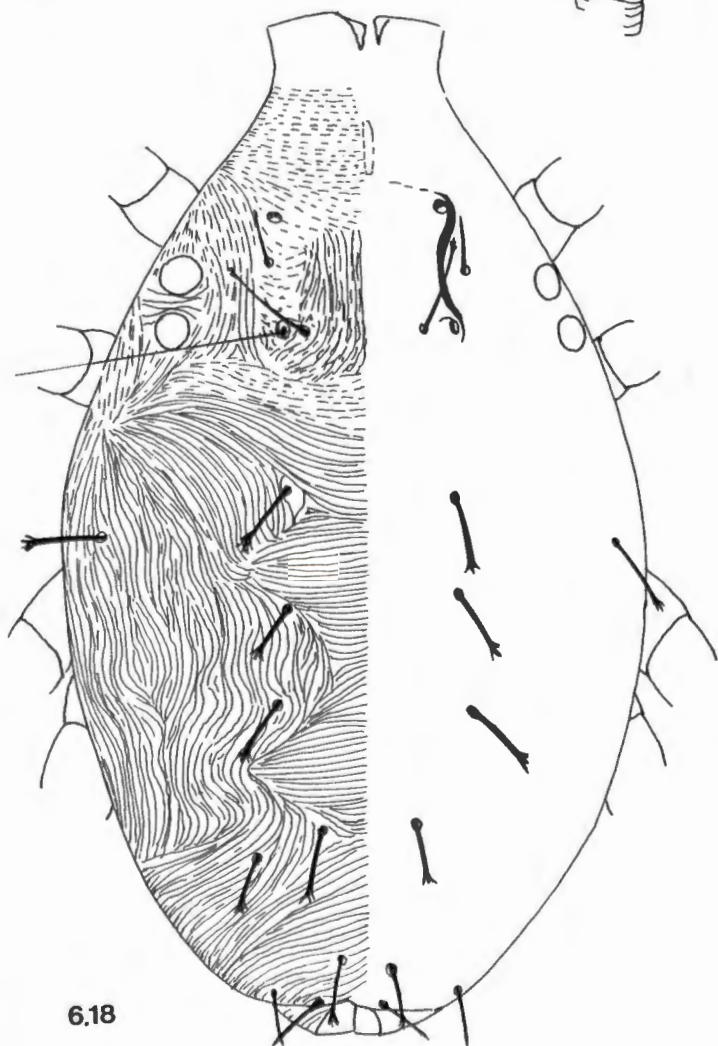
6.15



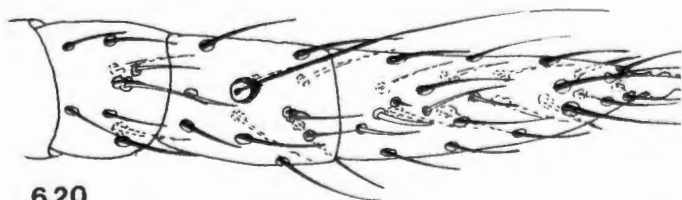
6.17



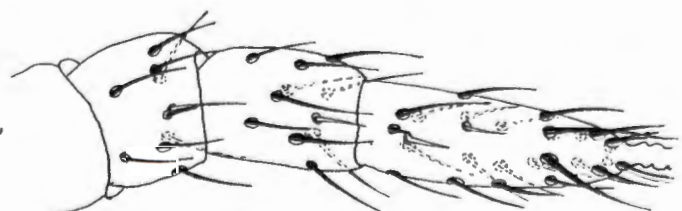
6.19



6.18



6.20



6.21

Bdella nylsvleyensis sp nov.: Fig. 6.15: hipostoom; fig. 6.16: chelisera; fig. 6.17: pedipalp; fig. 6.18: dorsum; fig. 6.19: genitalarea; fig. 6.20: poot I; fig. 6.21: poot II

die distale een langer en halwerweë tussen die basis van die chelas en die proksimale seta geleë is (fig. 6.16). 'n Lengteverlopende striapatroon oordek die cheliseras. Die sekelvormige, beweeglike chela is ongetand en net so lank soos die onbeweeglike een. Die cheliseras strek verby die hipostomaallippe. Die palpsetotaksie lyk soos volg (fig. 6.17): koksa: 1prop; troganter: geen; basifemur: 9-10t; telofemur: 1t; genu: 4t; tibiotarsus: 3t, 1s, 2 endsetas (VES & DES). Die hipostoom strek tot by die palptibiotarsus.

Dorsum: (fig. 6.18)

Setotaksie van die propodosoma en histerosoma is normaal vir die Bdellinae (fig. 6.18). Strias van die propodosoma vorm die volgende patroon: grofgebreekte tot aaneenlopende. lengteverlopende lyne is tussen Vi- en Sci-setas en strek verby Sci-setas tot by die sejugaalgroef. Die strias lateraal van Vi-Sci area is skuins- tot lengteverlopend. Twee paar oë kom anterolateraal van Sci-setas voor. Strias tussen die oë is transversaal. Twee lengteverlopende interne apodeme kom voor. Hulle strek om Vi-setas en ontmoet voor in die middel van die propodosoma en na agter strek dit verby Sci-setas. Voor in die middel van die propodosoma kom 'n kutikulêre verdikking wat na vorentoe strek voor. Setas Sce is distaal vertak. Setas Ve is nader aan Vi-setas as aan Sci-setas geleë. Die sejugaalgroef is nie duidelik waarneembaar nie. Die c2-setas is ver weg van die c1-setas geleë. Die c1-setas is korter as c2-setas en die eerste tussenruimte. Die histerosomaalsetas is vertak, behalwe die ps1- en h2-setas. Die histerosomaalstrias is soos by *B. malawiensis* sp. nov. (fig. 6.10).

Venter: (fig. 6.19)

Setas ps1 is eenvoudig. Setas ps2, ps3 en ad1 kom voor. Elke genitaalplaat besit nege genitaalsetas, wat nie in rye gerangskik is nie. Nege tot tien paar agenitaalsetas kom voor. Op die periferie van die amfioiedskleriete kom tien eugenitaalsetas, volgens die formule 5-3-2, voor (fig. 6.19). Een paar ventraalsetas kom tussen koksa IV voor.

Pote: (fig. 6.20 & 6.21)

Pootsetotaksie: Koksas I-IV: 1prop, 5-6t; 5t; 6-7t; 4t. Troganter I-IV: 1t. Basifemora I-IV: 7-8t; 6-7t; 7t 3t. Telofemora I-IV: 6-7t; 6t; 6-7t; 5-6t. Genu's I-IV: 1dupl, 1s, 6-8t; 1dupl, 6-8t; 1dupl, 7t; 1dulp, 6-8t. Tibias I-IV: 2s, 1tr, 1dupl, 9-10t; 1s, 8-10t; 1s, 9-10t; 1tr, 11t. Tarsi I-IV: 4s, 1mikr, 24-26t; 2s, 1mikr, 24-26t; 1tr, 26t; 1s, 1tr, 25t.

Die dorsotermiaal- (dt1 - dt3) en ventraalsetas is gewoon.

Wyfie:

Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 614µm. Breedte van liggaam: 315µm.

Slegs een wyfie was beskikbaar en dit is kleiner as die mannetjie en besit 'n ovipositor, maar stem in ander opsigte ooreen met die mannetjie.

Tritonimf:

Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 666µm. Breedte van liggaam: 313µm.

Die tritonimf word gekenmerk deur die aanwesigheid van vyf paar ventraalhipostoomaalse, ses paar genitaalsetas, nege paar agenitaalsetas en drie paar genitaalspapillas. Dit verskil van die mannetjie wat die poot- en palpsetotaksie betref by die volgende segmente: Palpbasifemur: 7t. Pote: Koksas III & IV: 5-6t; 2t. Basifemora III-IV: 6t; 2t. Telofemora I-IV: 5-6t; 4-6t; 5-6t; 4t. Genu's III & IV: 1dupl, 6t; 1dupl, 5-6t. Tibias I-IV: 2s, 1dupl, 1tr, 6t; 1s, 6-7t; 1s, 5-6t; 1tr, 8t. Tarsi I-IV: 4s, 1mikr, 20-21t; 2s, 1mikr, 20-21t; 1tr, 19-20t; 1s, 1tr, 19-20t.

Materiaal bestudeer:

Holotiepmannetjie, 1 paratiepmannetjie, 1 paratiepwyfie, 2 paratieptritonimfe, grond en strooisel, Nylsvley, verskeie opnames gedurende die periode 1975 en 1976, P.A.S. Olivier.

6.1.1.4 *Bdella neograndjeani* Meyer & Ryke, 1959 (herbeskrywing) (fig. 6.22 - 6.29)

Die tiepeksemlare van *Bdella neograndjeani* Meyer & Ryke, 1959 is as wyfies beskryf, maar na bestudering van die tiepmateriaal kan bevestig word dat dit inderdaad 'n tritonimf en 'n deutonimf is. Die tritonimf en deutonimf is op een preparaat gemonteer en is aangedui as die holotiep. Daar is aangeneem dat die holotiep verwys na die tritonimf en die deutonimf 'n paratiep is. Die herbeskrywing is gebaseer op die holotiepeksemlaar, 'n paratiepmannetjie en verskeie plesiotiepes.

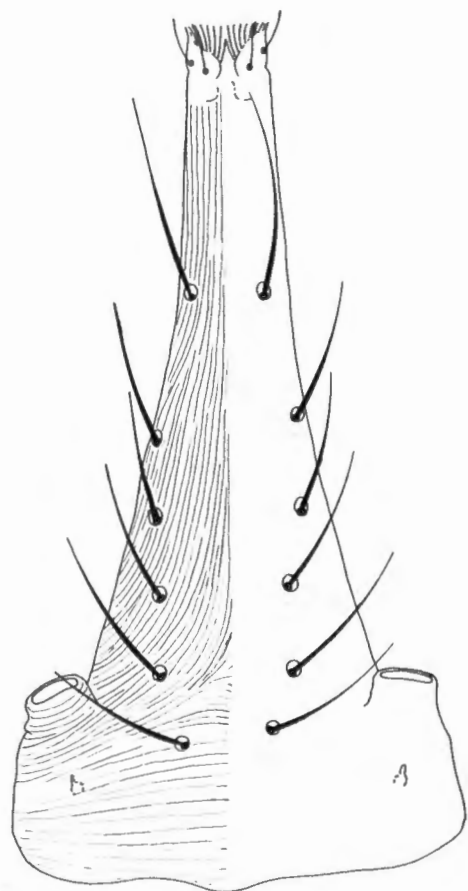
Mannetjie: (fig. 6.22 - 6.29)

Kleur: Onbekend.

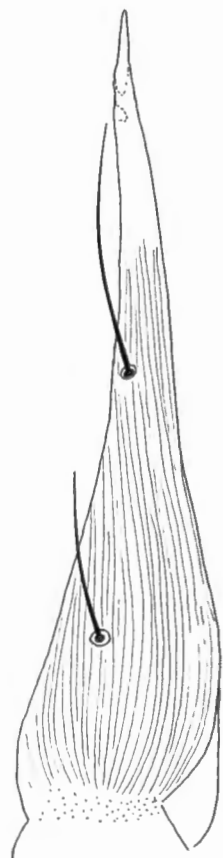
Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 1089µm (758 – 1521µm). Breedte van liggaam: 565µm (336 – 809µm). Lengte van gnatosoma: 336µm (330 – 355µm). Lengte van palpsegmente I-V: 19µm; 192µm (192 – 221µm); 48µm (48 – 62µm); 31µm (31 – 34µm); 81µm (81 – 93µm). Lengte van VES: 261µm (261 – 283µm). Lengte van DES: 326µm (326 – 355µm). Lengte van cheliseras: 307µm (307 – 330µm). Lengte van Vi: 186µm. Lengte van Sci: 255µm. Lengte van Sce: 134µm (134 – 159µm). Lengte van Ve: 85µm (85 – 106µm). Lengte van c1: 123µm (123 – 146µm). Lengte van eerste tussenruimte: 111µm (111 – 165µm). Lengte van pote I-IV: 746µm (746 – 846µm); 718µm (718 – 759µm); 809µm (809 – 896µm); 958µm (958 – 1057µm).

Gnatosoma: (fig. 6.22 - 6.25)

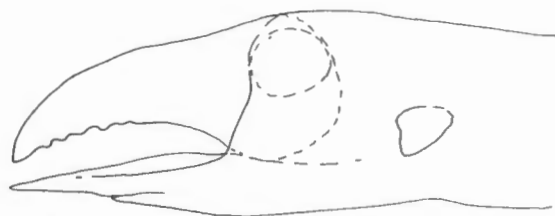
Hipostoom besit ses paar ventraalsetas (vh1 – vh6) gerangskik in effens geboë rye. Striapatroon is lengteverlopende van vh2- tot vh6-setas. Proksimaal is die striapatroon dwarsverlopend (fig. 6.22). Die hipostoom eindig distaal in twee lateraallippe wat elk oordek is met fraaingagtige hare en elk twee adoraalsetas bevat. Die hipostoom besit dorsaal een paar gladde setas. Die cheliseras bevat elk twee setas. Die distale seta is halwerweë tussen die proksimale seta en die basis van die chelas geleë (fig. 6.23). 'n Lengteverlopende striapatroon oordek die cheliseras. Die sekelvormige beweeglike chela is fyn getand (fig. 6.24). Die cheliseras strek effens verby die hipostomaallippe. Die palpsetotaksie sien soos volg daar uit (fig. 6.25): koksa: 1prop; troganter: geen; basifemur: 9t; telofemur: 1t;



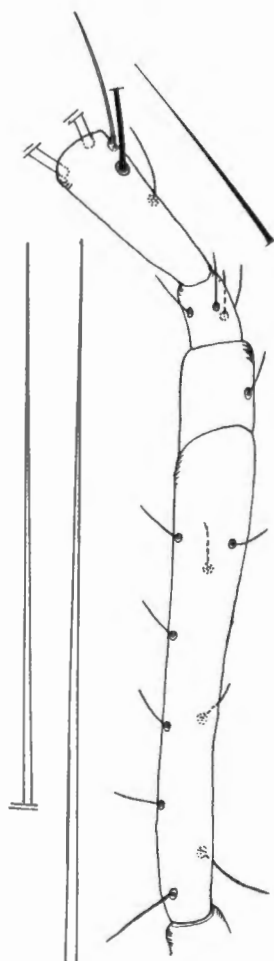
6.22



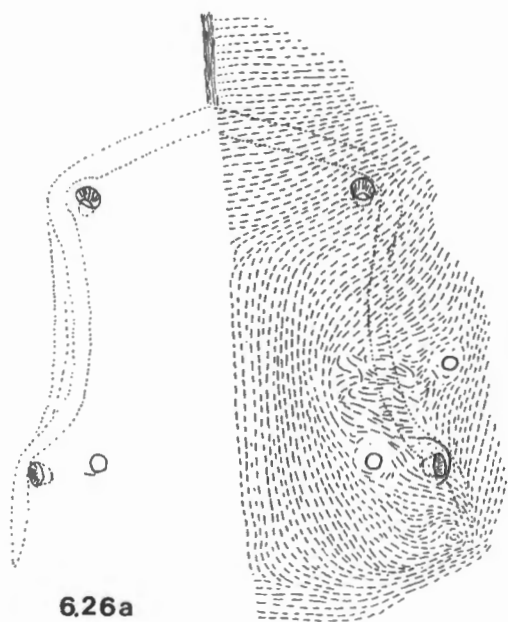
6.23



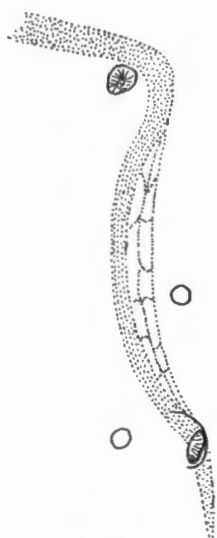
6.24



6.25



6.26a



6.26b



6.26c

Bdella neograndjeani: Fig. 6.22: hipostoom; fig. 6.23: chelisera; fig. 6.24: chela; fig. 6.25: pedipalp; fig. 6.26: a) propodosoma, b) interne apodeme en c) distale helfte van die Sce-setas

genu: 4t; tibiotarsus: 3t, 1s, 2 endsetas (VES en DES). Die hipostoom strek tot by die palptelofemur.

Dorsum: (fig. 6.26)

Die strias van die propodosoma vorm die volgende patroon: lengteverlopende, grofgebreekte lyne verloop tussen Vi- en Sci-setas en verby Sci-setas tot by die sejugaalgroef (fig. 6.26a). Die strias weerskante van Vi-Sci-area is skuinsverlopend. Twee paar oë word lateraal van Sci-setas aangetref. Strias tussen die twee oë is transversaal. Twee lengteverlopende interne apodeme kom voor. Hulle strek om beide Vi-setas en ontmoet voor in die middel en strek lateraal verby Sci-setas. Die laterale interne apodeme is relatief breed en die kleiner interne apodeme is breër, maar swak gesklerotiseerd. Voor in die middel van die prodorsum kom 'n kutikulêre verdikking voor wat na vore strek. By sommige individue is die Sce-setas distaal vertak (fig. 6.26b). Die podosefaalkanale is duidelik waarneembaar. Die c2-setas is op die 'skouers' van die histerosoma geleë, ver weg van die c1-setas. Setas c1 is byna net so lank of net-net korter as die eerste tussenruimte. Die histerosomaalsetas is in die meeste gevalle eenvoudig, maar voorbeelde is gevind waar sommige setas distaal vertak is. Die striapatroon verloop transversaal in die middel van die histerosoma en aan die kante vorm dit deel van 'n sigsagpatroon.

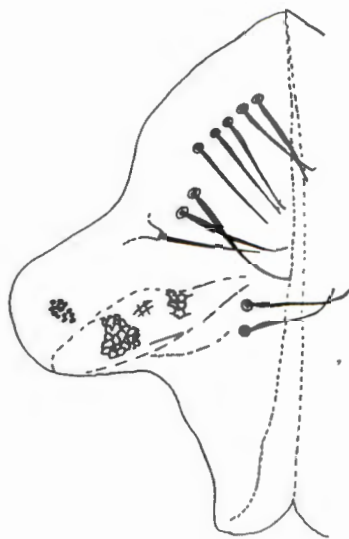
Venter: (fig. 6.27)

Die setas ps1, ps2, ps3 en ad1 word aangetref. Elke genitaalplaat bevat agt tot nege paar isomorfe setas wat in rye gerangskik is. Elf paar agenitaalsetas word aangetref. Drie paar genitaalpapillas kom voor. Op die periferie van die amfioiedskleriete kom tien eugenitaalsetas, volgens die formule 5-3-2, voor (fig. 6.27). Tussen koksas IV is een paar setas.

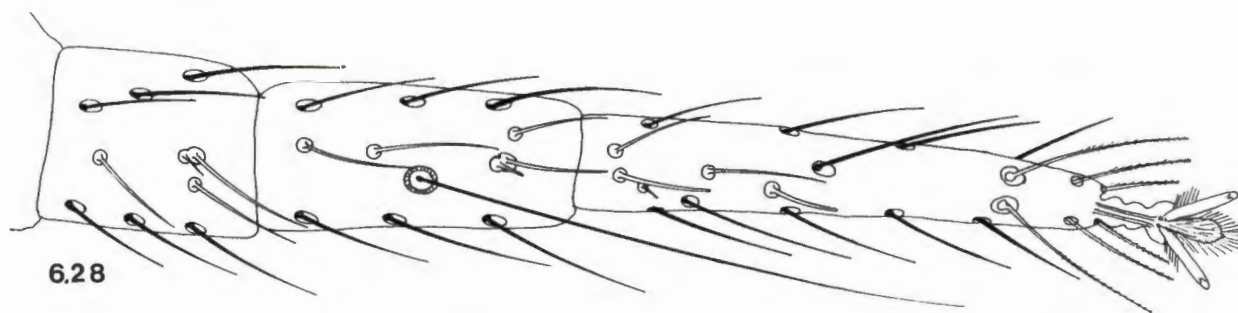
Pote: (fig. 6.28 & 6.29)

Pootsetotaksie: Koksas I-IV: 5-8t, 1prop; 5t; 6-7t; 4t. Trochanter I-IV: 1t. Basifemora I-IV: 9t; 9t; 7-9t; 3-4t. Telofemora I-IV: 9-10t; 10t; 8-9t; 8-9t. Genu's I-IV: 1dupl, 2s, 8t; 1 dupl, 7-8t; 1dupl, 8t; 1dupl, 8t. Tibias I-IV: 1 dupl, 3s, 10t, 1tr; 3 s, 9-11t; 1s, 10-11t; 1tr, 11-12t. Tarsi I-IV: 4s, 1mikr, 25-27t; 2s, 1mikr, 23t; 1tr, 21-24t; tr, 1s, 23t.

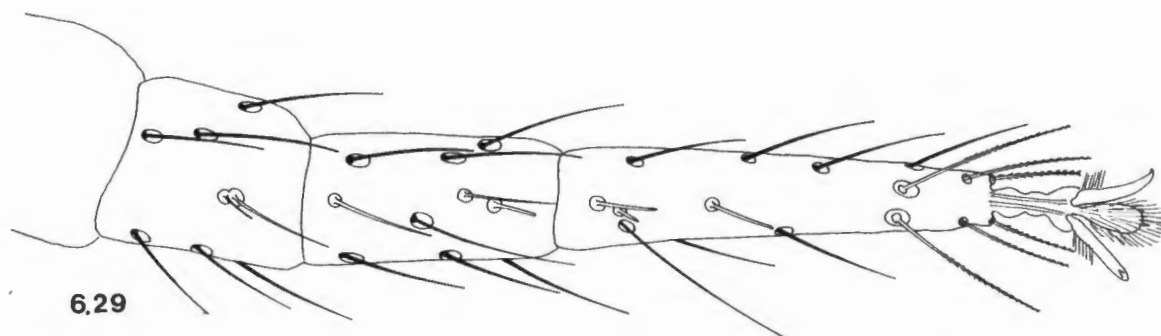
Die dorsoterminalsetas (dt1 - dt3) is lank en gepluim.



6.27



6.28



6.29

Bdella neograndjeani: Fig. 6.27: genitaalarea; fig. 6.28: poot I; fig. 6.29: poot II

Wyfie:

Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 789 – 1100µm (Empangeni), 1369µm (Katberg), 1457 - 1594µm (Oos-Londen), 893 - 970µm (Umhlanga Rocks), 1036µm (Pietersburg), 1325µm (Gonubie rivier), 892µm (Mkuzi). Breedte van liggaam: 357 – 428µm (Empangeni), 668µm (Katberg), 720µm (Oos-Londen), 470µm (Umhlanga Rocks), 701µm (Gonubie rivier), 442 (Mkuzi).

Die wyfies is groter as die mannetjies en kan maklik onderskei word op grond van die aanwesigheid 'n ovipositor. Opvallende dimensionele variasie is waarneembaar tussen subbevolkings afkomstig uit verskillende lokaliteite. Die wyfie verskil verder van die mannetjie slegs op grond van die teenwoordigheid van agt taktiele setas op telofemur II en sewe op telofemur IV.

Tritonimf:

Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 918µm. Breedte van liggaam: 438µm.

Die tritonimf word herken aan die aanwesigheid van vyf paar hipostomaalsetas, vyf paar genitaal setas, agt tot nege paar agenitaalsetas en drie paar genitaalpapillas. Dit verskil van die mannetjie op grond van die setotaksie van die volgende pootsegmente: Koksas II, IV: 4t; 2t. Basifemora I: 8t. Telofemora I-IV: 6t; 6t; 6t; 6t. Genu's I-IV: 1dupl, 2s, 5t; 1dupl, 6t; 1dupl, 6t; 1dupl, 6t. Tibias I-IV: 1tr, 1dupl, 2s, 6t; 2s, 7t; 1s; 6t; 1tr, 8t.

Die enkele eksemplaar wat beskikbaar was, se palpe ontbreek gedeeltelik.

Deutonimf:

Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 785µm. Breedte van liggaam: 380µm.

Die deutonimf word gekenmerk aan die aanwesigheid van vier paar hipostomaalsetas, twee paar genitaalsetas, vyf paar agenitaalsetas en twee paar genitaalpapillas. Dit verskil van die tritonimf op grond van die setotaksie van die volgende palp- en pootsegmente: Palpbasifemur: 6t. Pote: Koksas I-IV: 1prop, 3t; 2t; 4t; 1t. Basifemora I-IV: 6t; 6t; 4t; 1t. Telofemora I-IV: 5t; 5t; 5t; 4t. Genu's I-IV: 1dupl, 1s, 4t; 1dupl, 4t; 1dupl, 4t;

1dupl, 4t. Tibias I-II, IV: 1dupl, 2s, 1tr, 4t; 2s, 5t; 1tr, 6t. Tarsi I-IV: 4s, 1mikr, 23t; 2s, 1mikr, 19t; 1tr, 15t; 1tr, 1s, 15t.

Materiaal bestudeer:

Holotieptritonimf, 1paratiepdeutonimf, bos, Bathurst, 01/1956, P. Graham (Acy63/40). 1 paratiepmannetjie, bos, Bathurst, 01/1956, P. Graham (Acy66/610). 1 plesiotiepmannetjie, *Senecio tamoides*, Oos-Londen, 16/01/65, M.K.P. Meyer (Acy67/197). 1 plesiotiepmannetjie, *Echbolum flanaganii*, Pynappelnavorsingstasie, Oos-Londen, 01/12/77, M.K.P. Smith Meyer. 1 plesiotiepwylie, grond, Empangeni, 24/08/68, G. Nel. 1 plesiotiepwylie, *Celtis africana*, Katberg (Lorraine), 08/02/74, F.W. Schultz. 1 plesiotiepwylie, *Senecio tamoides*, Katberg, 8/2/74, C.J. Colijn. 2 plesiotiepwylies, *Chaetacme aristata*, Fort Grey, bosreservaat, Oos-Londen, 02/12/77, M.K.P. Smith Meyer. 2 plesiotiepwylies, *Rhus crenata*, Kidds beach, 07/12/77, M.K.P. Smith Meyer. 1 plesiotiepmannetjie, *Allophylus natalensis*, Gonubie riviermond, 03/12/77, M.K.P. Smith Meyer. 2 plesiotiepwylies, swaainet, onkruide, Gonubie strand, 03/12/77, A.S. Dippenaar-Schoeman. 1 plesiotiepwylie, grond, Nsunu-pan, Mkuzi, Natal, 18/09/72, G.C. Loots. 4 plesiotiepwylies, 1 plesiotiepmannetjie, grond, Umhlanga Rocks, 12/09/72, G.C. Loots. 1 plesiotiepwylie, 1 plesiotiepmannetjie, gemengde strooisel, kampus van Universiteit van die Noorde, Sovenga (naby Komm. Generaalgeboue kompleks), 16/11/73, J. den Heyer.

6.1.1.5 *Bdella memorialis* sp. nov. (fig. 6.30 - 6.37)

ETIMOLOGIE: *memoralis* (L.) behoort tot die geheue.

Hierdie spesie kan moontlik verwar word met *Bdella neograndjeani*, Meyer & Ryke, 1959, en *B. consobrinae* sp. nov. Dit kan egter van eersgenoemde spesie onderskei word op grond van die podosomaalstriapatroon wat bestaan uit wyd gespaseerde, grofgebreekte lyne (fig. 6.33) in plaas van fyngebreekte, dig teenmekaar geleë lyne (fig. 6.26a). *Bdella memorialis* verskil van *B. consobrinae* op grond van die volgende eienskappe: dorsumstrias bestaan uit grofgebreekte lyne (fig. 6.32) in plaas van grofgebreekte tot aaneenlopende lyne (fig. 6.59), transversale strias tussen die oë is dof tot afwesig in plaas van duidelike strias en dié organismes is groter (902 - 914µm) as die van die van *B. consobrinae* (743µm).

