

III Flercellede organismer

Om ferskvandspolyppen skriver C. Wesenberg-Lund:

"Naar overhovedet et Dyr ikke skal opbygges af en enkelt Celle, men af mange, kan man næppe tænke sig en mere enkelt Organisme end denne. Der er intet Hjerte, intet Blodkarsystem, ingen Nyreorganer, ingen Aandedrætsorganer, intet Muskelsystem, ingen Sansorganer og knebent nok noget, man kan kalde Skelet.

Hele Dyret er egentlig kun en cylinderformet Sæk med en Aabning fortil; bagtil er det fæstet til Underlaget med en lille Fodskive.

Aabningen kan snøres sammen og lukkes op; gennem denne Aabning, der altsaa baade tjener som Mund og som Gat, fyldes og tømmes Sækken ganske som en hvilken som helst anden Sæk; rundt om Aabningen grupperer sig et forskelligt Antal, som Regel 6-8 Fangarme, i hvis Indre Sækkens Hulhed fortsætter sig.

Sækkens indre Hulhed betegnes som Mavesækken; det er i den, at Føden kommer ned, og her paabegyndes Fordøjelsen."

Fra Sø og Aa; Gyldendal 1945

Om hjuldyrene skriver han:

"Vi har i Hjuldyrene med Infusionsdyrenes diametrale Modsætning at gøre. Mangfoldige af Hjuldyrene er ikke større end Infusionsdyrene, mange af dem er mindre end Hovedmassen af dem. De allerfleste er ikke i længde over 1 mm, aldrig vistnok over 2 mm. Og saa finder vi paa en saa uendelig lille Plads en Repræsentation af alle de selv samme Organer, som vi har i vort legeme og ligesom vort opbygget af celler. Der er en Hjerne, et Nervesystem, en Tarmkanal, Æggestok, Sædstok, Parringsorganer, en Tarmkanal, der falder i Mund, Spiserør, Tyggeapparat, Mave og Tarm, et Ekskretionssystem med Nyrekanaler og Urinblære, Sansorganer, Øjne, Føleorganer; kun et af de Organer, uden hvilket Liv for højere Organismer ikke er muligt, Organer for Blodumløb, mangler. Og mellem alle disse forskellige Organer paa en Plads saa uendelig lille, er der det samme Sømmespil som mellem vore Organer.

...Føden optages i Mundhulen, bearbejdes af kraftige Tyggeapparater, udsættes for kemiske Paavirkninger i Mave og Tarm, Stofskifteprodukterne skilles i brugbare og ubrugbare; de ubrugbare føres ud gennem Tarm og Nyre, de brugbare opmagasineres som fedt i Tarmvæggens Celler; hvor ringe Rummet end er, her foregaar, i Modsætning til Infusionsdyrene, de enkelte fysiologiske Processer indenfor den Fællesorganisation, vi kalder Hjuldyrets Legeme, hver i sit Organ, hver i sit Specialværksted."

Ferskvandsfaunaen biologisk belyst; Gyldendal 1937

A Ferskvandpolypper²



TSS-200404#03

5 - 10 mm

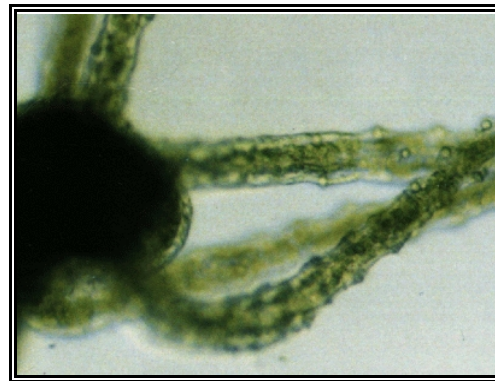
Chlorohydra viridissimus

Grøn hydra

Hydra med grønalger i symbiose.

På billedet til venstre ses også bagenden af en vandloppe.

Ferskvandspolypper har en 0,5-3 cm lang krop;



Detalje af arm

(TSS-200407#36)

dertil kommer fangarmene, som hos nogle af arterne kan blive op til 25 cm..

Kroppen består af kun to celleglag og en mellemiggende tynd geléhinde, som giver en form for afstivning (figur 4).

