به نام خدا

اطلس پلانکتونهای تالاب انزلی و نواحی ساحلی دریای خزر

مؤلفین :
مهندس جلیل سبک آرا
مهندس مرضیه مکارمی

ویراستار علمی:
دکتر سیمین دهقان مدیسه

سرشناسه	: سبک آرا، جلیل، ۱۳۳۷-
عنوان و نام پدیدآور	: اطلس پلانکتونهای تالاب انزلی و نـواحی سـاحلی دریـای خزر/مـولفین جلیـل سبک آرا، مرضیه مکارمی؛ ویراستار علمی سیمین دهقان مدیسه
مشخصات نشر	: تهران : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور ، ۱۳۹۳.
مشخصات ظاهری	: ۵۷۰ص. : مصور، جدول، نقشه.
شابک	: ۵-۸٤-۵۸۵٦-۹٦٤-۹۷۸
وضعیت فهرست نویسی	: فیپا
یادداشت	: کتابنامه.
موضوع	: پلانکتونهای گیاهی -- ایران – مرداب انزلی
موضوع	: پلانکتونهای دریایی -- دریای خزر، ساحل
موضوع	: پلانکتونهای دریایی
شناسه افزوده	: مکارمی، مرضیه، ۱۳۳٦
شناسه افزوده	: دهقان مدیسه، سیمین، ۱۳۳۹-، ویراستار
شناسه افزوده	: موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۳ ٦الف۲س/QK۹۳۳
رده‌بندی دیویی	: ۵۷۹/۸۱۷۷٦
شماره کتابشناسی ملی	: ۳٦۰٤٤۳٦

نام کتاب : اطلس پلانکتونهای تالاب انزلی و نواحی ساحلی دریای خزر
مؤلفین : جلیل سبک آرا، مرضیه مکارمی
ویراستار علمی : دکتر سیمین دهقان مدیسه
ویراستار ادبی : گل‌اندام آل‌علی
شمارگان : ٦۰۰ نسخه
چاپ اول : سال ۱۳۹٤
ناشر : موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور
ناظر چاپ : مدیریت اطلاعات و ارتباطات علمی
(نشانی : اتوبان تهران کرج – خروجی پیکان شهر – خیابان سرو آزاد- خیابان هشتم غربی - بلوار باغ گیاهشناسی ملی ایران – موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور –
تلفن ٤٤۷۸۷۹۵٤ – www. ifro.ir)
شابک : ۵-۸٤-۵۸۵٦-۹٦٤-۹۷۸ (ISBN : 978- 964-5856-84-5)
قیمت : ۲۵۰۰۰۰ ریال
حق چاپ برای موسسه تحقیقات علوم شیلاتی کشور محفوظ است.

پیشگفتار مولفین

شرایط محیطی در تغییر زندگی هر جاندار مؤثر است و از سویی هر موجود زنده نمی تواند منحصراً در محیط دارای یک عامل از جمله درجه حرارت زندگی کند بلکه مجموعه‌ای از عوامل از جمله حرارت ، شوری، آب ، رطوبت هوا و بسیاری دیگر از عوامل برای بقاء ضروری است . موجود زنده در مقابل این محرکها از خود واکنش نشان داده، بعبارتی سیستم حیاتی با فاکتورهای معین کنترل می گردند. در واقع، انتشار حیات در محیطهای مختلف به عوامل محیطی مربوط میشوند . در محیط خشکی این عوامل مثل رطوبت در همه جا یکسان نیست اما در محیط آب، دیگر این فاکتور محدودکننده وجود ندارد . انتشار نور و دما نیز در آب و خشکی فرق دارند، چنانچه تغییر درجه‌حرارت در آب بمراتب از خشکی کمتر است زیرا محیط‌آب از نظرحرارت، پایدارتر از خشکی می باشد .

جانداران محیط آب از نظر ویژگیهای زیستی و انتشار در آب به گروههای بیولوژیک به نام پلانکتون، بنتوز و نکتون تقسیم می‌شوند. پلانکتونها، موجودات ریز و شناوری هستند که در اکوسیستم های آبی مثل اقیانوسها، دریاها، دریاچه‌ها، رودخانه ها و استخرها به حالت شناور بسر برده و هیچ گونه حرکت مستقلی در برابر جریان آب نداشته بلکه با کمک آن جابجا می شوند. در یک شبانه روز این موجودات پلاژیک تاعمق ۱۰۰ متر نیز می‌تواند درآب فرو بروند. این جانداران به دو دسته پلانکتونهای گیاهی (Phytoplankton) و پلانکتونهای جانوری (Zooplankton) تقسیم می شوند. مجموعه حاضر به بحث در مورد مورفولوژی و شناسایی گونه ای موجودات مزبور می پردازد .

برای شناسایی پلانکتونها آنها را بر طبق صفات، مشخصات موروثی و خواص مورفولوژیک در گروههای معین قرار می دهند که عبارتند از شاخه، رده، راسته، خانواده، جنس و گونه که این رده بندی بر مبنای قوانین بین‌المللی و توسط کمیته بین المللی نامگذاری و به تصویب رسیده و در همه جا اجرامی گردد . طبق این رده بندی، یک شاخه شامل تعدادی رده و یک رده شامل تعدادی راسته و هر راسته دارای تعدادی خانواده و هر خانواده شامل‌تعدادی جنس و هر جنس

دارای یک یا چند گونه بوده که کوچکترین واحد رده بندی بشمار رفته و قادر به توالد و تناسل بین یکدیگر هستند .

در گرد آوری این مجموعه از انتشارات مشابه دانشمندان آمریکایی ، انگلیسی ، آلمانی و روسی در زمینهٔپلانکتون شناسی استفاده شده و کوشش بر این بود که مباحث علمی و جدید دراین زمینه و طبقه بندی و مورفولوژی‌آنها به زبان علمی و ساده تحریر شود تا محققین و دانش‌آموختگان علاقه‌مند به این علم را قادر به تشخیص تا حد جنس و گونه نماید .

جلیل سبک آرا

مرضیه مکارمی

فهرست مندرجات

پیشگفتار مولفین

مقدمه ۱

روش کار ۴

موقعیت جغرافیایی ایستگاههای مطالعات پلانکتونی درتالاب انزلی ۵

بخش اول : فیتوپلانکتون ۸

رده بندی فیتوپلانکتونها ۹

فصل اول : شاخه جلبکهای سبز (Chlorophyta) ۱۱

۱- شاخه کلروفیتا **(Chlorophyta)** ۱۶

۱- ۱- رده **Chlorophyceae** ۱۶

۱- ۱- ۱- راسته **Volvocales** ۱۷

۱- ۱- ۱- ۱- خانواده **Chlamydomonadaceae** ۱۷

۲- ۱- ۱- ۱- خانواده **Phacotaceae** ۲۰

۳- ۱- ۱- ۱- خانواده **Volocaceae** ۲۲

۲- ۱- ۱- راسته **Ulotrichales** ۲۹

۱- ۲- ۱- ۱- خانواده **Ulotricaceae** ۲۹

۲- ۲- ۱- ۱- خانواده **Chaetophoraceae** ۳۳

۳- ۱- ۱- راسته **Chlorococcales** ۳۵

۱- ۳- ۱- ۱- خانواده **Chlorococcaceae** ۳۵

۲- ۳- ۱- ۱- خانواده **Micractiniaceae** ۳۶

۳- ۳- ۱- ۱- خانواده **Characiaceae** ۳۸

۴- ۳- ۱- ۱- خانواده**Hydrodictyaceae** ۴۰

۵- ۳- ۱- ۱- خانواده **Coelastraceae** ۴۵

۶- ۳- ۱- ۱- خانواده **Oocystaceae** ۴۷

۷- ۳- ۱- ۱- خانواده **Scenedesmaceae** ۷۱

۴- ۱- ۱- راسته **Zygnematales** ۹۱

۱- ۴- ۱- ۱- خانواده **Zygnemataceae** ۹۱

۲- ۴- ۱- ۱- خانواده Gonatozygonaceae or Mesotaeniaceae ۹۴
۳- ۴- ۱- ۱- خانواده Desmidiaceae ۹۶
منابع ۱۲۲
فصل دوم : شاخه دیاتوم ها (Phylum Bacillariophyta) ۱۲۳
۱- ۲- رده Bacillariophyceaen ۱۳۰
۱- ۱- ۲- راسته Centrales ۱۳۰
۱- ۱- ۱- ۲- زیرراسته Coscinodiscineae ۱۳۱
۱- ۱- ۱- ۱- ۲- خانواده Coscinodiscaceae ۱۳۱
۲- ۱- ۱- ۱- ۲- خانواده Melosiraceae ۱۳۳
۳- ۱- ۱- ۱- ۲- خانواده Thalassiosiraceae ۱۳۶
۴-۱-۱-۱-۲- خانواده Eupodiscaceae ۱۴۴
۲- ۱- ۱- ۲- زیرراسته Rhizosolenineae ۱۴۵
۱- ۲- ۱- ۱- ۲- خانواده Rhizosoleniaceae ۱۴۵
۳- ۱- ۱- ۲- زیرراسته Biddulphiineae ۱۴۷
۱- ۳- ۱- ۱- ۲- خانواده Biddulphiaceae ۱۴۷
۲- ۳- ۱- ۱- ۲- خانواده Chaetoceraceae ۱۵۰
۲- ۱- ۲- راسته Pennales ۱۵۳
۱- ۲- ۱- ۲- زیرراسته Fragilarineae ۱۵۳
۱- ۱- ۲- ۱- ۲- خانواده Tabellariaceae ۱۵۴
۲- ۱- ۲- ۱- ۲- خانواده Diatomaceae ۱۵۶
۳- ۱- ۲- ۱- ۲- خانواده Fragilariaceae ۱۵۸
۴- ۱- ۲- ۱- ۲- خانواده Eunotiaceae ۱۶۴
۲- ۲- ۱- ۲- زیرراسته Achnanthineae ۱۶۵
۱- ۲- ۲- ۱- ۲- خانواده Achnanthaceae ۱۶۶
۳- ۲- ۱- ۲- زیرراسته Naviculineae ۱۷۰
۱- ۳- ۲- ۱- ۲- خانواده Naviculaceae ۱۷۰
۲- ۳- ۲- ۱- ۲- خانواده Gomphonemataceae ۱۹۱
۳- ۳- ۲- ۱- ۲- خانواده Cymbellaceae ۱۹۳

۴ - ۲- ۱ -۲- زیرراسته Surirellineae ۲۰۰
۱- ۴- ۲- ۱- ۲- خانواده Nitzschiaceae ۲۰۰
۲- ۴- ۲- ۱- ۲- خانواده Surirellaceae ۲۰۷
فصل سوم : شاخه‌جلبکهای سبز _ زرد (زانتوفیتا) (Phylum Xanthophyta) ۲۱۴
۱- ۳- رده Xanthophyceae ۲۱۵
۱- ۱- ۳- راسته Heterococcales ۲۱۵
۱- ۱- ۱- ۳- خانواده Botryococcaceae ۲۱۵
۲- ۱- ۱- ۳- خانواده Centritractaceae ۲۱۷
فصل چهارم : شاخه جلبکهای قهوه ای – طلایی (Phylum Chrysophyta) ۲۱۸
۱- ۴- رده Chrysophyceae ۲۱۹
۱- ۱- ۴ - راسته Chrysomonadales ۲۱۹
۱- ۱- ۱- ۴- خانواده Mallomonadaceae ۲۱۹
۲- ۱- ۱- ۴- خانواده Synuraceae ۲۲۱
۳- ۱- ۱- ۴- خانواده Ochromonadaceae ۲۲۲
منابع ۲۲۵
فصل پنجم : شاخه پیروفیتا یا دینوفیتا Phylum Pyrrophyta (Dinophyta) ۲۲۶
۱- ۵- رده Dinophyceae ۲۲۷
۱- ۱- ۵ - راسته Peridiniales ۲۲۸
۱- ۱- ۱- ۵- خانواده Glenodiniaceae ۲۳۰
۲- ۱- ۱- ۵- خانواده peridiniaceae ۲۳۱
۳- ۱- ۱- ۵- خانواده Ceratiaceae ۲۳۳
۲- ۱- ۵ – راسته Gymnodiniales ۲۳۶
۱- ۲- ۱- ۵- خانواده Gymnodiniaceae ۲۳۶
۳- ۱- ۵ – راسته Dinococcales ۲۳۷
۱- ۳- ۱- ۵- خانواده Dinococcaceae ۲۳۷
۲- ۵- رده Desmophyceae ۲۳۸
۱- ۲- ۵ – راسته Prorocentrales ۲۳۸
۱- ۱- ۲- ۵- خانواده Prorocentraceae ۲۳۸

فصل ششم : شاخه کریپتوفیتا (Phylum Cryptophyta) ۲٤۱
۱- ۶- رده Cryptophyceae ۲۱۴
۱- ۱- ۶- راسته Cryptomonadales ۲۴۲
۱- ۱- ۱- ۶- خانواده Cryptomonadaceae ۲۴۲
منابع ۲۴۴
فصل هفتم : شاخه اوگلنوفیتا (Phylum Euglenaophyta) ۲٤۵
۱- ۷ - رده Euglenophyceae ۲۴۷
۱- ۱- ۷- راسته Euglenales ۲۴۷
۱- ۱- ۱- ۷- خانواده Euglenaceae ۲۴۸
منابع ۲۷۳
فصل هشتم : شاخه سیانوفیتا یا سیانوباکتریا Phylum Cyanophyta (Cyanobacteria) ۲۷٤
۱- ۸ - رده Myxophyceae (Cyanophyceae) ۲۷۶
۱- ۱- ۸- راسته Chroococcales ۲۷۷
۱- ۱- ۱- ۸- خانواده Chroococcaceae ۲۷۷
۲- ۱- ۸- راسته Tubiellales ۲۸۵
۱- ۲- ۱- ۸- خانواده Tubiellaceae ۲۸۵
۳- ۱- ۸- راسته Oscillatoriales ۲۸۷
۱- ۳- ۱- ۸- خانواده Oscillatoriaceae ۲۸۷
۴- ۱- ۸ – راسته Nostocales ۲۹۶
۱- ۴- ۱- ۸- خانواده Nostocaceae ۲۹۶
۲- ۴- ۱- ۸- خانواده Rivulariaceae ۳۰۴
منابع ۳۰۹
فصل نهم : شاخه جلبکهای قرمز (Phylum Rhodophyta) ۳۱۰
۱- ۹ - رده Rhodophyceae ۳۱۱
۱- ۱- ۹ - راسته Nemalionales ۳۱۱
۱- ۱- ۱- ۹- خانواده Batrachospermaceae ۳۱۱
منابع ۳۱۲
واژه نامه ۳۱۳

بخش دوم: زئوپلانکتون ۳۱۶
فصل اول: آغازیان (شاخه های ریزوپودا، آکتینوپودا و سیلیوفورا) (The Protozoa).....۳۱۷
۱ - شاخه ریزوپودا (Rhizopoda) ۳۲۱
۱- ۱- زیرشاخه سارکودینا (Sarcodina) ۳۲۱
۱- ۱- ۱- راسته Amoebida ۳۲۱
۱ - ۱- ۱- ۱- خانواده Amoebidae ۳۲۲
۲- ۱- ۱- راسته Testacida ۳۲۳
۱ - ۲- ۱- ۱- خانواده Arcellidae ۳۲۵
۲- ۲- ۱- ۱- خانواده Difflugiidae ۳۲۸
۳- ۲- ۱- ۱- خانواده Euglyphidae ۳۳۴
۲- شاخه اکتینوپودا (Actinopoda) ۳۳۷
۱- ۲- رده خورشیدیان Heloizoa ۳۳۹
۱- ۱- ۲- راسته Actinophryida ۳۳۹
۱- ۱- ۱- ۲- خانواده Actinophryidae ۳۳۹
۲- ۱- ۲- راسته Centrohelida ۳۴۰
۱- ۱- ۱- ۲- خانواده Acanthocystidae ۳۴۰
۲- ۲- ردۀ روزن داران Foraminifera ۳۴۳
۳ - شاخه مژه‌داران (Ciliophora) ۳۴۶
۱- ۳ – رده Kinetofragminophorea ۳۴۹
۱- ۱- ۳ – راسته Suctorida ۳۴۹
۱- ۱- ۱- ۳- خانواده Podophryidae ۳۵۰
۲- ۱- ۱- ۳- خانواده Family Acinetidae ۳۵۳
۲- ۱- ۳ – راسته Prostomatida ۳۵۴
۱- ۲- ۱- ۳- خانواده Holophryidae ۳۵۴
۲- ۲- ۱- ۳- خانواده Coleptidae ۳۵۷
۳- ۲- ۱- ۳- خانواده Didiniidae ۳۵۷
۴- ۲- ۱- ۳- خانواده Amphileptidae ۳۵۹
۵- ۲- ۱- ۳- خانواده trachelidae ۳۵۹

۶- ۲- ۱- ۳- خانواده Loxodidae ۳۶۱
۳- ۱- ۳ – راسته Cyrtophorida ۳۶۲
۱- ۳- ۱- ۳ – خانواده Chlamydodontidae ۳۶۲
۲- ۳ – رده Polyhymenophorea..... ۳۶۳
۱- ۲- ۳ – راسته Hetrotrichida ۳۶۳
۱- ۱- ۲- ۳ – خانواده Spirostomidae ۳۶۴
۲- ۱- ۲- ۳ – خانواده Codylostomidae ۳۶۴
۳- ۱- ۲- ۳ – خانواده Stentoridae ۳۶۵
۲- ۲- ۳ – راسته Hypotrichida ۳۶۷
۱- ۲- ۲- ۳ – خانواده Euplotidae ۳۶۷
۲- ۲- ۲- ۳ – خانواده Oxytrichidae ۳۶۸
۳- ۲- ۳ – راسته Oligotrichida ۳۶۸
۱- ۳- ۲- ۳ – خانواده Tintinnidae ۳۶۸
۲- ۳- ۲- ۳ – خانواده Halteriidae ۳۷۲
۳- ۳ – رده Oligohymenophorea ۳۷۳
۱- ۳- ۳ – راسته Heymnostomatida ۳۷۳
۱- ۱- ۳- ۳ – خانواده Frontoniidae ۳۷۳
۲- ۱- ۳- ۳ – خانواده Paramecidae ۳۷۴
۲- ۳- ۳ – راسته Peritrichida ۳۷۵
۱- ۲- ۳- ۳ – خانواده Urceolaridae *۳۷۶*
۲- ۲- ۳- ۳ – خانواده Astylozoonidae ۳۷۷
۳- ۲- ۳- ۳ – خانواده Epistylidae ۳۷۸
۴- ۲- ۳- ۳ – خانواده Vorticellidae ۳۸۰
۵- ۲- ۳- ۳ – خانواده Vaginicolidae ۳۸۳
۳-۳-۳- راسته Peniculida ۳۸۵
۱-۳-۳-۳- خانواده Martujidae ۳۸۵
منابع ۳۸۶

فصل دوم: شاخه اسفنجها (Phylum Porifera) ۳۸۸
طبقه بندی اسفنجها ۳۹۰
فصل سوم : شاخهٔ کیسه تنان (Phylum Coelentrata) ۳۹۳
۱- ۳ - رده هیدروزوآ **Hydrozoa** ۳۹۴
۱-۱- ۳ – راسته **Hydroida** ۳۹۶
۲-۱- ۳ – راسته **Lipolida** ۳۹۷
فصل چهارم : شاخه کرمهای حلقوی(Phylum Annelida) ۳۹۸
۱- ۴ - رده **Oligochaeta** ۳۹۹
۱- ۱- ۴ – راسته **Tubificida** ۴۰۰
۱- ۱- ۱- ۴ – خانواده **Naididae** ۴۰۰
۲- ۱- ۱- ۴ – خانواده **Aeolostomidae** ۴۰۱
فصل پنجم : شاخه کرمهای پهن (Platyhelminthes) ٤٠٢
۱- ۵ - رده کرمهای پهن مژه‌دار **(Turbellaria)** ۴۰۳
۱- ۱- ۵ – راسته **Catenulida** ۴۰۴
۱- ۱- ۱- ۵ – خانواده **Stenostomidae** ۴۰۴
۲- ۱- ۵ – راسته **Rhabdocoela** ۴۰۵
۱- ۲- ۱- ۵ – خانواده **Dalyelliidae** ۴۰۵
فصل ششم : شاخه کرمهای لوله‌ای (Phylum Nematoda)) ٤٠٦
فصل هفتم : شاخه مویشکمان (Phylum Gastrotricha)) ٤٠٩
۱- ۷ – راسته **Chaetonotida** ۴۱۱
۱- ۱- ۷ – خانواده **Neogossidae** ۴۱۱
۲- ۱- ۷ – خانواده **Chaetonotidae** ۴۱۲
منابع ۴۱۴
فصل هشتم : شاخه گردان تنان(Phylum Rotatoria)) ٤١٥
ریخت شناسی روتیفرهای ماده ۴۱۷
رده‌بندی روتیفرها ۴۲۹
رده بندی وفهرست گونه های شناسایی شده درشاخه روتاتوریا ۴۳۰
۱- ۸ – رده **Diogononta (Bdelloidea)** ۴۳۳