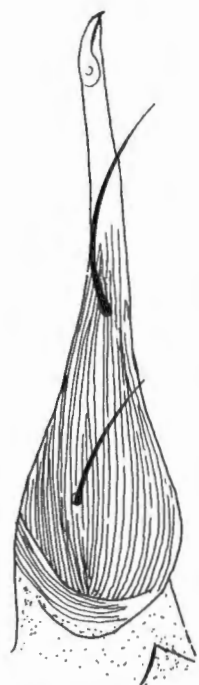
Wyfie : (fig. 6.30 - 6.37)

Kleur: Onbekend

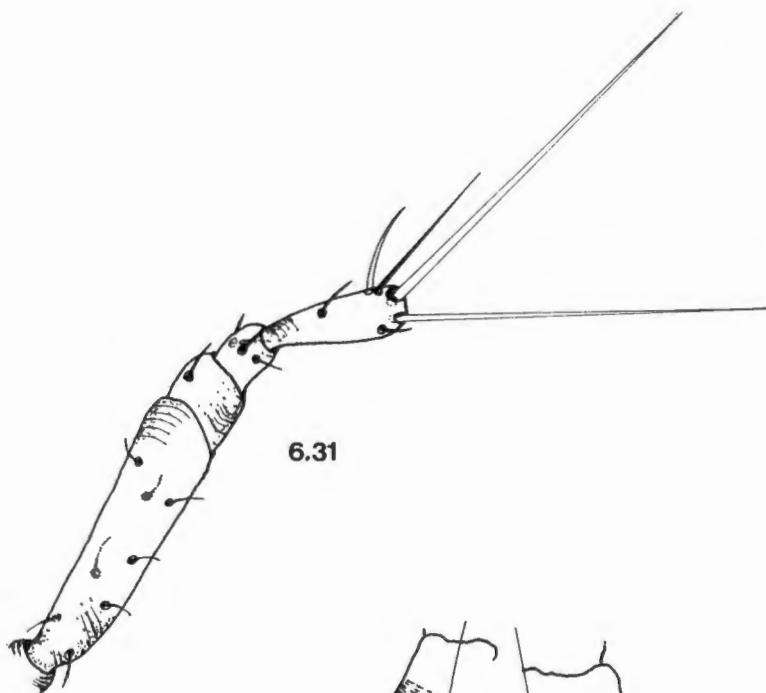
Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 902µm (902 - 914µm). Breedte van liggaam: 442µm (428 - 490µm). Lengte van gnatosoma: 200µm (198 - 200µm). Lengte van palpsegmente I-V: 13µm (13, - 15µm); 98µm (96 - 104µm); 17µm; 19µm; 48µm (40 - 54µm). Lengte van VES: 117µm (92 - 133µm). Lengte van DES: 146µm (94 - 159µm). Lengte van chelisera: 182µm (179 - 182µm). Lengte van Vi: 115µm. Lengte van Sci: 173µm. Lengte van Sce: 67µm (67 - 75µm). Lengte van Ve: 42µm (40 - 48µm). Lengte van c1: 48µm (44 - 50µm). Lengte van c2: 88µm (88 - 98µm). Lengte van eerste tussenruimte: 100µm (100 - 121µm). Lengte van pote I-IV: 355µm (355 - 371µm); 326µm (326 - 336µm); 403µm (403 - 438µm); 480µm (474 - 480µm).

Gnatosoma: (fig. 6.30 & 6.31)

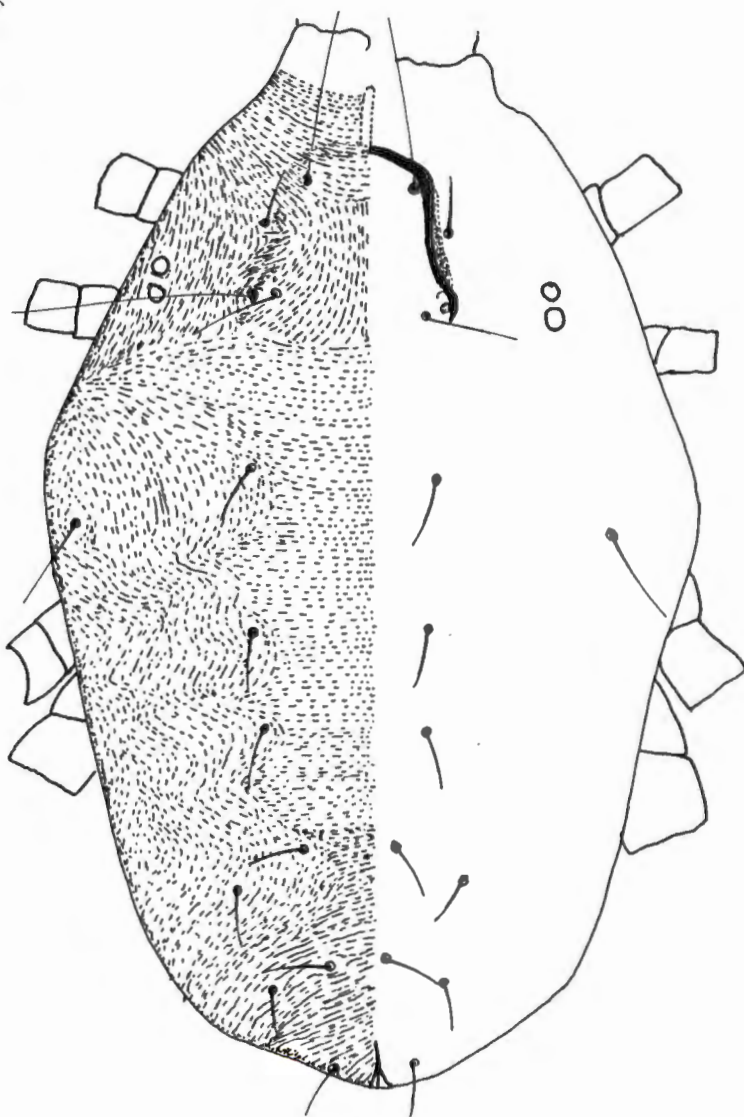
Hipostoom besit ses paar ventraalsetas (vh1 - vh6) gerangskik in twee rye. Strias is lengteverlopend van vh1- tot by vh6-setas, maar dwarsverlopend aan die basis. Die hipostoom eindig distaal in twee lateraallippe wat oordek is met fraïngagtige hare en elk twee adoraalsetas besit. Die hipostoom besit dorsaal een paar gladde setas. Die cheliseras besit elk twee setas; die distale een is presies halwerweë tussen die proksimale een en die basis van die chelas geleë (fig. 6.30). 'n Lengteverlopende striapatroon oordek die cheliseras. Die



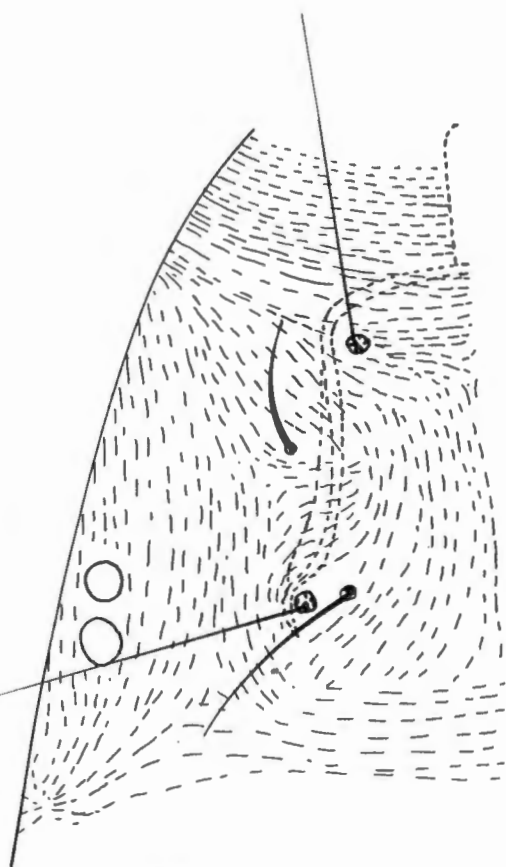
6.30



6.31



6.32



6.33

Bdella memorialis sp. nov.: Fig. 6.30: chelisera; fig. 6.31: pedipalp;
fig. 6.32: dorsum; fig. 6.33: propodosomaalstrias

sekelvormige beweeglike chela is fyn getand en effens langer as die onbeweeglike een. Die cheliseras strek nie verby die hipostomaallippe nie. Die palpsetotaksie is soos volg (fig. 6.31): koksas: 1prop; troganter: geen; basifemur: 8t; telofemur: 1t; genu: 4t; tibiotarsus: 3t, 1s, 2 endsetas (VES en DES). Die hipostoom strek tot die middel van die palptibiotarsus.

Dorsum: (fig. 6.32 & 6.33)

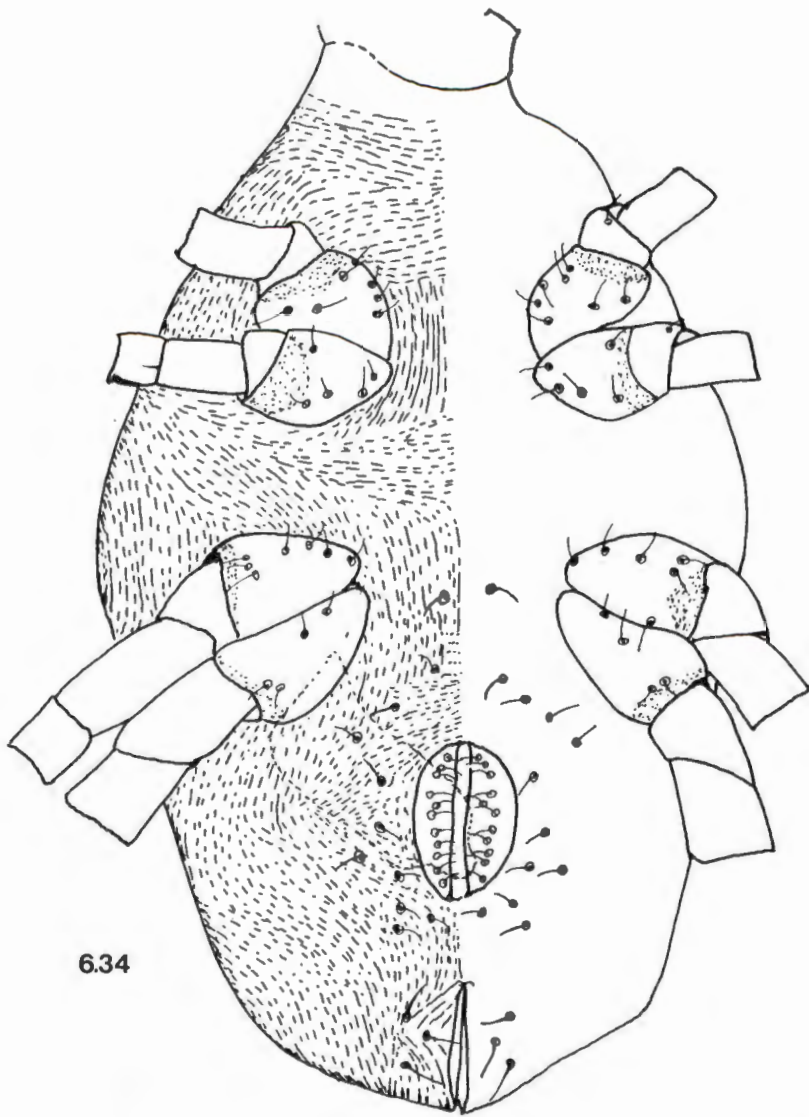
Setotaksie van die propodosoma en histerosoma is normaal vir die Bdellinae (fig. 6.32). Strias van die propodosoma vorm die volgende patroon: lengteverlopende, grofgebreekte lyne is tussen Vi- en Sci-setas aanwesig en strek verby Sci-setas tot die sejugaalgroef (fig. 6.33). Die strias weerskante van die Vi-Sci-area is skuins tot horisontaalverlopend. Twee paar oë word anterolateraal van Sci-setas aangetref. Strias tussen die twee oë is afwesig of swak gedefinieer, indien dit aangetref word is dit transversaalverlopend. Twee lengteverlopende interne apodeme kom voor en dit strek om beide Vi- en Sci-setas en ontmoet voor in die middel en na agter strek dit lateraal verby Sci-setas. Die laterale interne apodeme is relatief breed. Die kleiner interne apodeme is effens breër as die laterales, maar baie swak waarneembaar. Die podosefaalkanale is duidelik waarneembaar. Die c2-setas is op die 'skouers' van histerosoma geleë, ver weg van die c1-setas. Setas c1 is net helfte die lengte van die c2-setas. Al die histerosomaalsetas is relatief kort en eenvoudig. Die stripatroon verloop transversaal in die middel van die histerosoma en aan die kante vorm dit deel van 'n sigsagpatroon, soos by *B. neograndjeani*, *B. consobrinae* en *B. boskopensis*.

Venter: (fig. 6.34)

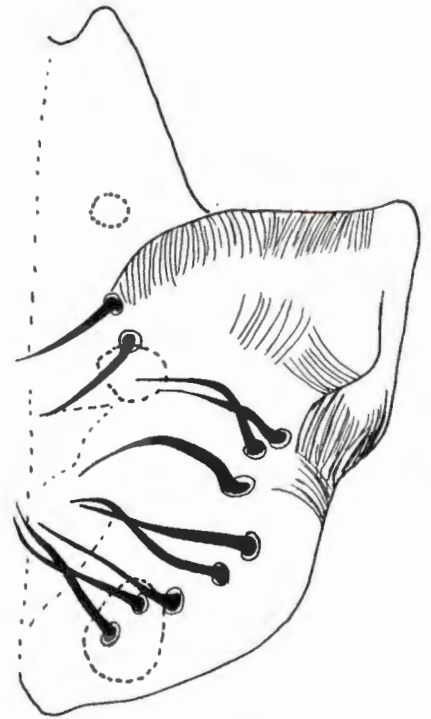
Setas ps1, ps2, ps3 en ad1 word aangetref. Elke genitaalplaat bevat 10 – 11 isomorfe setas wat nie in rye gerangskik is nie. Tien tot elf paar agenitaalsetas word aangetref. Ongeveer 18 setas kan op die uitstulpbare ovipositor waargeneem word. Tussen koksas IV is een paar setas teenwoordig.

Pote: (fig. 6.35 & 6.36)

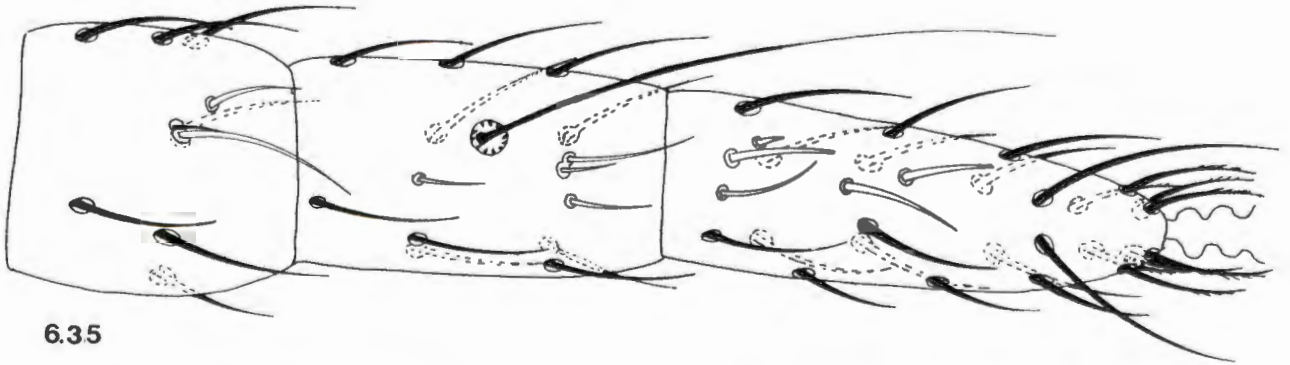
Pootsetotaksie: Koksas I-IV: 6-7t, 1prop; 5t; 7t; 3-4t. Troganter I-IV: 1t. Basifemora I-IV: 8-9t; 7-8t; 7-8t; 1s, 3-4t. Telofemora I-IV: 6-9t; 6-7t; 7-8t; 7-8t. Genu's I-IV: 1dupl, 1s, 7-8t; 1 dupl, 7-8t; 1dupl, 8t; 1dupl, 8t. Tibias I-IV: 2s, 1tr, 1dupl, 10-11t; 2s,



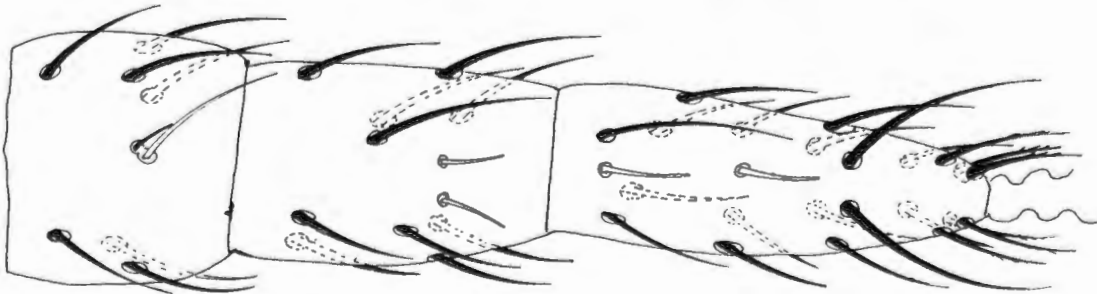
6.34



6.37



6.35



6.36

Bdella memorialis sp. nov.: Fig. 6.34: venter; fig. 6.35: poot I; fig. 6.36: poot II; fig. 6.37: genitaalarea (mannetjie)

8-11t; 1s, 11t; 1tr, 11t. Tarsi I-IV: 4s, mikr, 24t; 2s, 22t; 1tr, 22t; 1s, 1tr, 22t.

Die dt1-setas is lank en glad, terwyl die setas dt2-3 effens gepluim is.

Mannetjie: (fig. 6.37)

Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 676 - 835µm. Breedte van liggaam: 388 - 403µm.

Die mannetjie verskil van die wyfie soos volg: dit is kleiner en besit slegs tien paar agenitaalsetas en die eugenitaalsetaformule is 5-3-2 (fig. 6.37). Die setotaksie van die volgende pootsegmente verskil ten opsigte van: Koksas IV: 6-7t. Basifemora II/IV: 6t; 3t. Tibia IV: 1tr, 12t.

Tritonimf:

Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 766µm. Breedte van liggaam: 453µm.

Die tritonimf word gekenmerk deur die aanwesigheid van vyf paar hipostomaalsetas, ses paar genitaalsetas en die drie paar genitaalpapillas. Dit verskil van die wyfie wat die setotaksie van die volgende palp- en pootsetotaksie betref: Palpbasifemur: 7t. Pote: Koksas I-IV: 1prop, 5t; 3-4t; 6t; 2-3t. Basifemora I-IV: 6-7t; 6t; 6t; 4t. Telofemora I-IV: 5t. Genu's I-IV: 1dupl, 1s, 6t; 1dupl, 6t; 1dupl, 6t; 1dupl, 6t. Tibias I-IV: 1tr, 1dupl, 2s, 6t; 7t, 2s; 7t, 1s; 1tr, 8t. Tarsi I-IV: 4s, 1mikr, 20t; 2s, 18t; 1tr, 17t; 1tr, 1s, 17t.

Deutonimf:

Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 547µm. Breedte van liggaam: 240µm.

Die deutonimf word gekenmerk deur die aanwesigheid van vier paar hipostomaalsetas, twee paar genitaalsetas, ses paar agenitaalsetas en twee paar genitaalpapillas. Dit verskil van die tritonimf wat pootsetotaksie van die volgende segmente betref: Koksas I-IV: 1prop, 4t; 2t; 4t; 1t. Basifemora I-IV: 5t; 2t; 4t; 1t. Telofemora I-IV: 3t; 3t; 3t; 4t. Genu's I-IV: 1dupl, 1s, 4t; 1dupl, 4t; 1dupl, 4t; 1dupl, 4t. Tibias I-IV: 1dupl, 2s, 1tr, 5t; 2s, 4t; 1s, 5t; 1tr, 6t. Tarsi I-IV: 4s, 1mikr, 16t; 2s, 14t; 1tr, 14t; 1tr, 1s, 13t.

Materiaal bestudeer:

Holotiepwyfie, grond, Edenville, 13/04/69, N. de L. Genis. 3 paratiepwyfies, 3 paratiepmannetjies, 2 paratieptritonimfe, 1 paratiepdeutonimfe, grond, Edenville, 23/01/69 - 12/08/69, N. de L. Genis.

6.1.1.6 *Bdella boskopensis* sp. nov. (fig. 6.38 - 6.55)

ETIMOLOGIE: *boskopensis* verwys na die lokaliteit waar dié spesie versamel is, nl. vanaf Boskop-omgewing.

Bdella boskopensis kom ooreen met *B. memorialis* sp. nov., maar verskil daarvan deur die teenwoordigheid van nege in plaas van agt setas op die palptibiotarsus, en drie in plaas van een sensoriese seta op genu I, en drie in plaas van twee sensoriese setas op tibia I. Verder kom *B. boskopensis* ooreen met *B. neograndjeani*, Meyer & Ryke, 1959, maar verskil daarvan op grond van pootsetotaksie en strias. *Bdella boskopensis* het deurgaans minder taktiele setas op telofemora I – IV en twee sensoriese setas op tibia II in plaas van drie in vergelyking met *B. neograndjeani*. *Bdella neograndjeani* se strialyne is fyngebreek en dig teenmekaar, terwyl *B. boskopensis* se strias grofgebreek en verder van mekaar af geleë is. *Bdella neograndjeani* (758 - 1521µm) is merkbaar groter as *B. boskopensis* (876-1056µm).

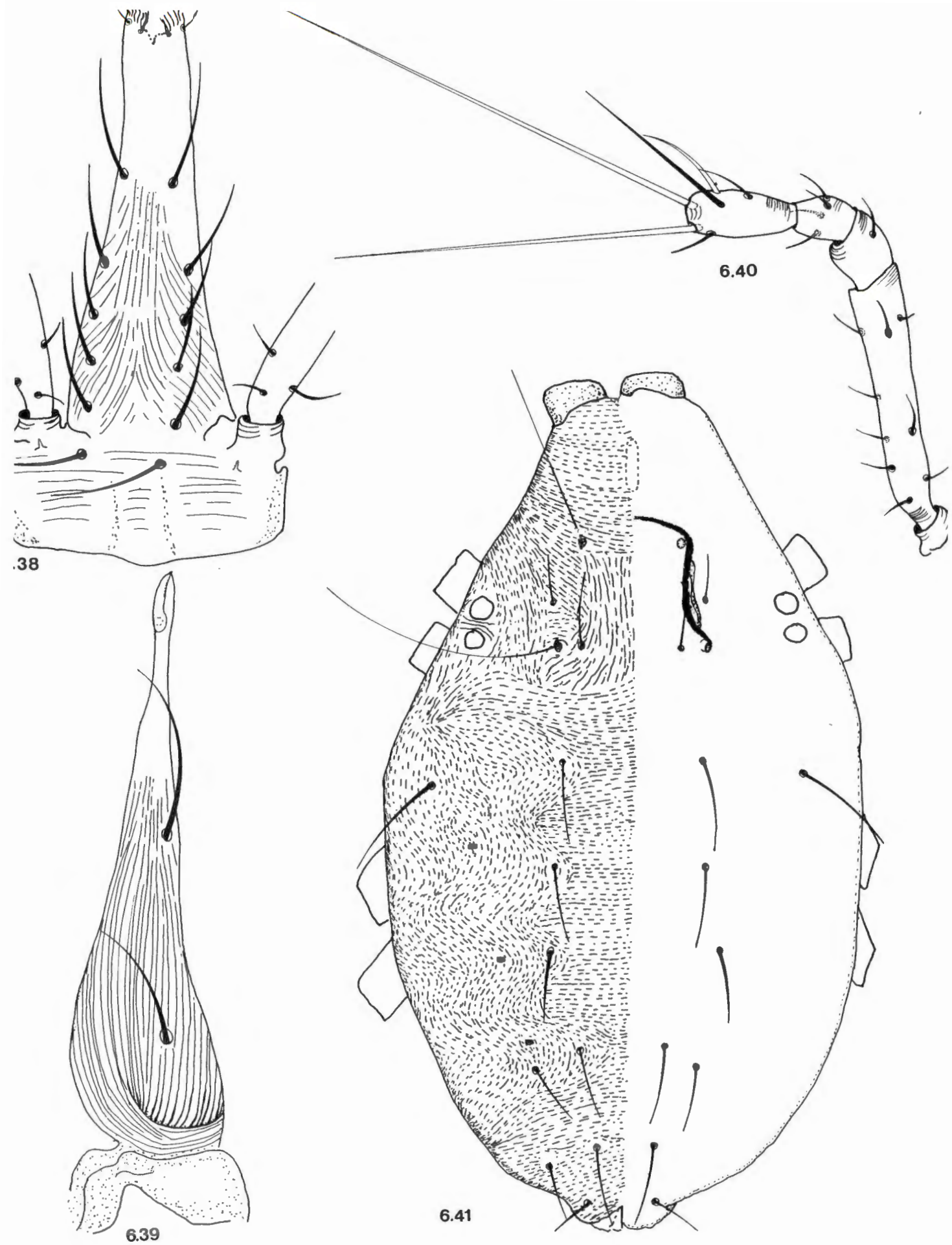
Mannetjie: (fig. 6.38-6.48)

Kleur: Oranje-rooi

Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 912µm (876 – 1056µm). Breedte van liggaam: 432µm (320 – 518µm). Lengte van gnatosoma: 232µm (230 – 248µm). Lengte van palpsegmente I-V: 17 µm (12 – 23µm); 115µm (111 – 129µm); 27µm (27 – 38µm); 23µm (21 – 27µm); 54µm (54 – 61µm). Lengte van VES: 165µm (165 – 173µm). Lengte van DES: 196µm (196 – 223µm). Lengte van chelisera: 230µm (201 – 232µm). Lengte van Vi: 125µm (125 – 152µm). Lengte van Sci: 202µm (194 – 204µm). Lengte van Sce: 85µm (77 – 86µm). Lengte van Ve: 61µm (56 – 67µm). Lengte van c1: 79µm (73 – 81µm). Lengte van eerste tussenruimte: 100µm (88 – 108µm). Lengte van pote I-IV: 482µm (472 – 495µm); 449µm (407 – 461µm); 538µm (522 – 553µm); 603µm (582 – 636µm).

Gnatosoma: (fig. 6.38 - 6.40)

Hipostoom besit ses paar ventraalsetas (vh1 – vh6) gerangskik in geboë rye met vh1-seta effens mediaal van die rye. Striapatroon is lengteverlopende van vh2- tot vh6-setas, maar dwarsverlopend by die basis. Die hipostoom eindig distaal in twee lateraalippe wat oordek is



Bdella boskopensis sp. nov.: Fig. 6.38: hipostoom; fig. 6.39: chelisera; fig. 6.40: pedipalp; fig. 6.41: dorsum

met fraaingagtige hare en elk twee adoraalsetas bevat (fig. 6.38). Die hipostoom besit dorsaal een paar gladde setas. Die cheliseras dra elk twee setas; die distale een is halwerweë tussen die proksimale seta en die basis van die chelas geplaas. 'n Lengteverlopende striapatroon oordek die cheliseras. Die sekelvormige beweeglike chela is fyn getand (fig. 6.39). Die cheliseras strek verby die hipostomaallippe. Die palpsetotaksie lyk soos volg (fig. 6.40): koksas: 1prop; troganter: geen; basifemur: 9t; telofemur: 1t; genu: 4t; tibiotarsus: 3t, 1s, 2 endsetas (VES en DES). Die tibiotarsus is kort en distaal verbreed.