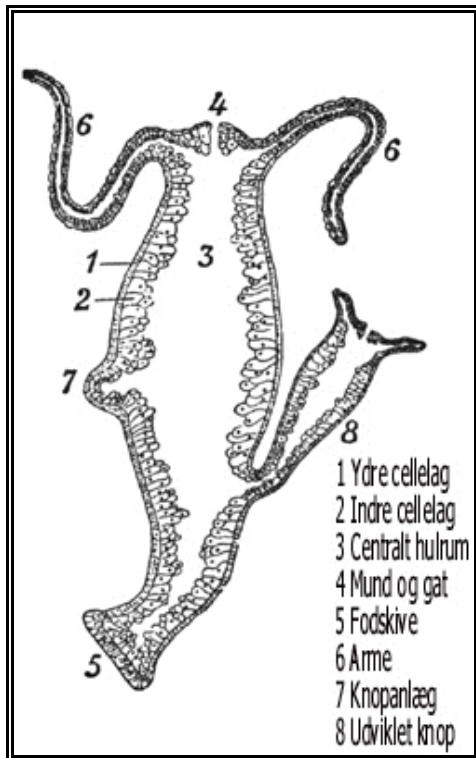
Ydercellerne (epitelmuskelceller) kombinerer to funktioner: udadtil danner de en sammenhængende overhud (epitel) - indadtil viger cellerne fra hinanden og forgrener sig til muskelfibriller, der kan give dyret mulighed for at trække sig sammen og ændre form..

I mellemrummene mellem epitelmuskelcellernes inderste del ligger udifferentierede celler. Disse celler kan bevæge sig rundt i kroppen og erstatte beskadigede, eller udslidte celler m.m. (det er disse celler, der giver dyret dets forunderlige regenerationsevne).

Indercellerne er primært fordøjelsesceller. Cellerne kan udskyde tynde flageller, hvormed de kan røre om i maveindholdet. Fordøjelsen starter i mavehulheden ved udskillelse af proteinspaltende enzymer. Når føden er findelt optager cellerne fødepartiklerne ved fagocytose og resten af fordøjelsen foregår inde i cellerne.

En enkelt art af ferskvandspolypperne (*Chlorohydra viridissimus*) har grønalger i indercellerne. Det er den samme symbiose, som ses hos ciliater.

² Ferskvandspolypper hører til rækken Cnidaria. Der er ca 11 000 arter i alt; men kun 20-30 arter i ferskvand.



Figur 4 Tegning af ferskvandspolyppen Hydra.

Efter Mogens Lund: Biologi; Gyldendal 1970

Polypdyrene har nældeceller, som de bruger til at fange og lamme bytte med. Inden i en nældecelle ligger en nældekapsel (figur 5).

Nældekapselens hals og den lange tynde hule nælde-tråd er krænget ind i resten af nældekapselen og dækket af et låg.

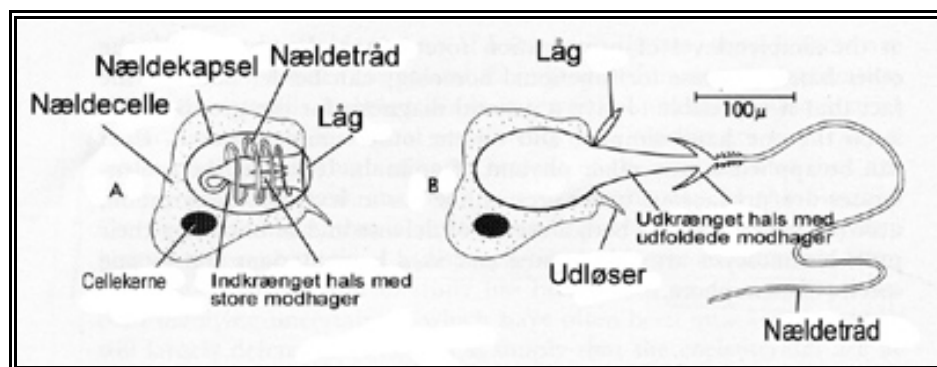
Ved siden af låget sidder en udløsertråd. Man kender ikke udløsermekanismen i detaljer, men der er mest sandsynligt tale om en indstrømning af vand i nældekapselen forårsaget af et ekstremt højt osmotisk tryk (140 atm.) inde i kapselen i hvile.

Når nælde-tråden og halsen krænges ud med høj hastighed, vil de store og små modhager, der sidder på både tråd og hals, slå hul på byttets hud, og giften i nældekapselen kommer ind i det og lammer det efter få sekunder.

Polypdyret formerer sig både ukønnet og kønnet. I miljøbetingelser går der kun 1 til 2 dage fra knopdannelsen starter til der er dannet et komplet individ); men når miljøet bliver ugunstigt udvikles æg og sædceller.

De befrugtede æg omgives med en tyk skal - det er hvileæg, som kan modstå både tørke og kulde, og herfra kan nye individer fremkomme, når årstiden er gunstig igen.