۱- ۱- ۸ – راسته Bdelloida ۴۳۴
۱-۱- ۱- ۸ – خانواده Philodinidae ۴۳۴
۲- ۸ – رده Monogononata ۴۳۹
۱- ۲- ۸ – راسته Ploima ۴۳۹
۱- ۱- ۲- ۸ – خانواده Brachionidae ۴۳۹
۲- ۱- ۲- ۸ – خانواده Lecanidae ۴۸۰
۳- ۱- ۲- ۸ – خانواده Notommatidae ۴۸۷
۴- ۱- ۲- ۸ – خانواده Trichocercidae ۴۹۵
۵- ۱- ۲- ۸ – خانواده Gastropoidae ۵۰۲
۶- ۱- ۲- ۸ – خانواده Asplanchnidae ۵۰۵
۷- ۱- ۲- ۸ – خانواده Synchaetidae ۵۰۸
۸- ۱- ۲- ۸ – خانواده Dicranophoridae ۵۱۸
۹- ۱- ۲- ۸ – خانواده Proalidae ۵۱۹
۲- ۲- ۸ – راسته Flosculariaceae ۵۲۰
۱- ۲- ۲- ۸ – خانوادهTestudinellidae ۵۲۰
۲- ۲- ۲- ۸ – خانوادهHexarthridae ۵۲۷
۳- ۲- ۲- ۸ – خانواده Floscularidae ۵۳۰
۳- ۲- ۸ – راسته Collothecaceae ۵۳۲
۱- ۳- ۲- ۸ – خانواده Collothecidae ۵۳۲
منابع ۵۳۵
فصل نهم: شاخه تاردیگرادا (Phylum Tardigrada)) ٥٣٦
۱- ۹ – رده Eutardigrada ۵۳۷
۱- ۱ - ۹ – راسته Parachela ۵۳۷
۱- ۱- ۱- ۹ – خانواده Hypsibiidae ۵۳۷
منابع ۵۳۹
فصل دهم : شاخه بندپایان (Arthropoda) ٥٤٠
رده بندی شاخهٔ آرتروپودا ۵۴۳
۱- ۱۰ – زیرشاخه سخت پوستان Crustacea ۵۴۴

۱- ۱ - ۱۰ – رده سخت پوستان آبشش پا Branchiopoda ۵۴۴
۱- ۱- ۱ - ۱۰ – راسته آنتن منشعبان Cladocera ۵۴۴
۱- ۱- ۱ - ۱ - ۱۰ – خانواده Sididae ۵۵۰
۲- ۱- ۱ - ۱ - ۱۰ – خانواده Daphnidae ۵۵۳
۳- ۱- ۱ - ۱ - ۱۰ – خانوادهMacrothricidae ۵۶۶
۴- ۱- ۱ - ۱ - ۱۰ – خانواده Chydoridae ۵۷۱
۵- ۱- ۱ - ۱ - ۱۰ – خانواده Bosminidae ۵۸۳
کلادوسراهای نواحی ساحلی دریای خزر ۵۸۶
۶- ۱- ۱ - ۱ - ۱۰ – خانواده Polyphemidae ۵۸۶
۲- ۱ - ۱۰ – زیر ردهٔ پاروپایان (Copepoda) ۵۹۲
۱- ۲- ۱ - ۱۰ – راسته سیکلوپوییدا Cyclopoida ۵۹۹
۱- ۱ - ۲- ۱- ۱۰ – خانواده Cyclopoidae ۶۰۶
کوپه پودهای انگل ۶۱۷
۲- ۱- ۲- ۱-۱۰ – خانواده Ergasilidae ۶۱۷
۲- ۲- ۱ - ۱۰ – راستهٔ کالانوئیدا (Calanoida) ۶۱۸
۳- ۲- ۱ - ۱۰ – راستهٔ هارپاکتیکوئیدا Harpacticoida ۶۲۲
۳- ۱ - ۱۰ – ردهٔ استراکودا (Ostracoda) ۶۲۶
۱- ۳ - ۱ - ۱۰ – راسته Podocopa ۶۲۶
۱-۱-۳-۱-۱۰- خانواده Cyprididae ٦٢٦
۴ - ۱- ۱۰ – زیر ردهٔ سخت‌پوستان سبیل‌پا (Cirripedia) ۶۲۹
۱- ۴ - ۱ - ۱۰ – فوق راسته Thoracica (Superorder) ۶۲۹
۱- ۱- ۴ - ۱ - ۱۰ – خانواده Balanidae ۶۲۹
عنکبوتیان Arachnids ٦٣٣
۵- ۱- ۱۰ – ردهٔ Aracnida ۶۳۵
۱-۵-۱-۱۰- راسته Trombidiformes ٦٣٥
۱-۱-۵-۱-۱۰- خانواده Hedrachnidae ۶۳۵
کنه آبی (Megapus) The Water Mites ۶۳۵

۶- ۱- ۱۰ – ردهٔ Insecta ۶۳۶
۱- ۶ - ۱ - ۱۰ – راسته Deptera ۶۳۶
۱ - ۱ - ۶ - ۱ - ۱۰ – خانواده Chironomidae ۶۳۶
منابع ۶۳۸
فصل یازدهم : شاخهٔ نرم تنان (Phylum Mollusca) ٦٣٩
۱- ۱۱- ردهٔ دوکفهایها (Bivalvia) ۶۳۹
منابع ۶۴۲
Selected Bibliography ۶۴۴
پیوست ٦٤٧

مقدمه

تالاب انزلی با مساحتی حدود ۱۴۱ کیلومترمربع یکی از تالاب های ساحلی است که‌درشمال ایران و حاشیه جنوبی دریای خزر در استان گیلان و در موقعیت جغرافیایی ۳۷ درجه و ۲۸ دقیقه عرض شمالی و ۴۹ درجه و ۲۵دقیقهٔ طول شرقی در حاشیه جنوبی دریای خزر ، در ساحل غربی دلتای سفید رود و دشت ساحلی گیلان واقع شده است. این‌تالاب، از شمال به دریای خزر از شرق به پیر بازار از غرب به کپورچال و آبکنار و از جنوب به صومعه سرا و قسمتی از شهرستان رشت محدود میگردد. از نظر زمین شناسی این تالاب گودالی از بقایای دریای قدیمی تتیس دردوران چهارم می باشد. امروزه ۱۱ رودخانهٔ اصلی و دهها رود و نهر کوچک پیش از رسیدن به دریای خزر به آن وارد شده و مواد رسوبی همراه خود را در بستر تالاب ته نشین میکنند که خود موجب رشد گیاهان آبزی و کند شدن جریان آب در حواشی آن میگردد. حوزه آبریز تالاب مساحتی حدود ۳۷۴ هزار هکتار داشته و از نظر آب و هوائی‌معتدل و نزدیک به حد مناطق سرد شمالی است. متوسط بارندگی سالانه حوزه آبخیز حدود ۲۰۰۰ – ۱۵۰۰ میلی متر‌که در منطقه تالاب ۱۷۵۳ میلیمتر در سال می باشد. آب این تالاب همراه با ۵ رشته رودخانه به نامهای سوسرروگا، راسته خاله، نهنگ روگا، شنبه بازار روگا و پیر بازار به دریای خزر وارد می گردد .

تالاب انزلی از نظر جغرافیایی از ۴ بخش ذیل تشکیل شده است (نقشه شماره ۱) .

۱ – بخش غربی : عمیق ترین و پر آب ترین قسمت تالاب است. طی چندسال اخیر بر اثر بالا آمدن سطح آب دریای خزر از مدت زمان شکوفایی گیاهان شناور و غوطه‌ور کاسته شده و بسیاری از توده های نی در آن از میان رفته و اثر کمتری از گیاهان آبزی در آن بجای مانده است .

۲ – سیاکیشیم : جنوبی ترین بخش تالاب انزلی است. تنگه باریکی که در شمال شرقی سیا کیشیم قرار دارد ارتباط آن را با تالاب برقرار می کند، بنابراین سیاکیشیم مسکن پرندگان مهاجر بوده و منطقه حفاظت شده اعلام شده است .

۳ – بخش شرقی (شیجان) : این بخش کم عمق ترین قسمت تالاب بوده و رشد گیاهان آبزی در این ناحیه بسیار زیاد می باشد .

۴ – بخش مرکزی (هند خاله) : تهاجم وسیع گیاهان شناور و پایا بویژه نی سبب خشک شدن قسمتهای وسیعی از آن شده است .

یکی از ویژگی های مهم این تالاب قرار گرفتن بین دو اکوسیستم خشکی و دریا و از سویی بین دو اکوسیستم آب شیرینو لب شور بوده که شرایط ویژه‌ای را درآن بوجود آورده و ترکیبات منحصربفردی از جوامع گیاهی و جانوری را در خود جای داده که از نظر اکولوژیک با محیط آن سازگاری یافته اند. این تالاب دارای زنجیره های غذایی متعددی بوده که اولین حلقهٔ آن را فیتوپلانکتونها تشکیل میدهند، اینها گیاهانی میکروسکوپی هستند که معمولاً توسط جریانات آبی جابجا می گردند.

در افکار عمومی معمولاً گیاه به موجود دارای ریشه و ساقه و برگ و گل اطلاق میگردد اما در واقع بخشی از دنیای گیاهان را موجودات زنده دارای ساختار ساده‌تر(جلبک) تشکیل داده که در واقع بدلیل اندازه کوچکتر خود، کمتر مورد توجه قرار می گیرند. اما با تمام این تعاریف، جلبک ها یا فیتوپلانکتونها از اجزای بسیار مهم دنیای گیاهان آبزی بوده و از نظر شیلاتی اهمیت بسیار زیادی دارند. آنها دارای بافت های تمایز نیافته ، کلروفیل و فتواتوتروف بوده و بعنوان اشکال ابتدایی زندگی گیاهان شناخته شده و مطالعه آنها و بررسی صفات تکاملی‌شان میتواند ما را در فهم روابط و حیات گیاهی متنوع و گوناگونی که سطح زمین را پوشانده یا در آبها زیست می کنند ، یاری نماید. در این رابطه گیاهان موجود در کف آبها وعلفهای دریایی رانیز جلبک می نامند. اگرچه جلبکها به آسانی مشاهده نشده و از نظرها دورند اما بسیار شایع بوده و در تمامی منابع آبی شور و شیرین و حتی در گودال های آب و آببندها نیز وجود دارند. بطور کلی، حدود ۳۰ هزار گونه جلبکی شناخته شده که در آبهای شور و شیرین زیست می کنند و معمولاً گونه های آنها از هم مستقل بوده و چند خانواده هم واجد گونه های آب شیرین و هم‌آب شور هستند .

فیتوپلانکتون ها همانندگیاهان فتوتروف برای رشد عادی و تولید مثل به شرایط محیطی مثل دما، نور، ذخیره کافی‌اکسیژن و مواد مغذی نیازدارند که با استفاده از کلروفیل موجود در کلروپلاست های خود انرژی نورانی خورشید را جذب و طی‌عمل فتوسنتز به انرژی شیمیایی تبدیل می کنند که قسمتی صرف فعالیتهای متابولیک و بخشی از آن در ساختمان سلول ذخیره می گردد .

بیشتر کربن آلی که بدین طریق تثبیت میگردد توسط موجوداتی که در تراز غذایی بالاتری هستند مورد مصرف قرار می گیرند. اینها همان زئوپلانکتونها بوده که وجه تمایز آنها با نکتونها در واقع قدرت تحرک اندک یا اصولاً فقدان توان مهاجرت مستقل در جوامع آبی می باشد. زئوپلانکتونها در

تمامی لایه های آب از سطح تا عمیق‌ترین طبقات آن زندگی می کنند. به طور کلی، حرکت یا مهاجرتهای عمودی آنها تحت تأثیر دما و منابع غذایی صورت گرفته و یک الگوی عمومی را نشان میدهد، بدین معنی که هنگام افزایش نور در صبح، بطرف پائین حرکت کرده و پس از سپری‌شدن روز به طبقات سطحی تر مهاجرت میکنند .

در هرم غذایی منابع آبی، زئوپلانکتونها بعد از فیتوپلانکتون ها قرار داشته که خود توسط گروه بعدی زنجیره یعنی نکتونها مصرف شده و در واقع غذای آغازین اکثر بچه ماهیان را تشکیل می دهند. تالاب انزلی سالانه محل مهاجرت گونه های زیادی از ماهیان دریای خزر جهت تکثیر بوده و لاروها نیز مراحل اولیه رشد خودرا درآن می گذرانند، به این جهت زئوپلانکتونها دراین تالاب از اهمیت ویژه تغذیه ای برخوردارند. در آبهای شیرین، زئوپلانکتونها در واقع ازگونه‌های با زندگی آزاد پروتوزوآها، روتیفرها ، کلادوسرها و کوپه پوداها تشکیل شده که معمولاً از دیتریتها، باکتریها، فیتوپلانکتونها و سایر زئوپلانکتونها تغذیه می کنند و به این دلیل موجوداتی هتروتروف بوده و در یک زنجیره غذایی، تولید کنندگان ثانویه را تشکیل می دهند .

با پیشرفت سریع علوم و تکنولوژی در جهان امروز و در تمامی ابعاد ، هر لحظه باب جدیدی از جهان ناشناخته به روی ما گشوده میشود. علوم بیولوژی نیز همگام با سایر علوم در صحنه توسعه قرار گرفته و تخصصی‌تر میشوند. علم پلانکتون شناسی مستثنی از این قانون نبوده و توسعه فراوانی یافته وخود به شاخه هایی تقسیم شده، برای مثال پژوهش برروی فیتوپلانکتون ها سبب شناخت مصارف کاربردی آنها در صنایع غذایی و دارویی شده، بطوریکه بعضی از کشورها از طریق صادرات جلبکها میلیونها دلار درآمد صادراتی در سال دارند . همچنین با اندازه‌گیری میزان پروتئین و انرژی بخصوص اسیدهای چرب امگا ۳ در روتیفرها ، اهمیت آنها در تغذیه لارو ماهیان قابل توجه است، همچنین بعضی از زئوپلانکتونها علاوه برارزش غذایی بالا، حاوی عناصر کمیابی هستند که قادرند بسیاری از سیستمهای آنزیمی را در بدن بچه ماهیان فعال کرده و موجبات رشد آنها را فراهم نمایند. با توجه به اهمیت اقتصادی و کاربردی پلانکتونها متأسفانه در کشور ما علم پلانکتون شناسی مانند بسیاری ازعلوم راکد مانده و پیشرفتی نکرده و ما هنوز قدمهای اولیه را در این مورد بر میداریم، منابع عظیم پلانکتونی در دریای خزر، خلیج فارس، دریای عمان، دریاچه ها، رودخانه ها و سایر منابع آب شیرین

در دسترس را بایستی شناسایی و مکتوب نموده، سپس با مطالعات بعدی به مصارف اقتصادی و کاربردی آنها رسیده و فاصله خود را با دنیای پیشرفته کنونی کمتر نمود.

حداکثر عمق تالاب‌انزلی حدود ۳/۵ متر و عمق متوسط آن کمی بیش از ۱ متر است، این عمق قبل از بالا آمدن آب دریای خزر به دلیل رسوب گذاری شدید و متوالی رو به کاهش بوده و بعد از آن تحت تأثیر آب دریا بتدریج در حال افزایش است، در عین حال باید توجه کرد که عامل بالا آمدن آب دریا کاملاً طبیعی و خارج از اراده است. تا آنجاییکه به فعالیتهای انسانی مربوط میشود، طی سالیان گذشته نه تنها هیچ اقدامی در جهت نجات تالاب صورت نگرفته بلکه مجموعه این عوامل همواره در جهت تشدید بحران تالاب سوق یافته‌اند. مواد آلاینده وارد شده به تالاب باعث غنی شدن آن از مواد آلی شده که توسط ارگانیسم های اتوتروف استفاده شده و حاصل‌تجزیه بیولوژیک آنها نیز بنوبه خود بصورت ثانویه زمینهٔ رشد و گسترش ارگانیسم های دیگر را مهیا می‌سازد. در واقع، مفهوم واژه یوتروفیکاسیون غنی شدن یک محیط آبی از عناصر مغذی و افزایش تولید گیاهی در آن محیط بوده که در واقع به اوج دوران بازدهی رسیده و در نهایت بسمت هیپرتروفی سوق می یابد .

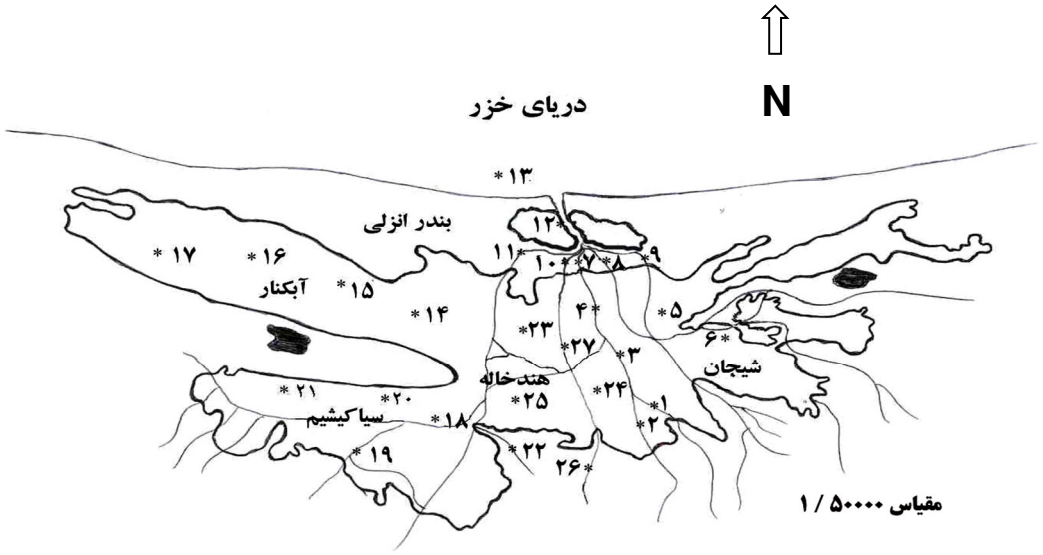
در حال حاضر اگر برنامه های کنترلی در داخل محیط آبی و کنترل عوامل یوتروفی جهت کاهش مواد مغذی دراین تالاب صورت نگیرد یا بعبارتی اگر مانع از ورود بی رویه آلاینده های صنعتی، کشاورزی و شهری نشود، در آینده ای نه چندان دور شاهد مرگ تالاب و تبدیل آن به یک باتلاق بوده و یکی از عظیم ترین منابع خدادادی نابود می شود.

روش کار

نمونه برداری جهت تهیه اطلس پلانکتونهای تالاب انزلی از ۲۷ ایستگاه مطالعاتی تعیین شده در مناطق شیجان، سیاکیشیم، روگاها، آبکنار و هند خاله ار تاریخ ۷۶/۴/۱۵ شروع و در تاریخ ۷۹/۴/۱۵ پایان پذیرفت . علاوه بر ایستگاههای تعیین شده، در هرمنطقه نیز یک نمونه کششی افقی با تورپلانکتون جهت شناسایی نمونه های کمیاب برداشته می شد . اسامی ایستگاههای مطالعاتی و موقعیت جغرافیایی آنها در جدول شماره ۱ و نقشه شماره ۱ ارائه شده است .