Dorsum: (fig. 6.41 & 6.42)

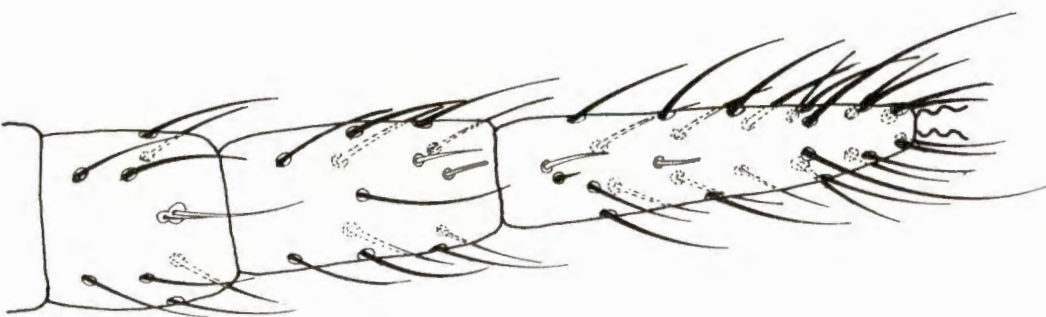
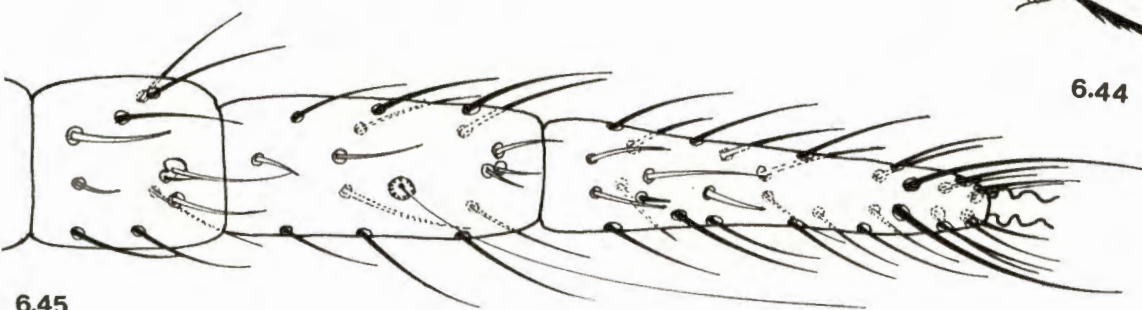
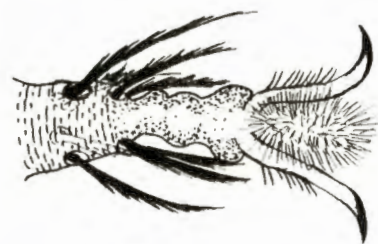
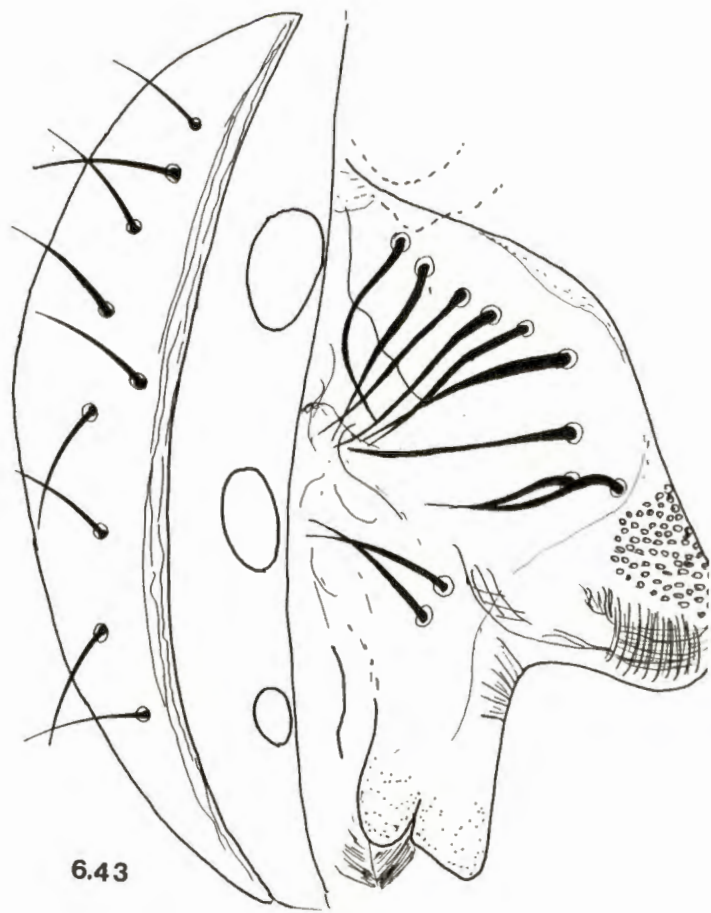
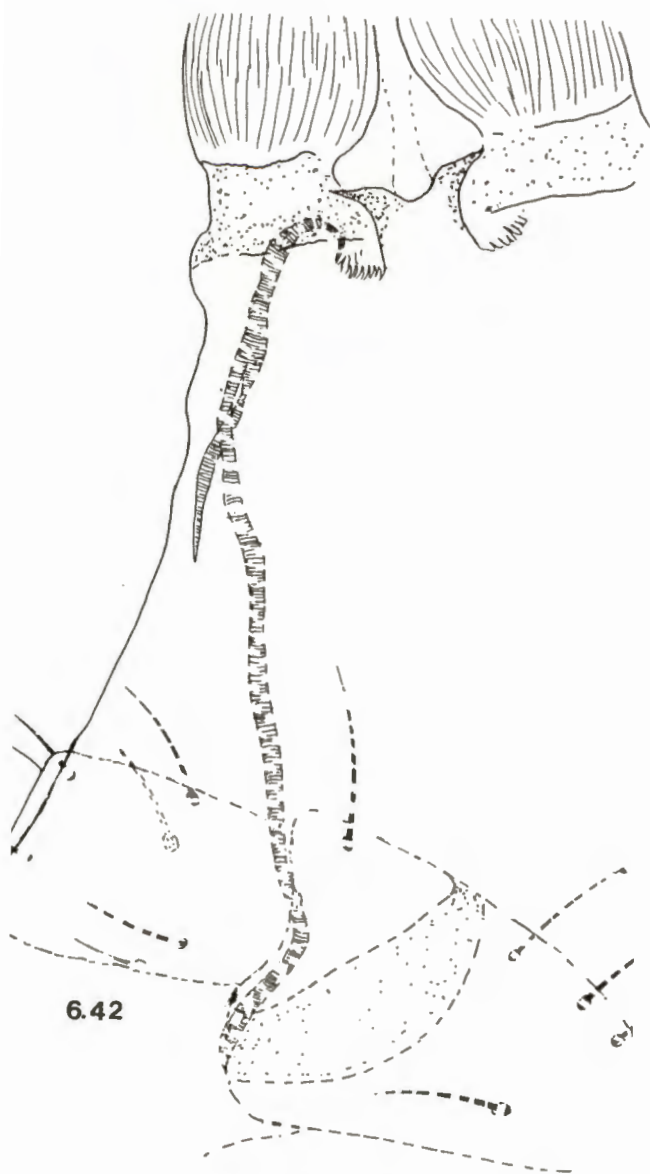
Setotaksie van die propodosoma en histerosoma is normaal vir die Bdelellinae (fig. 6.41). Die propodosomaalstrias vorm die volgende patroon: lengteverlopende, grofgebreekte lyne verloop tussen Vi- en Sci-setas en verby Sci-setas tot die sejugaalgroef. Die lyne weerskante van Vi-Sci-area is skuinsverlopend. Twee paar oë word anterolateraal van Sci-setas aangetref. Strias tussen die twee oë transversaal. Twee lengteverlopende interne apodeme word aangetref wat om beide Vi- en Sci-setas strek en voor in die middel van die liggaam ontmoet. Die laterale interne apodeme is relatief breed en die kleiner interne apodeme is bykans net so breed, maar swak gesklerotiseer. 'n Kutikulêre verdikking kom in die middel tussen Vi-setas voor en strek na vore. Die podosefaalkanale (fig. 6.42) is van die intermediêre tipe en duidelik waarneembaar. Die setas c2 is op die 'skouers' van histerosoma geleë, ver weg van c1-setas. Die c1-setas is net helfte van die lengte van die c2-setas. Die histerosomaalsetas is eenvoudig. Die striapatroon verloop transversaal in die middel van die histerosoma en aan die kante vorm dit deel van 'n sigsagpatroon.

Venter: (fig. 6.43)

Setas ps1, ps2, ps3 en ad1 word aangetref. Elke genitaalplaat bevat agt tot elf isomorfe setas wat in rye gerangskik is, behalwe vir een seta. Elf paar relatief lang agenitaalsetas word aangetref. Drie paar genitaalpapillas kom voor. Op die periferie van die amfioiedskleriet kom elf eugenitaalsetas, volgens die formule 6-3-2, voor (fig. 6.43). Tussen koksas IV is een paar setas geleë.

Pote: (fig. 6.44 – 6.48)

Die empodium is stekelrig en die kloue getand van die pretarsus (fig. 6.44).



Bdella boskopensis sp. nov.: Fig. 6.42: podosefaalkanaal; fig. 6.43: genitaalarea; fig. 6.44: pretarsi fig. 6.45: poot I; fig. 6.46: poot II

Pootsetotaksie: Koksas I-IV: 6t, 1prop; 5t; 7-8t; 4t. Trochanters I-IV: 1t. Basifemora I-IV: 9t; 9t; 8-9t; 1s, 3t. Telofemora I-IV: 7t; 7t; 7t; 6t. Genu's I-IV: 1dupl, 2s, 8t; 1dupl, 8t; 1dupl, 8t; 1dupl, 8t. Tibias I-IV: 1dupl, 3s, 10t, 1tr; 2s, 11t; 1s, 11t; 1tr, 11t. Tarsi I-IV: 4s, 1mkr, 29t; 2s, 1mkr, 25-27t; 1s, 1tr, 25t; 1tr, 25t.

Die dt1-setas is lank en eenvoudig, terwyl setas dt2-3 effens gepluim is.

Wyfie:

Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 789 – 1100µm. Breedte van liggaam: 357 – 428 µm.

Die wyfies is groter as die mannetjies. Die ovipositor is by al die bestudeerde individue ingetrek en besit 19 setas. Dis moeilik om te onderskei tussen subapikale en mediane setas.

Tritonimf: (fig. 6.49)

Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 720 – 845µm. Breedte van liggaam: 346 – 403µm.

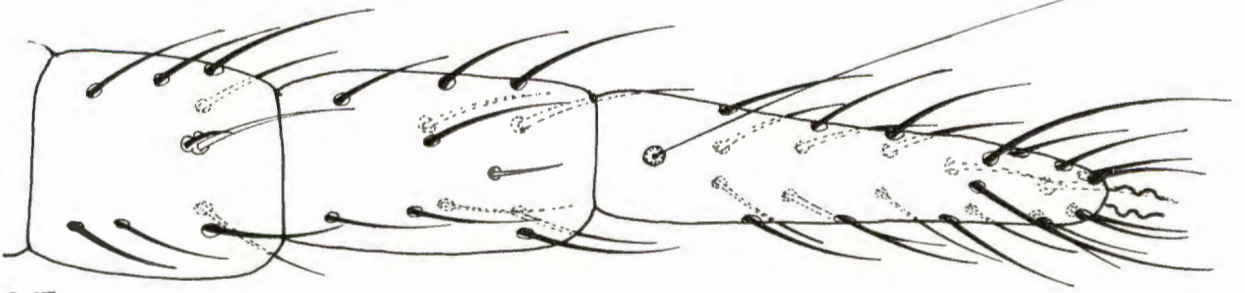
Die tritonimf word gekenmerk deur die aanwesigheid van vyf paar hipostomaalsetas, vyf tot ses paar genitaalsetas, nege tot tien paar agenitaalsetas en drie paar genitaalpapillas. Dit verskil van die mannetjie op grond van die setotaksie van die volgende palp- en pootsegmente: Palpbasifemur: 8t. Pote: Koksas I-IV: 1prop, 5t; 4t; 6t; 2-3t. Basifemur III: 7t. Telofemora I-IV: 5t; 5t; 6t; 5t. Genu's I-IV: 1dupl, 2s, 5t; 1dupl, 6t; 1dupl, 6t; 1dupl, 6t. Tibias I-IV: 1tr, 1dupl, 3s, 6t; 7t, 2s; 7t, 1s; 1tr, 7-8t. Tarsi I-IV: 4s, 1mkr, 25t; 3s, 23-25t; 1tr, 23t; 1tr, 1s, 23t.

Deutonimf: (fig. 6.50)

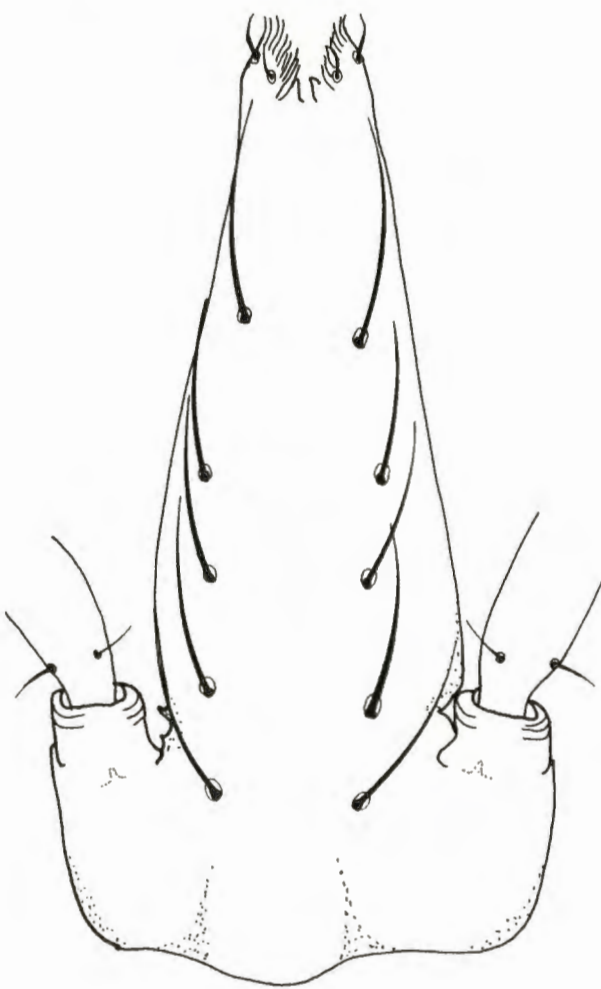
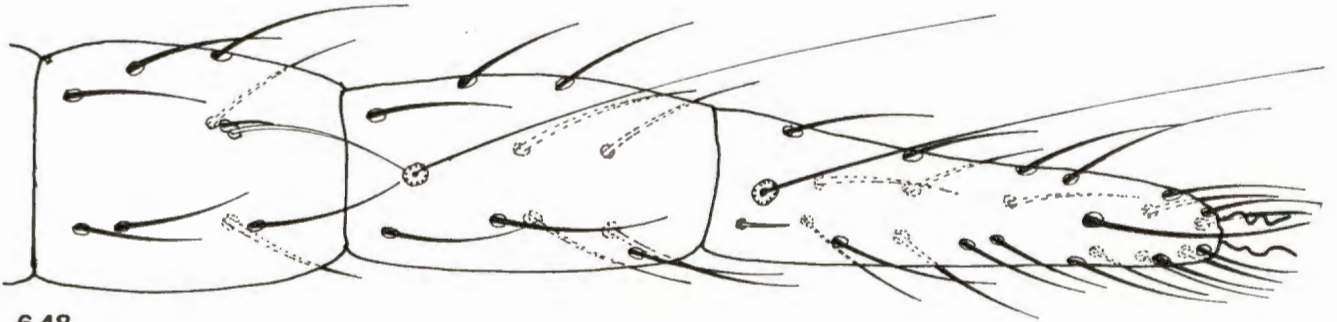
Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 574 – 620 µm. Breedte van liggaam: 259 – 298µm.

Die deutonimf word gekenmerk deur die aanwesigheid van vier paar hipostomaalsetas, twee paar genitaalsetas, vyf tot ses paar agenitaalsetas en twee paar genitaalpapillas. Dit verskil van die tritonimf op grond van die setotaksie van die volgende palp- en pootsegmente: Palpbasifemur: 6t. Pote: Koksas I-IV: 1prop, 4t; 2t; 4t; 1-2t. Basifemora I-IV: 5t; 5-6t; 3-4t; 1t. Telofemora I-IV: 3-4t. Genu's I-IV: 1dupl, 1s, 4t; 1dupl, 4t; 1dupl, 4t; 1dupl,

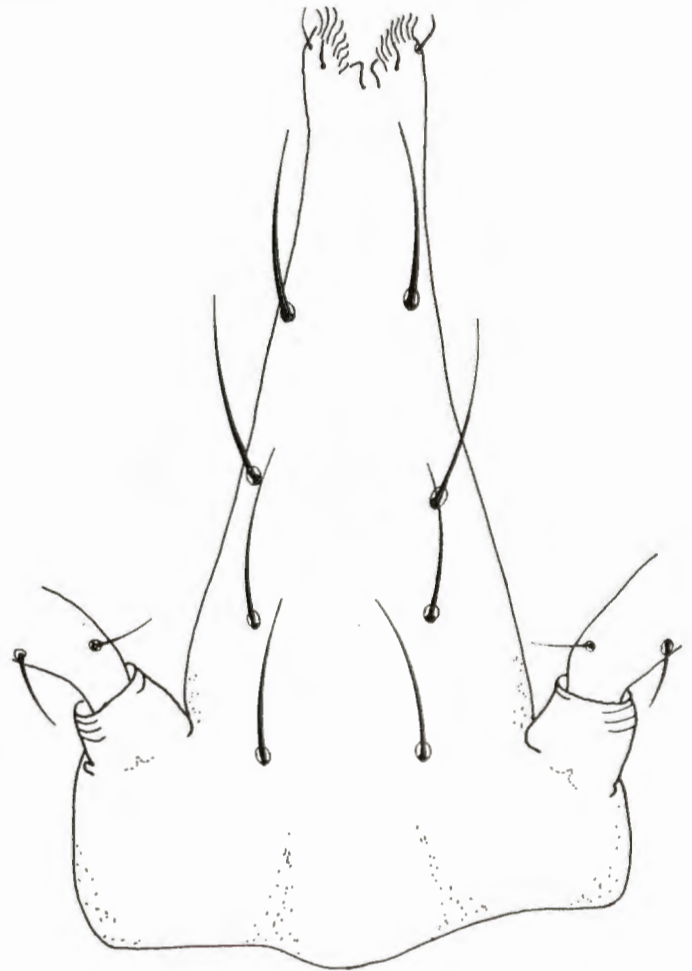
6.47



6.48



6.49



6.50

Bdella boskopensis sp. nov.: Fig. 6.47: poot III; fig. 6.48: poot IV; fig. 6.49: hipostoom (tritonimf); fig. 6.50: hipostoom (deutonimf)

4t. Tibias I-IV: 1dupl, 2s, 1tr, 4t; 2s, 5t; 1s, 5t; 1tr, 5t. Tarsi I-IV: 4s, 1mikr, 23-25t; 3s, 21t; 1tr, 15-19t; 1tr, 1s, 15-17t.

Protonimf: (fig. 6.51 & 6.52)

Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 421 - 424µm. Breedte van liggaam: 202 - 263µm.

Die protonimf word gekenmerk deur die aanwesigheid van drie paar hipostomaalsetas (fig. 6.51), een paar genitaalsetas, een paar agenitaalsetas en een paar genitaalpapillas (fig. 6.52). Die protonimf verskil van die deutonimf op grond van setotaksie van die volgende palp- en pootsegmente: Palpbasifemur: 4t. Pote: Koksas I-IV: 1prop, 3t; 1t; 3t; geen. Troganter IV: geen. Basi- en telofemur is versmelt by poot IV: geen. Basifemora I-III: 2t; 2t; 1t. Telofemora I-III: 3t. Genu's IV: geen. Tibia IV: geen. Tarsi I-IV: 4s, 17-19t; 2s, 16t; 1tr, 15t; 7t.

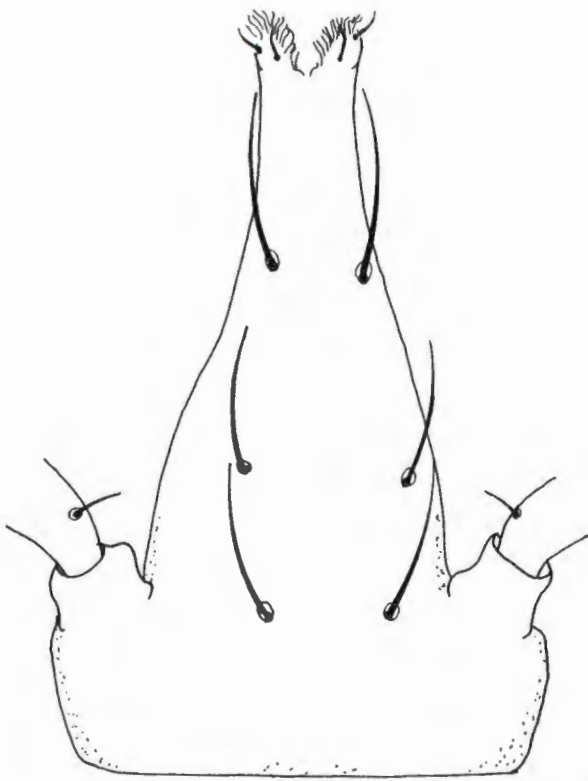
Larf: (fig. 6.53 - 6.55)

Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 303µm. Breedte van liggaam: 148µm.

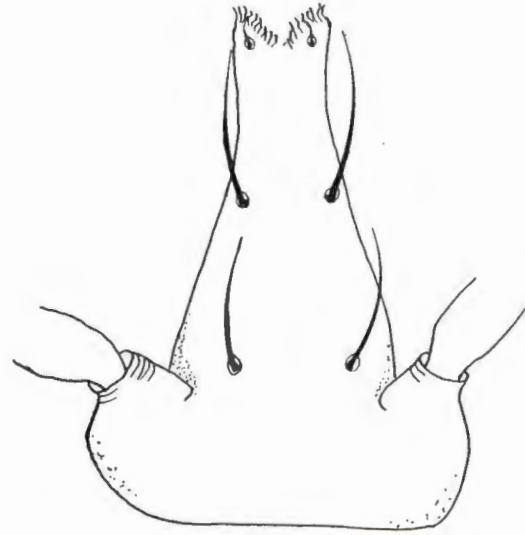
Die larf word gekenmerk deur die aanwesigheid van drie paar pote (fig. 6.53), twee paar hipostomaalsetas (fig. 6.54), twee paar anaalsetas, geen ventraalsetas en 'n claparède-orgaan tussen koksas I en II (fig. 6.55). Die larf verskil van die protonimf op grond van die volgende palp- en pootsegmente wat die setotaksie betref: Palpbasifemur: 2t. Pote: Koksas I-III: 1prop, 2t; 1t; 2t. Troganter I-III: geen. Basi- en telofemora is versmelt by poot I-III: 5t; 5t; 4t. Tarsi I-III: 3s, 16t; 3s, 11t; 1tr, 11t. Daar is dus slegs een trigobotrium op tarsus III teenwoordig.

Materiaal bestudeer:

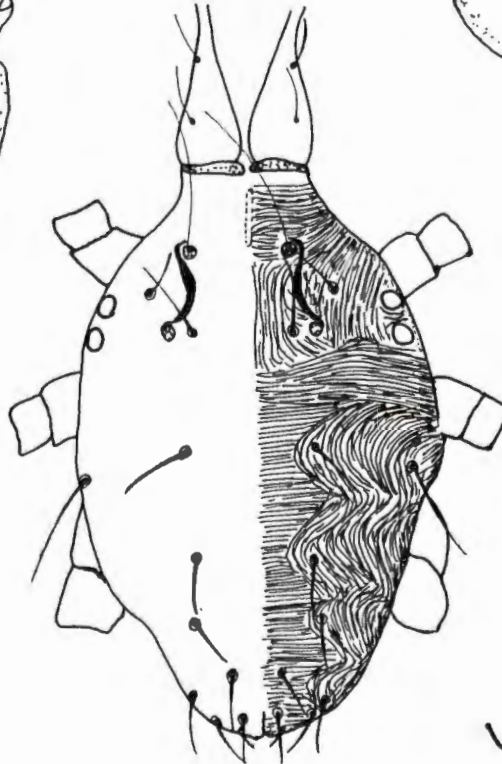
Holotiepmannetjie, 15 paratiepmannetjies, 14 paratiepwyfies, 3 paratieptritonimfe, 4 paratiepdeutonimfe, 8 paratiepprotonimfe, 1 paratieplarf, strooisel onder *Acacia karroo*, Boskopdam, Potchefstroom-distrik, 11/1996, J. van der Schyff.



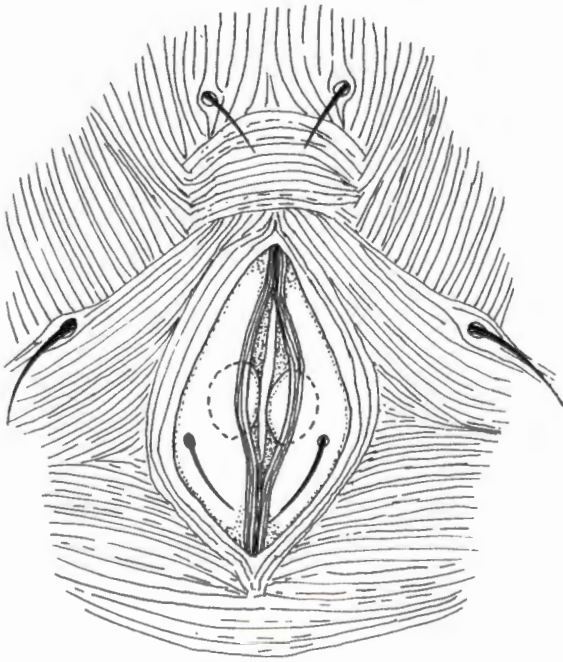
6.51



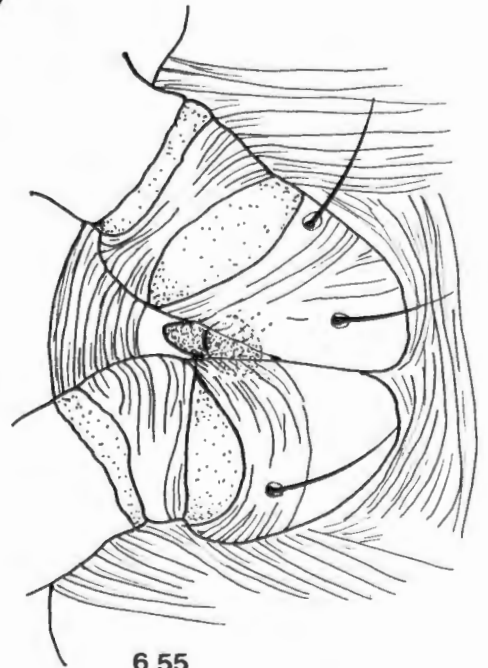
6.53



6.54



6.52



6.55

Bdella boskopensis sp. nov.: Fig. 6.51: hypostoom (protonimf); fig. 6.52: genitaalarea (protonimf); fig. 6.53: hypostoom (larf); fig 6.54: dorsum (larf); fig. 6.55: claparéde-orgaan (larf)

6.1.1.7 *Bdella consobrinae* sp. nov. (fig. 6.56 - 6.62)

ETIMOLOGIE: *consobrinus*(L.) die kinders van broers/susters (verwantes); verwys na die verwantskap tussen dié spesie en *Bdella boskopensis*.