Polypdyret formerer sig både ukønnet og kønnet. I foråret ukønnet ved knopskydning (under gunstige



Figur 5 Schematisk tegning af en nældekapsel før (A) og efter (B) udløsning.

Efter Russell-Hunter: *A Biology of Lower Invertebrates*; Macmillan Co 1968

B Gastrotricher³



TSS-200404#32

200 μ m

Chaetonotus laroides

Gastrotricher er en meget lille gruppe (ca 150 arter) af små langstrakte - tenformede eller flaskeformede - flercellede organismer, som regel under 0,5 mm.

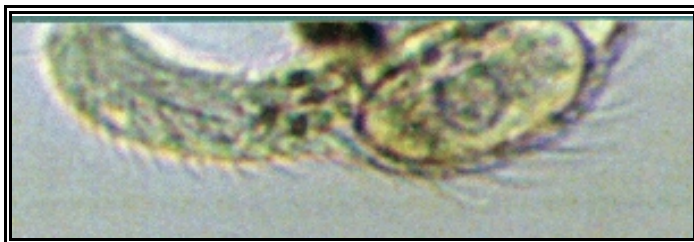
Dyrene har en kløftet bagende, der løber ud i to rør. Rørene er hule og indeholder kirtler, der udskiller et klæbrigt sekret. Dette bruges til at fæste dyret til underlaget.

Kutikula med skæl eller torne; dele af overfladen cilieklædt. De to ciliebånd langs bugsidens skælklædte midte har givet dyregruppen dens navn (Gastrotrich betyder bughår) og bruges til langsomme krybende bevægelser.

Cirklen i forenden er munden. De lange ciliebundter rundt om hovedet

kan bruges til hurtig svømning og til at hvirvle føde ind i munden. Herfra suges føden ned i det muskuløse svælg.

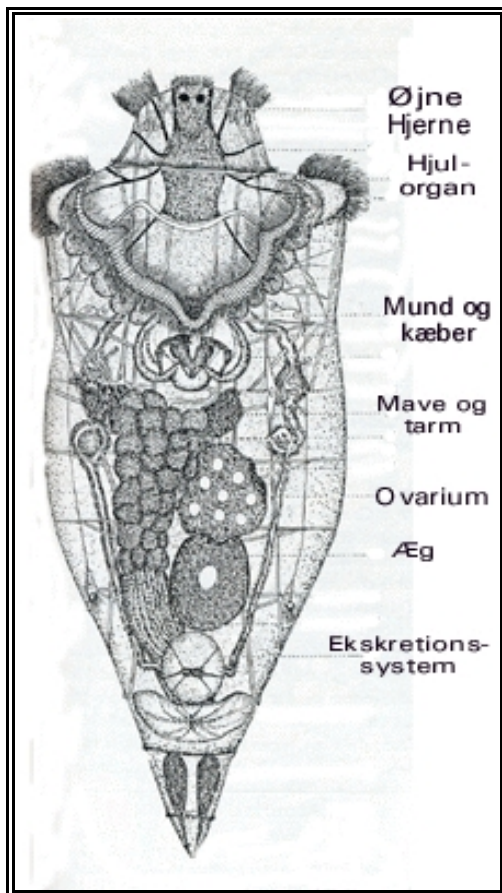
Formering næsten udelukkende ved parthenogenese. Æggene er usædvanligt store (billedet til venstre) og lægges enkeltvis.



TSS-200504#06

Dyrene ses altid enkeltvis. De lever af bakterier, små flagellater og ciliater og detritus.

C Hjuldyr⁴



Figur 6 Tegning af hjuldyr: Rhinops
(Wesenberg-Lund: Ferskvandsfaunaen biologisk belyst, Gyldendal 1937)

På alle områder er hjuldyrene bemærkelsesværdige organismer:

Dyrenes legeme er altid opbygget af et bestemt antal celler (det største kendte antal er ca 1000). Hvert organ har sit bestemte antal celler. Når celleantallet er nået kan dyret ikke vokse videre ved celledelinger; men kun ved vækst af de enkelte celler. Regeneration af tabte dele kan oftest ikke lade sig gøre og dyrenes levetid er derfor meget kort (8-14 dage).

Dyret har to ciliekranser i forenden (hjulorganet - som har givet dyrerækken dens navn), som hvirvler føde ind i i mundåbningen. Et par kæber tygger føden, som fordøjes i en kirtelmave og en kort tarm. En endetarm munder ud i bagenden af dyret. Et par nyrer dræner overskudsvand. Vandet ledes til en blære, som munder ud på overfladen. Blæren pulserer med en frekvens på et par sekunder. I forenden har dyret to røde øjepletter.