جدول شماره ۱ : موقعیت جغرافیایی ایستگاههای مطالعات پلانکتونی در تالاب انزلی (جمالزاد ، ۱۳۷۷)

ردیف	موقعیت ایستگاه	طول جغرافیایی			عرض جغرافیایی		
۱	پیربازار	E	۸	۴۹	N	۱۰	۳۷
۲	پسیخان	E	۵۷	۴۹	N	۲	۳۷
۳	پیربازار قبل از شیجان	E	۱۷	۴۹	N	۲۳	۳۷
۴	پیربازاربعد از شیجان	E	۷	۴۹	N	۴۲	۳۷
۵	شیجان روبروی کومه اول	E	۱۲	۴۹	N	۲۲	۳۷
۶	مخلوط‌چوکام و شیجان	E	۱۳	۴۹	N	۲۲	۳۷
۷	راسته خاله روگا	E	۰	۴۹	N	۴۴	۳۷
۸	پیربازارروگا	E	۱۹	۴۹	N	۴۵	۳۹
۹	سوسرروگا	E	۱۸	۴۹	N	۴۹	۳۷
۱۰	نهنگ روگا	E	۵۵	۴۹	N	۵۰	۳۷
۱۱	شنبه بازارروگا	E	۴۶	۴۹	N	۱۱	۳۷
۱۲	موج شکن	E	۴۳	۴۹	N	۴۳	۳۷
۱۳	دریا ، مقابل سپاه پاسداران	E	۳۱	۴۹	N	۵	۳۷
۱۴	ورودی آبکنار	E	۴۴	۴۹	N	۲۳	۳۷
۱۵	روبروی باغ قوام	E	۱۹	۴۹	N	۳۷	۳۷
۱۶	مقابل سپاه آبکنار	E	۱۴	۴۹	N	۴۸	۳۷
۱۷	انتهای آبکنار (کومه آقاجانی)	E	۴۸	۴۹	N	۸	۳۷
۱۸	خروجی سیاکیشیم	E	۳۷	۴۹	N	۵۰	۳۷
۱۹	رودخانه کلسر	E	۳	۴۹	N	۵۵	۳۷
۲۰	سیاکیشیم میدان بار	E	۳۵	۴۹	N	۱۹	۳۷
۲۱	گل لاله	E	۵۱	۴۹	N	۱۶	۳۷
۲۲	سیاه‌درویشان	E	۳۰	۴۹	N	۴۲	۳۷
۲۳	هندخاله (۱)	E	۶	۴۹	N	۶	۳۷
۲۴	هندخاله (۲)	E	۱۱	۴۹	N	۷	۳۷
۲۵	هندخاله (۳)	E	۱۰	۴۹	N	۳۴	۳۷
۲۶	رودخانه هند خاله	E	۲	۴۹	N	۴۲	۳۷
۲۷	صوفیان ده (آبراه)	E	۳۱	۴۹	N	۵۰	۳۷



نقشه (۱) : تالاب انزلی وایستگاههای نمونه برداری پلانکتونی درمناطق مختلف آن

با توجه به متوسط عمق در تالاب انزلی ، روش نمونه برداری با تیوب یا لوله پلیکا (p.v.c) در نظر گرفته شد . طول این لوله حدود ۲/۵ متر بوده که در هر ایستگاه بطور عمودی داخل آب قرار گرفته، انتهای آن با کف دست مسدود شده و در نهایت محتویات داخل لوله را به داخل یک سطل مدرج ۱۰ لیتری تخلیه نموده، جهت نمونه های فیتوپلانکتونی، یک لیتر آب را بدون عبور از تور داخل دبه پلاستیکی ریخته و برای نمونه‌های زئوپلانکتونی نیز ۵۰ لیتر آب را از تور زئوپلانکتون با مش ۳۰ میکرون عبور داده و عصاره جمع شده در کلکتور را به داخل ظرف نمونه برداری تخلیه نمود. نمونه ها به طور زنده (بدون استفاده ازتثبیت کننده فرمالین) به آزمایشگاه منتقل می شدند .

در مرحله اول بررسی، نمونه های فیتو و زئوپلانکتون جداگانه جهت بررسی کیفی به محفظه های شمارش منتقل و با میکروسکوپ اینورت مورد بررسی کیفی و شناسایی قرار گرفته و نمونه های مناسب توسط پیپت پاستور از محفظه شمارش جداسازی شدند. اگر همراه نمونه ذرات غیر پلانکتونی وجود داشت ، نمونه را در چند مرحله به داخل محفظه های حاوی آب مقطر منتقل نموده تا مورد

شستشو قرار گیرد. سپس مجدداً نمونه توسط پیپت پاستور جدا سازی و برروی لام منتقل و بعد از قرار دادن لامل از جهات مختلف از آن عکسبرداری شد .

سپس مشخصات شاخه و گونه های شناسایی شده و اطلاعات سیستماتیک و مورفولوژیک آنها با توجه به کلیدهای شناسایی موجود تهیه شدند . درصورت نیاز به بررسی بیشتر، نمونه ها با فرمالین به نسبت ۴ درصد فیکس شده تا مورد مطالعه مجدد قرار گیرند.

جهت نمونه‌برداری‌پلانکتونی ازمنابع:

Sorina , 1978 ; American public health Association,1989 ; Harris ., *et al* , 2000.

و جهت شناسایی و رده‌بندی زئوپلانکتونها از پژوهشهای ،

زنکوویچ، ۱۳۵۴ ؛ یازابیرشتین و همکاران . ۱۹۶۸ ؛ بابلوفسکی، ۱۹۶۳ ،

Barnes ,1987 ; Blomqvist.,et al ,1976 ; Davis , 1955 ; Edmonson ,1959 ; Ruttner – Kolisko , 1974 ; Korovichnsky , 1983 ; Maosen , 1983 ; Mellanby , 1968 ; Rylov , 1930 ; Salolkin . 1995 ; Sleigh , 1991 ; Needham & Neddham ,1968 ; Pennak , 1953 & 1989 ; Kutikowa ,1970 ; Throp.J.H & Covich.A.p , 2001 .

و جهت شناسایی‌ورده بندی فیتوپلانکتون ها ازپژوهشهای: اوکسنر،۱۹۷۵ ؛ پیروشکیناوماکاروا ، ۱۹۶۸ ؛ رحیمیان ،۱۳۵۷ ؛ دیارکیان مهر ، ۱۳۷۱و۱۳۸۴ ؛ زابلینا و کسیلف‌و پیروشکینا و شیشوکوما ،۱۹۵۱ ؛ کورشیکف،۱۹۵۳ ؛ کسیلف ،۱۹۵۰ ؛ کورسانف و همکاران، ۱۹۵۳ ؛ کسیلف ، ۱۹۵۳ وچلبیان ومجد،۱۳۸۲ و

Bellinger , 1986 ; Edmondson , 1959 ; Frantisek,1984 (vol,3,4,5); Fott ,1971 ; Heurck,1962 ; Huber pastalozzi,1962 (Teil 1 .2 . 3 . 4 . 5) ; Krammer & Bertalot , 1988 (Teil.2) ; Maosen ,1983 ; Pankow & Kell &Martens ,1976 ; Presscot, 1976 ;Presscot 1962 (vol 1.2.3,); Tiffany & Britton,1971 ; Minelli ,1994. Bilgrami&Saha, 2001; Sheath *et al* , 2003 ; Bellinger &Sigee,2010.

استفاده گردید .

بخش اول

فیتوپلانکتون

رده‌بندی فیتوپلانکتونها

فیتوپلانکتونها موجودات گیاهی شناور و سرگردان در آب هستند که از خود حرکات مستقلی در مقابل جریان آب ندارند. این موجودات در تمام آبهای دنیا شامل آبهای شور، شیرین، چشمه‌های آب گرم و حتی روی برفها نیز یافت می شوند. پلانکتونهای گیاهی دارای رنگدانهٔ کلروفیل بوده و قادر به انجام فتوسنتز و تولید مواد آلی می باشند. به منظور شناسایی و مطالعهٔ بهتر فیتوپلانکتونها، آنها را بر اساس ویژگیهایی چون رنگدانه های فتوسنتزی ، نوع مواد ذخیره‌ای، ساختمان سلول و دیوارهٔ سلولی، نوع ، تعداد و مکان تاژک ها طبقه بندی می نمایند .

Pascher (1931) و Gilbert M.Smith (1938) براین اساس فیتوپلانکتونها را به ۸ شاخه به شرح ذیل رده بندی کرده‌اند .

۱- جلبکهای سبز(Chlorophyta)

Class : A. Chlorophyceae
B. Charophyceae

۲ - جلبکهای سبز مایل به زرد طلایی(Chrysophyta)

A. Bacillariophyceae (دیاتوم ها)

B. Xanthophyceae (زرد - سبز)

C. Chrysophyceae (طلایی- قهوه ای)

۳ - اوگلنوفیتا (Euglenophyta)

۴ - کلرومونادوفیتا (Chloromonadophyta)

۵ - داینوفلاژلاها یا پیروفیتا (Pyrrophyta)

A. Dinophyceae
B. Cryptophyceae
C. Desmokontae

۶ - جلبکهای قهوه‌ای (Phaeophyta)

۷ - جلبکهای سبز- آبی (Cyanophyta)

A. Myxophyceae
B. Chlorobacteriaceae

۸ - جلبکهای قرمز (Rhodophyta)

تیپو(Tippo,1942) بر اساس عوامل مذکور جلبکها را در زیر سلسله ریسه داران یا تالوفیت‌ها قرار داد و هفت شاخه مختلف بجز شاخهٔ کلرومونادوفیتا رارده‌بندی نموده‌است. این طبقه‌بندیها تقریباً مورد قبول اکثر

محققین بوده، اما امروزه شاخه کریزوفیتا خود به سه شاخه Chrysophyta , Bacillariophyta و Xanthophyta تقسیم شده است (Bilgrami & Saha , 2001) .

از میان شاخه‌های مذکور جلبکهای قرمز و قهوه‌ای اغلب دریازی بوده و در آب شیرین (بجز چند گونه از جلبکهای قرمز) یافت نمی شوند و این درحالی است که از سایر شاخه ها جنسهای بسیارمتنوعی در اکثر منابع آب شیرین از جمله دریاچه ها و تالابها مشاهده می شود .

فصل اول

شاخه جلبکهای سبز
(Phylum Chlorophyta)

رده بندی و فهرست گونه های شناسایی شده ازشاخه Chlorophyta درتالاب انزلی

Kingdom plantae
Phylum Chlorophyta
Class Chlorophyceae
Order Volvocales
Family Chlamydomonadaceae
Chlamydomonas Ehrenberg ,1833
Chlamydomonas sp.
Chlorogonium Ehrenberg ,1837
Chlorogonium elongatum (Dangeard,1899)
Carteria Diesing ,1866
Carteria sp.
Tetraselmis F.Stein,1878
Tetraselmis sp.
Family Phacotaceae
Pteromonas aculeata Lemmermann ,1900
Family Volvocaceae
Gonium pectorale Mueller,1773
Pandorina morum (Mueller)Bory,1824
Pandorina morum var . *Major* Iyengar
Eudorina elegans Ehrenberg , 832

Pleodorina californica Shaw,1894
Volvox aureus Ehrenberg , 1832
Volvox globator Linnaeus , 1758

Order Ulotrichales

Family Ulotricaceae

Ulothrix Kuetzing , 1833
Ulothrix sp.
Radiofilum conjunctivum Schmidle , 1894
Binuclearia lauterbornii (Schmidle , 1903) Proschkina - Lavrenko , 1966

Family Chaetophoraceae

Stigeoclonium Kuetzing , 1843
Stigeoclonium sp.
Draparnaldia plumosa (Vaucher) C.Agardh, 1812

Order Chlorococcales

Family Chlorococcaceae

Desmatractum indutum (Geitler) Pascher, 1930

Family Micractiniaceae

Golenkinia radiata (Chod .) Wille , 1911
Micractinium pusillum Fresinius , 1858

Family Characiaceae

Schroederia setigera (Schroeder) Lemmermann , 1898
Schroederia robusta Korshikov, 1953
Schroederia spiralis (Printz) Korschikov, 1953
syn . *Ankistrodesmus nitzschioides* var .*spiralis* Printz ,1914
accepted as *Schroederia spiralis* (Printz) Korschikov, 1953

Family Hydrodictyaceae

Hydrodictyon reticulatum (Linnaeus) Lagerheim , 1883
Pediastrum simplex (meyen) Lemmermann , 1897
Pediastrum simplex var. *duodenarium* (Bailey) Rabenhorst , 1868
Pediastrum duplex Meyen , 1829
Pediastrum boryanum (Turpin) Meneghini , 1840
Pediastrum tetras (Ehrenberg) Ralf , 1844
Pediastrum tetras var . *tetraodon* (Corda) Hansgirg
accepted as *Stauridium tetras* (Ehrenberg) E.Hegewald, 2005
Pediastrum integrum Naegeli , 1849

Family Coelastraceae

Coelastrum microporum Naegeli in A. Branun , 1855

Coelastrum sphaericum Naegeli , 1849

Family Oocystaceae

Ankistrodesmus falcatus (Corda) Ralfs , 1848
Ankistrodesmus falcatus var . *acicularis* (A . Braun) G. S. West , 1904
Ankistrodesmus convolutus Corda , 1839
Ankistrodesmus densus Korschikov , 1953
Closteriopsis longissima Lemmermann , 1899
syn . *Ankistrodesmus longissimus* (Lemmermann) Wille
Chlorella vulgaris Beyernick , 1890
Polyedriopsis spinulosa (Schmidle) Schmidle, 1899
Dictyosphaerium ehrenbergianum Naegeli , 1849
Dictyosphaerium pulchellum Wood , 1874
Dimorphococcus lunatus A.Braun , 1855
Radiococcus nimbatus (De Wildeman) Schmidle 1902
Gloeotaenium loitlesbergerianum Hansgirg , 1890
Franceia Lemmermann , 1898
Franceia sp.
Kirchneriella lunaris (Kirchner) Moebius , 1894
Kirchneriella obesa (W.West) Schmidle , 1893
Quadrigula chodatii (Tan-Ful) G.M.Smith , 1920
syn . *Ankistrodesmus chodatii* (Tan-Ful) Brunnthaler
Siderocystopsis fusca (Korsikov) Swale , 1964
Lagerheimia genevensis (Chodat) Chodat ,1859
accepted as *Chodatella genevensis* (Chodat) S.H.Li
Lagerheimia wratislaviensis Schroeder,1897
accepted as *Chodatella wratislaviensis* (Schroeder) Ley,1948
Oocystis lacustris Chodat , 1897
Selenastrum bibraianum Reinsch , 1867
Nephrocytium Naegeli , 1849
Nephrocytium sp.
Tetraedron minimum (A . Braun) Hansgirg ,1888
Tetraedron caudatum (Corda) Hansgirg ,1888
Tetraedron triangulare Kroschikof , 1917
Tetraedron muticum (A .Braun) Hansgirg ,1888
Tetraedron gracile (Reinsch) Hansgirg ,1889
Tetraedron regulare (Kuetzing , 1845)
Tetraedron limneticum Borge , 1900
Tetraedron lobulatum (Naeg .) Hansgrig , 1888
Tetraedron planctonicum G. M. Smith ,1916

Treubaria crassispina G.M. Smith ,1926
Treubaria triappendiculata Bernard ,1908

Family Scenedesmaceae

Actinastrum hantzschii var. fluviatile J.L.B.Schröder
accepted as *Actinastrum fluviatile* (J.L.B.Schröder) B.Fott
Crusigenia tetrapedia (Kirchner ,1880)W&G.S.West ,1902
Crucigenia rectangularis (Naegeli) Gay , 1891
Crucigenia lauterbornei Schmidle , 1901
Crucigenia apiculata (Lemmermann) Schmidle , 1900
Scenedesmus acuminatus (Lagerheim) Chodat ,1902
Scenedesmus acuminatus var . *biseriatus* Reinhard ,1904
Scenedesmus acuminatus var . *elongatus* G.M. Smith ,1926
Scenedesmus naegelii Brebisson ,1856
accepted as *Scenedesmus oahuensis* Hortobagyi ,1971
Scenedesmus bijugatus Kützing, 1833
Scenedesmus ellipticus Corda,1835
Scenedesmus obliquus (Turpin) Kutzing , 1833
Scenedesmus communis Hegewald,1977 syn . *Scenedesmus quadricauda* Chodat ,1926
Scenedesmus obtusus Meyen ,1829
Scenedesmus opoliensis Richter ,1895
Scenedesmus quadrispina Chodat ,1926
Scenedesmus denticulatus Lagerheim,1882
Scenedesmus arcuatus Lemmermann ,1899
Scenedesmus arcuatus var. *gracilis* (Hortobagyi , 1943) Hindak , 1967
Scenedesmus arcuatus var. *platydiscus* (G.M. Smith) Chodat , 1926
Scenedesmus intermedius Chodat ,1926
Scenedesmus subspicatus Chodat ,1926 syn . *Scenedesmus abondans* G.M.Smith ,1916
Pseudodidymocystis planctonica (Korsikov) Hegewald & Deason , 1989
syn . *Scendesmus planctonica* (Fott ,1973)
Tetrastrum staurogeniaeforme (Schroeder) Lemmermann ,1900
Tetrastrum heteracanthum Nordstedt ,1891

Order Zygnematales

Family Zygnemataceae

Mougeotia C.A. Agardh ,1824
Mougeotia sp.
Zygnema C.A. Agardh ,1824
Zygnema sp.
Spirogyra Link , 1820

Spirogyra sp.

Family Mesotaeniaceae

Gonatozygon brebissonii DeBary , 1858
Gonatozygon aculeatum Hastings , 1892

Family Desmidiaceae

Closterium moniliferum (Bory) Ehrenberg ex Ralfs,1848
Closterium ehrenbergii (Meneghini) Ralfs,1848
Closterium acerosum (Schrank) Ehrenberg ex Ralfs,1848
Closterium parvulum Naegeli ,1849
Closterium gracile (Brebisson) Ralfs,1848
Closterium kuetzingii Brebisson ,1856
Penium spirostriolatum J.Barker, 1869
Penium margaritaceum (Ehrenberg) Brebisson ,1848
Pleurotaenium trabecula (Ehrenberg) Naegeli ,1849
Euastrum elegans (Ehrenberg)Ralfs,1848
Euastrum verrucosum (Ehrenberg) Ralfs,1848
Cosmarium pachydermum P.Lundell, 1871
Cosmarium reniforme (Ralfs)W.Archer, 1874
Cosmarium botrytis (Meneghini) Ralfs,1848
Cosmarium turpinii Brebisson ,1856
Cosmarium formosulum Hoffman ,1888
Staurodesmus convergens(Ehrenberg ex Ralfs) S. Lillieroth
(Coesel & Meesters 2007)
Micrasterias pinnatifida (Kuetzing) Ralfs,1848
Micrasterias crux - melitensis (Ehrenberg) Trevisan,1842
Staurastrum margaritaceum (Ehrenberg) Meneghini ex Ralfs,1848
Staurastrum punctulatum Brebisson ,1848
Staurastrum oxyacanthum W. Archer,1860
Staurastrum apiculatum Brebisson ,1856
Staurastrum tetracerum (Kuetzing)Ralfs,1848
Staurastrum aculeatum (Meneghini)Ralfs,1848
Staurastrum furcatum Brebisson, 1856
Xanthidium antilopeum (Brebisson) Kuetzing ,1849
Hyalotheca dissiliens (Brebisson)Ralfs ,1848
Desmidium aptogonum (Brebisson) W.Archer,1861

۱– شاخه کلروفیتا (Chlorophyta)

اعضاء این شاخه به رنگ سبز چمنی، تک سلولی یا چند سلولی به صورت کلنی یا رشته‌ای دیده میشوند. گونه های متحرک دارای دو تاژک مساوی می باشند (در بعضی از جنسها ۸ – ۴ تاژک نیز دیده می شود). دارای رنگدانه های فتوسنتزی شامل، کلروفیل a و b ، کاروتن آلفا ، بتا و چهار نوع زانتوفیل هستند. این جلبکها مواد غذایی را به صورت نشاسته ذخیره کرده و در برخی از آنها ذخیره غذایی به شکل چربی می باشد. بعضی از گونه ها فاقد دیواره بوده، ولی اغلب دارای دیواره سلولی معین با ترکیب پیچیده‌ای مشتق از مواد سلولزی ، پکتین و کیتین است. نوع وشکل کروماتوفور در جنسهای مختلف جلبکهای سبزمتفاوت بوده و هر سلول واجد هسته معین با غشاء هسته می باشد. اعضاء این شاخه در واقع آبزی هستند اما بعضی از آنها در خاکهای مرطوب نیزبسر می برند . شاخهٔ کلروفیتا دارای دو رده‌کاروفیسه و کلروفیسه است که فقط کلروفیسه هازندگی پلانکتونی دارند و مورد شناسایی قرا گرفته اند .

۱ – ۱– رده کلروفیسه (Chlorophyceae)

اعضاء این رده تک سلولی یا پر سلولی بوده ، بصورت منفرد یا کلنی یا تشکیل رشته های منشعب یا غیرمنشعب می دهند. سلولهای رویشی تک هسته‌ای یا چند هسته‌ای ، متحرک یا غیرمتحرکند که بطور آزادانه شناور یا غیر مهاجر (چسبیده به سطوح و اجسام داخل آب) هستند. هر سلول دارای یک یا چندین کروماتوفور بوده که در ناحیه محوری (axial) یا نزدیک دیواره سلول (کناری) (parietal) قرار دارند. کروماتوفورها به شکلهای مختلف از جمله فنجانی شکل، دیسک مانند متورق (لایه لایه)، ستاره ای یا H شکل می باشند. رنگدانه ها شامل کلروفیل a و b ، کاروتن آلفا و بتا وحداقل چهار نوع زانتوفیل است. هر چند مقدار رنگدانه در کروماتوفور، درگونه های مختلف متفاوت است ولی اغلب کروماتوفورها به رنگ سبزروشن دیده می شوند. در هرکروماتوفور یک یا چندین پیرنوئید بعنوان مرکز سنتز نشاسته وجود دارد . نشاسته ذخیره غذایی جلبکهای سبز است ، اگرچه قطرات روغن نیز در بسیاری ازگونه ها بصورت اندوخته غذایی و بصورت چربی دیده می شود. این جلبکها دارای دیواره سلولی معین ، شامل یک لایه داخلی سلولزی و یک لایه خارجی پکتین هستند که گاهی

به وسیله کیتین پوشیده می شوند. سلولهای متحرک (رویشی یا زایشی) دارای دو تاژک مساوی در قسمت قدامی بوده که در برخی از آنها تا هشت تاژک نیز وجود دارد . گونه های متحرک معمولاً دارای یک لکه چشمی‌در پایه تاژک هستند که در برخی از گونه ها در نزدیکی پایه تاژک، یک جفت واکوئول انقباضی قراردارد. اکثر جلبکهای سبز در آب شیرین زندگی کرده ، ولی تعدادی از آنها درآبهای شور و لب شور هم مشاهده می شوند .