Bdella consobrinae kom ooreen met *B. carolae* sp. nov., maar kan daarvan onderskei word deur die afwesigheid van 'n mikroseta op tarsus II, en agt in plaas van nege setas op palpbasifemur. *Bdella consobrinae* se propodosomaalstrias is grofgebreek tot aaneenlopend, terwyl *B. carolae* s'n fyngebreek is. *Bdella consobrinae* kom ook ooreen met *Bdella boskopensis* sp. nov., maar kan daarvan onderskei word deur die aanwesigheid van twee sensoriese setas in plaas van drie op tibia I, een sensoriese seta op genu I in plaas van twee, ses taktiele setas op genu's I-III in plaas van agt, twee sensoriese setas op tarsus II in plaas van twee sensoriese setas plus 'n mikroseta en die palpbasifemur wat agt in plaas van nege setas besit. *Bdella consobrinae* (743µm) is kleiner as *B. boskopensis* (789 - 1100µm). Die striapatrone van die twee bogenoemde spesies kom grootendeels ooreen, maar *B. consobrinae* s'n bestaan uit digte lyne wat grofgebreek tot aaneenlopend is, terwyl *B. boskopensis* fyner gebreekte lyne besit.

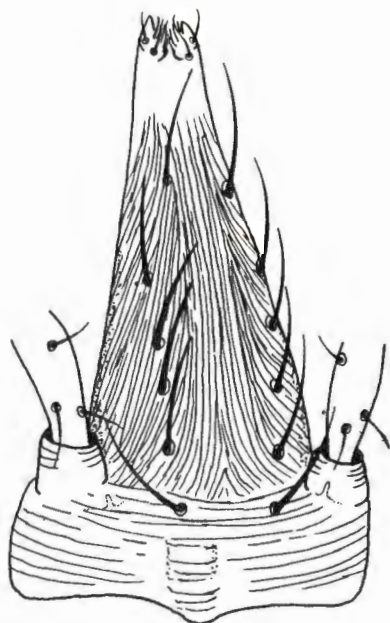
Wyfie: (fig. 6.56 - 6.62)

Kleur: Oranje-rooi

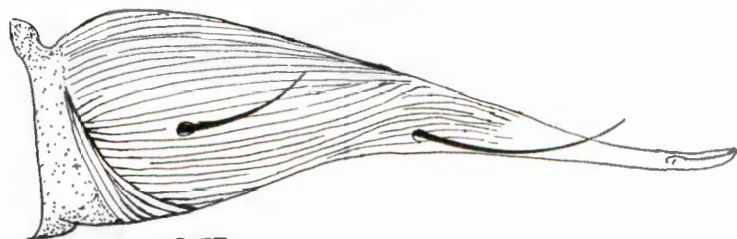
Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 743µm. Breedte van liggaam: 336µm. Lengte van gnatosoma: 182µm. Lengte van palpsegmente I-V: 12µm; 86µm; 29µm; 19µm ; 48µm. Lengte van VES: 133µm. Lengte van DES: 157µm. Lengte van chelisera: 173µm. Lengte van Vi: 121µm. Lengte van Sci: onbepaalbaar. Lengte van Sce: 67µm. Lengte van Ve: 38µm. Lengte van c1: 54µm. Lengte van c2: 81µm. Lengte van eerste tussenruimte: 54µm. Lengte van pote I-IV: 378µm; 326µm; 397µm; 478µm.

Gnatosoma: (fig. 6.56 - 6.58)

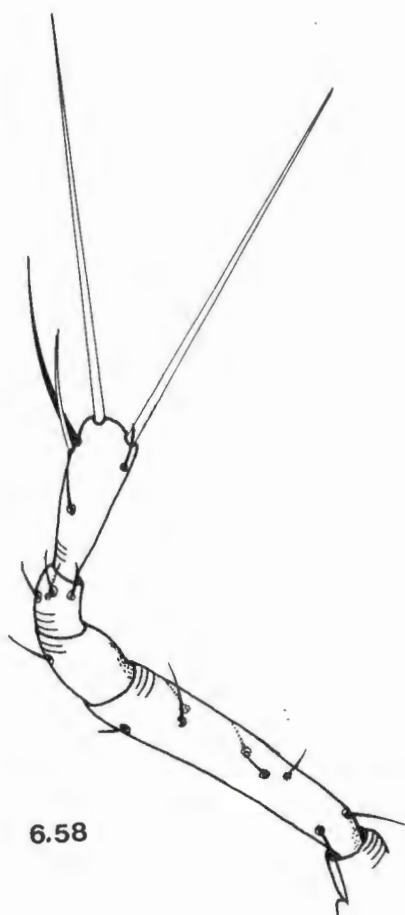
Hipostoom besit ses paar ventraalsetas (vh1 – vh6) gerangskik in geboë rye, behalwe vir vh5-seta wat effens lateraal van die rye gerangskik is (fig. 6.56). Striapatroon is lengteverlopend van vh2- tot vh6-setas, maar proksimaal is die striapatroon dwarsverlopend. Die hipostoom eindig distaal in twee lateraallippe wat oordek is met fraïngagtige hare en elk twee



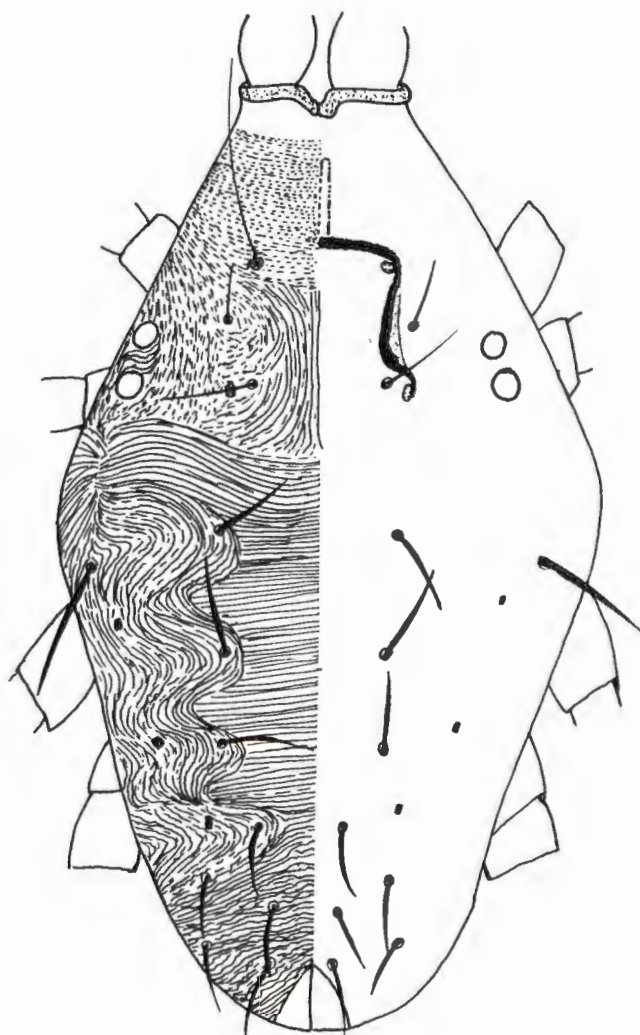
6.56



6.57



6.58



6.59

Bdella consobrinae sp. nov.: Fig. 6.56: hypostome; fig. 6.57: chelicera; fig. 6.58: pedipalp; fig. 6.59: dorsum

adorkaalsetas besit. Die hipostoom besit dorsaal een paar gladde setas. Die cheliseras besit elk twee setas; die distale seta is halwerweë tussen die proksimale seta en die basis van die chelas geplaas. 'n Fyn lengteverlopende striapatroon oordek die cheliseras (fig. 6.57). Die sekelvormige, beweeglike chela is fyn getand. Die twee chelas is omtrent ewe lank. Die cheliseras strek net-net verby die hipostomaallippe. Die palpsetotaksie sien soos volg daar uit (fig. 6.58): koksa: 1prop; troganter: geen; basifemur: 8t; telofemur: 1t; genu: 4t; tibiotarsus: 3t, 1s, 2 endsetas (VES en DES). Die hipostoom strek tot by die middel van die palpgenu.

Dorsum: (fig. 6.59)

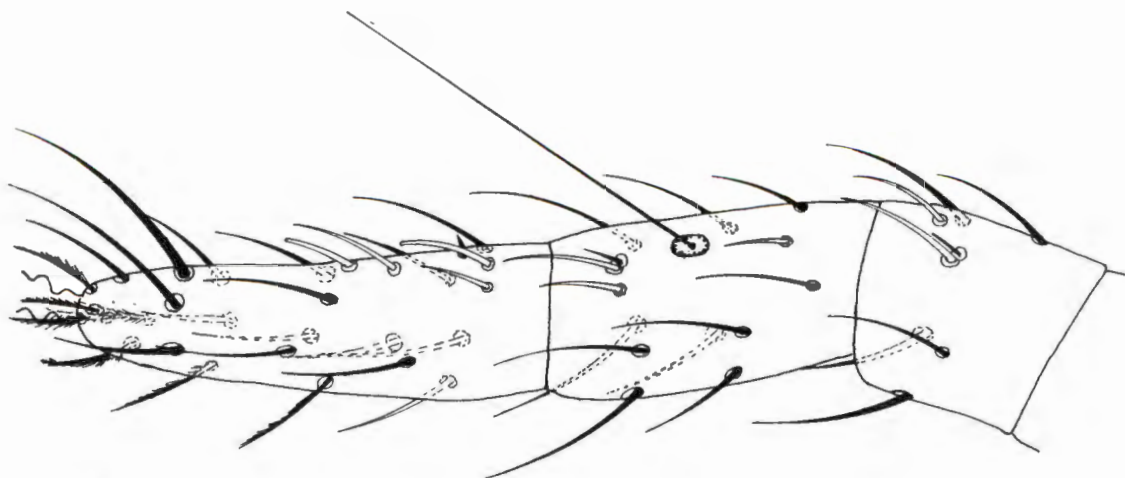
Setotaksie van die propodosoma en histerosoma is normaal vir die *Bdellinae* (fig. 6.59). Die propodosomaalstrias vorm die volgende patroon: grofgebreekte tot aaneenlopende, lengteverlopende lyne kom voor tussen Vi- en Sci-setas en strek verby Sci-setas tot by sejugaalgroef. Die strias weerskante van Vi-Sci-area is grofgebreek en skuins- tot lengteverlopend. Twee paar oë word anterolateraal van Sci-setas aangetref. Strias tussen die twee oë is transversaal. Twee lengteverlopende interne apodeme kom voor wat om albei Vi- en Sci-setas strek. Die laterale interne apodeme is relatief breed, terwyl die kleiner interne apodeme bykans net so breed soos die laterales, maar swak waarneembaar is. 'n Kutikulêre verdikking kom anteromediaan van die Vi-setas voor en strek vorentoe. Die podosefaalkanale is duidelik waarneembaar. Die c2-setas is op die 'skouers' van histerosoma geleë, ver weg van die c1-setas. Die c1-setas is net meer as die helfte van die lengte van die c2-setas. Die histerosomaalsetas is robuus. Die striapatroon verloop transversaal in die middel van die histerosoma en aan die kante vorm dit deel van 'n sigsagpatroon.

Venter:

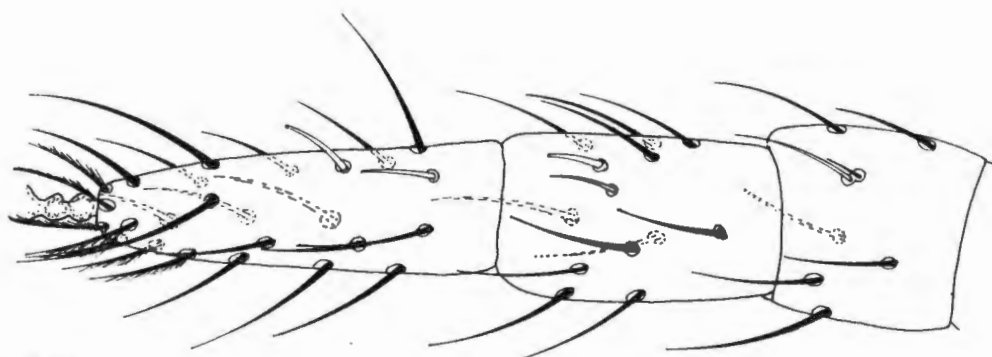
Setas ps1, ps2, ps3 en ad1 word aangetref. Elke genitaalplaat bevat 11-12 isomorfe setas wat nie in rye gerangskik is nie. Elf paar agenitaalsetas word aangetref. Drie paar genitaalpapillas kom voor. 'n Uitstulpbare ovipositor met ongeveer 19 setas is teenwoordig. Tussen koksas IV is een paar setas geleë.

Pote: (fig. 6.60 & 6.61)

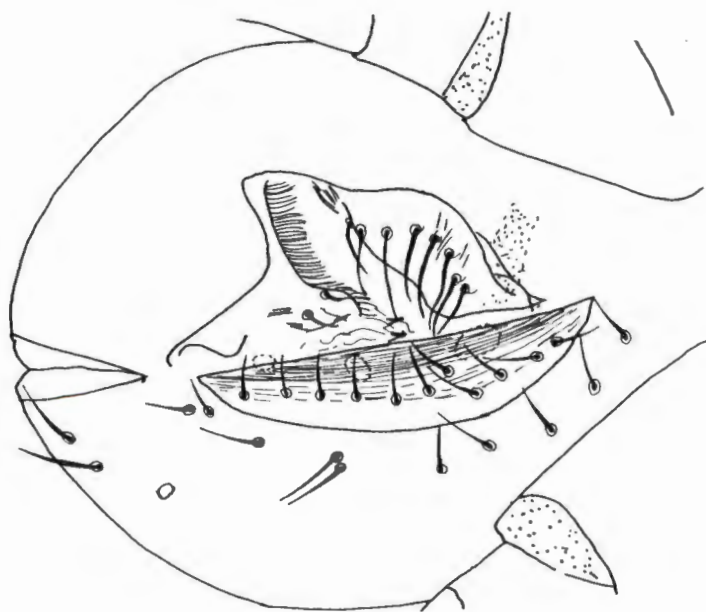
Pootsetotaksie: Koksas I-IV: 6t, 1 prop; 5t; 7t; 4t. Troganter I-IV: 1t. Basifemora I-IV:



6.60



6.61



6.62

Bdella consobrinae sp. nov.: Fig. 6.60: poot I; fig. 6.61: poot II;
fig. 6.62: genitaalarea (mannetjie)

9t; 8t; 8t; 1s, 3t. Telofemora I-IV: 9t; 9t; 8t; 8t. Genu's I-IV: 1dupl, 1s, 6t; 1dupl, 6t; 1dupl, 6t; 1dupl, 8t. Tibias I-IV: 1 dupl, 2s, 8t, 1tr; 2 s, 9t; 1s, 11t; 1tr, 12t. Tarsi I-IV: 4s, 1mkr, 25t; 2s, 23t; 1tr, 23t; 1s, 1tr, 24t.

Die dt1-setas is lank en glad, terwyl die dt2-3-setas effens gepluim is.

Mannetjie: (fig. 6.62)

Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 734 - 737 μ m. Breedte van liggaam: 278 μ m.

Die mannetjie kom ooreen met die wyfie, behalwe dat hulle kleiner is en 10-11 paar genitaalsetas en tien paar agenitaalsetas bevat. Op die periferie van die amfioiedskleriete kom tien eugenitaalsetas, volgens die formule 5-3-2, voor (fig. 6.62). Die mannetjies verskil van die wyfie wat die pootsetotaksie betref slegs by die volgende segmente: Basifemur III: 9t. Telofemora I-IV: 8-9t; 8-9t; 7-8t; 7-8t. Tibias II-IV: 2s, 7-8t; 1s, 10t; 1tr, 12t. Tarsi II: 2s, 20-22t.

Materiaal bestudeer:

Holotiepwyfie, 2 paratiepmannetjies, *Acacia*-strooisel, Boskopdam, Potchefstroom-distrik, 18/10/1996, J. van der Schyff.

6.1.1.8 *Bdella carolae* sp. nov. (fig. 6.63 - 6.69)

ETIMOLOGIE: Die spesie is na Carol, my moeder, vernoem.

Bdella carolae kom ooreen met *B. consobrinae* sp. nov., maar verskil daarvan deur die aanwesigheid van 'n mikroseta op tarsus II en nege in plaas van agt setas op palpbasifemur. *Bdella carolae* (710 - 922µm) is groter as *B. consobrinae* (743µm) en die propodosomaalstrias is fyngbreek (fig. 6.67) in plaas van grofgebreek tot aaneenlopend (fig. 6.59). *Bdella carolae* kan ook moontlik verwar word met *B. memorialis* sp. nov., maar verskil daarvan in terme van die teenwoordigheid van 'n mikroseta op tarsus II, duidelike strias tussen die oë (fig. 6.67) in plaas van geen strias (fig. 6.32). *Bdella carolae* kom ook ooreen met *B. boskopensis* sp. nov., maar verskil daarvan deur die aanwesigheid van twee in plaas van drie sensoriese setas op tibia I en een in plaas van drie sensoriese setas op genu I.

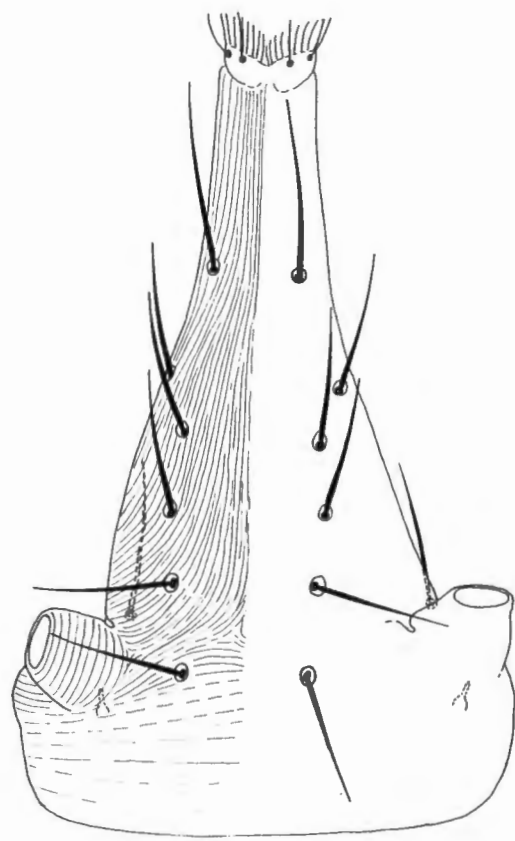
Mannetjie: (fig. 6.63 - 6.69)

Kleur: Onbekend

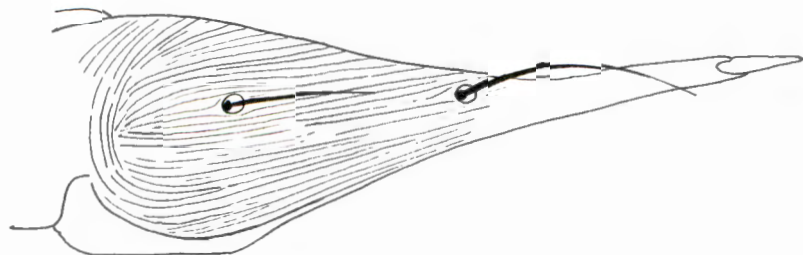
Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 922µm (710 - 922µm). Breedte van liggaam: 503µm (374 - 503µm). Lengte van gnatosoma: 207µm (196 - 207µm). Lengte van palpsegmente I-IV: 15µm (13 - 15µm); 96µm (90 - 106µm); 31µm (29 - 31µm); 19µm; 52µm (48 - 52µm). Lengte van VES: 134µm (125 - 134µm). Lengte van DES: 157µm (150 - 157µm). Lengte van chelisera: 181µm (177 - 182µm). Lengte van Vi: 121 - 125µm. Lengte van Sci: 157µm (154 - 157µm). Lengte van Sce: 67µm (67 - 71µm). Lengte van Ve: 42µm. Lengte van c1: 60µm (56 - 60µm). Lengte van c2: 96µm (92 - 96µm). Lengte van eerste tussenruimte: 90µm (83 - 94µm). Lengte van pote I-IV: 411µm (374 - 411µm); 355µm (334 - 355µm); 422µm (384 - 403µm); 505µm (470 - 505µm).

Gnatosoma: (fig. 6.63 - 6.65)

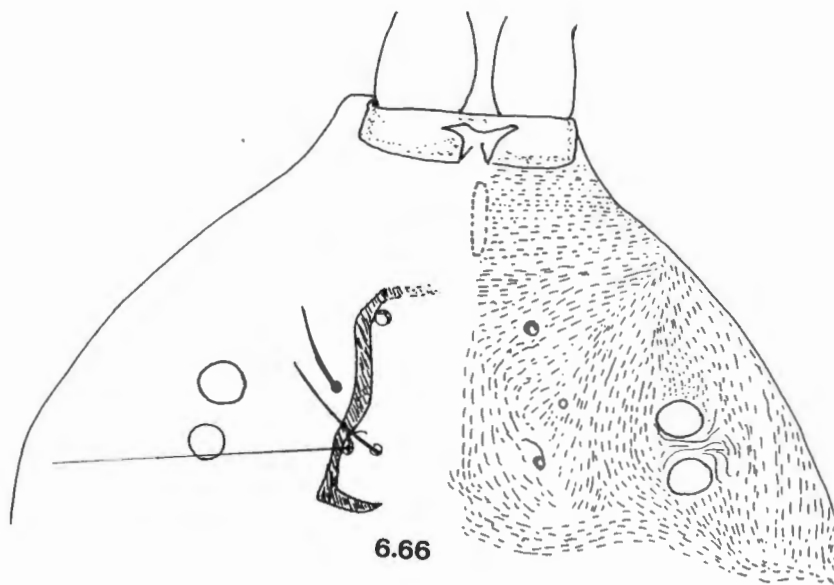
Die hipostoom besit ses paar ventraalsetas (vh1 - vh6) gerangskik in rye, behalwe vir vh5-setas wat effens lateraal van die rye gerangskik is (fig. 6.63). Die hipostoombasis se strias is dwarsverlopend en distaal van vh2- tot vh6-setas is dit lengteverlopend. Die hipostoom eindig distaal in twee lateraallippe wat oordek is met fraaingagtige hare en wat elk twee



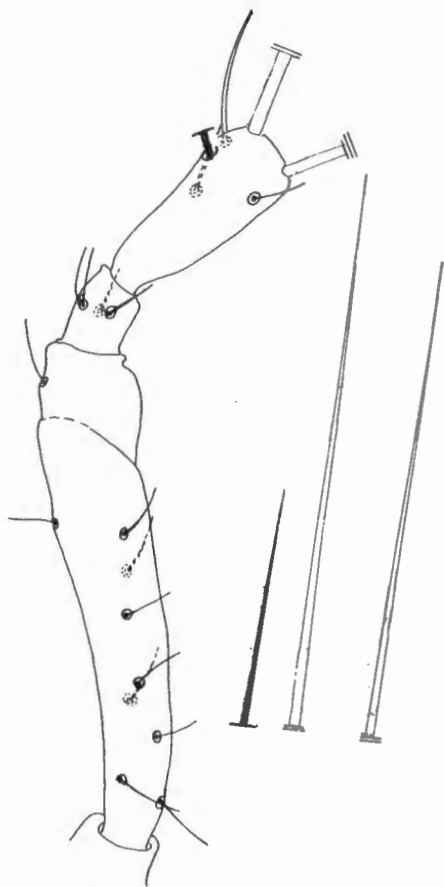
6.63



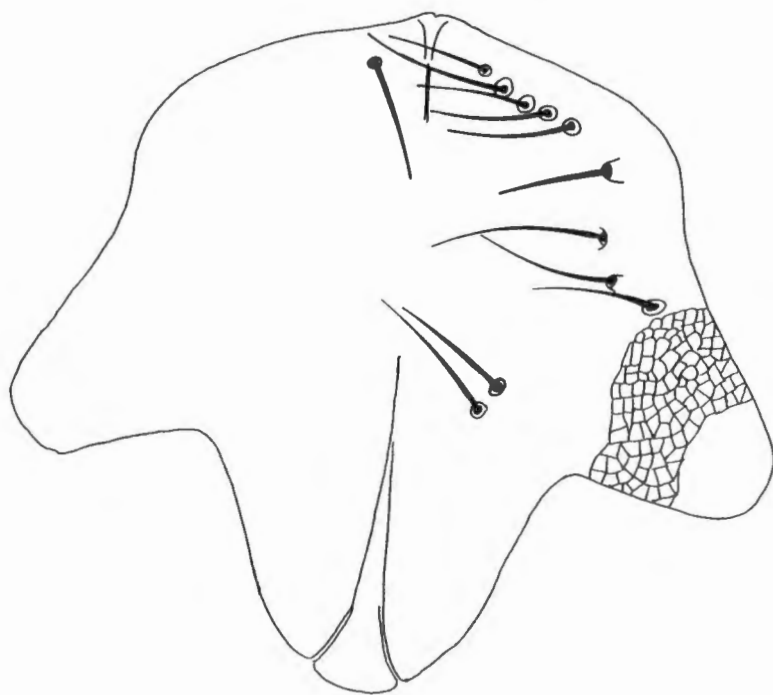
6.64



6.66



6.65



6.67

Bdella carolae sp. nov.: Fig. 6.63: hipostoom; fig. 6.64: chelisera;
fig. 6.65: pedipalp; fig. 6.66: propodosoma; fig. 6.67:
genitaalarea

adoreaalsetas besit. Die hipostoom dra dorsaal een paar gladde setas. Die cheliseras besit elk twee setas waarvan die distale een halwerweë tussen die basis van die chelas en die proksimale seta geleë is (fig. 6.64). 'n Lengteverlopende striapatroon oordek die cheliseras. Die sekelvormige, beweeglike chela is ongetand en net so lank as die onbeweeglike een. Die cheliseras strek verby die hipostomaallippe. Die palpsetotaksie sien soos volg daar uit (fig. 6.65): koksa: 1prop; troganter: geen; basifemur: 9t; telofemur: 1t; genu: 4t; tibiotarsus: 3t, 1s, 2 endsetas (VES & DES). Die hipostomaallippe strek tot by die palptibiotarsus.