Hanner er enten ikke eksisterende eller meget reduceret i størrelse og i antal fungerende organer (størrelse ned til 0,04 mm). Kun ganske enkelte arter har normale hanner med næsten alle organer intakte og kun lidt reduceret i størrelse.

Hvis der er hanner, er der tale om et skift mellem en parthenogenetisk generation og en kønnet generation.. Størstedelen af hunnerne er parthenogenetiske; æggene udvikler sig uden befrugtning i løbet af 7-10 dage til nye hunner.

Efter en tid optræder en anden type hunner, som lægger to slags æg: først ganske små æg - hanæg, hvoraf de små hjuldyrhanner klækkes. Hannerne befrugter hunner, som i mellemtiden har produceret få, store æg - hvileæg: tykskallede tørketålende og/eller vintertålende æg. Hjuldyrene lever af bakterier, opløst organisk stof, flagellater og andre småorganismer, og de findes i alle slags stillestående vand.



TSS-200408#01

250-300 µm

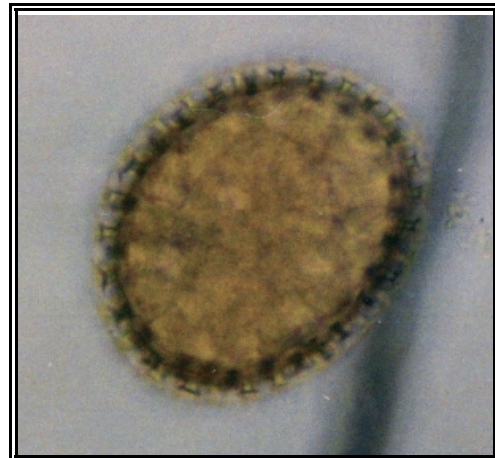
Rotaria

Teleskop hjuldyr

Kroppen delt i ringe, der kikkertagtigt kan skydes ind i hinanden.

To tydelige øjne (røde pletter) under hjulorganet.

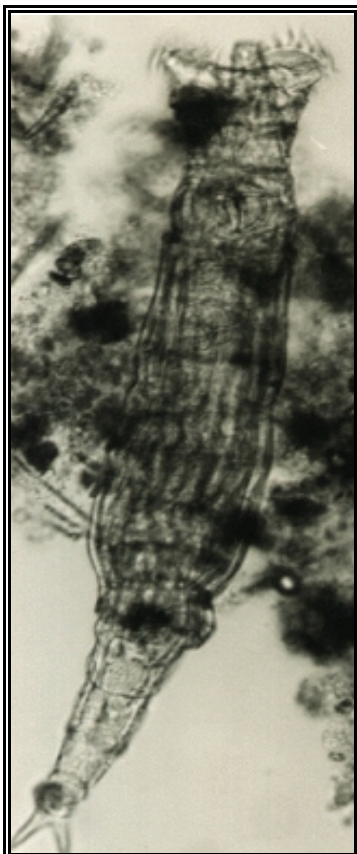
Hanner kendes ikke. Formerer sig parthenogenetisk; føder levende unger.



TSS-200406#27

Hvileæg af hjuldyr

(formentlig Polyarta)



TSS-200307#22

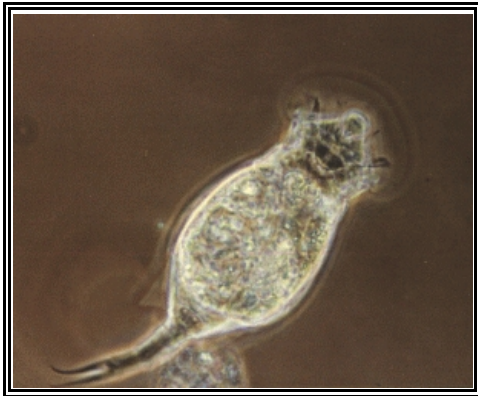
300-400 µm

Philodina

Teleskop hjuldyr

Dyret tydeligt inddelt i ringe, som kan skydes ind i hinanden. Øjne er placeret bagved snabelen. Hanner kendes ikke.

Formerer sig parthenogenetisk; æglæggende.