۱- ۱ - ۱- راسته Volvocales

اعضاء این راسته بصورت منفرد یا کلنی و سلولهای رویشی متحرک و تک هسته‌ای هستند، معمولاً در یک کلنی همهٔ سلولها یا فقط بخشی‌از آنها زایشی می باشند. اغلب فاقد ولی اکثراً دارای دیوارهٔ سلولی بوده که از یک لایهٔ داخلی سلولزی و یک لایهٔ خارجی پکتینی تشکیل می شود. هر سلول دارای یک لکهٔ چشمی و یک یا چند پیرنوئید است .

۱ -۱-۱ -۱- خانواده Chlamydomonadaceae

اعضای این خانواده تک سلولی و دارای دیواره سلولزی میباشند. اکثر جنسها دارای دو تاژک و تعدادی نیز چهار تاژکی هستند. جهت شناسایی اعضاء این خانواده، میکروسکوپهای قوی با بزرگنمایی بالا مورد نیاز میباشد. به این دلیل شناسایی این خانواده در حد جنس صورت گرفته است .

جنس *Chlamydomonas* Ehrenberg , 1833

سلولهای رویشی منفردند که بوسیله دوتاژک قدامی مساوی، فعالانه در آب حرکت کرده و به اشکال تخم مرغی، کروی ، دوکی یا بیضوی دیده می شوند. گاهی قسمت قدامی سلول و بین دو تاژک برجسته است . سلولها دارای یک هسته و ۱، ۲ یا ۴ واکوئول انقباضی و معمولاً یک لکه چشمی هستند. هر سلول دارای یک کروماتوفور فنجانی شکل و یک یا چندین پیرنوئید می باشد. شناسایی گونه‌ای آنها با میکروسکوپهای معمولی بسیار دشوار است. در اکثر مناطق تالاب و در بیشتر فصول سال مشاهده می شود .





Chlamydomonas spp.

جنس ***Chlorogonium*** Ehrenberg , 1837

این جنس تک سلولی، دوکی شکل و دو انتهای سلول باریک و شفاف می باشد. دیواره سلول سلولزی و دارای دو تاژک در انتهای پیشین است. سلول این جنس تک هسته ای و دارای یک لکه چشمی، دو یا چندین واکوئول انقباضی و یک کروماتوفوربوده که قسمت اعظم پروتوپلاست را میپوشاند، کروماتوفوردارای دو یا چند پیرنوئید و بعضی گونه ها فاقد پیرنوئید هستند. در گونه های دو پیرنوئیدی ، پیرنوئید در دوطرف هسته سلول قرار گرفته اما در گونه های چند پیرنوئیدی، پیرنوئیدها در داخل کروماتوفور پراکنده اند .

گونه ***Chlorogonium elongatum*** (Dangeard ,1899)

سلول دوکی شکل و در دو انتها نوک تیز است. دیواره سلول نازک ، کروماتوفور صفحه ای دارای دو پیرنوئید بزرگ که در دو طرف هسته قرار دارند. سلول دارای تعداد زیادی واکوئول انقباضی و یک لکه چشمی تخم مرغی یا گلابی شکل است .طول سلول ۳۵ – ۲۰ میکرون وقطر آن ۱۰ – ۴ میکرون می باشد .

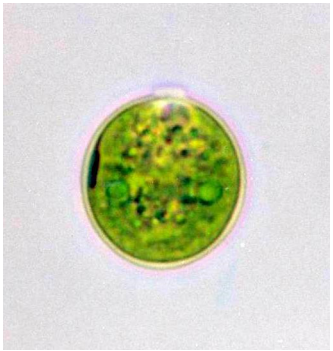




Chlorogonium elongatum

جنس *Carteria* Diesing , 1866

اعضای این جنس منفرد بوده و بوسیله چهار تاژک مساوی قدامی‌که از یک نقطه خارج می شوند، حرکت نموده و به اشکال کروی، بیضوی یا قلبی شکل مشاهده می شوند. کروماتوفورها فنجانی شکل و ممکن است حاوی یک پیرنوئید باشند. در انتهای پیشین سلول معمولاً یک لکه چشمی دیده می شود. شناسایی گونه‌ای آنها با بزرگنمایی میکروسکوپهای معمولی بسیار مشکل است. در تالاب شرق و اغلب در فصل بهار فراوان تر است.



Carteria sp.

جنس *Tetraselmis* (F. Stein, 1878)

این جنس منفرد، به شکل تخم مرغی پهن و تا حدودی قلبی شکل که در قسمت قدامی کمی فرورفته است. حرکت آنها به وسیله دو جفت تاژک قدامی سلول صورت می گیرد. هر سلول دارای یک لکه چشمی واقع در قسمت پیشین یا میانی سلول می باشد. در آبهای شور و لب شور نیز دیده شده، در تالاب انزلی در نواحی مصبی و روگاها در فصل بهار مشاهده می شود .



Tetraselmis sp.

۲ – ۱– ۱ – ۱– خانواده Phacotaceae

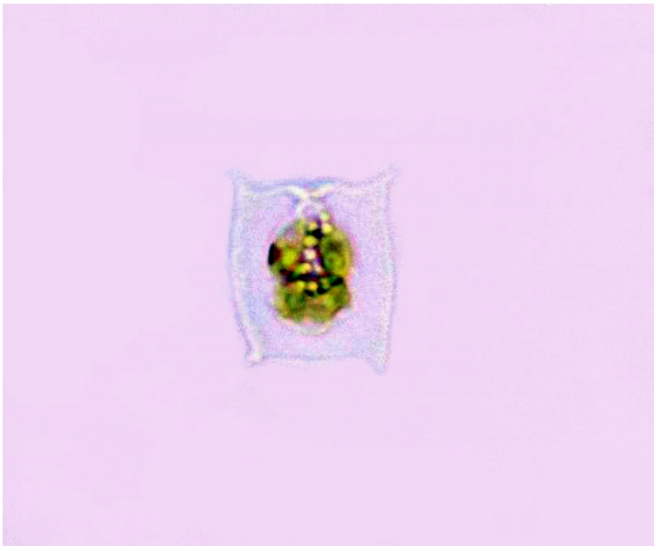
اعضاء این خانواده تک سلولی، دو تاژکی، پهن و مسطح بوده ، دیواره سلولی دارای دوکفه (والو) است که بصورت پوسته ای سلول را پوشانده و در برخی از جنسها گوشه های آن برآمده و بال مانند می باشد .

جنس ***Pteromonas*** Seligo, 1887

پوستهٔ سلول (لوریکا) بی‌رنگ وبال مانند، وسلول دارای دو تاژک در ناحیه پیشین بوده که بلافاصله پس از تثبیت شدن از موجود جدا می شود. دراین جنس حدود هفت گونه شناسایی شده که اکثریت مربوط به گونه *P. aculeata* است.

گونه ***Pteromonas aculeata*** Lemmerman, 1900

پوسته سلول از روبرو مستطیلی شکل بوده که گوشه های آن برآمده ، نوک دار و ظاهری شبیه بال دارد . عرض سلول ۱۸ میکرون و طول آن ۳۳ – ۱۹ میکرون است . این گونه در فصل بهار و در روگاها فراوانی بیشتری دارد .



Pteromonas aculeata

۳-۱-۱-۱- خانواده Volvocaceae

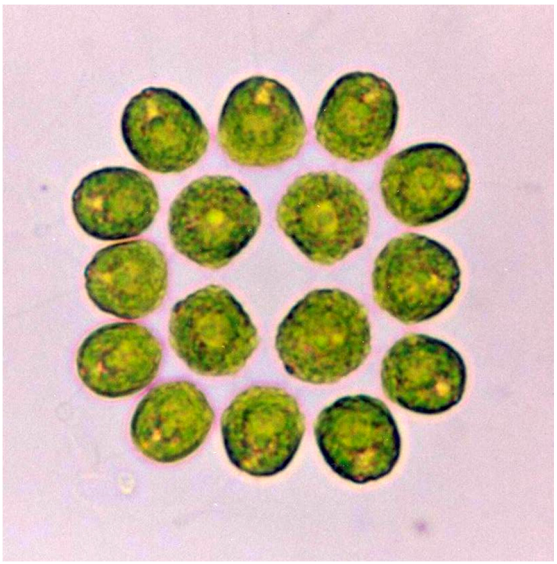
اعضاء این خانواده بصورت کلنی و مسطح هستند. در اکثر جنسها ، سلولها در داخل و نزدیک به سطح خارجی پوشش ژلاتینی کلنی قرار گرفته ودارای دو تاژک می باشند. سلولهای یک جنس ممکن‌است مشابه یا غیرمشابه ، در بعضی از آنها دارای دو اندازه متفاوت هستند. سلولهای بزرگتر زایشی و سلولهای کوچکتر رویشی می باشند.

جنس *Gonium* Mueller , 1773

کلنی این جلبک ها چهار گوش مسطح، واجد ۳۲ - ۴ سلول متحرک ، تخم مرغی یا گلابی شکل بوده که در داخل شبکه ای ژلاتینی قرار گرفته و بوسیله رشته های ژلاتینی(استراند) بهم مرتبط میشوند. هر سلول دارای دوتاژک مساوی در قسمت پیشین و یک کروماتوفور فنجانی شکل با یک یا دو پیرنوئید، دو واکوئل انقباضی و یک لکه چشمی بزرگ می باشد. در روگاها در فصل تابستان پراکنش بیشتری دارد .

گونه *Gonium pectorale* Mueller , 1773

کلنی به صورت چهار گوش مسطح دیده شده و واجد ۱۶ سلول (بندرت ۸ - ۴) به اشکال بیضی، نیمه کروی یا گاهی تخم مرغی می باشد. معمولاً ۴ سلول در داخل و ۱۲ سلول در قسمت خارجی کلنی قرار گرفته که بوسیله زوائد سیتوپلاسمی با هم ارتباط دارند . قطر کلنی ۱۰۰ - ۷۰ میکرون است .



Gonium pectorale

جنس *Pandorina* Bory , 1824

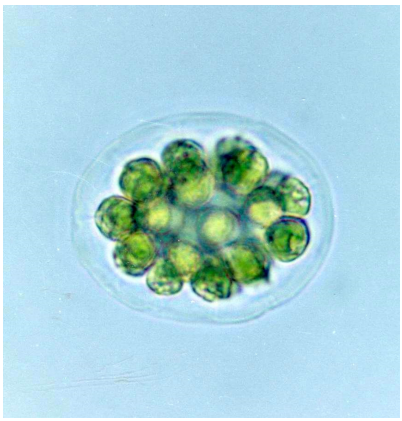
کلنی این جنس به اشکال کروی ، نیمه کروی یا تقریباً مستطیلی و متحرک، دارای ۴ ، ۸ ، ۱۶ یا ۳۲ سلول دو تاژکی است که در داخل شبکه‌ای ژلاتینی قرارگرفته‌اند. سلول‌های کلنی معمولاً گلابی شکل یا گوشه‌دار با دو تاژک که معمولاً در انتهای پهن سلول قرار می گیرند. هریک از سلولها حاوی یک کروماتوفور فنجانی شکل با یک پیرنوئید و دو واکوئول انقباضی است. در فصول بهار و پائیز در مناطق سیاکیشیم و شیجان فراوان‌ترند.

گونه *Pandorina morum* (O.F.Mueller) Bory , 1824

کلنی ها معمولاًتخم مرغی شکل به قطر۲۰۰ – ۵۰ میکرون بوده ، سلولها گلابی شکل و تعداد آنها در هر کلنی معمولاً ۱۶ عدد می باشد که قسمت پهن تر آن بطرف خارج کلنی قرار دارد .



Pandorina morum



***Pandorina morum* var. *major* Iyengar**



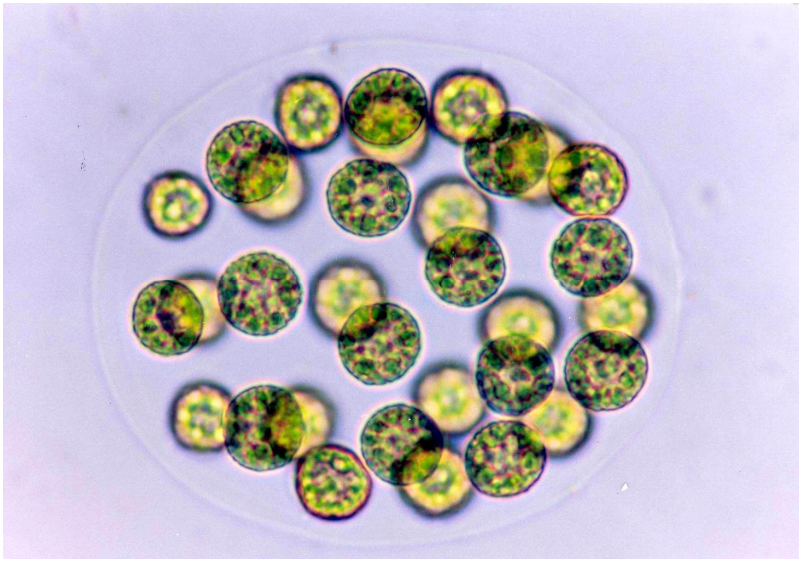
تشکیل سلولهای دختر در *Pandorina morum*

جنس ***Eudorina*** Ehrenberg , 1832

کلنی به اشکال کروی یا تخم مرغی و متحرک که از ۱۶ ، ۳۲ یا ۶۴ سلول کروی یا تخم مرغی شکل تشکیل شده که دوراز یکدیگردریک لایه نزدیک به سطح خارجی پوشش ژلاتینی قرار می گیرند. سلولها گاهی در ردیف عرضی و گاهی بصورت زوج در داخل پوشش محصور می شوند، این پوشش یکنواخت یا دارای برجستگی است . سلولها دارای ۲ تاژک بلند بوده و در بعضی از گونه ها در محل خروج تاژک برآمدگی وجود دارد . هرسلول دارای ۲ واکوئول انقباضی و یک کروماتوفور کناری (نزدیک به دیواره سلول) و فنجانی شکل با یک یا چند پیرنوئید و یک لکه چشمی است . در تالاب شرق و منطقه هند خاله در فصل پائیز مشاهده می گردد .

گونه ***Eudorina elegans*** Ehrenberg , 1832

کلنی کروی یا تخم مرغی شکل با ۳۲ – ۱۶ سلول تخم مرغی که بصورت زوج یا در ردیفهای عرضی در داخل پوشش ژلاتینی قرار داشته ولی گاهی بطرف پیشین کلنی اجتماع میکنند. قطر کلنی ۲۰۰ – ۵۰ میکرون می باشد.



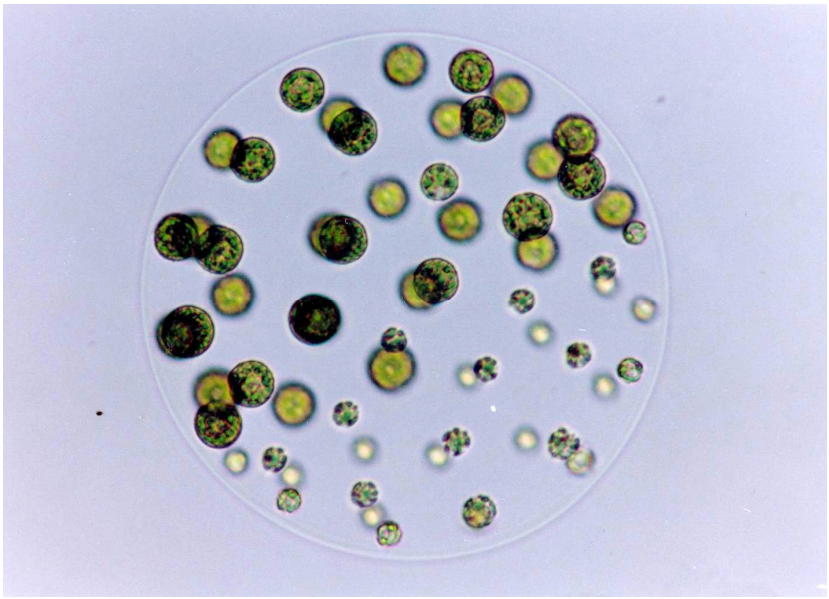
Eudorina elegans

جنس *Pleodorina* Shaw , 1894

کلنی این جنس به اشکال کروی تا نیمه کروی یا تخم مرغی و متحرک بوده و دارای ۱۲۸– ۳۲ سلول کروی تا تخم مرغی شکل که دور از یکدیگر و در نزدیکی سطح خارجی پوشش ژلاتینی کلنی قرار گرفته‌اند و در کلنی‌های مسن از نظر اندازه با هم تفاوت دارند (اختلاف با *Eudorina*). سلول های رویشی‌از سلولهای زایشی کوچکتر و هر سلول دارای دو تاژک و یک کروماتوفور فنجانی شکل با یک پیرنوئید (سلولهای زایشی تعداد بیشتری پیرنوئید دارند) و یک لکه چشمی بزرگ درقسمت پیشین سلول و دو واکوئل انقباضی می باشد. در تالاب شرق و منطقه هند خاله در فصل پائیز دیده می شود .

گونه *Pleodorina californica* Shaw , 1894

کلنی این گونه کروی شکل و دارای ۱۲۸– ۳۲ سلول کروی بوده که از نظر تعداد سلولهای رویشی و سلولهای زایشی برابر هستند. قطر سلولهای رویشی ۱۴ – ۶ میکرون و قطر سلولهای زایشی ۳۴ – ۶ میکرون و قطر کلنی دراین‌گونه ۴۰۰ – ۴۰ میکرون است .



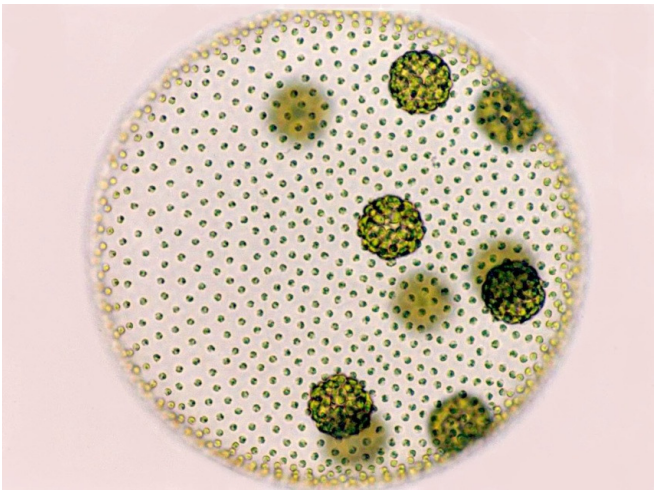
Pleodorina californica

جنس ***Volvox*** (Linnaeus,1758) Ehrenberg,1830

کلنی به اشکال کروی تا تخم مرغی ، گاهی بیضوی یا گلابی شکل و متحرک بوده که ازحدود ۲۰۰۰۰ – ۲۰۰ سلول تشکیل می شود که در پیرامون پوشش ژلاتینی قرار گرفته‌اند. سلولها دوتاژکی ، کروی ، تخم مرغی یا دیسک مانند بوده و در بعضی از گونه ها ، بوسیله زوائد سیتوپلاسمی به یکدیگر متصل می شوند. هر سلول حاوی یک کروماتوفور فنجانی شکل با یک پیرنوئید و یک لکه چشمی و ۶ – ۲ واکوئل انقباضی است. در مناطق شیجان و سیاکیشیم، در فصل بهار مشاهده می شود.

گونه ***Volvox aureus*** Ehrenberg , 1832

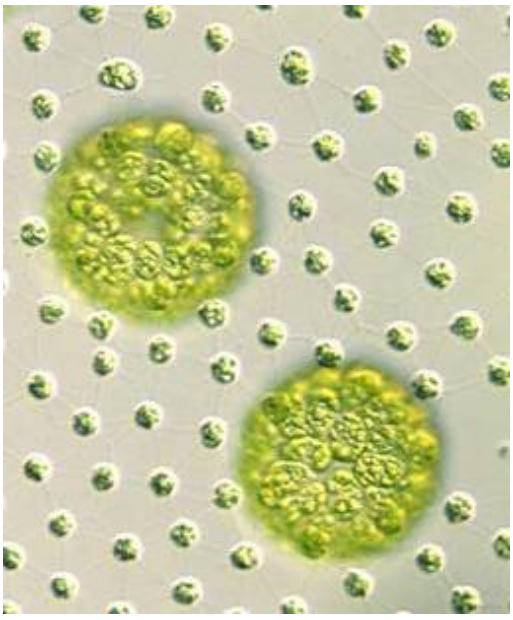
کلنی کروی دارای ۴۰۰۰ – ۱۳۰۰ سلول تخم مرغی شکل است که بوسیله زوائد سیتوپلاسمی ظریفی به‌یکدیگر متصل میشوند. هر سلول دارای دو واکوئل انقباضی و یک کروماتوفور کناری، بشقاب مانند و یک لکه چشمی است. سلول تخم (zygot) دارای دیواره صاف بوده و قطرآن ۶۲ – ۳۸ میکرون است .