Dorsum: (fig. 6.66)

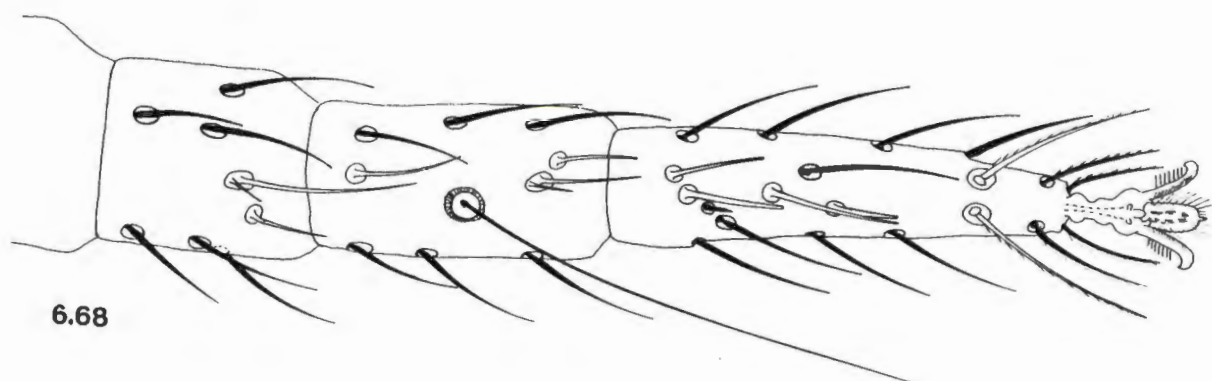
Setotaksie van die propodosoma en histerosoma is normaal vir die Bdellinae (fig. 6.66). Die propodosomaalstrias vorm die volgende patroon: grofgebreekte, lengteverlopende lyne kom tussen Vi- en Sci-setas voor en strek verby Sci-setas tot die sejugaalgroef. Die strias weerskante van die Vi-Sci-area is skuins- tot lengteverlopend. Twee paar oë kom anterolateraal van Sci-setas voor. Strias tussen die oë is transversaal. Twee lengteverlopende interne apodeme kom voor wat strek om Vi-setas en vierkantig verby Sci-setas. 'n Lengteverlopende kutikulêre verdikking kom anteromediaan van Vi-setas voor. Die sejugaalgroef is nie duidelik waarneembaar nie. Die c2-setas is ver weg van die c1-setas geleë. Setas c1 is korter as c2-setas en die eerste tussenruimte en is distaal effens vertak. Die res van die histerosomaalsetas is eenvoudig. Die histerosomale striapatroon is soos by *B. neograndjeani*.

Venter: (fig. 6.67)

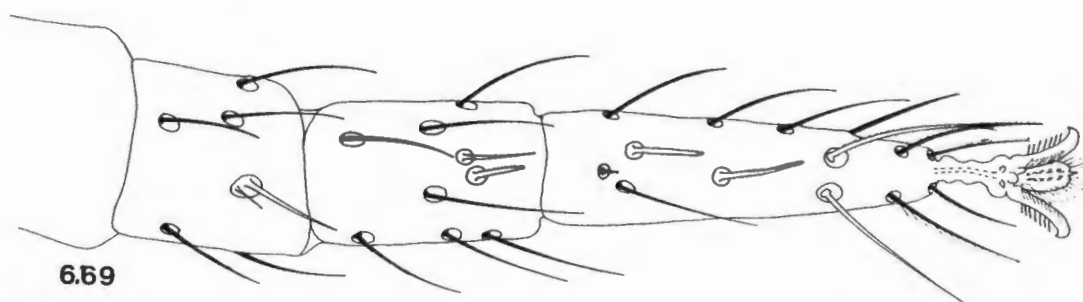
Setas ps1, ps2, ps3 en ad1 word aangetref. Elke genitaalplaat besit nege tot tien genitaalsetas wat nie in rye gerangskik is nie. Tien paar agenitaalsetas word aangetref. Op die periferie van die amfioiedskleriete kom elf eugenitaalsetas, volgens die formule 5-4-2, voor. Een paar ventraalsetas kom tussen koksas IV voor.

Pote: (fig. 6.68 & 6.69)

Pootsetotaksie: Koksas I-IV: 1prop, 6t; 5t; 7t; 4t. Troganter I-IV: 1t. Basifemora I-IV: 8-10; 7-8t; 7-8t; 3t. Telofemora I-IV: 6t; 6t; 7t; 7t. Genu's I-IV: 1dupl, 1s, 6-8t; 1dupl, 6-7t; 1dupl, 7t; 1dupl, 7t. Tibias I-IV: 2s, 1dupl, 1tr, 10t; 2s, 10t; 1s, 10t; 1tr,



6.68



6.69

Bdella carolae sp nov.: Fig. 6.68: poot I; fig. 6.69: poot II

12t. Tarsi I-IV: 4s, 1mkr, 29t(17 gepluim); 2s, 1mkr, 25t(14 gepluim); 1tr, 25t(14 gepluim); 1s, 1tr, 25t(14 gepluim).

Die dorsoterminalsetas (dt1 - dt3) is gepluim.

Wyfie:

Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 933µm. Breedte van liggaam: Onbepaalbaar.

Die wyfie verskil van die mannetjie deurdat dit groter is en 'n ovipositor met 18 setas besit.

Tritonimf:

Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 668 - 758µm. Breedte van liggaam: 303 - 374µm.

Die tritonimf word gekenmerk deur die aanwesigheid van vyf paar hipostomaalsetas, vyf tot ses paar genitaalsetas, nege paar agenitaalsetas en drie paar genitaalpapillas. Dit verskil van die mannetjie wat die palp- en pootsetotaksie betref by die volgende segmente: Palpbasifemur: 8t. Pote: Koksas I-IV: 1prop, 5t; 4t; 5t; 2-3t. Basifemora I-III: 6-7t; 7t; 6-7t. Telofemora I-IV: 5t; 5t; 6t; 5t. Genu's I-IV: 1s, 1dupl, 5-6t; 1dupl, 5t; 1dupl, 5t; 1dupl, 6t. Tibias I-IV: 1tr, 2s, 1dupl, 6t; 2s, 6-7t; 1s, 7t; 1tr, 8-9t. Tarsi I, III-IV: 4s, 1mkr, 26t; 1tr, 21-22t; 1tr, 1s, 20-22t.

Deutonimf:

Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 570 - 614µm. Breedte van liggaam: 298 - 311µm.

Die deutonimf word gekenmerk deur die aanwesigheid van vier paar hipostomaalsetas, twee paar genitaalsetas, vyf paar agenitaalsetas en twee paar genitaalpapillas. Dit verskil van die tritonimf wat die palp- en pootsetotaksie op die volgende segmente betref: Palpbasifemur: 6t. Pote: Koksas I-IV: 1prop, 4t; 2t; 4t; 1t. Basifemora I-IV: 5t; 4t; 3t; 1t. Telofemora I, III-IV: 3-4t; 3t; 4t. Genu's I-IV: 1s, 1dupl, 4t; 1dupl, 4t; 1dupl, 4t; 1dupl, 4t. Tibias I-IV: 2s, 1tr, 1dupl, 4t; 2s, 5t; 1s, 5t; 1tr, 6t. Tarsi I-IV: 1mkr, 4s, 20-23t; 1mkr, 2s, 18-20t; 1tr, 16t; 1s, 1tr, 15-16t.

Materiaal bestudeer:

Holotiepmannetjie, 2 paratiepmannetjies, 1 paratiepwyfie, mos op klip, kampus van die Universiteit van die Noorde, Sovenga, Pietersburg, 14/11/70, J. den Heyer. 1 paratiepmannetjie, gemengde plantestrooisel, koppie agter Plantkundegebou, kampus van die Universiteit van die Noorde, Sovenga, Pietersburg, 05/11/70, J. den Heyer. 4 paratieptritonimfe, 3 paratiepdeutonimfe, grond onder *Panicum maximum*, kampus van Universiteit van die Noorde, Sovenga, Pietersburg, 05/05/71, J. den Heyer. 1 paratieptritonimf, 1 paratiepdeutonimf, grond onder *Panicum maximum*, kampus van Universiteit van die Noorde, Sovenga, Pietersburg, 03/05/71, J. den Heyer. 1 paratiepdeutonimf, strooisel onder *Dombeya rotundifolia*, koppie agter Plantkundegebou, kampus van die Universiteit van die Noorde, Sovenga, Pietersburg, 19/03/71, J. den Heyer.

6.1.2 Genus: *Hexabdella* gen. nov

Bdella mexicana Baker & Balock, 1944

Die genus bestaan uit klein organismes wat die subfamiliekenmerke deel, maar besit slegs drie paar trigobotria, teenwoordig op tibiae I/IV en tarsus III. Die organismes (449 - 769µm) is relatief kleiner as *Bdella*-spesies (710 - 1190µm). Die distale endsetas is net-net korter of langer as die palpfemur. Die palpe is kort en die hipostoom strek tot by die tibiotarsus. Die distale seta op die cheliseras is ongeveer twee maal so lank as die proksimale een. Laterale interne apodeme kan aanwesig wees, maar is nie so prominent soos in sommige *Bdella*-spesies nie. Geen kutikulêre verdikking kom anteromediaan voor nie.

Bdella mexicana Baker & Balock, 1944 is die enigste bekende spesie wat ook slegs drie paar trigobotria besit. Ateyo (1960a) maak melding van die uniekheid van dié spesie op grond van laasgenoemde eienskap. Aangesien *B. mexicana* al die eienskappe van *Hexabdella* sp. nov. deel, is dit die outeur se aanbeveling dat dit voortaan in 'n nuwe kombinasie, as *Hexabdella mexicana* (Baker & Balock, 1944), staan.

Tiepspesie: *Hexabdella denheyeri* sp. nov.

Genus *Hexabdella* gen. nov. - sleutel tot die spesies

- 1 Histerosomaalsetas distaal vertak of gepluim.....2
 Histerosomaalsetas onvertak.....4

- 2(1) Histerosomaalsetas effens gepluim.....*Hexabdella mexicana* (Baker & Balock, 1944)
 Histerosomaalsetas distaal vertak.....3

- 3(2) Grofgebreekte tot aaneenlopende dorsaalstrias; ps1-setas onvertak en geen makroseta
 dorsaal op koksa IV nie.....*H. singula* sp. nov.
 Fyngebreekte dorsaalstrias; ps1-setas vertak en makroseta teenwoordig dorsaal op
 koksa IV.....*H. denheyeri* sp. nov.

- 4(1) Oë aanwesig.....5
 Oë afwesig.....*H. maraugia* sp. nov.

- 5(4) Twee paar oë anterolateraal van Sci-setas.....*H. miranda* sp. nov.
 Een paar swak gedefinieerde oë anterolateraal van die Sci-setas.....
 *H. unusoculata* sp. nov.

6.1.2.1 *Hexabdella singula* sp. nov. (fig. 6.70 - 6.75)

ETIMOLOGIE: *singula* (L.) enkele of enigste; verwys daarna dat daar tydens beskrywing slegs een eksemplaar beskikbaar was.

Hexabdella singula kom ooreen met *H. denheyeri* sp. nov. op grond van distaal vertakte histerosomaalsetas, maar verskil daarvan op grond van die striapatroon van die dorsum wat grofgebreek tot aaneenlopend is in plaas van fyngebreek, en die psl-setas wat onvertak in plaas van vertak is. *Hexabdella singula* kom ooreen met *H. mexicana* (Baker & Balock, 1944) op grond van die grofgebreekte tot aaneenlopende strias op die propodosoma, maar verskil daarvan op grond van die teenwoordigheid van distaal vertakte in plaas van effens gepluimde histerosomaalsetas.

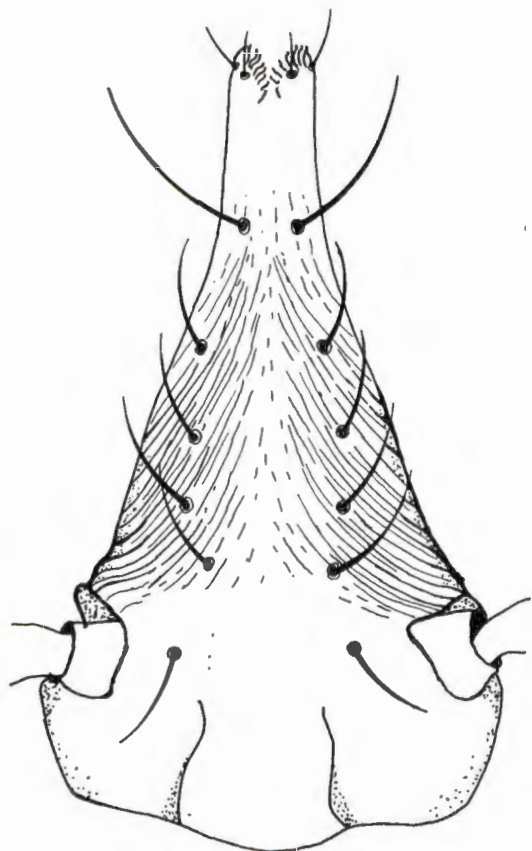
Wyfie: (fig. 6.70 - 6.75)

Kleur: Onbekend

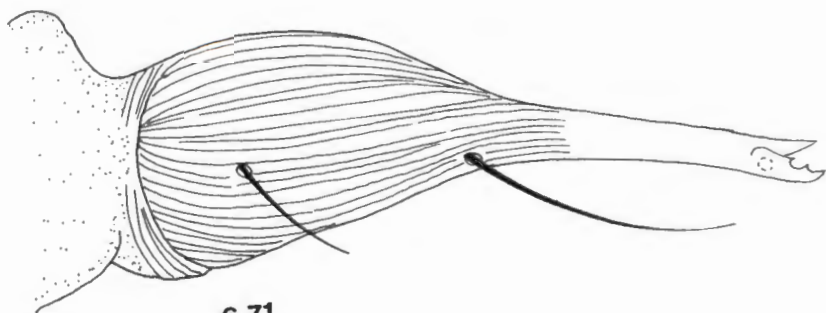
Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 770µm. Breedte van liggaam: 326µm. Lengte van gnatosoma: 184µm. Lengte van palpsegmente I-V: 15µm; 63µm; 29µm; 19µm; 56µm. Lengte van VES: 86µm. Lengte van DES: 115µm. Lengte van chelisera: 163µm. Lengte van Vi: 88µm. Lengte van Sci: 111µm. Lengte van Sce: 37µm. Lengte van Ve: 37µm. Lengte van c1: 44µm. Lengte van c2: 50µm. Lengte van eerste tussenruimte: 85µm. Lengte van pote I-IV: 286µm; 259µm; 305µm; 382µm.

Gnatosoma: (fig. 6.70 - 6.73)

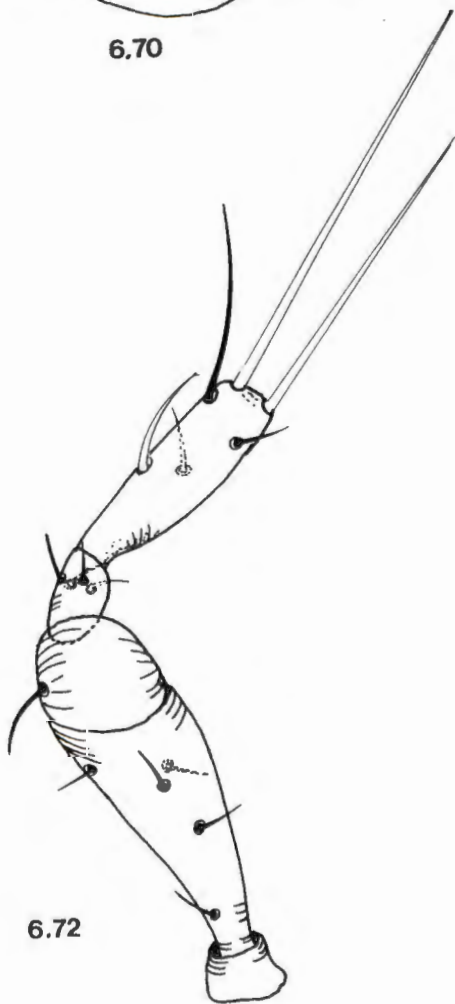
Hipostoom besit ses paar ventraalsetas (vh1 – vh6). Setas vh3 tot vh5 vorm 'n ry wat effens lateraal van die ry, gevorm deur vh1-, vh2- en vh6-setas, geleë is (fig. 6.70). Die striapatroon is skuinsverlopend tussen vh2- tot vh6-setas, maar is proksimaal afwesig. Die hipostoom eindig distaal in twee lateraallippe wat oordek is met fraingagtige hare en elk twee adoraalsetas besit. Die hipostoom besit dorsaal een paar gladde setas. Die cheliseras besit elk twee setas, waarvan die distale een halwerweë tussen die proksimale seta en die basis van die chelas geleë is (fig. 6.71). Die distaalseta is ongeveer twee maal so lank as die proksimale seta. 'n Lengteverlopende striapatroon oordek die cheliseras. Die sekelvormige beweeglike chela besit twee duidelike tande en is heelwat langer as die nie-beweeglike een. Die cheliseras



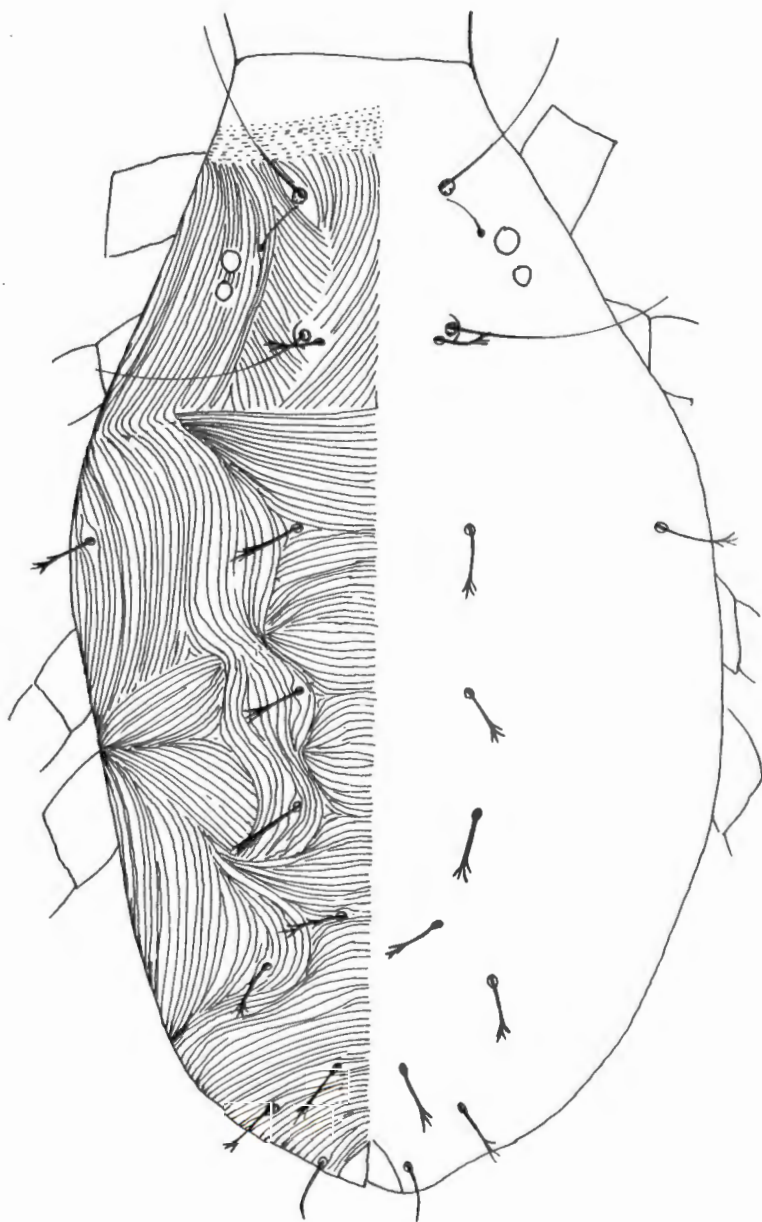
6.70



6.71



6.72



6.73

Hexabdella singula sp. nov.: Fig. 6.70: hypostome; fig. 6.71: chelicera; fig. 6.72: pedipalp; fig. 6.73: dorsum

strek verby die hipostomaallippe. Die palpsetotaksie lyk soos volg (fig. 6.72): koksa: 1prop; troganter: geen; basifemur: 5t; telofemur: 1t; genu: 4t; tibiotarsus: 3t, 1s, 2 endsetas (VES en DES). Die hipostoom strek verby die palpgenu tot by die tibiotarsus.

Dorsum: (fig. 6.73)

Die propodosomaalstrias vorm die volgende patroon: grofgebreekte tot aaneenlopende lyne is skuinsverlopend vanaf die middellyn verby Sci-setas en skuinsverlopend vanaf Ve-setas na middel. Lateraal van die Vi-Sci-area is die strias lengteverlopend (fig. 6.73). Twee paar oë word posterolateraal van Ve-setas aangetref. Strias tussen die twee oë is lengteverlopend. Sce-setas is distaal vertak en baie naby aan Sci-setas geleë. Die podosefaalkanale is duidelik waarneembaar. Al die histerosomaalsetas is distaal vertak behalwe vir ps1-setas. Die c2-setas is op die 'skouers' van histerosoma, ver weg van die c1-setas geleë. Setas c1 is net die helfte van die lengte van die eerste tussenruimte. Die striapatroon verloop transversaal in die middel en posterior van die histerosoma, maar vorm lateraal deel van 'n oorlangse- en skuinsverlopende patroon.

Venter:

Die setas ps1, ps2 en ps3 word aangetref. Elke genitaalplaat bevat ses tot sewe isomorfe setas wat in 'n ry gerangskik is. Sewe paar agenitaalsetas word aangetref. Drie paar genitaalpapillas kom voor. 'n Uitstulpbare ovipositor is waarneembaar, maar die subapikaal- en mediaanasetas kon nie waargeneem word nie. Tussen koksas IV is een paar setas geleë.

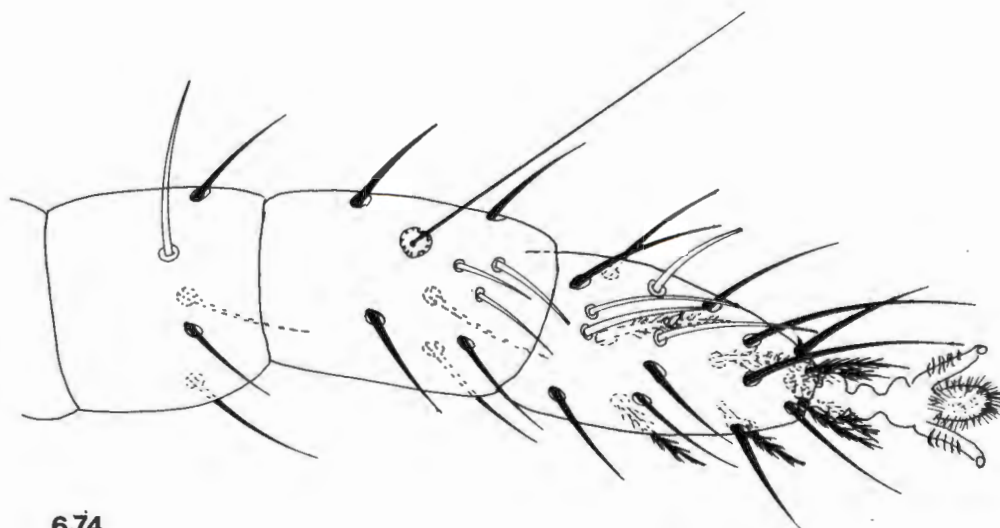
Pote: (fig. 6.74 & 6.75)

Pootsetotaksie: Koksas I-IV: 5t; 3t; 5t; 1t. Troganter I-IV: 1t. Basifemora I-III: 7t; VI: 5t. Telofemora I-II: 5t; III-IV: 1 makr (gepluim), 3t. Genu's I-IV: 1s, 4. Tibias I-IV: 3s, 1tr, 6t; 2 s, 4t; 6t; 1tr, 6t. Tarsi I-IV: 4s, 1mikr, 19t(9 gepluim); 2s, 1mikr, 16t(8 gepluim); 1s, 1tr, 14t(8 gepluim); 1s, 14t(8 gepluim).

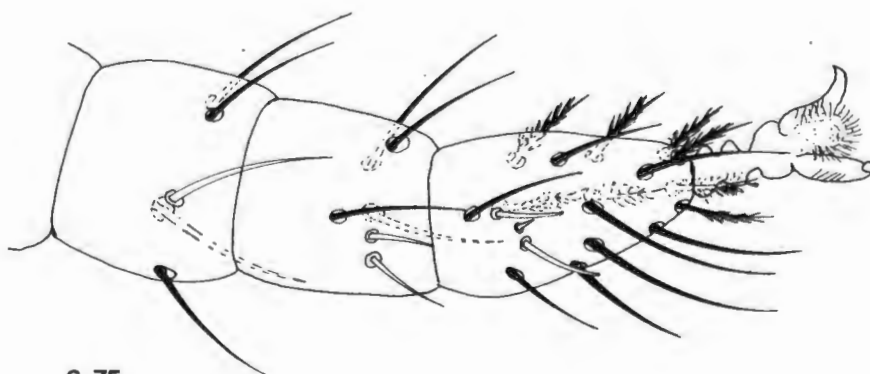
Die dorsoterminalsetas (dt1-2) is lank en glad, terwyl dt3-setas gepluim is.

Mannetjie: Onbekend.

Materiaal bestudeer:



6.74



6.75

Hexabdella singula sp. nov: Fig. 6.74: poot I; fig. 6.75: poot II

Holotiepwyfie, *Cassine peragua*-strooisel, Kirstenbosch, 30/01/67, M.K.P. Meyer.

6.1.2.2 *Hexabdella denheyeri* sp. nov. (fig. 6.76 - 6.84)

ETIMOLOGIE: die spesie is vernoem na prof. J. den Heyer, voorheen verbonde aan die Universiteit van die Noorde.

Dié unieke spesie besit 'n prominente, trigobotriumagtige seta dorsaal ingebed in koksas IV wat dit maklik onderskei van al die ander *Hexabdella*-spesies. *Hexabdella denheyeri* kom ooreen met *H. singula* sp. nov. wat die distaalvertakte histerosomaalsetas betref (alhoewel dit meer prominent is in *H. denheyeri* (fig. 6.79) as in *H. singula* (fig. 6.73)), maar verskil daarvan wat die dorsumstrias en ps1-seta betref. Die strias in *H. denheyeri* is fyngebreek (fig. 6.79) en dié in *H. singula* is grofgebreek tot aaneenlopend (fig. 6.73). Setas ps1 is vertak in *H. denheyeri*, maar onvertak in *H. singula*.

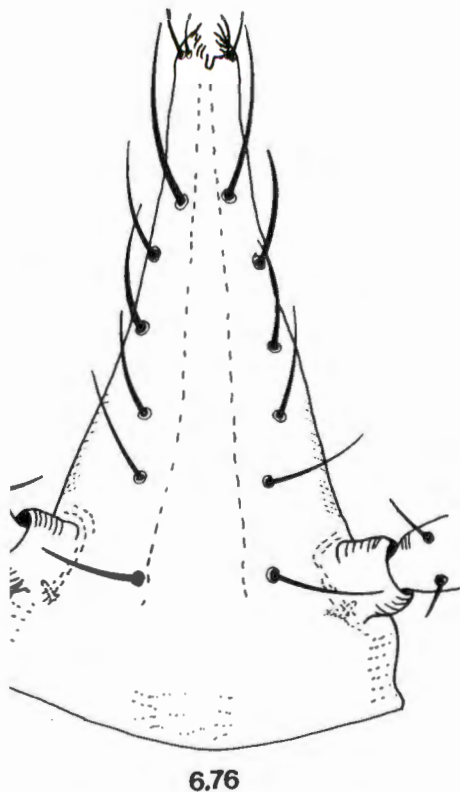
Wyfie: (fig. 6.76 - 6.84)

Kleur: Onbekend

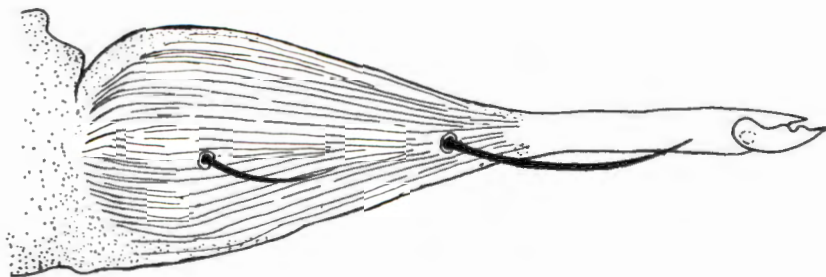
Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 676 – 741µm. Breedte van liggaam: 288 – 326µm. Lengte van gnatosoma: 181 – 192µm. Lengte van palpsegmente I-V: 12 – 13µm; 67 – 75µm; 15 – 19µm; 19 – 21µm; 46 – 52µm. Lengte van VES: 77 – 81µm. Lengte van DES: 96 – 102µm. Lengte van cheliseras: 167µm. Lengte van Vi en Sci: onbepaalbaar. Lengte van Sce: 27 – 30µm. Lengte van Ve: 31 – 38µm. Lengte van c1: 23 – 31 µm. Lengte van c2: 37 – 38µm. Lengte van eerste tussenruimte: 81 – 83µm. Lengte van pote I-IV: 286 – 325µm; 253 – 277µm; 286 – 288µm; 346 – 363µm.