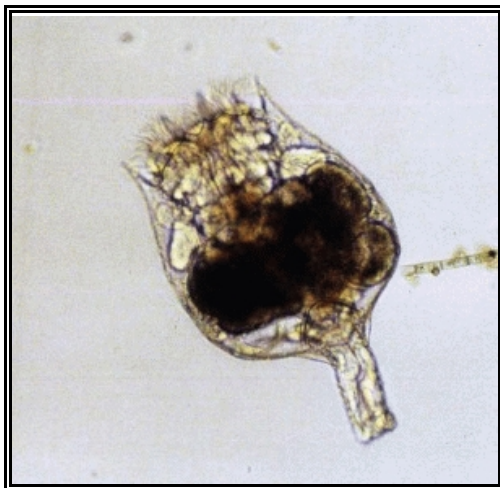
TSS-200406#63 (f)

150-220 µm

Squatinella

Hætte hjuldyr

Hjulorganet er dækket af en bred hætte (ses kun som en skygge på billedet). Øjepletter på siden af hovedet.



TSS-200503#37

185-280 µm

Brachionus sp (urceolaris?)

Stort, kraftigt hjuldyr med tornet panser om kroppen; den ringdelte fod stikker ud gennem et hul i panseret fornedet. Enkel, central øjeplet.

Dyret sidder fast på bredvegetation eller er fritsvømmende; æder detritus eller småorganismer.. Typisk forårsform, ofte masseforekomst.



TSS-200503#38



TSS-200503#28

180-290 μm

Synchaeta sp (tremula?)

Stort, gennemsigtigt, kegleformet hjuldyr.

Forenden forsynet med 4 indadbøjede stive børster og et antal cilieklædte ører.

Hjulorganet ligger mellem de to midterste børster.

Et øje.

Æder andre, mindre planktonorganismer.

Hyppig i det tidlige forår.

D Krebsdyr⁵

..Om de svømmende og krybende dyr: Muslingekrebs, Dafnier, Vandlopper, m.m. ved vi med Sikkerhed, at det kun er i de ganske faa Maaneder af Aaret, at Arten eksisterer som fritsvømmende Organisme; i alle andre optræder de kun som smaa bitte Æg, ofte som Hvileæg, der bag tykke, skærmende Skaller under Sommerens svidende Sol og Vinterens høje Kuldegrader bevarer den slumrende Livskraft, til Vaaren kommer med Fugtighed og Varme. Saa bryder Æggene deres Hvileperioder, og i utrolig kort Tid passerer Organismerne gennem Ungdomsstadierne op til det kønsmodne Stadium; Hunnerne producerer da i disse faa Foraarsmaaneder Masser af Yngel, og naar Tidspunktet kommer, da Vandet er ved at tørre ind, opstaar Hvilestadierne igen, hvorpaa Moderdyrene dør...

Carl Wesenberg-Lund: Fra Sø og Aa; om de udtørrende pytters fauna.

Krebsdyrtyper

Krebsdyrene i lavvandede damme og småsøer er dafnier, muslingekrebs og vandlopper. Alle krebsdyrene har et hudskelet, der danner et fast skjold som dækker en stor del af legemet

Dafnier er karakteristiske ved at kroppen er dækket af en toklappet skal, medens en anden skal dækker hovedet. Kroppen fortsætter i en lille kort hale, der som regel er bøjet ind under kroppen. Første par antenner er små, andet er store og kraftige, og fungerer som svømmeredskaber. På undersiden af kroppen sidder 4-6 par kortere lemmer, der tjener til indsamling af føden. På hovedet har dafnierne et stort sammensat øje og et lille pandeøjje.

Vandlopper har en uleddet hoved-forkrop, en leddelt krop og en smallere - også leddelt hale. Første par antenner er udformet som piskeformede balance- og svæveorganer. De kan være længere end resten af kroppen (Diaptomus). På hovedets underside sidder 4 par mundlemmer, som filtrerer fødepartikler fra vandet. Yderligere er der 4-5 par svømmeben på kroppen. Hovedet er forsynet med et større eller mindre pandeøjje.

I ferskvand findes tre hovedtyper af vandlopper:

Cyclops-typen	1-2 m; korte antenner; to ægsække
Diaptomus-typen	2-4 mm; lange antenner; én kuglerund ægsæk
Canthocamptus-typen	< 1mm; ingen tydelig adskillelse mellem for- og bagkrop (ligner et sølvkræ); én ægsæk

⁵ Række Leddyr; den største gruppe af hvirvelløse dyr. Rækken deles i tre store klasser (og 7 mindre). Krebsdyrene er den mindste af de tre store klasser (Crustacea, 30 000 arter, ca 300 i ferskvand)

Muslingekrebsene er ligesom dafnieme dækket af en toklappet skal, men skallen er lavet ved at en dobbelt hudfold fra ryggsiden bøjer ned over kroppens sider. skallen er derfor tobladet og en del af kroppens organer ligger imellem bladene.

Skallen er af kitin med indlejret kalk; den samme skal dækker både hoved og krop og dyret ligner en lille musling. Skallerne kan lukkes med en lukkemuskel.