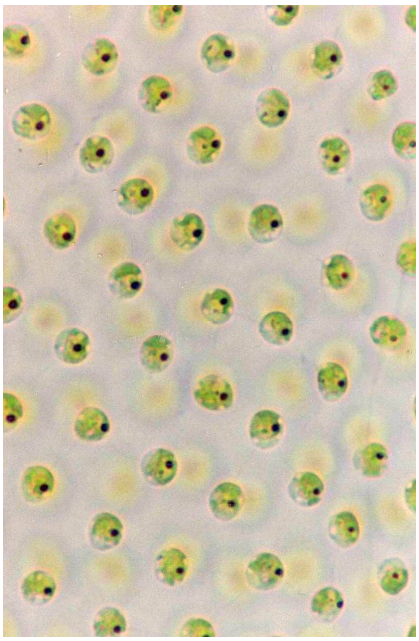
Volvox aureus **با کلنی‌های دختر**



پاره شدن کلنی *Volvox aureus* و آزادشدن کلنی‌های دختر



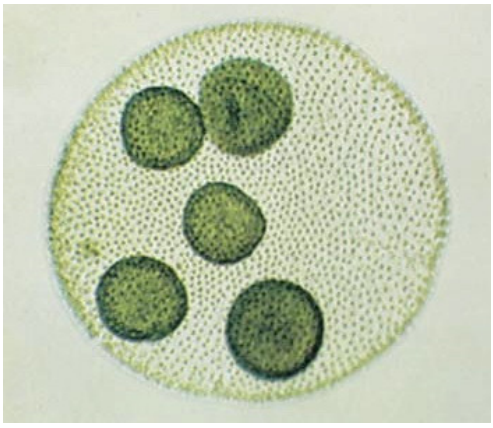
سلول تخم در *Volvox aureus*



سلولهای رویشی در *Volvox aureus*

گونه ***Volvox globator*** Linnaeus , 1758

کلنی این گونه کروی یا تخم مرغی شکل و دارای ۲۰۰۰۰ - ۸۰۰۰ سلول گلابی شکل بوده که بوسیله زوائد سیتوپلاسمی محکم بهم متصل هستند. هر سلول بوسیله یک پوسته ۶ یا ۸ ضلعی احاطه شده که در آن یک کروماتوفور کناری بشقاب مانند، یک لکه چشمی ، ۶ - ۲ واکوئول انقباضی کوچک وجود دارد. سلول تخم دیواره ضخیم داشته و دارای برآمدگی و خاراست. قطر هرسلول تخم بدون برآمدگی و خار ۴۵ - ۳۵ میکرون می باشد .



Volvox globator



سلولهای رویشی(۱) وسلول تخم(۲) در ***Volvox globator***

۲- ۱- ۱- راسته Ulotrichales

اعضای این راسته ، ریسه‌ای بوده که ممکن است ساده و بدون انشعاب یا دارای انشعابات فرعی باشند. سلولهای آن یک هسته و معمولاً یک کروماتوفور متورق داشته واغلب دارای پیرنوئید و مواد ذخیره‌ای بصورت نشاسته می باشند. دیوارهٔ سلولی آنها از یک لایهٔ داخلی سلولزی و یک لایه خارجی پکتینی تشکیل می گردد .

۱- ۲- ۱- ۱- خانواده Ulotricaceae

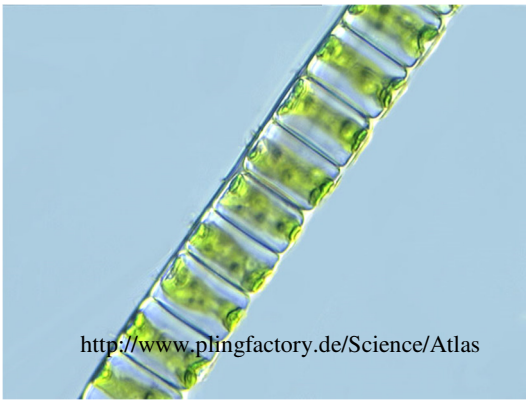
در اعضاء این خانواده ، سلولها در یک ردیف متصل بهم ، بصورت ریسه های ساده و بدون انشعاب قرار می گیرند. سلولها تک هسته‌ای بوده و دارای یک کروماتوفور کناری و نواری شکل می باشند .

جنس *Ulothrix* Kuetzing , 1833

در این جنس رشته ها ساده و غیر منشعب بوده ، سلولها استوانه‌ای و یا گاهی بشکه‌ای شکل هستند . هرسلول دارای یک هسته و کروماتوفور کناری بوده که مانند کمربندی تمامی سلول یا قسمتی از سلول را دور می‌زند. هر کروماتوفور دارای یک یا چندین پیرنوئید است. در مناطق شیجان وسیاکیشیم در فصل بهار مشاهده می شود .



Ulothrix sp.





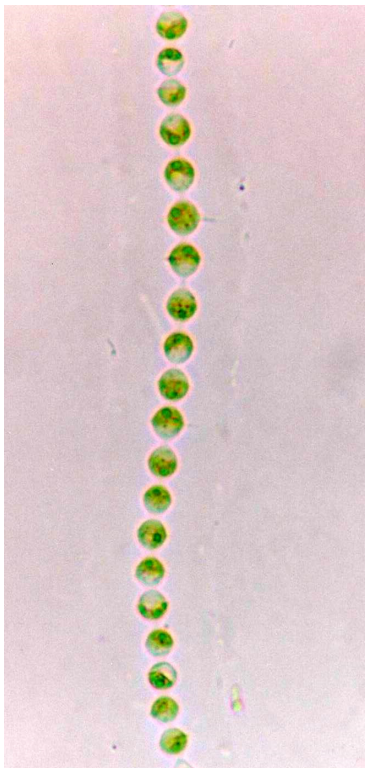
Ulothrix spp.

جنس *Radiofilum* Schmidle , 1894

ریسه های این جنس در داخل غلاف ژلاتینی بسیار پهن قرارگرفته ، سلولهای آن کروی یا عدسی شکل بوده که تعداد زیادی از آنها به یکدیگر متصل شده و یک ریسه ساده و بدون انشعابات فرعی را بوجود می‌آورد . در بعضی ازگونه ها ، دیوار سلول از دو قسمت فنجانی شکل یا کلاه‌خود مانند تشکیل می گردد. هر سلول دارای یک کروماتوفورکناری با یک پیرنوئید است. در منطقه تالاب شرق (شیجان وسیاکیشیم) در فصول بهار و پائیز مشاهده می شود .

گونه *Radiofilum conjunctivum* Schmidle , 1894

این گونه دارای رشته های کوتاه و مرکب از سلولهای کروی در یک غلاف ژلاتینی می باشد. دیواره سلول از دو نیمه فنجانی شکل تشکیل شده و هر سلول دارای یک کروماتوفور کناری است. قطر سلول ۶ میکرون و طول آن ۶ – ۴ میکرون می باشد .



Radiofilum conjunctivum

جنس *Binuclearia* Wittrock 1886

ریسه های این جنس ساده (غیر منشعب) و فاقد غلاف ژلاتینی می باشند. سلولها بشکل استوانه‌ای کشیده با قطب های پهن که پس از تقسیم سلولی، دو پروتوپلاست جدید توسط دیواره عرضی از هم جدا شده و بصورت جفت و نزدیک بهم قرار گرفته و فضای خالی بین آنها و دیواره سلولی بوسیله مواد ژلاتینی پر می شود. هر سلول دارای یک هسته و یک کروماتوفور بوده که به غشاء سلول چسبیده و میانهٔ سلول را پر می کند و فاقد پیرنوئید است. در مناطق تالاب شرق و هند خاله و روگاها در بیشتر فصول سال مشاهده شده ودر فصل پائیز تراکم بیشتری دارد. معمولاًدر آبهای شور و لب شور نیز دیده می شود .

گونه *Binuclearia lauterborni* (Schmidle , 1903) Proshkina & lavrenko , 1966

ریسه ها آزادانه شناور، انتهای آنها کمی باریک و گرد و سلولها استوانه ای شکل هستند که پس از تقسیم بطور جفتی، نزدیک هم قرار می گیرند. کروماتوفورها متورق و کناری (چسبیده به غشاء) بوده و در وسط سلول قرار گرفته و فاقد پیرنوئید هستند. طول سلول ۱۵ – ۵ میکرون و قطر آن ۳/۳ – ۲/۸ میکرون می باشد .



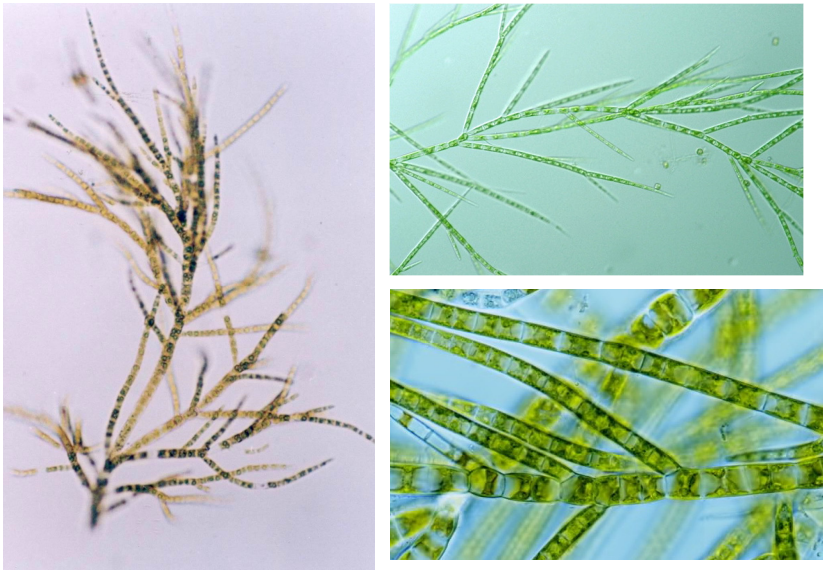
Binuclearia lauterbornii

۲-۲-۱-۱- خانواده Chaetophoraceae

اعضاء این خانواده بصورت ریسه های منشعب بوده که اغلب در داخل یک غلاف ژلاتینی قرار می گیرند . سلولهای ریسه اصلی (محور اصلی) با هم مساوی بوده و اندام رویشی در اعضای این خانواده از دو سیستم افقی و عمودی تشکیل می شود. ریسه های افقی کوتاه وخوابیده، نزدیک به تکیه گاه بشکل پارانشیمی کاذب و ریسه های عمودی که دارای انشعابات فرعی می باشند. در جنسهای مختلف این دو سیستم با هم متفاوتند. سلولهای ریسه های فرعی (انشعابات) مساوی یا کوچکتر از سلولهای ریسه اصلی می باشند. هر یک از انشعابات به یک سلول باریک و بلند ختم می گردند. سلول حاوی یک هسته و یک کروماتوفور کناری با یک یا چند پیرنوئید هستند .

جنس *Stigeoclonium* Kuetzing , 1843

دراین جنس ریسه های افقی بصورت پارانشیمی کاذب و ریسه های عمودی دارای انشعابات فرعی مشخص هستند. قطر هر سلول در انشعابات برابر قطر سلول محور اصلی می باشد. انشعابات یا ریسه های فرعی بصورت متناوب و یا متقابل بر ریسه اصلی (محور اصلی) ظاهر میشوند. ریسه ها اغلب در داخل غلافی ژلاتینی وظریف قرار داشته که انتهای آنها بسیار باریک بوده و در نهایت به یک سلول موئی شکل ختم میگردد. سلولها استوانه‌ای شکل و دارای یک هسته و یک کروماتوفور کناری، بشقاب مانند و هر کروماتوفور دارای یک تا چندین پیرنوئید است. این جنس بصورت چسبیده بر روی سطوح اجسام موجود در آب دیده می شود. در منطقه تالاب شرق و روگاها و در فصل بهار جمعیت کمی از آنها در پلانکتون دیده می شوند .



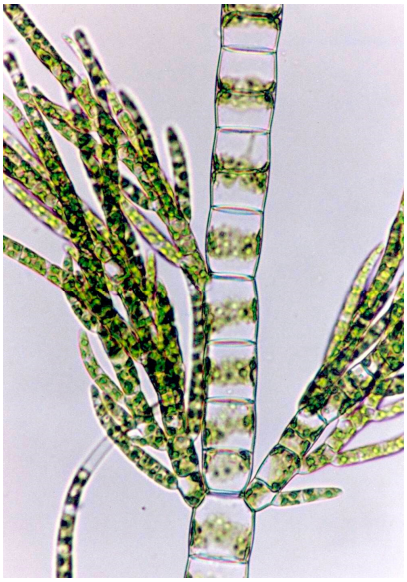
Stigeoclonium sp. **با بزرگنمایی های مختلف**

جنس ***Draparnaldia*** Bory , 1808

در این جنس ، ریسه های افقی رشد کمی داشته و چندان مشخص نبوده ، ریسه های عمودی منشعب و در داخل یک لایه ژلاتینی نرم و نازک قرار دارند. ریسه دارای یک محور اصلی با انشعابات فرعی مشخص می باشد. سلولهای محور اصلی استوانه‌ای یا بشکه‌ای شکل با اندازه‌ای برابر که بزرگتر از سلولهای انشعابات فرعی هستند. انشعابات مقابل یکدیگر، یک در میان یا به صورت دسته ای از محور اصلی خارج شده و سلولهای آن معمولاً استوانه ای شکل هستند. انشعابات به یک ستای بلند (seta) و متفاوت منتهی می شوند. گونه‌های مختلف از نظر اندازه، شکل و دسته های انشعابات ریسه با هم متفاوتند. کروماتوفورهای سلولهای محور اصلی یکپارچه، دندانه دار یا مشبک با چندین پیرنوئید بوده ولی هر یک از سلولهای شاخه فرعی حاوی یک کروماتوفور است که همه فضای داخل سلول را فرا می گیرد و معمولاً یک پیرنوئیددارد. این جنس روی سطح اجسام موجود در آب می چسبد. در فصل بهار به تعداد کم در منطقه تالاب شرق و روگاها دیده می شوند .

گونه ***Draparnaldia plumosa*** (vaucher) C.A. Agardh , 1812

در این گونه سلولهای محور اصلی ریسه ، تقریباً استوانه ای‌شکل بوده، قطر سلول ۷۰ – ۴۵ میکـرون و طـول آن ۲۰۰ – ۵۰ میکرون است. شاخه های آن به طور عمودی و انبوه بوده و دارای محورهای معینی می باشند . کروماتوفور سلولهای محوراصلی ریسه معمولاً کمتر از یک سوم فضای داخل سلول را پر می کند .





Draparnaldia plumosa

۳- ۱- ۱- راسته Chlorococcales

اعضای این راسته بصورت تک سلولی یا کلنی بوده و تعداد سلولها در یک کلنی ثابت یا متفاوت است . سلولها قادر به تقسیم رویشی نبوده و تک هسته‌ای یا پر هسته‌ای هستند. کروماتوفورهابه اشکال نواری، فنجانی و دیسک مانند دیده شده و دارای یک یا چند پیرنوئید می باشند .

۱- ۳- ۱- ۱- خانواده Chlorococcaceae

اعضاء این خانواده تک سلولی و به شکلهای کروی، تقریباً کروی یا دوکی شکل دیده می شوند. سطح دیواره صاف یا دارای شیارهایی به اشکال گوناگون بوده و گاهی زوائدی دارند که در طبقه بندی بکار می رود. سلولها تک هسته‌ای و گاهی پر هسته‌ای هستند. بعضی از آنها دارای کروماتوفورهای کناری (Parietal)، فنجانی شکل و بعضی دارای کروماتوفور محوری (axial) ستاره‌ای شکل می باشند .

جنس ***Desmatractum*** (West & West) Pascher, 1930

گونه ***Desmatractum inductum*** (Geitler) Pascher, 1930

سلولها مدور بوده و پروتوپلاسم سلول دارای یک دیواره نازک ، محکم و صاف است. سلول داخل یک غلاف دوکی شکل ، شفاف یا خرمایی رنگ قرار دارد. غلاف مزبور در جهت طولی از دو قسمت تشکیل شده و دارای خطوط طولی می باشد. سلول حاوی یک کروماتوفور فنجانی شکل با یک یا دو پیرنوئید است. از جنس فوق گونه *D.inductum* در مناطق سیاکیشیم و شیجان ، در فصل بهار و اوایل تابستان با جمعیت کم مشاهده می شود .



Desmatractum inductum

۲-۳-۱-۱- خانواده Micractiniaceae

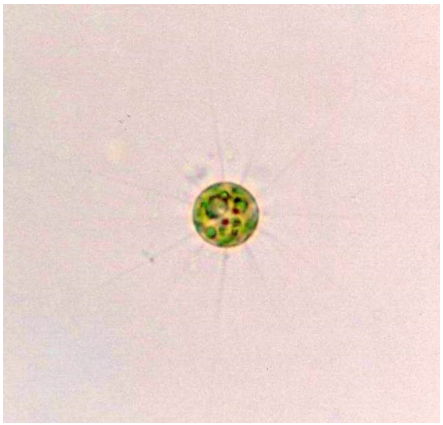
اعضاء این خانواده تک سلولی یا بشکل کلنی هستند. سلولها مدور یا بیضوی و دارای یک یا چندین ستا (Seta) بوده که گاهی بوسیله پوشش ژلاتینی احاطه می گردند. هر سلول ، یک کروماتوفور فنجانی شکل با یک پیرنوئید دارد .

جنس *Golenkinia* Chodat , 1894

اعضای این جنس منفرد و شناور آزاد هستند. سلول کروی شکل است که بوسیله دیواره‌ای نازک و ژلاتینی محصور می شود. در اطراف هر سلول چند ستای بلند وجود دارد که قطر آنها در تمام طول یکسان است. گاهی در نتیجه داخل یکدیگر قرارگرفتن ستاها، چند سلول در مجاور یکدیگر قرار گرفته و کلنی کاذب تشکیل می دهند. کروماتوفور کناری فنجانی شکل بوده که عمده فضای سلول را پوشانده و دارای یک پیرنوئید می باشد. در مناطق تالاب شرق، هند خاله و روگاها در اکثر فصول سال به تعداد کم مشاهده می گردد.

گونه *Golenkinia radiata* (Chodat) Wille , 1911

سلولها کروی شکل، تک سلولی و آزادانه شناور و دارای ستاهای بلند می باشد. سلولها معمولاً منفردند، اما بواسطه قرارگرفتن ستاها در مجاورت یکدیگر گاهی چهار سلول در کنار هم قرار گرفته و تشکیل کلنی کاذب را می دهند. قطر سلول ۱۵ – ۷ میکرون و طول ستا ۴۵ – ۲۵ میکرون می باشد. هر سلول دارای یک کروماتوفور کناری و فنجانی‌شکل با یک پیرنوئید است .



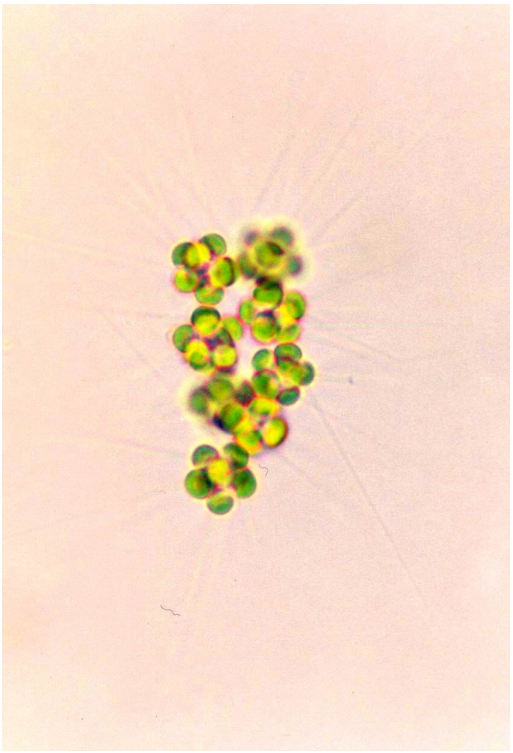
Golenkinia radiata

جنس ***Micractinium*** Fresenius , 1858

سلولها به شکل کروی تا بیضی که به صورت کلنی های چهار سلولی مشاهده می شوند. تعدادی از کلنی های چهار سلولی ممکن است مجاور یکدیگر قرار گیرند. هر یک از سلولها دارای یک الی هفت ستای بلند بوده که در پایه ضخیم نبوده و در تمام طول قطر یکسان دارند . ستا در سطح سلولهایی قرار میگیرد که در قسمت بیرونی واقع شده‌اند. کروماتوفور منفرد، کناری و فنجانی شکل با یک پیرنوئید است. در مناطق تالاب شرق و روگاها ، بمیزان کم در اواخرفصول تابستان و زمستان دیده می شود .