Gnatosoma: (fig. 6.76 - 6.78)

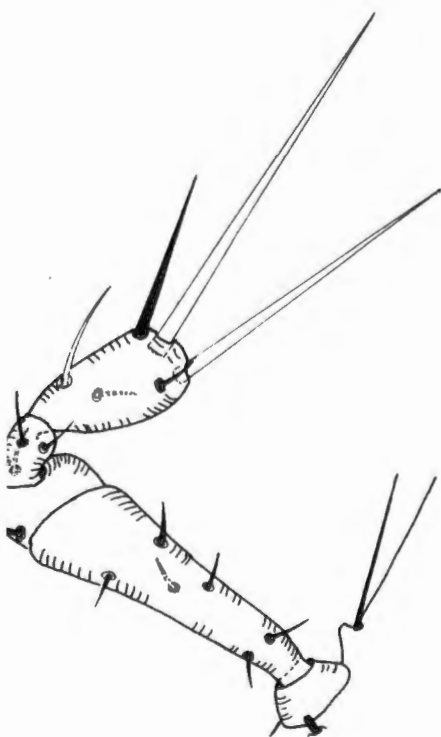
Hipostoom besit ses paar ventraalsetas (vh1 – vh6) gerangskik in geboë rye. Die hipostoomstrias is baie fyn en die patroon nie duidelik onderskeibaar nie (fig. 6.76). Die hipostoom eindig distaal in twee lateraallippe wat oordek is met fraïngagtige hare en elk twee adoraalsetas besit. Die hipostoom is dorsaal van twee gladde setas voorsien. Een paar proprioceptore kom dorsaal op palpkoksas voor. Die cheliseras dra elk twee setas; die distale seta is langer as die proksimale een (fig. 6.77). Die beweeglike chela is getand, sekelvormig en langer as die onbeweeglike een. Die cheliseras strek tot by die hipostomaallippe. 'n Fyn, lengteverlopende striapatroon oordek die cheliseras. Die



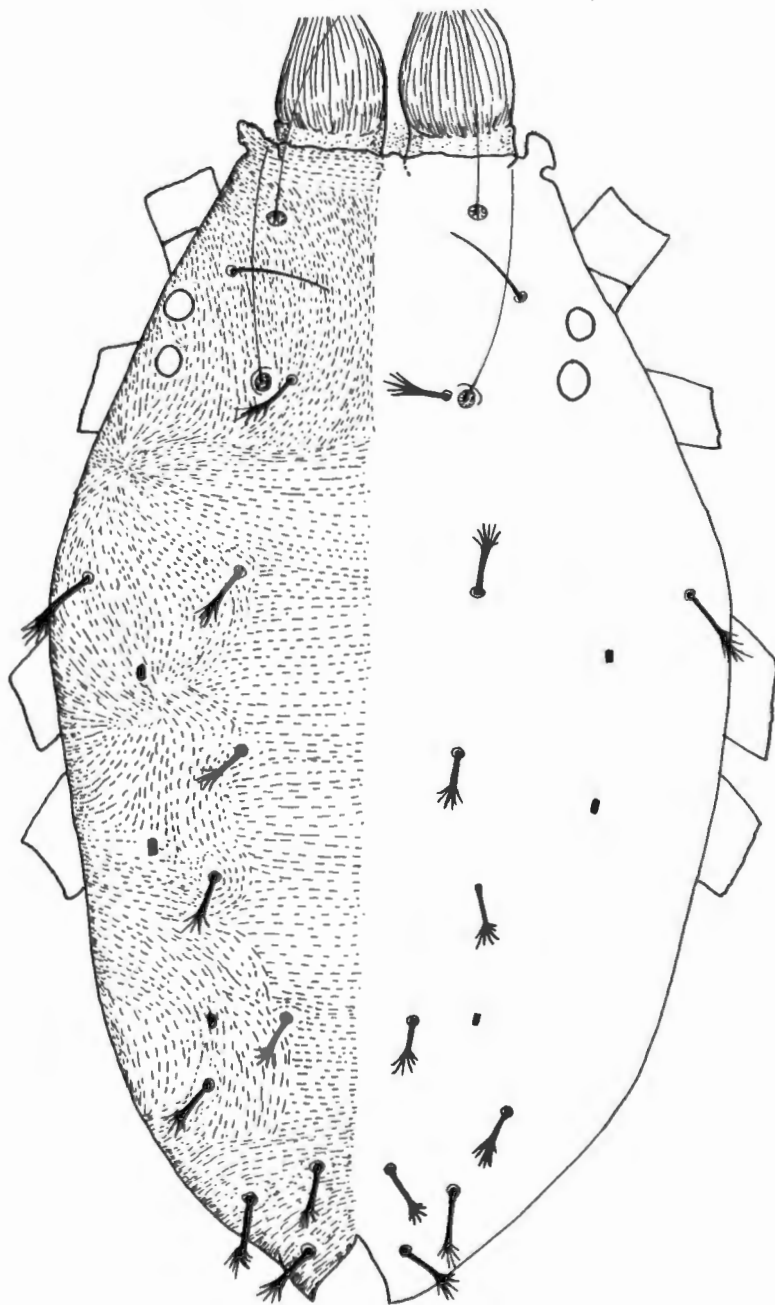
6.76



6.77



6.78



6.79

Hexabdella denheyeri sp. nov: Fig. 6.76: hypostome; fig. 6.77: chelisera; fig. 6.78: pedipalp; Fig. 6.79: dorsum

palpsetotaksie lyk soos volg (fig. 6.78): koksas: 1prop; troganter: geen; basifemur: 6t; telofemur: 1t; genu: 4t; tibiotarsus: 3t, 1s, 2 endsetas (VES en DES). Die tibiotarsus is kort en distaal verbreed. Die palp is kort en die hipostoom strek verby die palpgenu tot by die tibiotarsus.

Dorsum: (fig. 6.79)

Setotaksie van die propodosoma en histerosoma is normaal vir die Bdellinae (fig. 6.79). Propodosomaalstrias vorm die volgende patroon: fyngebreekte lyne is parallel en lengteverlopend vanaf die sejugale groef tot verby die Vi-setas. Lateraal van Vi-Sci-area is die strias effens skuinsverlopend. Tussen die oë is die strias skuinsverlopend. Twee paar oë word lateraal van Sci-setas aangetref. Geen apodeme kon waargeneem word nie. Sce-setas is distaal vertak. Die histerosomaalsetas is sterk en distaal vertak. Die c2-setas is op die 'skouers' van histerosoma geleë, ver weg van die c1-setas. Setas c1 is korter as die helfte van die eerste tussenruimte. Die striapatroon verloop transversaal in die middel en posterior van die histerosoma, maar lateraal van die liggaam vorm dit 'n ingewikkelde patroon van skuinsverlopende lyne.

Venter: (fig. 6.80)

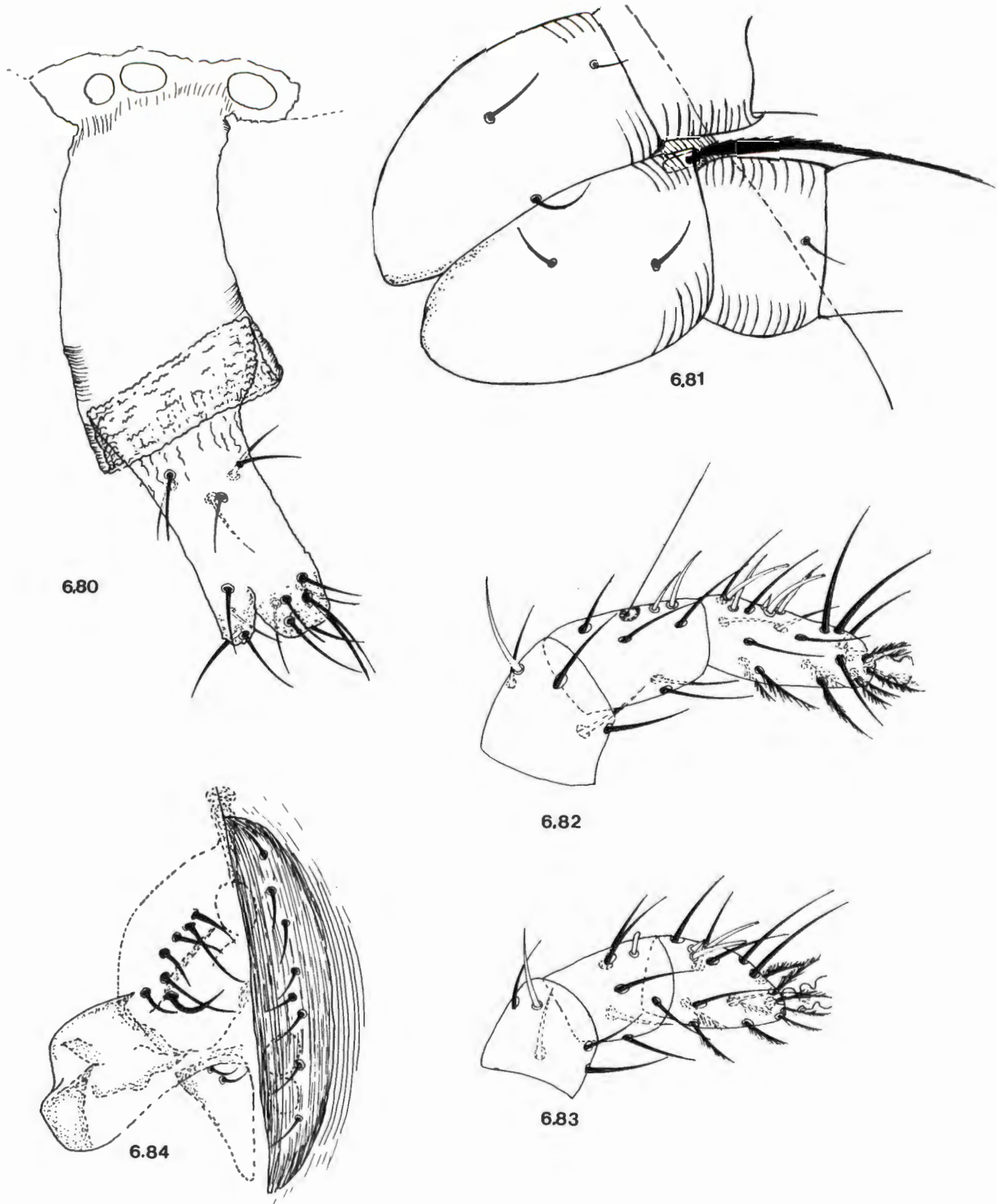
Setas ps1, ps2 en ps3 word aangetref. Setas ps1 en ps2 is distaal vertak, terwyl ps3-setas glad is. Elke genitaalplaat besit agt tot nege isomorfe setas wat in rye gerangskik is. Tien tot elf paar agenitaalsetas word aangetref. 'n Lang ovipositor met 12 subapikale en ses mediane setas is aanwesig (fig. 6.80). Een paar ventraalsetas is tussen koksas IV geleë.

Pote: (fig. 6.81 - 6.83)

Pootsetotaksie: Koksas I-IV: 5t, 1prop; 3t, 1prop; 5-6t; 2t, 1 trigobotriumagtige seta. Troganter I-IV: 1t, 1 peg; 1-2t; 2t; 1t. Basifemora I-IV: 5-6t; 5-6t; 3-4t; 2t. Telofemora I-IV: 5t; 5t; 4-5t(1 gepluim); 4t(1 gepluim). Genu's I-IV: 1s, 4t. Tibias I-IV: 2s, 1tr, 6t; 1s, 6t; 1s, 6t; 1tr, 6t. Tarsi I-IV: 4s, 1mikr, 17t(10 gepluim); 2s, 1mikr, 15t(10 gepluim); 1tr, 15t(10 gepluim); 15t(10 gepluim).

Die dorsoterminalsetas (dt1-setas) is lank en glad, terwyl setas dt2-3 gepluim is.

Mannetjie: (fig. 6.84)



Hexabdella denheyeri sp. nov.: Fig. 6.80: ovipositor; fig. 6.81: makroseta by koksa IV; fig. 6.82: poot I; fig. 6.83: poot II; fig. 6.84: genitaalarea (mannetjie)

Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 576µm. Breedte van liggaam: 267µm.

Lengte van Vi: 69µm. Lengte van Sci: 86µm.

Die mannetjie is kleiner as die wyfie en verskil slegs op grond van die teenwoordigheid van sewe in plaas van agt tot nege paar genitaalsetas. Op die periferie van die amfioiedsklieriete kom nege eugenitaalsetas, volgens die formule 3-4-2, voor (fig. 6.84).

Materiaal bestudeer:

Holotiepwyfie, 1 paratiepwyfie, 1 paratiepmannetjie, strooisel van *Eugenia brasiliensis*, Salazar, Angola, 17/04/1972, M.K.P Smith Meyer.

6.1.2.3 *Hexabdella maraugia* sp. nov. (fig. 6.85 - 6.90)

ETIMOLOGIE: *maraugia* (L.) sonder sig (blind); verwys na die afwesigheid van oë by die spesie.

Hexabdella maraugia kan maklik van die ander *Hexabdella*-spesies onderskei word omrede dié spesie geen oë besit nie.

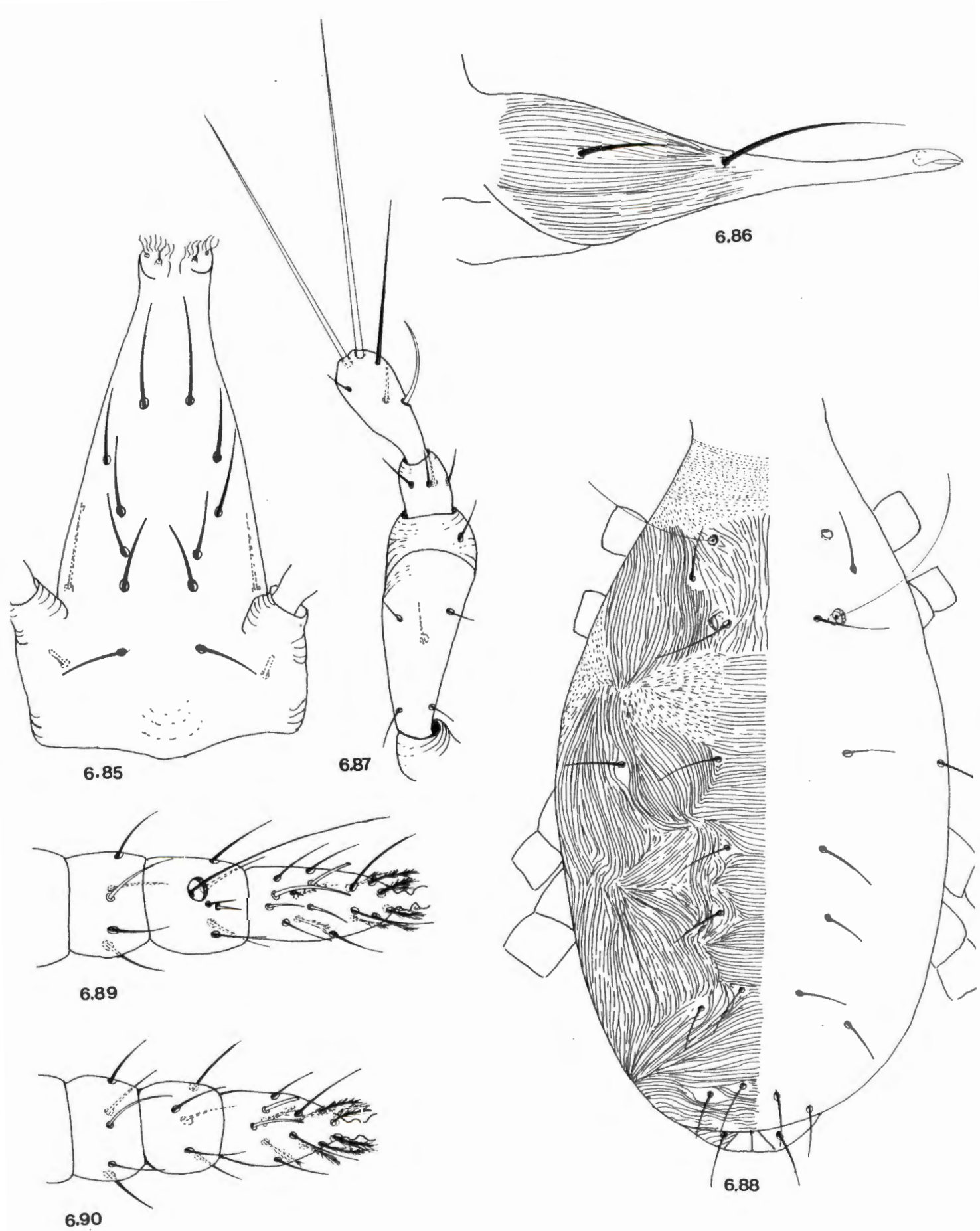
Wyfie: (fig. 6.85 - 6.90)

Kleur: Onbekend

Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 545µm (449 - 545µm). Breedte van liggaam: 230µm (230 - 234µm). Lengte van gnatosoma: 123µm (109 - 123µm). Lengte van palpsegmente I-V: 8µm (8 - 12µm); 31µm (31 - 38µm); 25µm (13 - 25µm); 13µm; 29µm (29 - 31µm). Lengte van VES: 71µm (63 - 71µm). Lengte van DES; 81µm (79 - 81µm). Lengte van cheliseras; 109µm (104 - 109µm). Lengte van Vi: 77µm (77 - 83µm). Lengte van Sci: 111µm (104 - 111µm). Lengte van Sce: 52µm (48 - 54µm). Lengte van Ve: 31µm (29 - 31µm). Lengte van c1: 37µm (29 - 38µm). Lengte van c2: 35µm (29 - 35µm). Lengte van eerste tussenruimte: 52µm (50 - 52). Lengte van pote I-IV: 182µm; 165µm (165 - 157µm); 196µm (186 - 196µm); 227µm (227 - 240µm).

Gnatosoma: (fig. 6.85 - 6.87)

Die hipostoom besit ses paar ventraalsetas (vh1 - vh6) waarvan vh1- tot vh3- en vh6-setas in rye gerangskik is, en vh4- en vh5-setas is effens lateraal van die rye gerangskik. Hipostomaalstrias is afwesig (fig. 6.85). Die hipostoom eindig distaal in twee lateraallippe wat oordek is met fraaingagtige hare en elk twee adoraalsetas besit. Dorsaal besit die hipostoom een paar gladde setas. Die cheliseras besit elk twee setas waarvan die distale seta effens nader aan die proksimale een, as aan die basis van die chelas, geleë is. Die distale seta is ook langer as die proksimale een. 'n Fyn, lengteverlopende striapatroon oordek die cheliseras (fig. 6.86). Die sekelvormige beweeglike chela en die onbeweeglike chela is ongetand. Die cheliseras strek verby die hipostomaallippe. Die palpsetotaksie lyk soos volg (fig. 6.87): koksa: 1prop; troganter: geen; basifemur: 5t; telofemur: 1t; genu: 4t; tibiotarsus: 3t, 1s, 2 endsetas (VES en DES). Die hipostoom strek tot by die helfte van die



Hexabdella maraugia sp. nov.: Fig. 6.85: hipostoom; fig. 6.86: chelisera; fig. 6.87: pedipalp; fig. 6.88: dorsum; fig. 6.89: poot I; fig. 6.90: poot II

palptibiotarsus. Die tibiotarsus is kort en distaal verbreed.

Dorsum: (fig. 6.88)

Setotaksie van die propodosoma en histerosoma is normaal vir die Bdellinae (fig. 6.88). Die propodosomaalstrias bestaan uit grofgebreekte tot aaneenlopende lyne wat lengteverlopend is tussen Vi- en Sci-setas en agter verby Sci-setas strek. Lateraal van die Vi-Sci-area is die lyne lengteverlopend. Die sejugaalgroef is swak waarneembaar. Die c2-setas is ver van c1-setas geleë en is net-net korter as c1-setas. Setas c1 is 'n driekwart van die lengte van die eerste tussenruimte. Die histerosomaalsetas is onvertak. Die striapatroon verloop horisontaal in die middel en posterior van die histerosoma, maar lateraal is dit skuinsverlopend tot lengteverlopend.

Venter:

Slegs ps1- en ps2-setas word aangetref. Elke genitaalplaat besit sewe tot agt isomorfe genitaalsetas wat in rye gerangskik is. Agt paar agenitaalsetas word aangetref. Tussen koksa IV is een paar ventraalsetas geleë.

Pote: (fig. 6.89 & 6.90)

Pootsetotaksie: Koksas I-IV: 1prop, 5t; 3t; 5t; 2t. Trochanter I-IV: 1t; 1t; 2t; 2t. Basifemora I-IV: 5t; 5t; 7t; 4t. Telofemora I-IV: 5t; 5t; 4t, 1makr; 4t, 1makr. Genu's I-IV: 1s, 4t. Tibias I-IV: 1tr, 1s, 5t; 5t; 1s, 5t; 1tr, 6t. Tarsi I-IV: 4s, 1mikr, 16t(10 gepluim); 2s, 15t(10 gepluim); 1tr, 14t(10 gepluim); 1s, 13t(10 gepluim).

Die dt1-setas is onvertak, terwyl ventraalsetas en dt2-3-setas gepluim is.

Mannetjie: Onbekend

Tritonimf:

Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 422µm. Breedte van liggaam: 192µm.

Die tritonimf word gekenmerk deur die aanwesigheid van vyf paar ventraal hipostomaalsetas, vyf paar genitaalsetas, sewe paar agenitaalsetas en drie paar genitaalpapillas. Dit verskil van die wyfie wat pootsetotaksie betref by die volgende segmente: Basifemora I-IV: 3t. Telofemora II & IV: 4t; 3t. Tibias I & IV: 1s, 1tr, 4t;

1tr, 4t. Tarsus I: 4s, 1mkr, 15t (10 gepluim).

Materiaal bestudeer:

Holotiepwyfie, 2 paratiepwyfies, 1 paratieptritonimf en 1 paratieplarf, grond onder duineplantegroei, Kleinmond, Kaap, 15/12/76, J. den Heyer.

6.1.2.4 *Hexabdella miranda* sp. nov. (fig. 6.91 - 6.99)

ETIMOLOGIE: *miranda* (L.) uitsonderlik bewonderingswaardig; bewonderbaar.

Hexabdella miranda kan maklik van al die ander *Hexabdella*-spesies onderskei word deurdat die histerosomaalsetas onvertak en twee paar oë teenwoordig is. *Hexabdella miranda* kom ooreen met *H. unusoculata* sp. nov., maar kan maklik daarvan onderskei word op grond van die teenwoordigheid van twee paar in plaas van een paar swak gedefinieerde oë. *Hexabdella miranda* kom ook ooreen met *H. maraugia* sp. nov., maar kan maklik van daarvan onderskei word deur die teenwoordigheid van twee paar in plaas van geen oë nie.

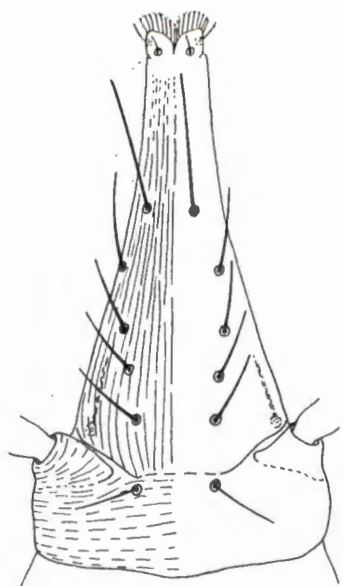
Wyfie: (fig. 6.91 - 6.99)

Kleur: Onbekend

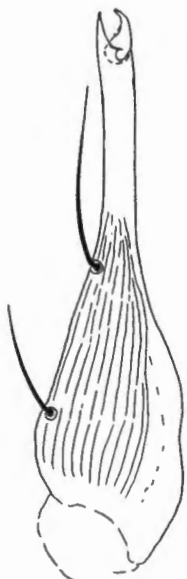
Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 605µm (499 - 645µm). Breedte van liggaam: 230µm (217 - 277µm). Lengte van gnatosoma: 131µm (119 - 144µm). Lengte van palpsegmente I-V: 8 - 12µm; 50 - 56µm; 10 - 15µm; 12 - 15µm; 31 - 33µm. Lengte van VES: 65 - 77µm. Lengte van DES: 85 - 94µm. Lengte van chelisera: 125µm (106 - 136µm). Lengte van Vi: 61 - 96µm. Lengte van Sci: 96 - 125µm. Lengte van Sce: 42µm (42 - 73µm). Lengte van Ve: 37µm (25 - 33µm). Lengte van c1: 37µm (31 - 40µm). Lengte van c2: 31µm (27 - 37µm). Lengte van eerste tussenruimte: 33µm (33 - 71µm). Lengte van pote I-IV: 192µm (186 - 225µm); 163µm (161 - 190µm); 227µm (205 - 252µm); 240µm (229 - 294µm).