Muslingekrebsene har kun syv par lemmer: to antenner, to munddele og tre ben

Antennerne tjener til bevægelse: i modsætning til vandlopper og dafnier, som bevæger sig i sæt svømmer muslingekrebsene efter rette linier (det skyldes at 1. og 2. par antenner bevæges mod hinanden i halvcirkler).

Muslingekrebsene har et lille pandeøjne under skallen.

Muslingekrebsene og canthocamptus-typen af vandlopper lever af rådne plantemateriale - fx nedfaldne blade og andet organisk stof i vandhullerne. De er begge en væsentlig del af nedbrydersystemet i vandhullet

Forplantning

Alle krebsdyr er æglæggende. Æggene opbevares sædvanligvis i en rugehule eller fæstnet til hunnens hale indtil æggene klækkes.

Hos **vandlopper** kommer ungerne ud af æggene som fritsvømmende larver - nauplielarver, med kun tre par lemmer. Igennem et antal hudskifter (10 - 12) når det voksne stadium. Alle larvestadier kan under gunstige vilkår gennemføres på 14 - 30 dage. Alle æg er befrugtede - hos vandlopperne er der aldrig parthenogenetiske generationer.

Vandlopper overlever hvileperioder (vinter eller sommertørke) som hvileæg, i indkapslede sidste larvestadier eller som indkapslede voksne.

Hos **dafnierne** klækkes æggene efter få dage i rugehulen og ungerne gennemløber larvestadierne her. Ungerne forlader rugeposen som færdige dafnier gennem en sprække bagtil.

Dafnierne skifter som regel mellem parthenogenetiske og kønnede generationer. De befrugtede æg er tykskallede hvileæg, som er beregnet til at overleve tørkeperioder eller kuldeperioder.

Muslingekrebsene aflægger æggene i en rugehule dækket af moderens skal eller frit - hæftet til plantemateriale. Larverne, som klækkes af æggene har en toklappet skal ligesom de voksne, men kun tre par lemmer. De skal gennemløbe 9 hudskifter inden de er voksne.

Larveudviklingen for nogle typiske forårsarter kan gennemløbes på under en måned; medens andre arters udvikling er strakt over 1 år.

Nogle arter formerer sig parthenogenetisk, men størstedelen kønnet. *Som kuriosum kan nævnes at man hos muslingekrebsene finder dyrerigets største sædceller: de kan være op til 6 mm - altså mere end 3 gange dyrets egen størrelse.*

Dafnier



TSS-200407#47

0,5 mm

Chydorus

Lille, næsten cirkelrund dafnie.
Dafnien har to hvileæg i ruggehulen.



TSS-200404#47



TSS-200404#5

Sida sp

Bosmina sp

Dafnie med formentlig parthenogenetiske æg

Sida sp

Stor, næsten rektangulær dafnie;
helt gennemsigtig.
Store brede antenner.