گونه ***Micractinium pusillum*** Fresinius , 1858

سلولها کروی شکل که بصورت چهار گوش یا هرمی شکل مرتب شده‌اند. قطر سلول ۷ – ۳ میکرون و دارای ۵ – ۱ ستا با طول ۳۵ – ۲۰ میکرون است .



Micractinium pusillum

۳-۳-۱-۱- خانواده Characiaceae

اعضای این‌خانواده بصورت انفرادی بر روی جلبکهای دیگر زندگی کرده یا به شکل گروههای ستاره‌ای شکل یا طویل قرار می گیرند. سلولها معمولاً پر هسته‌ای و گاهی تک هسته ای بوده ودارای یک کروماتوفور کناری با یک یا چند پیرنوئید می باشند (گاهی کروماتوفوربصورت پراکنده بوده و بندرت ممکن است فاقد پیرنوئید باشد).

جنس ***Schroederia*** Lemmermann , 1898

سلولها منفرد و آزادانه شناورند و به شکل سوزنی ، دوکی ، مستقیم یا کمی خمیده بوده و در دو قطب ایجاد ستای بلند و ظریف می نمایند که ممکن است یکی از آنها منتهی به یک دیسک شود یا در نزدیکی انتها یک زایده دو شاخه ایجاد کند. دارای یک کروماتوفور کناری بوده که بیشتر دیواره سلول را پوشانده و ۳ – ۱ پیرنوئید دارد . دراکثر مناطق تالاب ، بجز شیجان و در اغلب فصول سال به تعداد کم مشاهده می گردد .

گونه ***Schroederia setigera*** (Schroeder) Lemmermann , 1898

سلولها دوکی اما اغلب سوزنی شکل بوده و قطبها به ستای ظریف و بلندی منتهی می شود، گاهی یکی از ستاها در نزدیکی‌انتها دو شاخه شده و تشکیل یک زایده خمیده مو مانند می دهد. دارای یک کروماتوفور صفحه‌ای شکل با یک پیرنوئید بوده که بیشتر دیواره سلول را می پوشاند. عرض سلول ۶ –۳ میکرون و طول آن با ستاها ۸۵ – ۶۰ میکرون و طول هر ستا ۱۷ – ۱۳ میکرون است .



Schroederia setigera

گونه *Schroederia robusta* Korschic, 1953

شبیه به گونه *S. setigera* است، اما سلول کمانی شکل و پیرنوییدها متعددند، طول سلول با ستاها حدود ۱۴۰ – ۵۰ میکرون عرض سلول ۸ – ۳ میکرون و طول هر ستا نیز حدود ۱۵ میکرون می باشد.



Schroederia rubosta

گونه *Schroederia spiralis* (Printz) Korschik, 1953

syn . ***Ankistrodesmus Nitzschioides*** var . ***spiralis*** (Printz , 1914)

مشخصات سلولی مشابه گونه *S. setigera* بوده ، دوسمت سلول خمیده و شکل ظاهری آن مارپیچ مانند و به ستاهای بلند ختم می گردد. طول سلول حدود ۳۰ میکرون ، طول ستاها حدود ۱۲ میکرون و عرض سلول نیز حدود ۷ میکرون می باشد .



Schroederia spiralis

٤ - ٣ - ١ - ١- خانواده Hydrodictyaceae

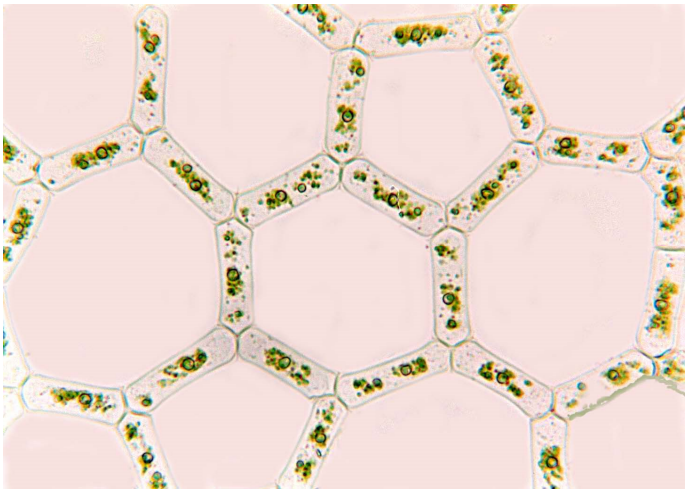
اعضاء این خانواده بصورت کلنی های شعاعی، بشقاب مانند یا کیسه مانند بوده وتعداد سلولها در هر کلنی برحسب جنسها وگونه‌های مختلف متفاوت است. ولی تعداد سلولها همیشه مضربی‌ازدو میباشد. کروماتوفور کناری بوده که درسلولهای جوان یکپارچه و یا مشبک و در سلولهای قدیمی تر بصورت پراکنده هستند. هر کروماتوفور یک یا چندین پیرنوئید دارد .

جنس*Hydrodictyon* Roth , 1800

هیدرودیکتیون به معنای تور آبی بوده و کلنی های این جنس از تعداد زیادی سلولهای استوانه‌ای شکل تشکیل می شود که هر یک از سلولها در دو انتهای خود به دو سلول دیگر متصل شده و تشکیل یک ساختمان مشبک تور مانند می دهد که سوراخ تور معمولاً به شکل ۷-۴ ضلعی دیده می شود. هر سلول دارای تعداد زیادی هسته و یک کروماتوفور کناری مشبک با چندین پیرنوئید می باشد. در تالاب غرب گاهی در فصل بهار مشاهده می گردد .

گونه *Hydrodictyon reticulatum* (Linnaeus) Lagerheim , 1883

مشخصات این گونه درجنس ذکر شده است. قطر سلولها ۲۵۰ - ۵ میکرون و طول آنها بیش از ۱/۵ سانتیمتر است .



Hydrodictyon reticulatum

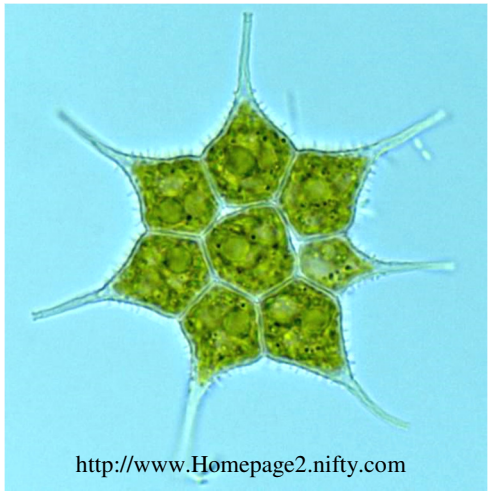
جنس *Pediastrum* Meyen , 1829

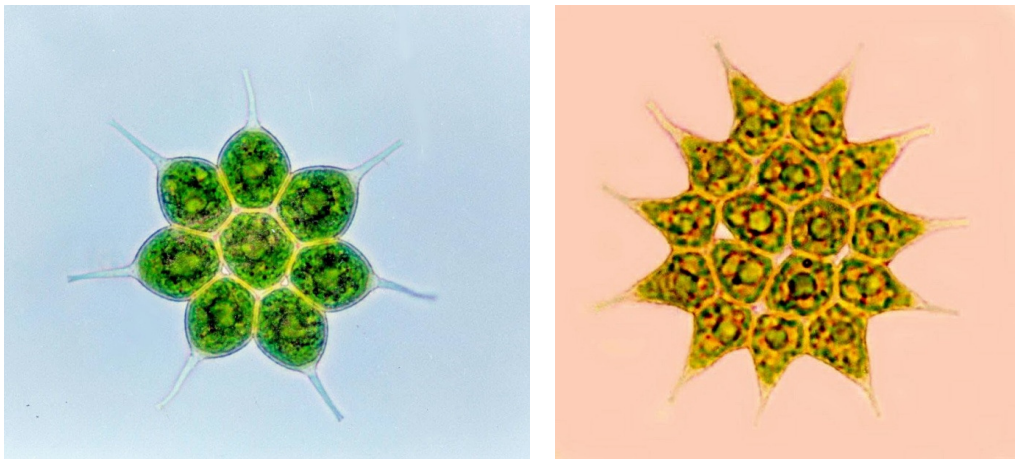
اعضای این جنس آزادانه در آب شناور بوده و سلولهای آن نزدیک به هم یا دور از یکدیگر تشکیل یک کلنی صفحه‌ای مسطح به تعداد (۲۶۵-۱۲۸-۶۴-۳۲-۱۶-۸-۴) سلول را داده که دیواره هر سلول صاف (فاقد ترئینات) یا ناهموار (دارای تزئینات) است. سلولهای سطح خارجی کلنی از نظر شکل با سلولهای دیگر متفاوت بوده و درسطح آزاد خود دارای زوایدی هستند که تعداد آنها در طبقه بندی از نظر شناسایی گونه بکار می رود. سلولها پرهسته و کروماتوفور دیسکی شکل و کناری است که در سلولهای مسن، فضای سلول را پر می کند و دارای یک تا چهار پیرنوئید می باشد . در تالاب غرب و شرق و هندخاله، در اواخر فصل بهار و در تابستان دیده می شود .

گونه *Pediastrum simplex* (Meyen) Lemmermann, 1879

کلنی دارای ۶۴ – ۸ سلول می باشد. سلولها در کلنی نزدیک بهم یا دور از یکدیگرند که در اینصورت منافذی بین سلولها ایجاد می گردد. دیواره سلول صاف یا دارای پانکتیت (punctate) است. سلولهای محیط کلنی دارای یک زائده منفرد بوده که لبه آن مقعر و فضای بین دو سلول مجاور به شکل (V) می باشد . عرض سلول ۲۰ – ۷ میکرون و طول آن ۳۰ – ۱۵ میکرون است .



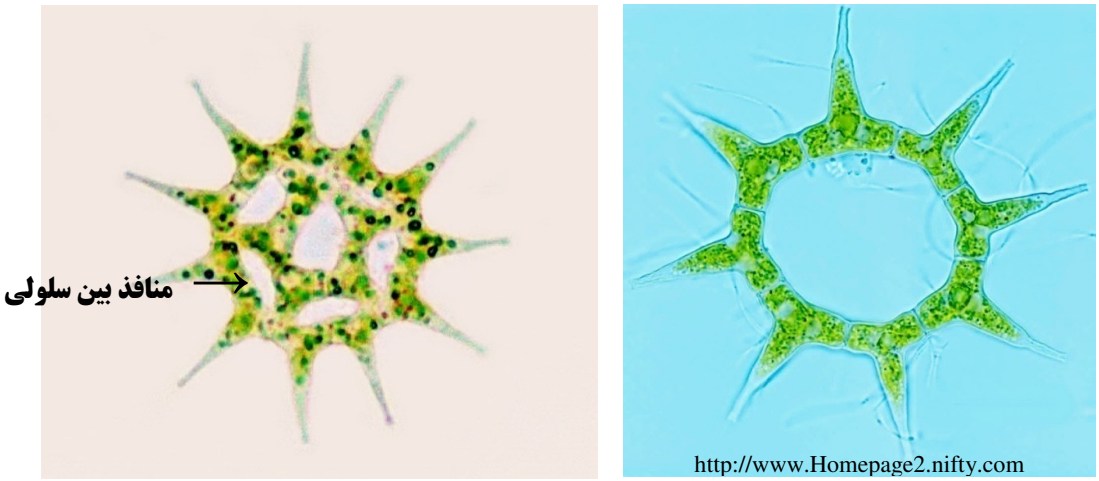




واریته های مختلف از *Pediastrum simplex*

گونه *Pediastrum simplex* var. ***duodenarium*** (Bailey) Rabenhorst, 1868

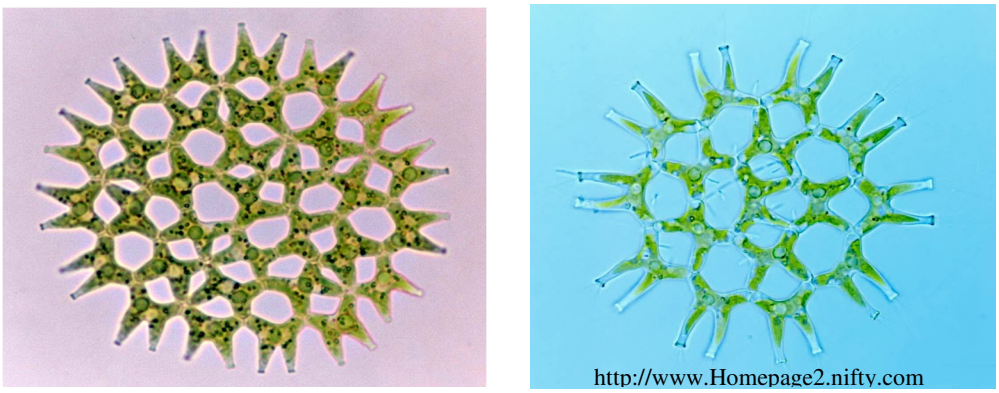
دیواره سلول صاف یا دارای پانکتیت بوده و منافذ بین سلولهای کلنی بزرگتر است. عرض سلول ۲۴ – ۱۰ میکرون و طول آن ۴۵ – ۲۰ میکرون می باشد .



Pediastrum simplex . **var *duodenarium***

گونه *Pediastrum duplex* Meyen , 1829

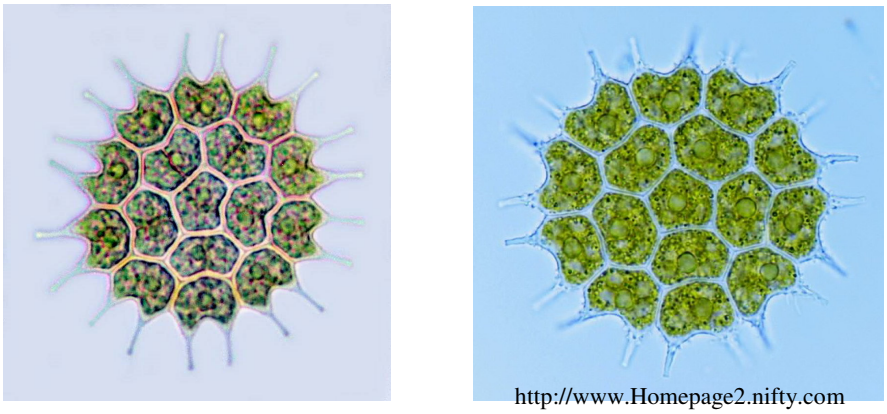
کلنی از ۱۲۸ – ۸ سلول تشکیل شده و دیواره سلولها صاف است. سلولهای یک کلنی دور از یکدیگر قرار گرفته و حفراتی عدسی شکل بین آنها ایجاد می شود. سلولهای حاشیه کلنی در سطح آزاد خود دارای دو زایده هستند. عرض سلول ۲۱ – ۱۱ میکرون می باشد .



Pediastrum duplex

گونه *Pediastrum boryanum* (Turpin) Meneghini , 1840

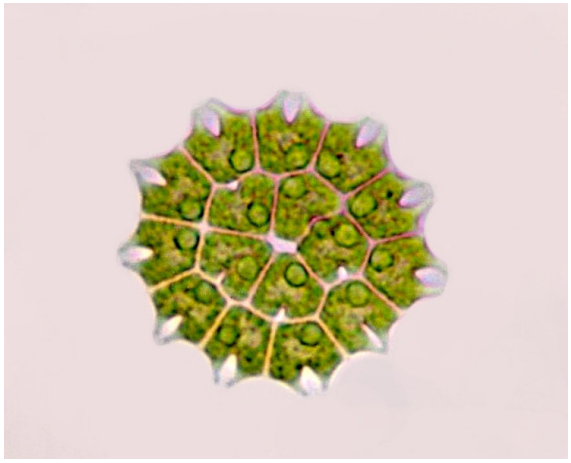
کلنی دارای ۲۵۶ – ۴ سلول بوده و معمولاً یکپارچه است ، یعنی سلولهای کلنی نزدیک بهم بوده و فضای خالی بین سلولها وجود ندارد. سلولهای حاشیه ای کلنی در سطح آزاد خود دارای دو زایده هستند. دیواره سلولها صاف یا دارای پانکتیت است. عرض سلول ۳۰ – ۷ میکرون می باشد .



Pediastrum boryanum

گونه ***Pediastrum tetras*** (Ehrenberg) Ralf , 1844

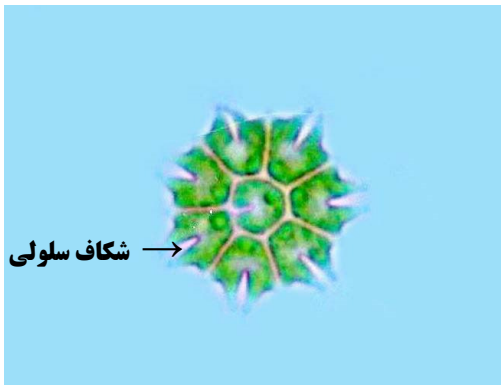
کلنی از ۳۲ – ۴ سلول تشکیل شده و یکپارچه بوده (فضای خالی بین سلولها وجود ندارد) و به اشکال مدور، تخم مرغی یا مستطیلی دیده می شود. سلولهای حاشیه کلنی در سطح آزاد خود دارای چهار زایده و دندانه های کوچک و یک شکاف عمیق می باشند. دیواره سلول صاف و دو سوم طول سلولها به یکدیگر متصل هستند. عرض سلول۱۵ – ۸ میکرون است .



Pediastrum tetras

گونه ***Pediastrum tetras*** var. ***tetraodon*** (Corda) Hansgirg

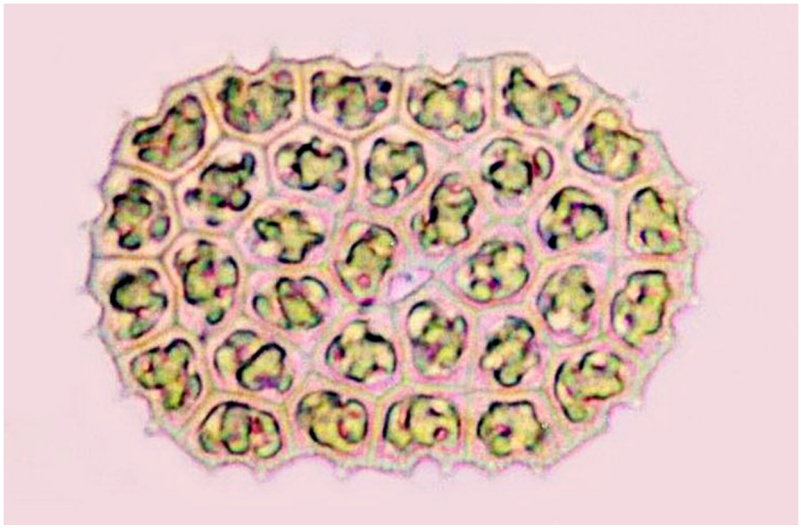
سلولها دارای زایده های مشخص تر و شکاف عمیق هستند. عرض سلول ۱۵– ۸ میکرون و طول آن ۱۸– ۱۲ میکرون است.



Pediastrum tetras* var. *tetradon

گونه ***Pediastrum integrum*** Naegeli , 1849

کلنی‌از ۶۴ – ۸ سلول تشکیل شده و فضای خالی بین سلولها وجود ندارد ، سلولهای حاشیه‌ای کلنی‌دارای دو زایده بسیار کوتاه بوده که بسختی مشاهده می شوند، دیواره سلول صاف یا دارای پانکتیت وعرض سلول ۳۰ – ۱۵ میکرون می باشد .



Pediastrum integrum

۵– ۳ – ۱ – ۱– خانواده Coelastraceae

در اعضای این خانواده ، سلول ها بطور شعاعی قرار گرفته و تشکیل کلنی های گوی مانند می دهند که گاهی ممکن است توخالی باشند. دراکثر گونه ها ، سلول ها بوسیله زوائد باریکی بهم می پیوندند. کروماتوفور کناری بوده و تقریباً بطور کامل دیواره سلول را می پوشاند .