Gnatosoma: (fig. 6.91 - 6.94)

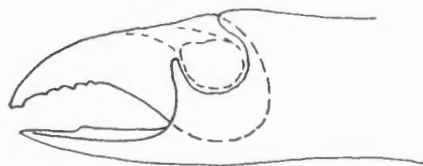
Hipostoom besit ses paar ventraalsetas (vh1 – vh6), waarvan vh1- tot vh5-setas in rye gerangskik is, terwyl vh6-setas effens mediaal van dié rye gerangskik is (fig. 6.91). 'n Fynggebreekte striapatroon strek lengteverlopende van vh1- tot vh6-setas en die proksimale strias is dwarsverlopend. Die hipostoom eindig distaal in twee lateraallippe wat oordek is met fraaingagtige hare en elk twee adoraalsetas besit. Die hipostoom besit dorsaal een paar gladde setas. Die cheliseras besit elk twee setas; die distale seta is halwerweë tussen die proksimale seta en die basis van die chelas geplaas, en is langer as die proksimale seta (fig. 6.92). 'n Grofgebreekte, lengteverlopende striapatroon oordek die cheliseras. Die sekelvormige



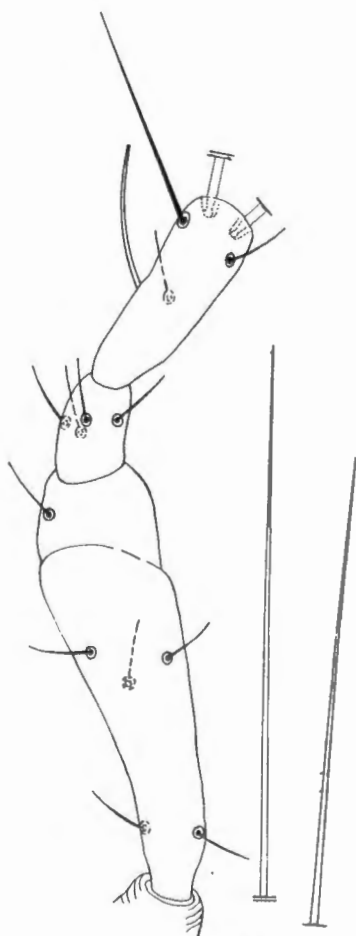
6.91



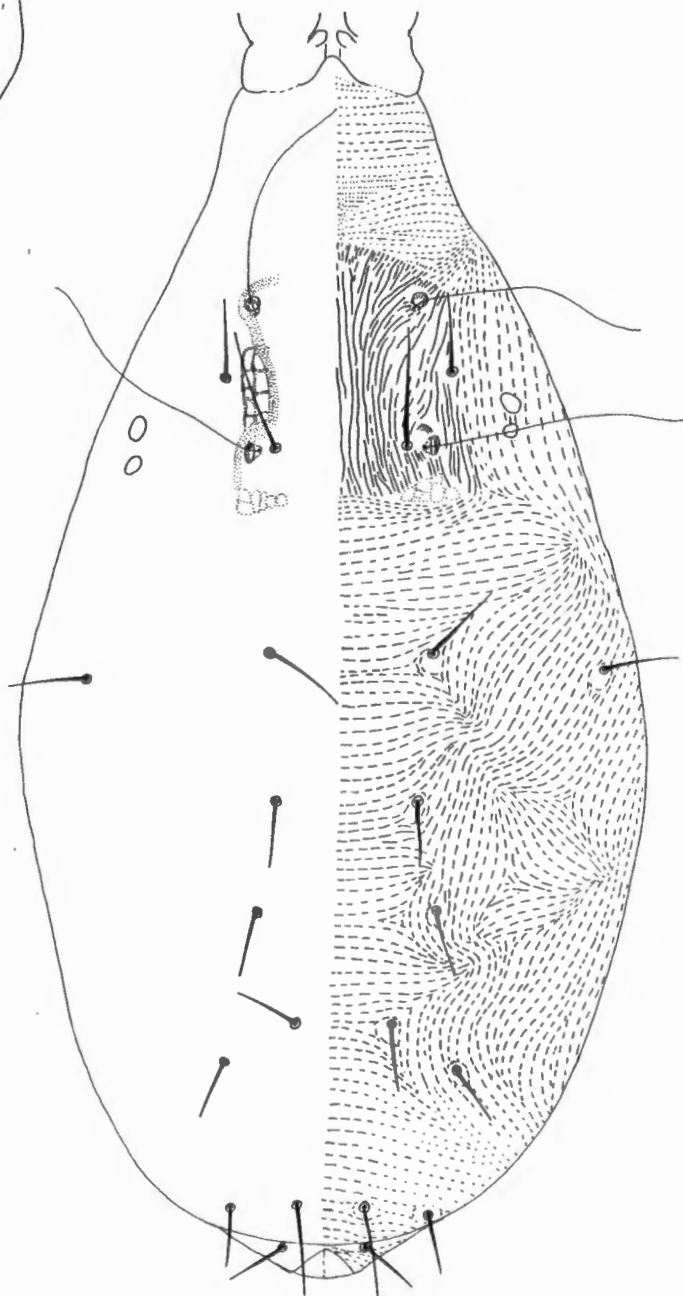
6.92



6.93



6.94



6.95

Hexabdella miranda sp. nov.: Fig. 6.91: hypostome; fig. 6.92: chelisera; fig. 6.93: chela; fig. 6.94: pedipalp; fig. 6.95: dorsum

beweeglike chela is fyn getand (fig. 6.93). Die cheliseras strek nie verby die hipostomaallippe nie. Die palpsetotaksie lyk soos volg (fig. 6.94): koksa: 1prop; troganter: geen; basifemur: 5t; telofemur: 1t; genu: 4t; tibiotarsus: 3t, 1s, 2 endsetas (VES en DES). Die hipostoom strek verby die helfte van die palptibiotarsus. Die tibiotarsus is kort en distaal verbreed.

Dorsum: (fig. 6.95)

Setotaksie van die propodosoma en histerosoma is normaal vir die Bdellinae (fig. 6.95). Propodosomaalstrias vorm die volgende patroon: lengteverlopende, grofgebreekte tot aaneenlopend lyne is tussen Vi- en Sci-setas en strek verby Sci-setas tot by sejugaalgroef. Die strias lateraal van Vi-Sci-area is baie fynggebreek en lengteverlopend. Twee paar oë word anterolateraal van Sci-setas aangetref. Strias tussen die twee oë is lengteverlopend. Twee lengteverlopende interne apodeme kom voor wat om albei Vi- en Sci-setas strek. Die laterale interne apodeme is relatief breed, terwyl die kleiner interne apodeme breër, maar baie swak gedefinieer is. Die c2-setas is op die 'skouers' van histerosoma geleë, ver weg van die c1-setas. Setas c1 is net-net langer as c2-setas en meer as helfte van die eerste tussenruimte se lengte. Al die histerosomaalsetas is onvertak. Die striapatroon verloop transversaal in die middel en posterior van die histerosoma, en lateraal vorm dit deel van 'n sigsagpatroon.

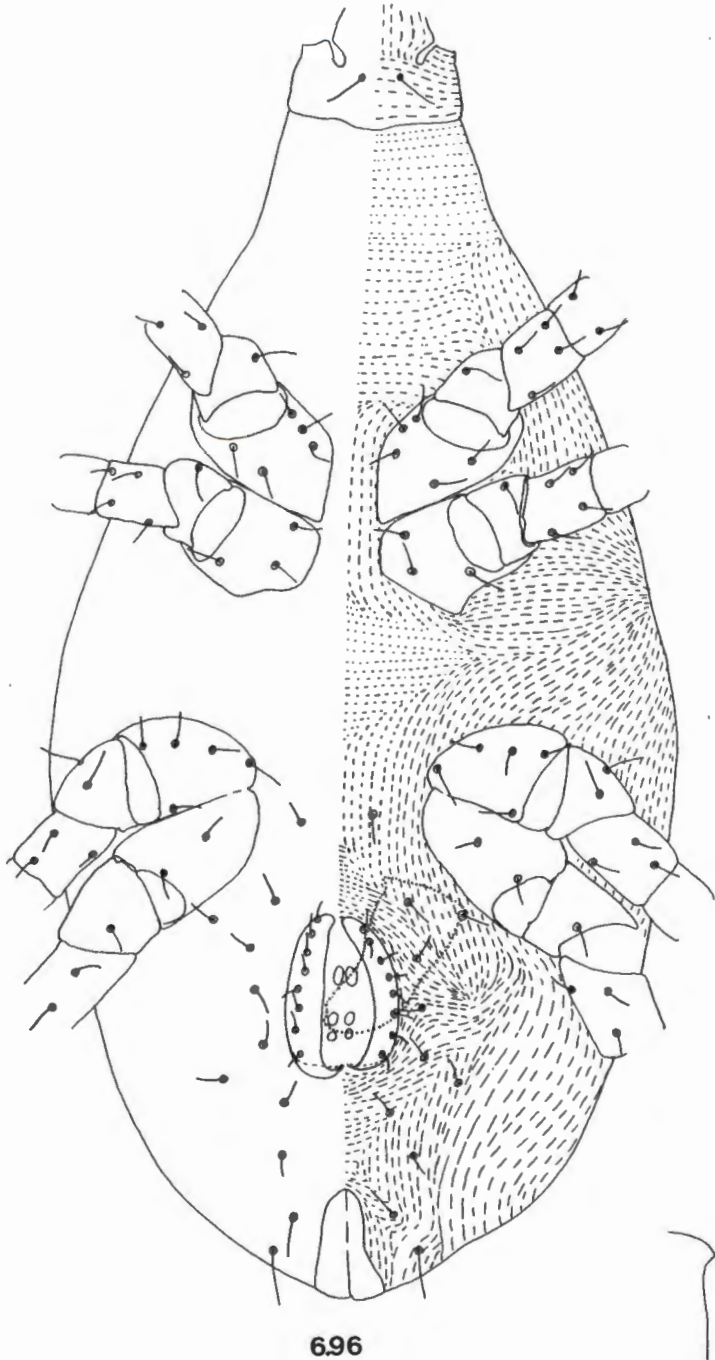
Venter: (fig. 6.96 & 6.97)

Setas ps1, ps2 en ps3 word aangetref (fig. 6.96). Elke genitaalplaat bevat agt isomorfe genitaalsetas wat in rye gerangskik is. Agt tot nege paar agenitaalsetas word aangetref. Drie paar genitaalpapillas kom voor. 'n Ovipositor met 16 - 18 setas (agst mediaan- en tien subapikaalsetas) (fig. 6.97) kom voor. Tussen koksas IV is een paar ventraalsetas geleë.

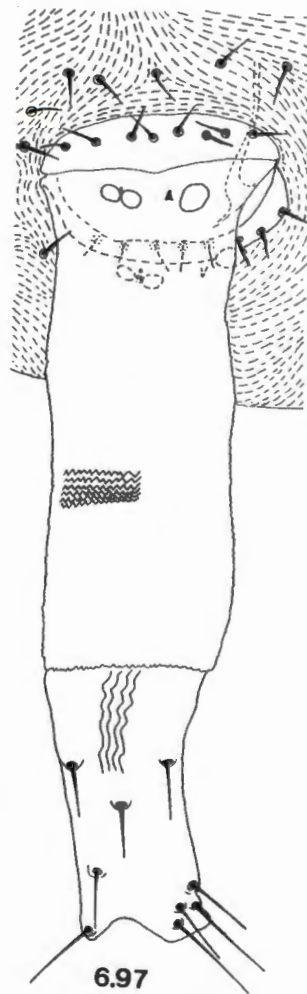
Pote: (fig. 6.98 & 6.99)

Pootsetotaksie: Koksas I-IV: 5t, 1prop; 3t; 5t; 2t. Troganter I-IV: 1t; 1t; 2t; 1t. Basifemora I-IV: 7-8t; 7-8t; 7t; 3t. Telofemora I-IV: 5t; 5t; 1makr, 4t; 1makr, 3-4t. Genu's I-IV: 1s, 4t; 1s, 4t; 1s, 4-5t; 1s, 5t. Tibias I-IV: 1s 1tr, 5-6t; 1s, 5-7t; 1s, 5-6t; 1tr, 6t. Tarsi I-IV: 4s, 1mikr, 18t(10 gepluim); 2s, 1mikr, 16-17t(10 gepluim); 1tr, 14-15t(10 gepluim); 1s, 15t(10 gepluim).

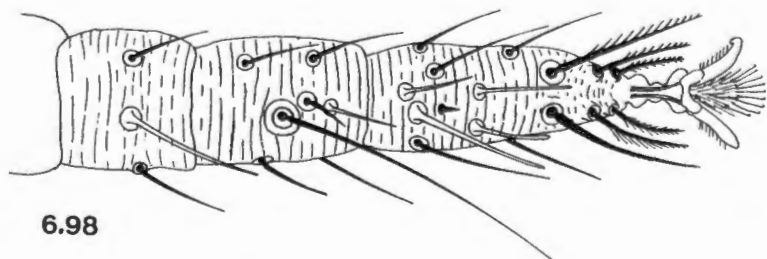
Die dorsoterminalsetas (dt1 - dt3) is distaal vertak en die makrosetas op telofemora III en IV is lank en glad.



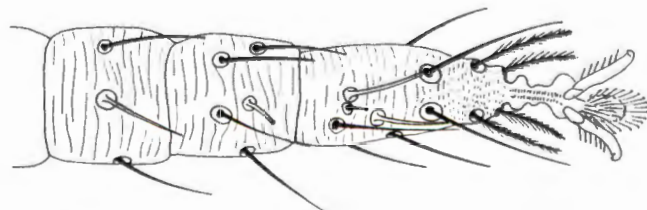
6.96



6.97



6.98



6.99

Hexabdella miranda sp. nov.: Fig. 6.96: venter; fig. 6.97: ovipositor; fig. 6.98: poot I; fig. 6.99: poot II

Mannetjie: Onbekend**Tritonimf:**

Afmettings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 432 - 557µm. Breedte van liggaam: 192 - 242µm.

Die tritonimf word gekenmerk deur die aanwesigheid van vyf paar hipostomaalsetas, vyf paar genitaalsetas, sewe paar agenitaalsetas en drie genitaalspapillas. Dit verskil van die wyfie wat die pootsetotaksie van die volgende segmente betref: Trochanter IV: 2t. Basifemora I-IV: 4-5t; 3-4t; 3-4t; 2t. Telofemora II-IV: 4t; 4t; 4t. Genu's III-IV: 1s, 4t. Tibias I-IV: 1tr, 1s, 4t; 5t, 1s; 5t, 1s; 1tr, 4t.

Deutonimf:

Afmettings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 371 - 419µm. Breedte van liggaam: 92 - 109µm.

Die deutonimf word gekenmerk deur die aanwesigheid van vier paar hipostomaalsetas, twee paar genitaalsetas, vyf paar agenitaalsetas en twee paar genitaalspapillas. Dit verskil van die tritonimf wat die palp- en pootsetotaksie van die volgende segmente betref: Palpbasifemur: 4t. Pote: Koksas II-III: 2t; 4t. Trochanter IV: 1t. Basifemora I-IV: 2t; 2t; 2t; 1t. Telofemora I-II: 4t. Tibias III-IV: 1s, 4t; 1tr, 3t.

Protonimf:

Afmettings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 323 - 349µm. Breedte van liggaam: 144 - 173µm.

Die protonimf word gekenmerk deur die aanwesigheid van drie paar hipostomaalsetas, een paar genitaalsetas, een paar agenitaalsetas en een paar genitaalspapillas. Die protonimf verskil van die deutonimf wat palp- en pootsetotaksie van die volgende segmente betref: Palpbasifemur: 3t. Pote: koksas IV: geen. Trochanter IV: geen. Basi- en telofemur is versmelt by poot IV: geen. Basifemur III: 1t. Genu IV: geen. Tibias I, IV: 6t, 1s; geen. Tarsi III-IV: 1tr, 13t; 7t (slegs een dt1).

Materiaal bestudeer:

Holotiepwyfie, gemengde strooisel onder *Euphorbia ingens*, gras en peulstruik, naby

planthuis by Plantkundegebou, kampus van Universiteit van die Noorde, Sovenga, Pietersburg, 09/04/71, J. den Heyer. 1 paratiepwyfie, Malelane-distrik, 04/10/63, T.J. Coates. 6 paratiepwyfies, 6 paratieptritonimfe, 6 paratiepdeutonimfe, 4 paratiepprotonimfe, grond, Pongola, 14/06/68 - 29/10/68, N. de L. Genis. 1 paratieptritonimf, 1 paratiepprotonimf, Edenville, 07/07/69, N. de L. Genis. 3 paratiepwyfies, 3 paratieptritonimfe, 3 paratiepprotonimfe, 1 paratiepdeutonimf, grond en strooisel, Nylsvley, versamel gedurende tydperk 1975 tot 1976, P.A.S. Olivier. 8 paratiepwyfies, 5 paratieptritonimfe, 2 paratiepdeutonimfe, gemengde strooisel onder *Euphorbia ingens*, gras en peulstruik, naby planthuis by Plantkundegebou, kampus van Universiteit van die Noorde, Sovenga, Pietersburg, 09/04/71, J. den Heyer. 7 paratiepwyfies, 1 paratieptritonimf, 1 paratiepprotonimf, gemengde strooisel van *Acacia rehmanniana* en *Asparagus* sp., langs Bloedrivier, nege kilometer met die Dendronpad vanaf Pietersburg, 11/04/71, J. den Heyer. 2 paratiepwyfies, strooisel onder *Dombeya rotundifolia*, koppie agter Plantkundegebou, kampus van Universiteit van die Noorde, Sovenga, Pietersburg, 19/03/71, J. den Heyer. 9 paratiepwyfies, 3 paratieptritonimfe, 10 paratiepdeutonimfe, gemengde strooisel, Turfloop naby Universiteit van die Noorde, Sovenga, koppie agter Plantkundegebou, Pietersburg, 05/11/70, J. den Heyer. 7 paratiepwyfies, 1 paratieptritonimf, 1 paratiepdeutonimf, strooisel van *Acacia* sp., Rietkolk langs Chuniesrivier, Pietersburg-distrik, 24/05/71, J. den Heyer. 1 paratiepwyfie, strooisel van *Dombeya rotundifolia*, naby planthuis, kampus van Universiteit van die Noorde, Sovenga, Pietersburg, 03/05/71, J. den Heyer. 2 paratiepwyfies, strooisel van *Acacia tortilis* subsp. *heteracantha*, sandslootoewer naby brug op Pietersburg-Tzaneenpad, 17/11/73, J. den Heyer. 4 paratiepwyfies, *Acacia rehmanniana*-strooisel, sandsloot, Pietersburg, 17/12/73, J. den Heyer. 1 paratiepwyfie, 1 paratieptritonimf, grond onder *Panicum maximum*, kampus van Universiteit van die Noorde, Sovenga, Pietersburg, 03/05/71, J. den Heyer. 2 paratiepwyfies, grond onder *Panicum maximum*, kampus van Universiteit van die Noorde, Sovenga, Pietersburg, 05/05/71, J. den Heyer. 1 paratiepwyfie, strooisel onder *Acacia* sp. Landboukollege, Potchefstroom, 27/04/71, P.D. Theron. 1 paratiepwyfie, 1 paratieptritonimf, grond, proefplaas, Jozini, 19/09/72, G.C. Loots. 2 paratiepwyfies, grond, 20 km van Jozini, 19/09/72, G.C. Loots. 1 paratiepwyfie, 5 paratieptritonimfe, 1 paratiepdeutonimf, strooisel, Turfloop naby Universiteit van die Noorde, Sovenga, Lebowa, 19/09/80, J. den Heyer. 2 paratiepwyfies, grond, Nsunu-pan,

Mkuzi, Natal, 18/09/72, G.C. Loots. 2 paratiepwyfies, grond onder *Sclerocarya caffra* en kakiebos, Loskopdam, 02/03/73, J.A. van Huyssteen. 3 paratiepwyfies, 1 paratieptritonimf, strooisel van *Rhus lancea*, Loskopdam, 02/03/73, J.A. van Huyssteen. 5 paratiepwyfies, 3 paratieptritonimfe, *Acacia tortilis* subsp. *heteracantha*, Loskopdam, 02/03/73, J.A. van Huyssteen.

6.1.2.5 *Hexabdella unusoculata* sp. nov. (fig. 6.100 - 6.107)

ETIMOLOGIE: *unus* (L.) enkel, *oculata* (L.) oog; Die spesie besit slegs 'n enkele paar oë.

Hexabdella unusoculata kan maklik van die ander *Hexabdella*-spesies onderskei word op grond van die teenwoordigheid van slegs een paar oë (fig. 6.103) en onvertakte histerosomaalsetas.

Wyfie: (fig. 6.100 - 6.107)

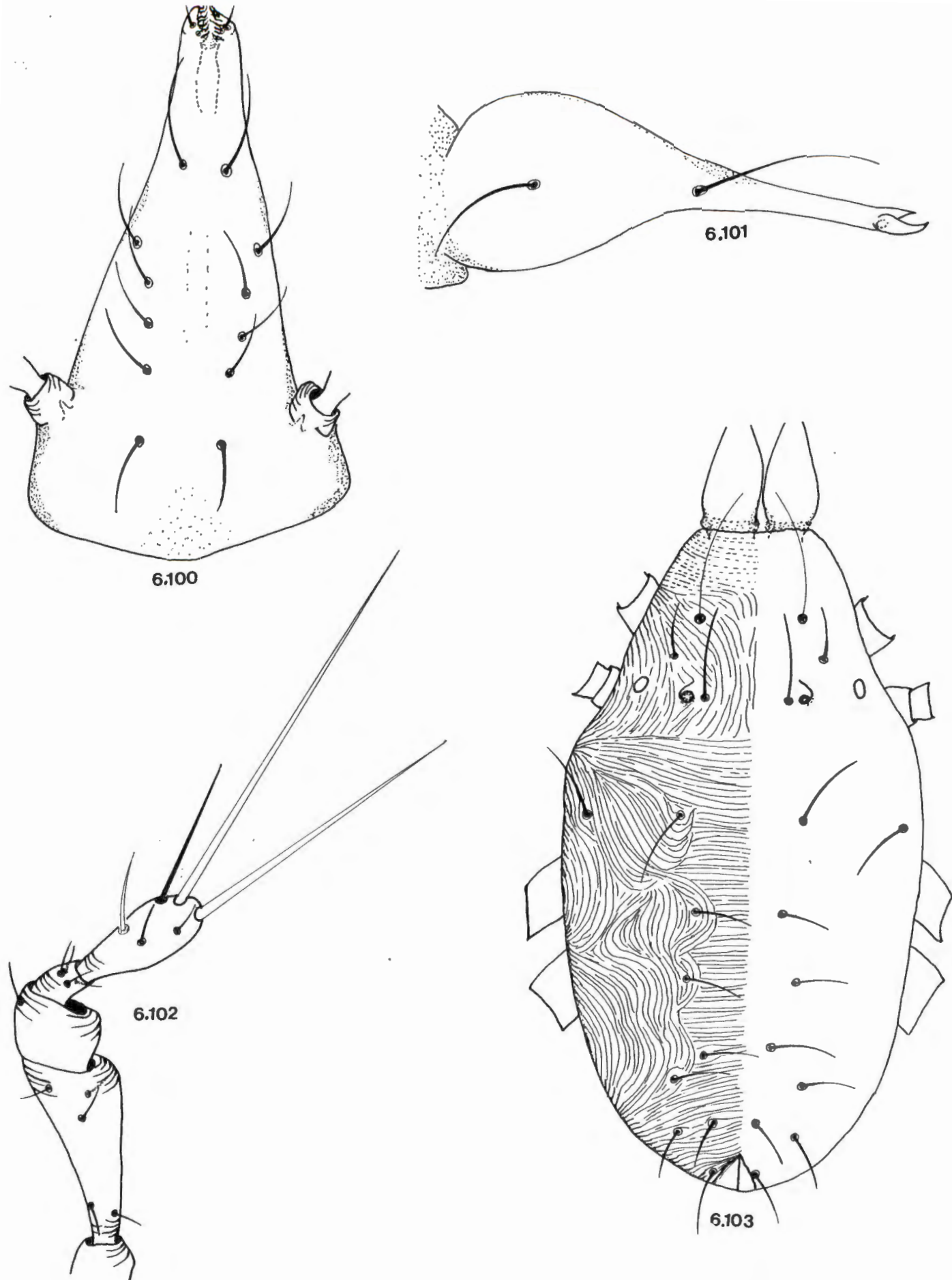
Kleur: Onbekend

Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 580µm (536 – 580µm). Breedte van liggaam: 288µm (229 – 288µm). Lengte van gnatosoma: 134µm (129 – 134µm). Lengte van palpsegmente I-V: (8 – 10µm); 46µm (40 – 46µm); 19µm (19 – 23µm); 13µm (12 – 15µm); 31µm (29 – 33µm). Lengte van VES: 75µm. Lengte van DES: 94µm (90 – 96µm). Lengte van cheliseras: 125µm (117 – 125µm). Lengte van Vi: 77µm. Lengte van Sci: Onbepaalbaar. Lengte van Sce: 56µm (50 – 58µm). Lengte van Ve: 29µm (29 – 33µm). Lengte van c1: 38µm (38 – 42µm). Lengte van c2: 42µm (37 – 44µm). Lengte van eerste tussenruimte: 71µm (69 – 71µm). Lengte van pote I-IV: 205µm (181 – 205µm); 182µm (167 – 182µm); 250µm (211 – 250µm); 259µm (244 – 259µm).

Gnatosoma: (fig. 6.100 - 6.102)

Hipostoom besit ses paar ventraalsetas (vh1 – vh6) gerangskik in effens geboë rye, behalwe vir vh5-setas wat lateraal van die rye gerangskik is (fig. 6.100). Die hipostoom besit geen strias nie. Die hipostoom eindig distaal in twee lateraallippe wat oordek is met fraaingagtige hare en elk twee adoraalsetas besit. Die hipostoom besit dorsaal een paar gladde setas. Die cheliseras besit elk twee setas; die distale een is halwerweë tussen die proksimale seta en die basis van die chelas gesetel (fig. 6.101). Geen striapatroon oordek die cheliseras nie. Die sekelvormige, beweeglike chela is ongetand. Die cheliseras strek nie verby die hipostomaallippe nie. Die palpsetotaksie lyk soos volg (fig. 6.102): koksa: 1prop; troganter: geen; basifemur: 5t; telofemur: 1t; genu: 4t; tibiotarsus: 3t, 1s, 2 endsetas (VES en DES). Die hipostoom strek tot by die palptibiotarsus.

Dorsum: (fig. 6.103)



Hexabdella unusoculata sp. nov.: Fig. 6.100: hipostoom; fig. 6.101: chelisera; fig. 6.102: pedipalp; fig. 6.103: dorsum

Setotaksie van die propodosoma en histerosoma is normaal vir die Bdellinae (fig. 6.103). Die propodosomaalstrias vorm die volgende patroon: lengteverlopende grofgebreekte strias is tussen Vi- en Sci-setas en strek verby Sci-setas tot by sejugaalgroef. Die strias weerskante van Vi-Sci-area is skuinsverlopend. Een paar klein, swak gedefinieerde oë word anterolateraal van Sci-setas aangetref. Die c2-setas is op die 'skouers' van histerosoma geleë, ver weg van die c1-setas. Setas c1 is net so lank as c2-setas. Die histerosomaalsetas is eenvoudig. Die striapatroon verloop transversaal in die middel van die histerosoma en lateraal vorm dit deel van 'n sigsagpatroon.

Venter:

Setas ps1, ps2 en ps3 word aangetref. Elke genitaalplaat bevat agt tot nege isomorfe genitaalsetas wat in rye gerangskik is. Nege paar agenitaalsetas word aangetref. Drie paar genitaalpapillas kom voor. 'n Uitstulpbare ovipositor met ongeveer 19 setas kom voor. Tussen koksas IV is een paar setas geleë.

Pote: (fig. 6.104 - 6.107)

Pootsetotaksie: Koksas I-IV: 1prop, 5t; 3t; 5t; 2t. Trochanters I-IV: 1t; 1t; 2t; 2t. Basifemora I-VI: 7-8t; 7t; 6-7t; 2-4t. Telofemora I-VI: 5t; 5-7t; 1 makr, 4t; 1makr, 4t. Genu's I-IV: 1dupl, 4t. Tibias I-IV: 3s, 1tr, 6t; 2s, 7t; 1s, 6-7t; 1tr, 6t. Tarsi I-IV: 4s, mikr, 18-19t(11 gepluim); 2s, 1mikr, 17t(10 gepluim); 1tr, 15-16t(10 gepluim); 1s, 15t(10 gepluim).