TSS-200404#46

2-3 mm

Vandlopper



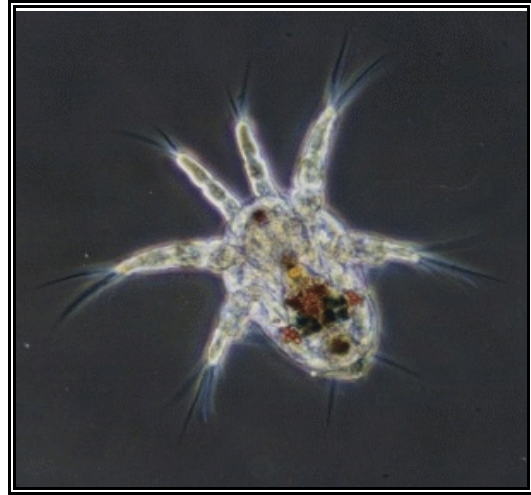
TSS-200311#10

1-2 mm

Diaptomus nauplien er aflag, pæreformet

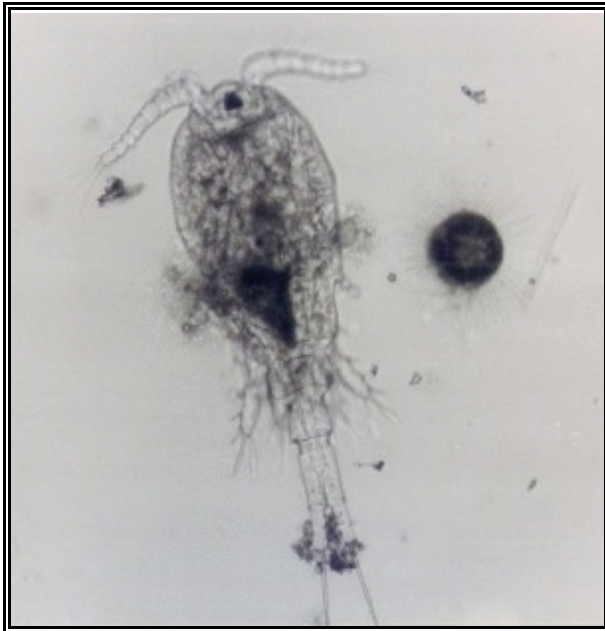
Cyclops

Diaptomus nauplielarve



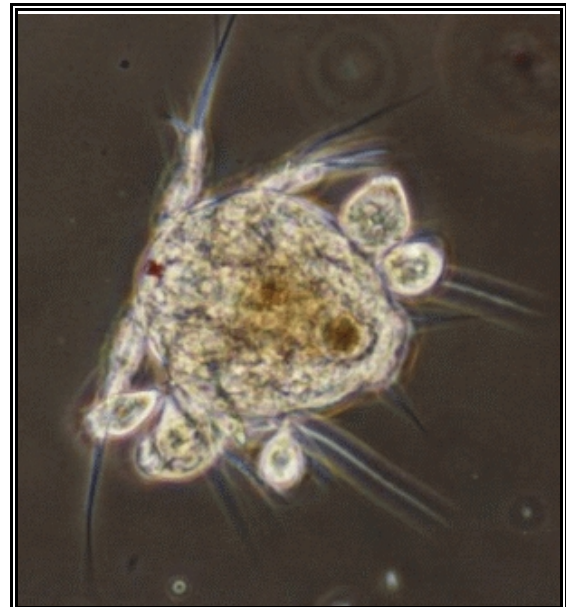
TSS-200403#5 (f)

0,2-0,5 mm



TSS-200407#19

1-2 mm



TSS-200403#20 (f)

0,2-0,5 mm

Cyclops

Voksen vandloppe øverst; nauplielarve til højre. Cyclops nauplien er næsten cirkelrund.

Nauplien er besat med epizooer. Til højre for vandloppen ses en centroheliozo.



TSS-200403#33

1 mm

Canthocamptus

Bundlevende vandloppe. Den aflange røde struktur er et spermatophor hæftet på hunnens kønsåbning.

Vandloppen er påhæftet flere epizoiske ciliater (Cothurnia, se side 21)

Muslingekrebs

TSS-200402#6 (f)

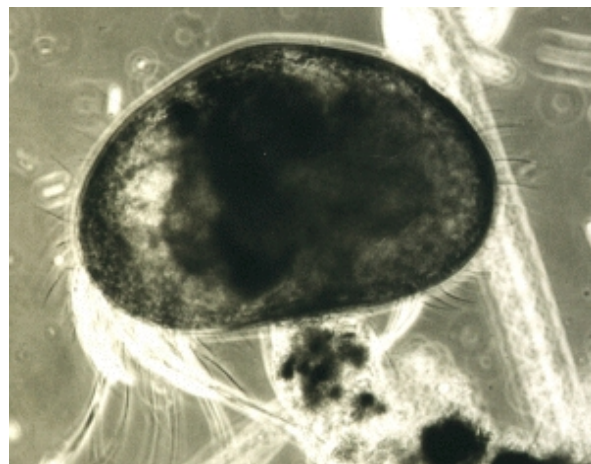
0,7 mm

Cypria ophthalmica

Meget almindelig, brunlig muslingekrebs med gennemsigtige kanter.
Tydelig øjeplet.

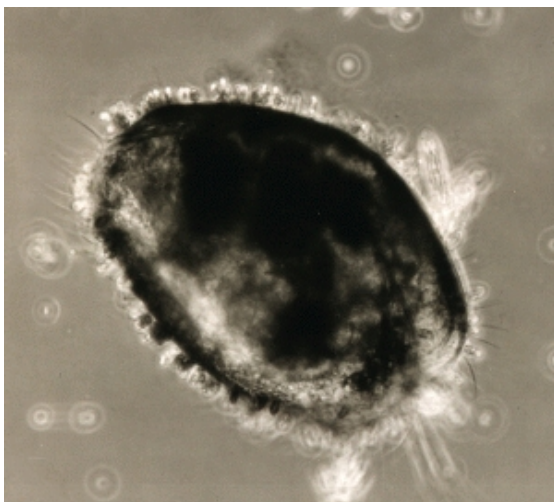
Andre arter af muslingekrebs**Cypridopsis vidua**