جنس ***Coelastrum*** Naegeli , 1849

شکل کلنی کروی توخالی که آزادانه در آب شناورند و دارای (۲، ۴، ۸، ۱۶، ۳۲، ۶۴ یا ۱۲۸) سلول به اشکال کروی ، تخم مرغی یا هرمی می باشد. سلولها نزدیک بهم یا دور از یکدیگر قرار گرفته اند و

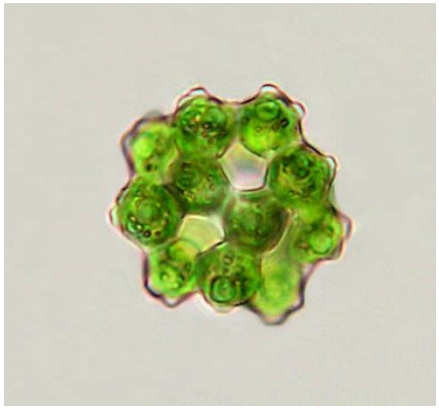
بعضی از گونه ها در سطح آزاد خود دارای یک برآمدگی هستند. سلولها بوسیله زوائد سیتوپلاسمی کوتاه یا بلند بهم مرتبط بوده و پوسته سلول بسیار ظریف است. در مناطق شرق و غرب تالاب انزلی و در فصول بهار وپائیز دیده می شود .

گونه *Coelastrum microporum* Naegeli in A . Branun, 1855

کلنی ها دارای ۶۴ – ۸ سلول کروی یا گاهی تخم مرغی شکل می باشد. سلولها در سطح آزاد خود فاقد برآمدگی بوده و بوسیله زواید ژلاتینی کوتاه بهم مربوط می شوند. معمولاً سلولهای یک کلنی نزدیک بهم قرار گرفته و مابین آنها سوراخهای ریزی ایجاد می گردد. کلنی کروی تا تخم مرغی شکل و قطر آن ۹۰ – ۲۰ میکرون و عرض هرسلول ۲۳ – ۴ (بدون پوسته) میکرون می باشد .

گونه *Coelastrum sphaericum* Naegeli , 1849

کلنی تخم مرغی و دارای ۱۶– ۴ سلول مخروطی شکل بوده که در سطح آزاد خود فاقد برآمدگی هستند . انتهای باریک سلولها به طرف سطح خارجی کلنی قرارگرفته و دیواره سلولها در قسمت پائین، ازدو طرف به یکدیگر متصل می شوند، معمولاً شکافی بین سلولها ایجاد می شود که ممکن است مساوی یا بزرگتر از قطر سلولها باشد. عرض هر سلول حدود ۲۵ میکرون است .



Coelastrum sphaericum



Coelastrum microporum

۶-۳-۱-۱- خانواده Oocystaceae

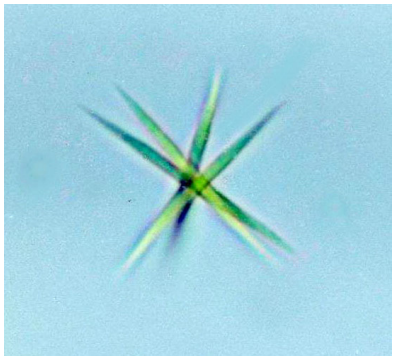
برخی از جنسهای این خانواده تک سلولی و تعدادی کلنی شکل هستند. سلولها به اشکال مختلف کروی، تخم مرغی، هرمی یا چند ضلعی اند و بعضی از آنها دارای تزئینات می باشند. گاهی‌سلولها بهم متصل نبوده اما در داخل یک‌غلاف ژلاتینی قرار گرفته یا بوسیله دیواره سلول مادری احاطه می گردند. در اکثر جنس‌ها، سلول تک هسته ای و یک کروماتوفور با یک پیرنوئید دارد .

جنس *Ankistrodesmus* Corda , 1838

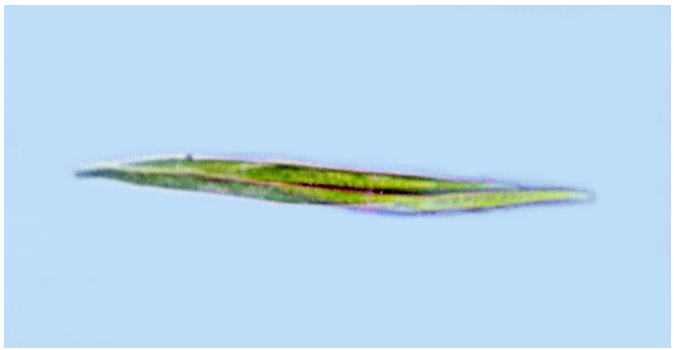
سلولهای این جنس به اشکال سوزنی، هلالی ، دوکی، مستقیم ، خمیده یا S شکل (سیگموئید) دیده می شوند. سلول منفرد یا بصورت دسته هایی یافت شده که سلولها در آن آزادانه قرار گرفته و پوشش ژلاتینی وجودندارد. کروماتوفور، منفرد، کناری و تقریباً همه سلول را پوشانده و اغلب بدون پیرنوئید است. در بیشتر مناطق تالاب و در اکثر فصول سال دیده شده اما در فصل بهار از تراکم بیشتری برخوردار است .

گونه *Ankistrodesmus falcatus* (Corda) Ralfs , 1848

سلولها سوزنی و تا حدودی دوکی شکل بوده، منفردند یا در دسته های ۲ تا ۳۲ سلولی بدون غلاف ژلاتینی قرار دارند. کروماتوفور منفرد، صفحه‌ای و کناری است. عرض سلول ۶ – ۲ میکرون و طول آن ۱۰۰ – ۲۵ میکرون می باشد.



Ankistrodesmus falcatus



Ankistrodesmus falcatus var *acicularis* (A .Braun) G. West

گونه *Ankistrodesmus convolutus* Corda , 1839

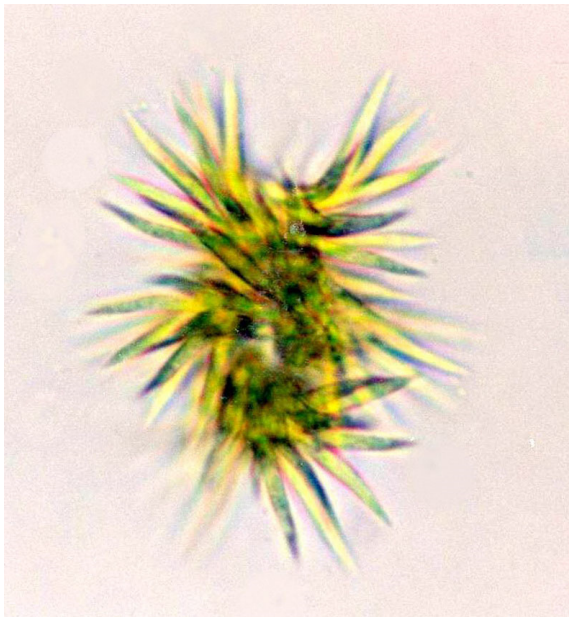
سلولها منفرد یا در گروههای دو تا چهار سلولی قرار گرفته و به شکل دوکی ، پیچ خورده و سیگموییید یا S شکل می باشند. انتهای آنها تیز و در جهت مخالف پیچ خورده‌اند. عرض سلول ۴/۵ – ۳ میکرون و طول آن ۲۵ – ۱۵ میکرون است .



Ankistrodesmus convolutus

گونه *Ankistrodesmus densus* Korschikov , 1953

سلولها دوکی شکل (دراز و باریک) که بهم پیچ خورده وکلنی های چند سلولی بقچه مانند ایجاد نموده که نسبتاً آزاد و کمی از هم جدا هستند، بطوریکه اجتماع آنها بصورت کلنی‌های کروی دیده میشوند. هر سلول از مرکز به طرف انتها، تا حدودی باریک و تقریباً نوک تیز می شود. رنگ سلولها در جوانی روشن و سلولهای مسن تر کمانی و سیگموئید شده و در طول آنها یک تا دو خمیدگی بوجود می‌آید. کروماتوفور صفحه‌ای، کناری و فاقد پیرنوئید است .عرض سلول ۲/۵ میکرون و طول آن ۶۰ – ۴۰ میکرون می باشد.



Ankistrodesmus densus

جنس *Closteriopsis* Lemmermann , 1898

سلولها دراز و دوکی شکل اند که در دو انتها کشیده و باریک می شوند . کروماتوفور منفرد و تقریباً بطور یکپارچه تمام سلول را پوشانده و دارای دوازده و گاهی بتعداد بیشتری پیرنوئید است که در یک ردیف محوری و با فواصل معین از یکدیگر قرار می گیرند. این جنس شبیه جنسهای *Closterium* و *Ankistrodesmus* است . اختلاف جنس *Closteriopsis* با جنس *Closterium* ، حضور دو کروماتوفور در دو طرف هسته مرکزی سلول *Closterium* و فرق آن با سلول *Ankistrodesmus* بلندتر بودن طول سلولهای *Closteriopsis* و وجود پیرنوئیدهاییاست که در یک ردیف در طول سلول قرار دارند. در فصل پائیزدر منطقه تالاب شرق به تعداد کم دیده می شود .

گونه ***Closteriopsis longissima*** Lemmermann , 1899

syn . ***Ankistrodesmus longissimus*** (Lemmermann) Wille

سلولها دراز و به شکل دوکی خیلی باریک میباشند. انتهای آنها کشیده و خیلی ظریف (مومانند) است. کروماتوفور منفرد صفحه‌ای و کناری است. عرض سلول ۷/۵ – ۴ میکرون و طول آن ۵۳۰ – ۲۲۵ میکرون می باشد .



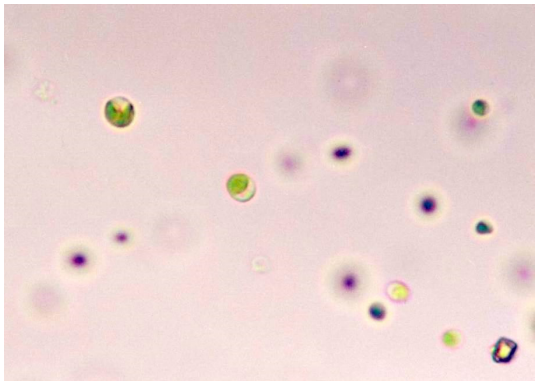
Closteriopsis longissima

جنس ***Chlorella*** Beyernick , 1890

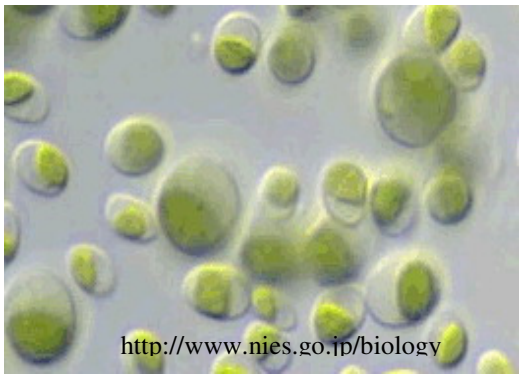
گونه های این جنس مدور یا بیضی شکل، منفرد یا گاهی به صورت دسته های نامنظم در داخل لایه نازک ژلاتینی قرار می گیرند. هر سلول دارای یک کروماتوفور فنجانی شکل یا صفحه ای کناری بوده که واجد یا فاقد پیرنوئید است. اغلب در منطقه تالاب غرب دیده می شود.

گونه ***Chlorella vulgaris*** Beyernick, 1890

سلولها کروی شکل و هر سلول دارای یک کروماتوفور فنجانی شکل کناری بوده که گاهی فاقد پیرنوئید می باشد. قطر سلول ۱۰ – ۵ میکرون است .



Chlorella vulgaris

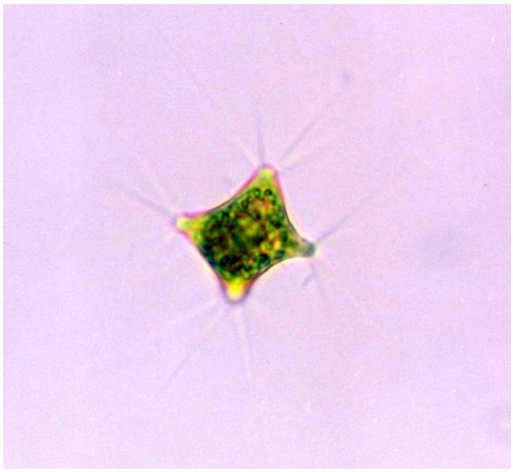


جنس *Polyedriopsis* Schmidle , 1899

گونه های این جنس تک سلولی ، معمولاً چهار ضلعی یا چند ضلعی بوده و در هر زاویه دارای ۴ – ۱ ستای بلند هستند. هر یک از سلولها دارای یک کروماتوفور فنجانی شکل با یک پیرنوئید است .

گونه *Polyedriopsis spinulosa* (Schmidle) Schmidle, 1899

سلول بصورت چند ضلعی‌است که در هر زاویه آن ۴ ستا وجود دارد. قطر سلول حدود ۲۰ میکرون و طول ستاها حدود ۴۰ میکرون است. این گونه در منطقه آبکنار بمیزان کم ، درفصول بهار و تابستان مشاهده می شود .



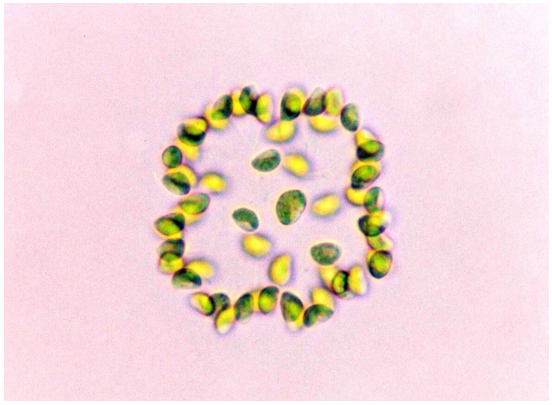
Polyedriopsis spinulosa

جنس *Dictyosphaerium* Naegeli , 1849

کلنی این جنس به اشکال کروی یا بیضوی، دارای سلولهای کروی ، تخم مرغی، بیضی یا کلیه مانند بوده که بوسیله رشته های سیتوپلاسمی ظریف و منشعب به هم متصل شده و تمامی آنها به وسیله پوشش ژلاتینی شفافی احاطه می گردد (گاهی این پوشش آشکار نیست). هر سلول واجد یک یا دو کروماتوفور کناری فنجانی شکل با یک پیرنوئید است. در اکثر مناطق تالاب و در بیشتر فصول سال دیده می شود .

گونه ***Dictyosphaerium ehrenbergianum*** Naegeli , 1849

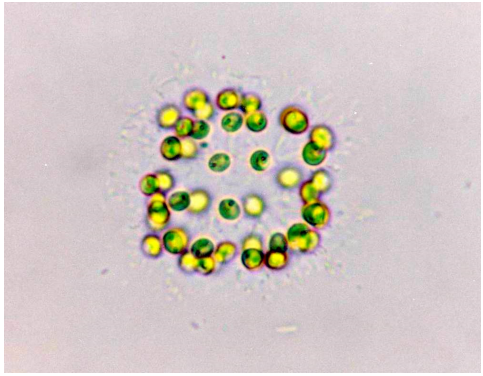
کلنی این گونه تخم مرغی شکل ، دارای ۳۰ – ۸ سلول بیضی شکل بوده و سلول ها بصورت گروههای دو یا چهارتایی در انتهای رشته های سیتوپلاسمی ظریف و منشعب قرار گرفته‌اند. هر سلول واجد یک یا دو کروماتوفور کناری فنجانی شکل است. قطر سلول ۶ – ۴ میکرون و طول آنها ۱۰ – ۸ میکرون می باشد .



Dictyosphaerium ehrenbergianum

گونه ***Dictyosphaerium pulchellum*** Wood , 1874

کلنی این گونه به شکل کروی یا تخم مرغی بوده و دارای بیش از ۳۲ سلول کروی است که به صورت دسته های چهار تایی بر روی رشته های سیتوپلاسمی منشعب قرار گرفته و بوسیله یک پوشش ژلاتینی احاطه می گردند. قطر سلول ۱۰ – ۳ میکرون است .



Dictyosphaerium pulchellum

جنس *Dimorphococcus* A . Braun , 1855

در این جنس، سلولها به صورت گروههای چهار تایی، کلنی هایی با اشکال نامنظم تشکیل می دهند که آزادانه شناورند و سلولها در انتهای انشعابات بقایای دیوارهٔ سلول مادری قرارگرفته‌اند. در هر گروه چهار سلولی، دو سلول به شکل تخم مرغی یا تقریباً استوانه‌ای و دو سلول کلیه مانند یا قلبی شکل میباشند. فاقد پوشش ژلاتینی بوده و هرسلول واجد یک کروماتوفور کناری با یک پیرنوئید است. در مناطق تالاب غرب و روگاها به میزان کم در فصل بهار دیده می شود .

گونه *Dimorphococcus lunatus* A . Braun , 1855

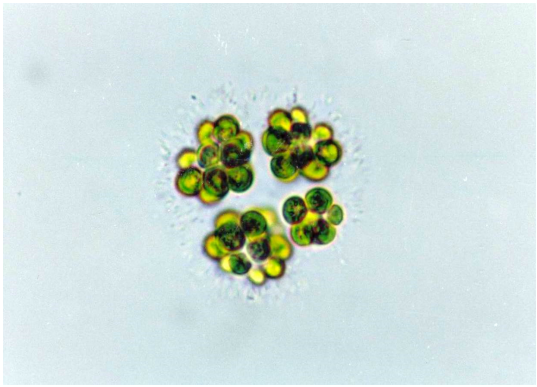
سلولها در گروههای چهار تایی درانتهای رشته های منشعب ظریفی واقعند که از بقایای دیواره سلول مادری می باشند. در هرگروه چهار تایی، دو سلول داخلی به شکل تخم مرغی یا بیضی و دو سلول خارجی قلبی شکل که دارای کروماتوفور منفرد کناری ، بشقاب مانند است که در سلول بالغ تقریباً همه سلول را می پوشاند. عرض سلول ۱۵ – ۴ میکرون و طول آن ۲۵ – ۱۰ میکرون است .

جنس *Radiococcus* Schmidle , 1902

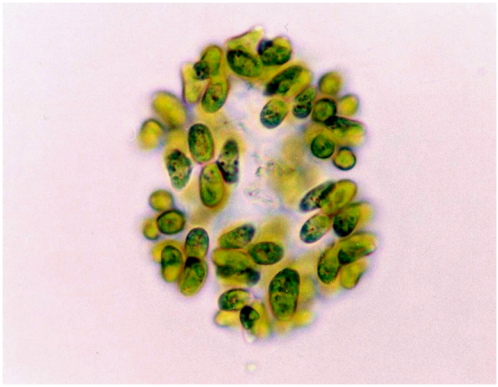
گونه های این جنس به صورت کلنی هستند. سلولها به صورت کروی یا تقریباً کروی بوده و به حالت گروههای چهار سلولی در داخل کلنی قرار داشته که معمولاً روی هم قرار گرفته و به شکل هرمی مشاهده می گردند . در صورتی که بیش از یک گروه چهارتایی در یک کلنی وجود داشته باشد، قسمتهایی از دیواره سلول مادری به صورت شعاعی در داخل کلنی قرار می گیرد. هر یک از سلولها دارای یک کروماتوفور فنجانی شکل با یک پیرنوئید است. در منطقه تالاب غرب در فصل بهار و پاییز به تعداد کم دیده می شود.

گونه ***Radiococcus nimbatus*** (De Wildermann) Schmidle, 1902

کلنی دارای ۴ سلول یا بیشتراست که در ۴ یا چند گروه، درون شبکه‌ای ژلاتینی بطور پراکنده قرار گرفته‌اند . قطر سلول حدود ۱۵ – ۸ میکرون بوده و اغلب در آبهای ساکن دیده می شوند



Radiococcus nimbatus



Dimorphococcus lunatus

جنس ***Gloeotaenium*** Hansgirg , 1890

کلنی این جنس آزادانه شناور بوده و به اشکال کروی یا چهارگوش – تخم‌مرغی بوده و مرکب از ۸–۴–۲– سلول تخم‌مرغی شکل تا بیضوی یا پهن و مسطح می باشد، سلولها به وسیله مواد ژلاتینی تیره رنگ آغشته به کربنات کلسیم از یکدیگر مجزا شده و به شکل صلیب در داخل دیوارهٔ سلول مادری قرار می گیرند. هریک از سلولها دارای دیواره ضخیم بوده و کروماتوفور داخل سلول را پر می کند و فاقد یا واجد پیرنوئید است. در همه مناطق تالاب به تعداد کم در اواخر فصل پائیز و زمستان دیده می شود .

گونه ***Gloeotaenium loitlesbergerianum*** Hansgirg , 1890

مشخصات این گونه در جنس *Gloeotaenium* توضیح داده شده است. سلولها کروی یا تخم مرغی شکل بوده و قطر آنها ۳۰ – ۲۰ میکرون است .