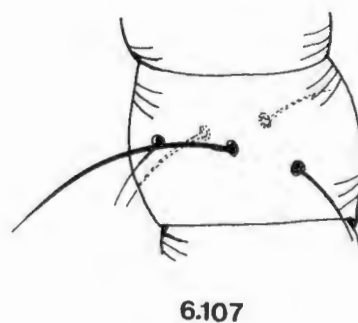
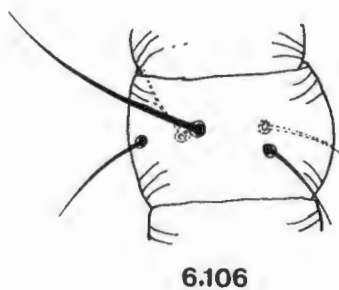
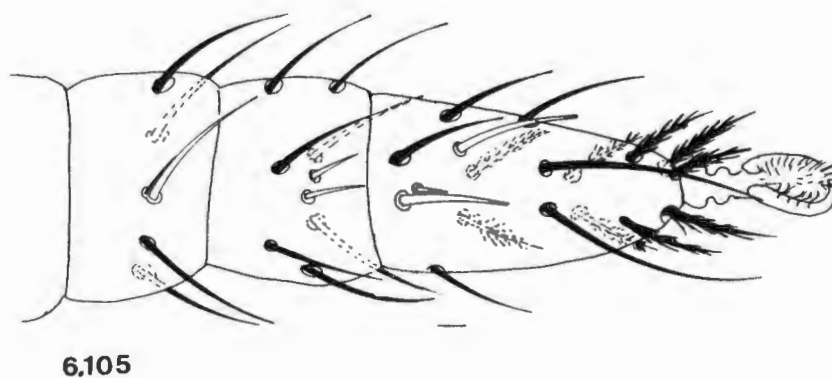
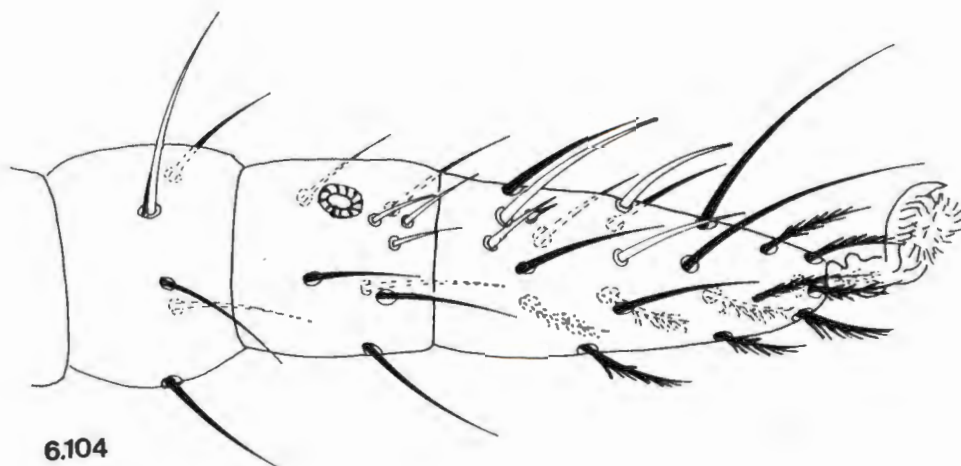
Die dt1-setas is lank en glad, terwyl die setas dt2-3 gepluim is; telofemora III en IV besit elk 'n lang gladde makroseta (fig. 6.106 & 6.107).

Mannetjie: Onbekend

Tritonimf:

Afmetings: Lengte van liggaam (gnatosoma ingesluit): 440 - 518µm. Breedte van liggaam: 202 - 253µm.

Die tritonimf word gekenmerk deur die aanwesigheid van vyf paar hipostomaalsetas, vyf paar genitaalsetas, sewe paar agenitaalsetas en drie paar genitaalpapillas. Dit verskil van die wyfie wat die pootsetotaksie van die volgende segmente betref: Trochanter IV: 1t. Basifemora I-



Hexabdella unusoculata sp. nov.: Fig. 6.104: poot I; fig. 6.105: poot II; fig. 6.106: telofemur III; fig. 6.107: telofemur IV

IV: 6t; 5-6t; 3-4t; 1t. Telofemora II-IV: 4-5t; 1makr, 3t; 1 makr, 3t. Tibias I-IV: 1tr, 3s, 4t; 2s, 5t; 1s, 4t; 1tr, 4t. Tarsi I-IV: 4s, 1mikr, 17t(10 gepluim); 2s, 1mikr, 14t(10 gepluim); 1tr, 14t(10 gepluim); 1s, 13t(10 gepluim).

Materiaal bestudeer:

Holotiepwyfie, 4 paratiepwyfies, 5 paratieptritonimfe, grond, Pongola, versamel gedurende tydperk 12/06/1968 tot 11/07/1968, N. de L. Genis. 1 paratiepwyfie, Edenville, 07/07/69, N. de L. Genis.



SAMEVATTING

HOOFTUK 7

7. SAMEVATTING

Gedurende die vroeë jare sewentig was slegs vyf genera van die familie Bdellidae in Suid-Afrika gerapporteer (Meyer *et. al.*, 1973) en volgens Bellamy (1998) is slegs twaalf spesies van die familie uit Suid-Afrika beskryf. Vanaf 1973 tot op hede het slegs Den Heyer (1981), wat hoofsaaklik gerapporteer het oor die Cunaxidae, 'n enkele bydrae gelewer ten opsigte van die Bdellidae. Die huidige studie het uitgewys dat die familie baie meer divers is as wat aanvanklik gemeen is. 'n Verdere 13 nuwe spesies is beskryf, waarvan vyf aan 'n nuwe genus *Hexabdella* behoort en een aan 'n nuwe subfamilie, nl. Polytrichinae. Aanvanklik is beoog om die hele familie te bestudeer, maar na deeglike oorweging het die taak te oorweldigend en omvattend voorgekom en is besluit om slegs op die subfamilie Bdellinae klem te lê. Daar is wel vasgestel dat die Bdellidae baie goed verteenwoordig is in die Suider-Afrikaanse konteks deur die volgende genera: *Bdella*, *Hexabdella* (gen. nov.), *Cyta*, *Spinibdella*, *Biscirus*, *Bdellodes* en *Neomolgus*. Slegs die genera *Monotrichobdella* en *Trachymolgus* is afwesig in Suider-Afrika, of minstens nog nie gerapporteer nie. Ten spyte van die afbakening en oënskynlike ongekompliseerdheid van die monogenotipiese subfamilie Bdellinae, is gevind dat daar selfs in dié eenvoudige genus meer diversiteit bestaan as wat aanvanklik gedink is. Met die bestudering van *Bdella* is gevind dat twee duidelik onderskeibare spesie-groepe binne dié genus bestaan en 'n nuwe genus *Hexabdella* is geskep.

'n Nuwe subfamilie, nl. Polytrichinae, is geïdentifiseer en beskryf. Die beskrywing is gebaseer op materiaal afkomstig uit Jemen, wat deel vorm van die Afrotropiese wyk en daarom is dit volledigheidshalwe by dié rapportering van die Bdellidae ingesluit.

Gedurende die aanvanklike studie is probleme ondervind op grond van vaaghede in verband met diagnostiese genuskenmerke van die genera *Bdellodes*, *Odontoscirus* en *Thoribdella*. Wallace en Mahon (1976) het bogenoemde genera gesinonimiseer, met *Bdellodes* as senior sinoniem. Dit wil voorkom asof dié voorstel tot sinonimisering nie algemeen aanvaar word nie en dat hiër waarskynlik 'n grys area in die sistematiek van die Bdellidae bestaan wat verdere aandag verdien.

Alhoewel gedurende hierdie studie 'n deeglike alfa-taksonomiese ondersoek wat gebaseer was op morfologiese eienskappe onderneem is, is die outeur van mening dat die resultate verder ondersteun kon word deur kladistiese analyses. Die diagnostiese kenmerke van die familie het gedurende die studie ook onder die soeklig gekom en met behulp van skandeerelektronmikroskopie kon heelwat nuwe lig op die aanwending van ultrastruktuurdetail as diagnostiese kriteria verkry word. Verskeie sleutels vir die onderkeiding tussen die genera en subfamilies, die *Bdella*-spesies en die *Hexabdella*-spesies is opgestel.

Ter beoordeling van die studie is ek van mening dat in al die doelstellings voldoen is. Dié belangrike familie het geweldige potensiaal om toegang tot verdere studiekeleenthede te verleen. Die werwing en motivering van kandidate vir opleiding en navorsing in taksonomie is 'n aspek wat die dringende aandag van betrokke instansies benodig. Buiten vir die spesiediversiteit wat wag om beskryf te word, en die grys areas in die hoër sistematiek wat ontrafel moet word, is daar ook die moontlikheid van verdere biologiese beheeragente wat bestaan binne dié familie. Die verdere bestudering van die predatoriese familie Bdellidae is dus 'n moet en 'n uitdaging!

A faint, light-colored pencil sketch of a figure, possibly a person in a dynamic pose, is visible in the background. The figure appears to be leaning forward with one arm extended upwards and the other downwards, creating a sense of movement. The sketch is very light and blends into the white background.

LITERATUURVERWYSINGS

8. LITERATUURVERWYSINGS

- *ALBERTI, G. 1973.** Ernährungsbiologie und Spinvermögen der Schnabelmilben (Bdellidae: Trombidiformes). *Z. Morph.* 76:285-338.
- ALBERTI, G. 1974.** Fortpflanzungsverhalten und fortpflanzungsorgane der Schnabelmilben (Acarina: Bdellidae, Trombidiformes) *Z. Morph.* 78:111-157.
- ALBERTI, G. 1975.** Prälarven und Phylogenie der Schnabelmilben (Bdellidae: Trombidiformes). *Z. f. zool. Syst. Evol. -forsch.* 13:44-62.
- ALBERTI, G. 1979.** Fine structure and probable function of genital papillae and claparède organs of Actinotrichida. In: Rodriguez, J.G., ed. *Recent advances in Acarology*. Vol. II. Academic Press, New York. 569pp.
- ALBERTI, G. 1995.** Comparative Spermatology of Chelicerata: Review and Perspective. In: Jamieson, B.G.M., Ausio, J. & Justine, J-L. Eds. *Advances in Spermatozoal Phylogeny and Taxonomy. Mém. Mus. Natn. Hist. Nat.* 166:203-230.
- ALBERTI, G. & CROOKER, A.R. 1985.** Internal Anatomy. In: Helle, W. & Sabelis, M.W. eds. *World Crop Pests*. Vol. 1A. Spider mites. Their Biology, Natural enemies and Control. Elsevier, Amsterdam. pp. 29-62.
- ALBERTI, G. & EHRNSBERGER, R. 1977.** Rasterelektronenmikroskopische untersuchungen zum spinnvermögen der Bdelliden und Cunaxiden (Acari: Prostigmata). *Acarologia*. 19(1):55-61.
- *ALBERTI, G. & STORCH, V. 1973.** Zur Feinstruktur der 'Munddrüsen' von Schnabelmilben (Bdellidae: Trombidiformes). *Z. wiss. Zool.* 186:149-160.
- *ALBERTI, G. & STORCH, V. 1974.** Über Bau und Funktion der Prosoma - Drüsen von Spinnmilben (Tetranychidae: Trombidiformes). *Z. Morphol.* 79:133-153.
- ALBERTI, G. & STORCH, V. 1976.** Spermiocyto-genese, Spermien und Spermatophore von Schnabelmilben (Bdellidae: Acari). *Acta Zool.* 57:177-188.
- ATEYO, W.T. 1960a.** A revision of the mite family Bdellidae in North and Central

- America (Acarina, Prostigmata). *Univ. Kansas Sci. Bull.* 40(8):345-499.
- ATEYO, W.T. 1960b.** A unique species of *Thoribdella* Grandjean, 1938, from New Zealand (Acarina: Bdellidae). *Records of Dominion Museum.* 3(4):289-291.
- ATEYO, W.T. 1962.** Neotype designation for *Bdella longicornis* (L.) (Acarina: Bdellidae). *J. Kansas Entomol. Soc.* 35(4):443.
- ATEYO, W.T. 1963a.** The Bdellidae (Acarina) of the Australian Realm. *Bull. Univ. Nebraska St. Mus.* 4(8):113-210.
- ATEYO, W.T. 1963b.** New species and records of Bdellidae from Macquarie and Auckland Islands (Acarina). *Pacific Insects.* 5(2):445-450.
- ATEYO, W.T. 1977.** Fam. Bdellidae. La Faune Terrestre de L'île de Saint-Helène. *Annls. Mus. r. Afr. Cent.* 8 (220):300-305.
- ATEYO, W.T. & TUXEN, S.L. 1962.** The Icelandic Bdellidae (Acarina). *J. Kansas Entomol. Soc.* 35(3):281-298.
- BELLAMY, C. 1998.** The Animal Kingdom in Southern Africa. [Web:] <http://www-tm.up.ac.za/biodlist/biodlist.html> [Date of access: 24/03/1999].
- BRUNER, J.C. 1997.** Losing knowledge: Taxonomy in Decline. Quirks & Quarks radio magazine discussion on decreasing support for taxonomic research and its implications to biology and museums. [Web:] http://www.york.biosis.org/zrdocs/zoolinfo/messages/los_know.html. [Date of access: 18/03/99].
- BRUTON, M.N. 1989.** Does animal systematics have a future in South Africa? *S. Afr. J. Sci.* 85:348-350.
- BUYS, M. 1999.** ((Bib)plbmhb@puknet.puk.ac.za) 1999. Bespreking oor die status van taksonomie in Suid-Afrika. [E-mail na:] Van der Schyff, J. (drkjvds@puknet.puk.ac.za).
- CBD. 1996.** Signatory State Analysis. [Web:] <http://ps.ucdavis.edu/classes/pol107/2papa/sign3.html> [Date of access: 24/03/1999].
- CBD. 1998.** The Convention about Life on Earth. What is biological diversity? [Web:] <http://www.biodiv.org/conv/leaflet.html> [Date of access: 24/03/1999].

- CBD. 1999.** Convention on Biological Diversity. [Web:] <http://www.biodiver.org/conv.html> [Date of access: 13/03/1999].
- CROWE, T.M., KEMP, A.C., EARLÉ, R.A. & GRANT, W.S. 1989.** Systematics is the most essential, but most neglected, biological science. *S. Afr. J. Sci.* 85:418-423.
- CURRIE, G.A. 1934.** The Bdellid mite *Biscirus lapidarius* Kramer, predatory on the lucern flea *Sminthurus viridis* (L.) in Western Australia. *J. Aust. Counc. Sci. Ind. Res.* 7(1):9-20.
- DEN HEYER, J. 1975.** 'n Taksonomiese ondersoek van die Cunaxidae (Prostigmata: Acari) van die Etiopiese wyk. Deel I & II. Potchefstroom. Ph.D.-proefskrif, PU vir CHO, 400pp.
- DEN HEYER, J. 1981.** The Afrotropical species of *Cyta* von Heyden (Bdellidae: Actinedida: Acarida). *Phytophylactica*. 13:31-41.
- DEN HEYER, J. & RYKE, P.A.J. 1970.** The mite complex and associated insects on citrus trees at Zebediela estates. *Wet. Bydr. PU vir CHO. Reeks B: Natuurwetenskappe.* 32:1-23.
- DENT, D. 1991.** Insect pest mangement. C.A.B. International, Wallingford. 604pp.
- DIPPENAAR-SCHOEMAN, A.S. 1992.** Myte en hul natuurlike vyande. *Plant Proc. News.* 28:6-7.
- DU PLESSIS, E.P. 1985.** Taxonomy in the Republic of South Africa. Report to the National Committee for the International Union of Biological Sciences, CSIR. Pretoria. 24pp.
- DU TOIT, B.J. 1994.** 'n Taksonomiese bydrae tot die Pomerantzioidea, Bdelloidea, Raphignathoidea en Anystoidea (Prostigmata: Acari) uit die droër dele van Suider-Afrika. M.Sc.-verhandeling, PU vir CHO, 83pp.
- EVANS, G.O. 1952.** Terrestrial Acari new to Britain II. *Ann. Mag. Nat. Hist.* 12(5):660-675.
- EVANS, G.O. 1953.** On a collection of Acari from Kilimanjaro (Tanganyika). *Ann. Mag.*

Nat. Hist. 12(6):257-281.

EVANS, G.O. 1992. Principles of Acarology. University Press. Cambridge. 563pp.

EVANS, G.O. & LOOTS, G.C. 1972. Scanning electron microscopy in the study of the gnathosoma of the Acari. *Wet. Bydr. PU vir CHO. Reeks B: Natuurwetenskappe.* 49:1-13.

EVANS, G.O. & LOOTS G.C. 1975. Scanning electron microscope study of the structure of the hypostome of *Phityogamasus*, *Laelaps* and *Ornithonyssus* (Acari: Mesostigmata). *J. Zool., Lond.* 176:425-436.

EVANS, G.O., SHEALS, J.G. & MACFARLANE, D. 1961. The terrestrial Acari of the British Isles. An Introduction to their Morphology, Biology and Classification. Vol. 1. Introduction and Biology. Bartholomew Press Dorking, London. 219pp.

EVENHUIS, N. 1999. (neale@BISHOP.BISHOPMUSEUM.ORG) 1999. Discussion about the Bishop Museum staff and collections [E-mail to:] (ENTOMOL@LISTSERV.UOGUELPH.CA).

GERSON, U. & SMILEY, R.L. 1990. Acarine Biocontrol Agents. An illustrated key and manual. Chapman & Hall, London 174pp.

GRANDJEAN, F. 1938. Observations sur les Bdelles (Acariens). *Ann. Soc. Ent. France.* 107:1-24.

GRIFFITHS, D.A. 1998. Mondelinge mededeling aan die outeur (First African Acarology Symposium 24-27 Nov. 1998), Pretoria.

HOUCK, M.A. 1994. Mites. Ecological and Evolutionary Analyses of Life-History patterns. Chapman & Hall, New York. 357pp.

HOY, M.A., CUNNINGHAM, G.L. & KNUTSON, L. 1983. Biological control of pests by mites. Division of Agricultural Sciences, University of California, Berkeley. Special Publication 3304. 185pp.

HUNTLEY, B.J. 1989. Biotic diversity in Southern Africa: Concepts and Conservation. Oxford University Press, Cape Town. 380pp.

- IRESON, J.E. & PATERSON, S.C. 1991.** Progress on the biological control of the lucern flea (*Sminthurus viridis* (L.) with the spiny snout mite (*Neomolgus cappillatus* (Kramer)) in Tasmania. *In: Terauds, A., Ireson, J.E., McQuillan, P.B., Williams, M.A., Hill, L., Rath, A.C., Leighton, S.M. & Pickett, K.A. eds. Insect pest occurrences in Tasmania 1986/87. Tasman Dep. Agric. Insect Pest Surv.* 20:1-26.
- KETHLEY, J. 1990.** Acarina: Prostigmata (Actinedida). *In: Dindal, D.L. 1990. Soil Biology Guide.* John Wiley & Sons, New York. 1349pp.
- KNUTSON, L. 1990.** Foreword. *In: Gerson, U & Smiley, R.L. 1990. Acarine Biocontrol Agents. An illustrated key and manual.* Chapman & Hall, London. 174pp.
- KRANTZ, G.W. 1978.** *A manual of Acarology.* 2nd Ed. Oregon State University Book Stores, Inc, Corvallis. 335pp.
- LABUSCHAGNE, M.C. & LOOTS, G.C. 1975.** Techniques for the preparation of ticks for scanning electron microscopy. *Wet. Bydr. PU vir CHO. Reeks B: Natuurwetenskappe.* 67:1-9.
- LOOTS, G.C. 1971.** Prepareertegnieke van myte vir Skandeerelektronmikroskopiese studies. *S. Afr. J. Sci.* 67(8):415-416.
- LOOTS, G.C. & EVANS, G.O. 1972.** Scanning electron microscopy and the functional morphology of the Acarine gnathosoma. *Proc. S. Afr. Electron Microscop. Soc.* 1:39-40.
- MAYR, E. & ASHLOCK, P.D. 1991.** Principles of systematic zoology. 2nd ed. McGraw-Hill, New York. 580pp.
- McIVER, J., SCHERR, J., BROWN, B. & O'LEARY, R. 1997.** The other Earth Summit II. A country-by-country list of Actions to Implement Rio. [Web:] <http://www.earthsummitwatch.org/other.html> [Date of access: 24/03/1999].
- MEYER, M.K.P., LOOTS, G.C., VAN PLETZEN, R., ENGELBRECHT, C.M. & WALKER, J.B. 1973.** Acari of the Ethiopian Region. Department of Agriculture Technical Services. Republic of South Africa. *Entomology Memoir.* 29:1-45.
- MEYER, M.K.P. & RYKE, P.A.J. 1959.** Cunaxoidea (Acarina: Prostigmata) occurring on plants in South Africa. *Ann. Mag. Nat. Hist.* 13(2):369-384.

- MEYERS, N. 1986.** Tackling mass extinction of species: a great creative challenge. The Horac M. Albright Lectureship in Conservation, University of California Press, California. 40pp.
- MICHAEL, P.J., DUTCH, M.E. & PEKIN, C.J. 1991.** A review of the predators of redlegged earth mite, blue oat mite and lucerne flea. *Proc. Nat. workshop redlegged earth mite*. (1991 Perth) pp. 115-120.
- MINELLI, A. 1993.** Biological Systematics. The state of the art. Chapman & Hall, London. 387pp.
- MILNE, W.M. & BISHOP, A.L. 1987.** The role of predators and parasites in the natural regulation of lucern aphids in Eastern Australia. *J. Appl. Ecol.* 24:893-905.
- *MILLS, L.R. 1973.** Morphology of glands and ducts in the two-spotted spider mite, *Tetranychus utricae* Koch, 1836. *Acarologia*. 15(2):219-236.
- MUMA, M.H. 1975.** Mites associated with citrus in Florida. *Agric. Exper. Sta. Inst. Food & Agric. Sci., Univ. Florida, Grainsville, Bull.* 640A.
- *NEL, J.J.C. & WALTERS, M.C. 1974.** Pests of Pastures. *Ent. Mem. Dep. Agric. Tech. Serv. Repub. S. Afr.* 41:1-12.
- OLIVIER, P.A.S. 1992.** 'n Taksonomies-ekologiese studie van die superfamilie Eupodoidea (Acari: Prostigmata) van Suider-Afrika. Ph.D.-proefskrif, PU vir CHO, 264pp.
- O'NEIL, D. 1998.** Classification of living things: Introduction. [Web:] http://daphne.palomar....nimal/animal_1.htm#top [Date of access: 30/10/1998].
- *OUDEMANS, A.C. 1937.** Mededeelingen. *Tijdschrift voor Entomologie* 80, verslagen iv-xvi.
- *RIBBINK, A.J. & GREENWOOD, P.H. 1988.** Whither Systematics: to wax or to wither? *S. Afr. J. Sci.* 84:872-873.
- ROSEN, D. & HUFFAKER, C.B. 1983.** An overview of desired attributes of effective biological control agents, with particular emphasis on mites. *In:* Hoy, M.A., Cunninham, G.L. & Knutson, L. Biological control of Pests by Mites. Division of Agricultural Sciences,

University of California, Berkeley. Special Publication. 3304:2-11.

SBSTTA. 1996. Subsidiary Body on Scientific, Technical and Technological Advice. Second Meeting, Montreal, 2 to 6 September 1996. Practical Approaches for Capacity building for Taxonomy. Note by the Secretariat. [Web:] <http://www.biodiv.org/sbstta2/sb205.html> [Date of access: 18/03/1997].

SNETSINGER, R. 1956. Biology of *Bdella depressa*, a predaceous mite. *J. Econ. Ent.* 49(6):745-746.

SOLIMAN, Z.R. & MOHAMED, M.I. 1972. Biological studies on the soil inhabiting Bdellid mite *Spinibdella bifurcata* (Acarina: Bdellidae) in U.A.R. *Zeit. ange. Ent.* 70:15-23.

SORENSEN, J.T., KINN, D.N. & DOUTT, R.L. 1983. Biological observations on *Bdella longicornis*, a predatory mite in California Vineyards (Acari: Bdellidae). *Entomography.* 2:297-305.

SWIFT, S.F. 1991. Some observations on podocephalic canals and tarsal claws of Bdellidae (Acari: Actinedida). In: Dusbabek, F. & Bukva, V. eds. *Modern Acarology* Vol. 2. Academia Prague and SPB Academic Publishing bv, The Hague. 249-252pp.

THERON, P.D. 1999. Mondelinge mededeling aan outeur. PU vir CHO. Potchefstroom.

THOR, S. 1931. Acarina. Bdellidae, Nicoletiellidae, Cryptognathidae. Das Tierreich. Lief. 56, 1-87. Walter de Gruyter. Berlin & Leipzig.

***VITZTHUM, H.G. 1931.** Résultats, Scientifiques du Voyage aux Indes Orientales Néerlandaises de LL.AA.RR. le Prince et la Princesse Léopold de Belgique, Acarinen. *Mém. Mus. Roy. Hist. Nat. Belgique.* 3(5):37-46.

***WALLACE, M.M.H. 1954.** The effect of DDT and BHC on the population of the lucern flea, *Sminthurus viridis* (L.) (Collembola), and its control by predatory mites, *Biscirus* spp. (Bdellidae). *Aust. J. Agric. Res.* 5:148-155.

WALLACE, M.M.H. 1967. The ecology of *Sminthurus viridis* (L.) (Collembola). I Processes influencing numbers in pastures in Western Australia. *Austr. J. Zool.* 15: 1173-

1206.

WALLACE, M.M.H. 1971. The influence of temperature and moisture on diapause development in the eggs of *Bdellodes lapidaria* (Acari: Bdellidae). *J. Aust Entm. Soc.* 10:276-280.

WALLACE, M.M.H. 1974. An attempt to extend the biological control of *Sminthurus viridis* (Collembola) to new areas in Australia by introducing a predatory mite, *Neomolgus capillatus* (Bdellidae). *Aust. J. Zool.* 22:519-529.

WALLACE, M.M.H. & MAHON, J.A. 1971. The ecology of *Sminthurus viridis* (Collembola) The influence of climate and land use on its distribution and that of an important predator, *Bdellodes lapidaria* (Acari: Bdellidae). *Aust. J. Zool.* 19:177-188.

WALLACE, M.M.H. & MAHON, J.A. 1972. The taxonomy and biology of Australian Bdellidae (Acari). I. Sub-families Bdellinae, Spinibdellinae and Cytinae. *Acarologia.* 14(4):544-580.

WALLACE, M.M.H & MAHON, J.A. 1976. The taxonomy and biology of Australian Bdellidae (Acari). II. Subfamily Odontoscirinae. *Acarologia.* 18(1):65-123.

WALLACE, M.M.H. & WALTERS, M.C. 1974. The introduction of *Bdellodes lapidaria* (Acari: Bdellidae) from Australia into South Africa for biological control of *Sminthurus viridis* (Collembola). *Aust. J. Zool.* 22:505-517.

***WALTERS, M.C. 1968.** A study of *Sminthurus viridis* (L.) (Collembola) in the Western Cape Province. *Entomol. Mem. Dep. Agric. S. Afr.* 16.

***WEIZSÄCKER, E.U. 1994.** In: Henne, G. 1996. Biodiversity and Biodiversity Convention. [Web:] <http://www.epe.be/epe/sourcebook/1.3.html> [Date of access: 24/03/1999].

WHITE HOUSE. 1997. Progress since Rio: The Clinton/Gore Record. [Web:] <http://www.usis.usemb.se/tropical/global/envIRON/sincerio.html> [Date of access: 24/03/1999].

WILLIS, C. 1997. Southern African Inventory of Plant Taxonomic expertise. (Unpublished Inventory).

WOMERSLEY, H. 1933a. A possible biological control of the clover springtail or lucern flea (*Sminthurus viridis* (L.) in Western Australia. *J. Austr. Counc. Sci. Indus. Res.* 6(2):83-91.

WOMERSLEY, H. 1933. On some Acarina from Australia and South Africa. *Proc. R. Soc. S. Austr.* 57:108-112.

YANINEK, J.S. & DE MORAES, G.J. 1991. Mites in biological and integrated control of pests in agriculture. A synopsis of classical biological control of mites in agriculture. *In:* Dusbabek, F. & Bukva, V. eds: *Modern Acarology*. Vol. 1 Academia, Prague and SPB Academic Publishing bv, The Hague. 133-149pp.

* Artikels nie self gesien nie