Lille grønlig skal med tre mørke striber på tværs



TSS-200307#35 (f)

1 mm



TSS-200407#17 (f)

1 mm

Muslingekrebs tæt besat med grønne flagellater (Colacium)

Litteratur

1. *D.J. Patterson:* **Free-Living freshwater Protozoa; Manson Publishing, 1996**
2. *B.J. Finlay, A. Rogerson & A.J. Cowling:*
A beginner's guide to the Collection, Isolation, Cultivation and Identification of freshwater Protozoa; Freshwater Biological House 1988
3. *Alexey V. Smirnov & Andrew V. Goodkov:*
An illustrated list of basic morphotypes of Gymn amoeb ia (Rhizopoda, Lobosea); Protistology 1, pp. 20-29 1999
4. *W.D. Russell-Hunter:* **A Biology og Lower Invertebrates; Macmillan Co 1968**
5. *K.G. Wingstrand & A. Øye:* **Encellede dyr; Haase & Søn 1965**
6. *Carl Wesenberg-Lund:* **Ferskvandsfaunaen biologisk belyst; Gyldendal 1937**
7. *Carl Wesenberg-Lund:* **Fra Sø og Aa; Gyldendal 1945**
8. *Carl Wesenberg-Lund:* **Insektlivet i ferske Vande; Gyldendal 1915**
9. *Carl Wesenberg-Lund:* **De danske Søers og dammes dyriske Plankton; Gyldendal 1952**
10. *A.F. Bruun, J.O. Bøving-Petersen, P. Jespersen, I. Lieberkind, C. Wesenberg-Lund & E. Wesenberg-Lund:*
Brehm: Dyrenes Liv - Bind I; Gyldendal 1929
11. *Hans Hvass (red.):* **Danmarks dyreverden bind 1 og 3; Rosenkilde & Bagger 1971**
12. *Heinz Streble & Dieter Krauter* **Das Leben im Wassertropfen; Kosmos 9. aufl. 2002**

Register

Acanthocystis	40	definition	7
Actinophrys	40	Heliozooer	
Actinosphaerium	40	billeder	40
Amoeba	44	definition	32
Amøber	31	Heterotricher	
billeder og beskrivelser	39	billeder	13
formgrupper, nøgne amøber	32	definition	7
grupper	32	Hjuldyr	53
indledning	31	Hymenostomer	
systematik	36	billeder	26
Arcella	42	definition	6
Blepharisma		Hypotrich	18
billeder og beskrivelser	15	billeder	18
Bølgemembran	6	definition	7
Canthocamptus	62	Karyorelikter	
Centropyxis	42	billeder	12
Chaetonotus	51	definition	7
Chilodonella	23	Krebsdyr	
Chlorohydra	49	hovedtyper	57
Ciliater	8	Lacrymaria	25
billeder og beskrivelser	11	Lembadion	27
grupper	6	Litonotus	24
indledning	5	Loxodes	12
Citater		Mayorella	44
amøber	30	Mundmembranelbånd	
ciliater	4	AZM	7
ferskvandspolyp	48	Muslingekrebs	
hjuldyr	48	billeder	63
iagttagelse	2	definition	58
krebsdyr	57	Nauplie	58, 60
Coleps	22	Nuclearia	46
Cothurnia	21	Nældeceller	50
Cyclidium	27	Nøgne amøber	
Cyclops	60	billeder	44
Dafnier	57	definition	32
billeder	59	Oligohymenophora	6
definition	57	Oligotrich	
Diffflugia	42	billeder	17
epizo		Oligotricher	
definition	6	billeder	17
Euplotes	18	definition	7
Ferskvandpolyp	49	Paramaecium	28
Fimreskive	6	Peniculiner	
Formgrupper	32	billeder	28
Gastrotricher	51	definition	6
Gymnostomata	7	Peritricher	
Haptorider		billeder	20
billeder	24	definition	6

Philodina	54
Polyhymenophora	7
Prorodon	22
Prostomer	
billeder	22
definition	7
Rotaria	54
Saccamoeba	45
Skalamøber	
billeder	42
definition	32
Spirostomum	14
Spirotrich	17
billeder	17
definition	7
Squatinella	55
Stentor	13
Strobilidium	17
Stylonichia	18
Symbiose med Chlorella	22
Coleps	22
Euplotes	18
ferskvandspolyp	49
Paramecium	28
Prorodon	22
Stentor	13
Tetrahymena	26
Trichodina	21
Trådamøber	46
Uroid	31
Vaginicola	20
Vampyrella	47
Vandlopper	57
billeder	60
definition	57
Vannella	45
Vorticella	20