جنس *Franceia* Lemmermann , 1898

سلول ها آزادانه شناور و تخم مرغی یا بیضی شکل می باشند. اعضای این جنس منفرد یا ۲ سلول با یکدیگر قرار میگیرند. تعداد زیادی ستا در تمام نقاط دیواره سلول قراردارد. هر سلول دارای ۴ – ۱ کروماتوفور کناری و هرکروماتوفور واجد یا فاقد پیرنوئید می باشد. ابعاد سلول ۸ – ۴ × ۱۲– ۷ میکرون و طول ستا به ۳۰ میکرون میرسد. شناسایی‌گونه‌ای این جنس بر اساس وضعیت کروماتوفور و همچنین ستای سلول می باشد . بدلیل کوچک بودن سلول این جنس استفاده از میکروسکوپهای معمولی جهت دیدن اجزای داخلی برای تشخیص گونه مناسب نبوده، بنابراین شناسایی آن در حد جنس امکان پذیراست. در مناطق هند خاله و روگاها ، در فصل تابستان به میزان کم مشاهده می گردد.



Franceia sp.



Gloeotaenium loitlesbergerianum

جنس *Kirchneriella* Schmidle , 1893

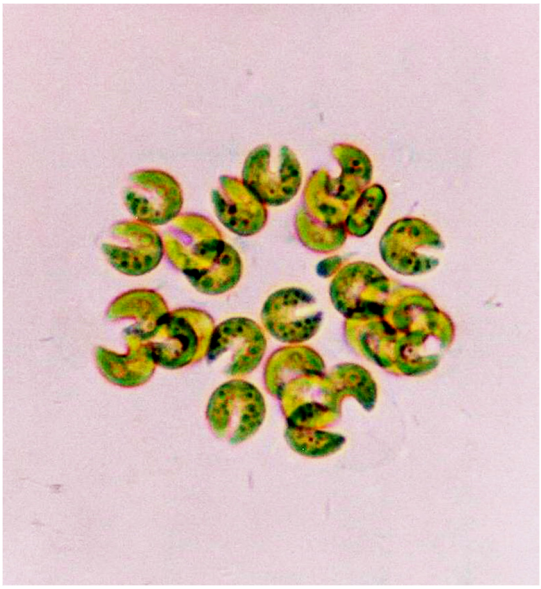
گونه های این جنس به صورت کلنی بوده که آزادانه شناورند و دارای سلولهایی کمانی شکل، هلالی و گاهی باریک و قلمی یا شبه استوانه‌ای می باشند که اغلب دو انتهای سلول نزدیک بهم بوده و بطور نامنظم و پراکنده درداخل پوشش ژلاتینی قرار دارند. بر حسب گونه های مختلف دو انتهای سلول باریک یا مدور و هر سلول دارای یک کروماتوفور کناری معمولاً با یک پیرنوئید بوده که در قسمت محدب سلول قرار گرفته یا بطور یکپارچه سلول را پر می کند. در اکثر فصول سال، در کلیه مناطق تالاب دیده می شود .

گونه *Kirchneriella lunaris* (Kirchner) Moebius , 1894

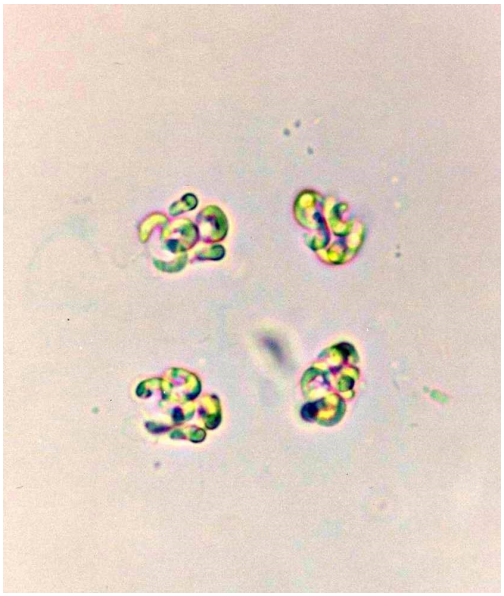
کلنی این گونه شامل تعدادی سلول است که در گروههای ۱۶ – ۴ تایی نزدیک بهم یا با فاصله در داخل پوشش ژلاتینی قرار دارند. هرسلول به شکل هلالی خمیده با انتهایی نسبتاً گرد می باشد ، گاهی دو انتهای سلول پیچ خورده و در جهات مختلف کشیده شده و به شکل مارپیچی یا خمیده درمی آید. هر کروماتوفور قسمت محدب سلول را پوشانده و دارای یک پیرنوئید است. عرض سلول ۸ – ۳ میکرون و طول آن ۱۵ – ۶ میکرون وقطر کلنی ۲۵۰ – ۱۰۰ میکرون می باشد .

گونه *Kirchneriella obesa* (W. West) Schmidle , 1893

کلنی این گونه شامل تعداد زیادی سلول است که بطور نامنظم در داخل یک پوشش ژلاتینی قرار میگیرند. سلول هلالی شکل بوده و دو سر آن تقریباً باریک می باشد. دیواره خارجی سلول محدب و دیواره داخلی موازی با آن بوده و کروماتوفور قسمت محدب سلول را می پوشاند. عرض سلول ۶– ۴ میکرون و طول آن ۱۴ – ۱۰ میکرون است .



Kirchneriella obesa



Kirchneriella lunaris

جنس *Quadrigula* (Printz , 1915)

گونه های این جنس بصورت کلنی بوده و آزادانه شناورند. سلولها دوکی شکل و کشیده با دو انتهای باریک هستند که در برخی از گونه ها انتهای سلول نوک تیز و در برخی دیگرگرد می باشد. سلولها راست یا کمی خمیده بوده و بصورت گروه های ۸ – ۴ تایی در داخل کلنی های بیضی شکل و به موازات محور طولی کلنی قرار دارند . کروماتوفور، صفحه ای شکل و کناری که قسمت اعظم دیواره سلول را پر کرده و دارای پیرنوئید یا فاقد آن است .

گونه ***Quadrigula chodatii*** (Tan-Ful) G.M.Smith , 1920

syn . ***Ankistrodesmus chodatii*** (Tan-Ful) G. M. Smith, 1920

کلنی های این گونه ، دوکی شکل و پهن که آزادانه شناورند. سلولها طویل ، دوک مانند و تا حدودی کمانی شکل که از طول در کنار یکدیگر قرار گرفته و در دو انتها تقریباً نوک تیز بوده و در پوشش کلنی محصور هستند. هر سلول دارای یک کروماتوفور صفحه ای شکل کناری با یک بریدگی میانی و دو پیرنوئید است. طول سلول ۸۰-۳۰ میکرون و قطر آن ۷- ۳/۵ میکرون می باشد .





Quadrigula chodatii

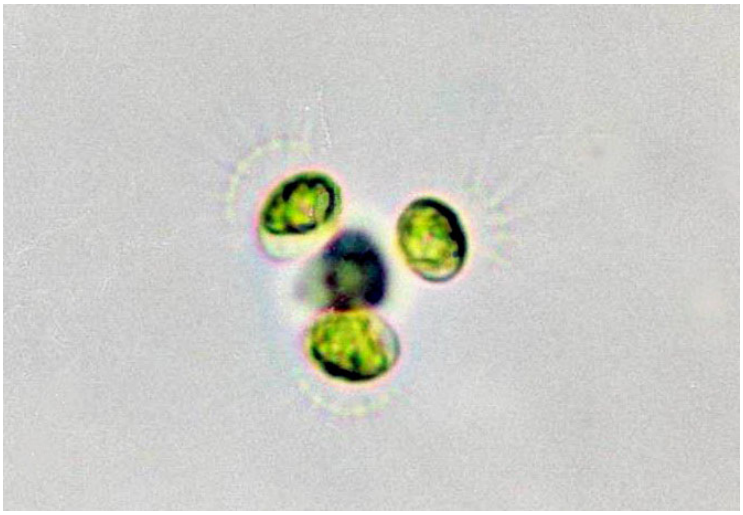
جنس ***Siderocystopsis*** Swale , 1964

این جنس توسط Swale بعنوان یک گونه منفرد تحت نام *S. fusca* با خصوصیات مورفولوژیک مشابه جنس *Siderocelis* شناسایی شده است که در هر دو آنها شکل سلول و کروماتوفور با یک پیرنوئید مشابه بوده فقط اختلاف جزئی در طول و تراکم تارهای گل آذین مانند روی سطح سلول

دیده میشود که آن نیز وابسته به وسعت سطح سلول می باشد. گل آذین‌روی سلول معمولاً مستقیم، کشیده ، نازک و شفاف به طول ۱۸ – ۲ میکرون بوده که در پایه به سطحی دارای گرانول‌های درشت و نا منظم ختم می شوند. Hindak(1980 , 1977) بیان داشته در صورتی که گرانول‌های پایه‌ای بخوبی دیده نشوند و تارها نیز بلندتر و ضخیم‌تر و بدون رنگ باشند، *S . fusca* در نهایت تبدیل به *Francia ovalis* می شود .

گونه *Siderocystopsis fusca* (Korsikov) Swale , 1964

دیواره سلولی بطور واضحی در سلولهای جوان ضخیم بوده ، ودارای دو و گاهی بیشتر واکوئل بزرگ دارد ، کروماتوفور H شکل و پیرنوئید نسبتاً بزرگ و کروی است. معمولاً چهار اتوسپور از دیواره سلول مادری خارج شده یا دیواره سلول به چهار بخش تقریباً مساوی‌تقسیم می گردد. سلولهای بوجود آمده تخم‌مرغی و گاهی نیز حالت کروی دارند. ابعاد سلول ۲۰ –۸×۱۷ –۷میکرون می باشد. این گونه گاهی در فصل تابستان در مناطق آبکنار و هندخاله دیده می شود .



Siderocystopsis fusca

جنس ***Lagerheimia*** (DeToni) Chodat , 1895

accepted as ***Chodatella*** Lemmermann , 1898

اعضای این جنس تک سلولی و آزادانه شناورند و اغلب به شکل دانه های تسبیح، تخم مرغی یا بیضوی می باشند. دارای یک دیوارهٔ نسبتاً ضخیم بوده و بوسیله ستاهایی بلند، نوک تیز و سوزنی شکل تزئین شده که در قطبها قرار گرفته یا به فواصل مساوی در سطح سلول قرار دارند. هر سلول دارای ۴–۱ کروماتوفور بشقاب مانند کناری بوده که واجد یا فاقد پیرنوئید می باشد .

گونه ***Lagerheimia genevensis*** (Chodat) Chodat, 1859

accepted as ***Chodatella genevensis*** (Chodat) S.H.Li

سلول استوانه‌ای شکل یا بیضی کشیده ، دارای چهار ستای منظم که در گوشه‌های سلول قرار گرفته و امتداد آنها به حالت ضربدری همدیگر را قطع می کند. ستا بتدریج نوک تیز شده و در پایه ممکن است دارای یک برجستگی یا فاقد آن باشد. طول ستا ۱۵ الی ۹ میکرون است. هر سلول یک کروماتوفور کناری و یک پیرنوئید بزرگ دارد. عرض سلول ۴/۵ – ۳ میکرون و طول آن ۱۰ – ۸ میکرون می باشد .

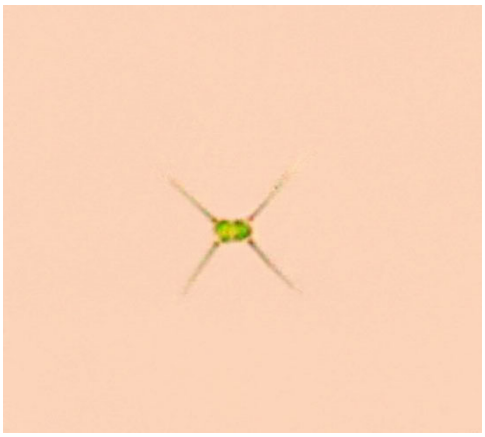
گونه ***Lagerheimia wratislaviensis*** Lemmermann , 1900

accepted as ***Chodatella wratislaviensis*** (Schroeder)Ley1948

سلول بیضی شکل با دو خارطولی و دو خار عرضی که در امتداد قطرهای بیضی قرار داشته و بتدریج نوک تیز شده و در پایه ممکن است برجسته باشند. کروماتوفور کناری و H شکل که ممکن است دارای واکوئول و قطرات روغن باشد، پیرانوئید منفرد و مرکزی است. طول سلول ۱۲ – ۷ میکرون و عرض آن ۷ – ۵ میکرون و بلندی خارها حدود۲۰ میکرون می باشد. در مناطق آبکنار و هندخاله در اواخر بهار و اوایل تابستان مشاهده می شوند.



Lagerheimia wratislaviensis



Lagerheimia genevensis

جنس *Oocystis* Naegeli , 1845

اعضای این جنس منفرد یا به صورت کلنی هستند. کلنی شامل ۱۶ – ۲ سلول تخم مرغی ، بیضی یا بندرت استوانه ای شکل است. سلولها به وسیله دیواره سلول مادر مربوط به نسل قبلی ، محاصره می گردند . دیواره سلول در دو قطب گرد بوده که ممکن است صاف یا دارای برآمدگی به نام غدد قطبی باشد. هر سلول واجد یک یا چندین کروماتوفور است. کروماتوفورها کناری و به شکل ستاره‌ای، دیسکی و مشبک دیده شده و دارای یک پیرنوئید و گاهی فاقد آن هستند. در کلیه مناطق تالاب در فصول بهار ، تابستان و پائیز مشاهده می گردد .

گونه *Oocystis lacustris* Chodat , 1897

سلول بیضی شکل و در دو قطب دارای برآمدگیهایی به نام غدد قطبی می باشد. معمولاً ۸ – ۲ سلول در داخل دیواره سلول مادری قرار می گیرند. هر سلول دارای۳ – ۱ کروماتوفور کناری و بشقاب مانند است و معمولاً یک پیرنوئید دارد. عرض سلول ۲۰ – ۱۲ میکرون و طول آن ۲۸ – ۱۶ میکرون است .

جنس *Selenastrum* Reinsch , 1867

کلنی‌های این جنس از۱۶- ۴ (یا بیشتر) سلولهای داسی شکل با دو انتهای تیز تشکیل شده که بدون پوشش ژلاتینی مجاور یکدیگر قرار گرفته و دیواره پشتی محدب بوده و سلولها همجوار هستند. گاهی چندین کلنی از آنها پهلوی یکدیگر قرار گرفته و یک مجتمع را تشکیل می دهند. هر سلول دارای یک کروماتوفور کناری یا فاقد آن است که قسمت محدب سلول را می پوشاند. به میزان کم در اکثر مناطق تالاب و اغلب فصول سال دیده می شود .

گونه *Selenastrum bibraianum* Reinsch , 1867

کلنی کروی یا تخم مرغی شکل‌بوده ، این گونه مرکب از ۱۶- ۴ (گاهی بیشتر) سلول هلالی یا داسی شکل با دو سر تیز بوده که دیواره محدب آنها در مجاورت یکدیگر قرار می گیرد. عرض سلول ۸ – ۵ میکرون و طول آن ۳۸ – ۲۰ میکرون و فاصله بین دو سر سلول ۲۵ – ۵ میکرون می باشد .



Selenastrum bibraianum



Oocystis lacustris

جنس *Nephrocytium* Naegeli , 1849

Nephrocytium sp.

سلولهای این جنس به اشکال تخم مرغی، لوبیایی، مستطیلی یا بیضی مشاهده می شوند. کلنی های این جنس از ۲ ، ۴ ، ۸ یا ۱۶ سلول تشکیل شده و پوشش کلنی، ژلاتینی و واضح است. کروماتوفورها ابتدا بشقاب مانند و خمیده بوده، سپس بصورت پراکنده در داخل سلول قرار می گیرند. هر کروماتوفور دارای یک پیرانوئید است. نمونه ای کمیاب بوده که گاهی در مناطق هندخاله و آبکنار در فصول بهار و تابستان به میزان کم مشاهده می گردد .



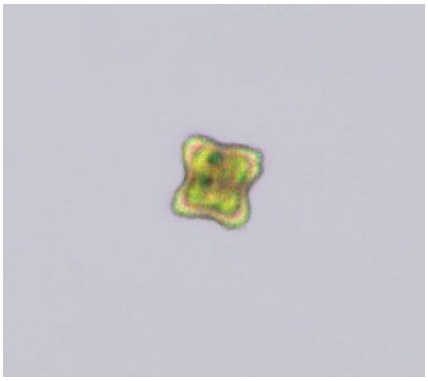
Nephrocytium sp.

جنس *Tetraedron* Kuetzing , 1845

سلولها منفردند (سلولهای جوان گاهی بصورت مجتمع مشاهده می گردند) و معمولاً به اشکال مختلف دیده شده که اغلب مسطح و زاویه دار (سه گوش، چهار گوش، چند گوش) یا چند وجهی و هرمی‌شکل هستند. زاویهٔ سلولها ممکن است ساده (دارای خار یا بدون خار)، یا دارای یک یا چندین زایده باشند. دیواره سلول گاهی صاف‌و هر سلول دارای یک یا چندین کروماتوفور است. کروماتوفورها ممکن است کناری بوده یا فضای داخل سلول را پر کرده و معمولاً دارای پیرنوئید هستند. در مناطق تالاب غرب ، هندخاله ، تالاب شرق و روگاها در بیشتر فصول سال دیده می شوند.

گونه ***Tetraedron minimum*** (A . Braun) Hansgirg , 1888

سلول کوچک، مسطح و چهار گوش ، و زاویه‌های آن گرد بوده ، خار یا زایده ندارد. دیواره‌های سلول مقعر، صاف یا دارای گرانول (granule) میباشد. ضخامت سلول ۸ – ۵ میکرون و طول آن ۲۰ – ۶ میکرون است.



Tetraedron minimum

گونه ***Tetraedron caudatum*** (Corda) Hansgirg , 1888

سلولها مسطح و چند ضلعی، زاویه های سلول گرد و دارای یک خار کوتاه و تیز هستند. دیواره‌های سلول دربین دو زاویه مقعر، اما یکی‌از ضلع ها دارای شکافی عمیق است. قطر سلول ۱۸ – ۸ میکرون است .





Tetraedron caudatum

گونه *Tetraedron triangular* Kroschikof , 1917

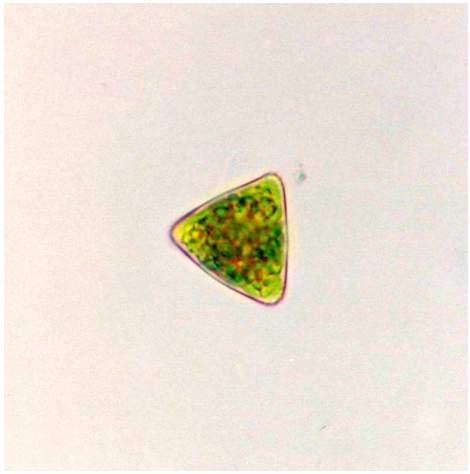
سلولها کوچک مسطح و مثلثی شکل ، دیواره‌ها مقعر و زاویه آنها گرد و دارای یک برآمدگی کوچک است . قطر سلول ۱۲ – ۵ میکرون می باشد .



Tetraedron traingular

گونه *Tetraedron muticum* (A. Braun) Hansgirg , 1888

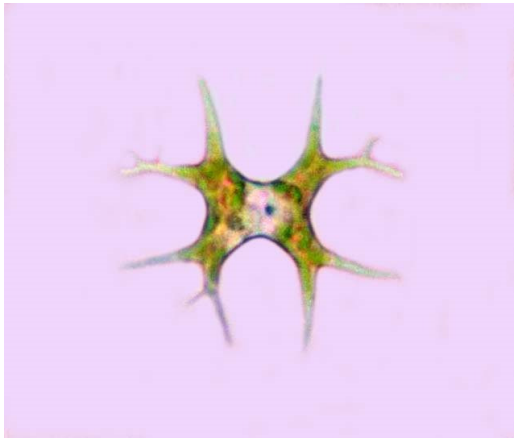
سلول کوچک ، مسطح و سه گوش بوده و دیواره های سلول مقعر و زاویه ها گرد و بدون خار هستند . ضخامت سلول ۸ – ۵ میکرون و طول آن ۱۵/۵ – ۸/۵ میکرون است .



Tetraedron muticum

گونه ***Tetraedron gracile*** (Reinsch) Hansgirg , 1889

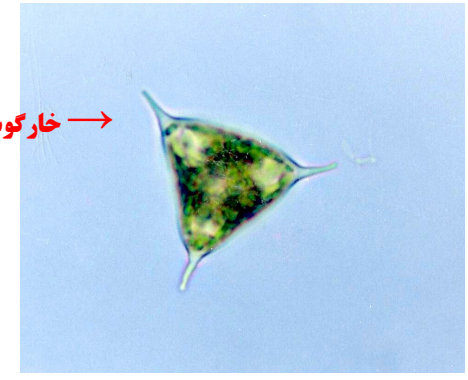
سلولها مسطح ، صلیبی شکل و زاویه سلولهابه زوائدی باریک و دو شاخه منتهی شده که در انتها یک یا دو خار کوتاه دارند. دیواره سلول بین زوائد، فرورفتگی عمیق دارد. قطر سلول بدون زوائد ۳۰ – ۱۵ میکرون ضخامت سلول ۱۲ – ۶ میکرون می باشد .



Tetraedron gracile

گونه ***Tetraedron regulare*** Kuetzing , 1845

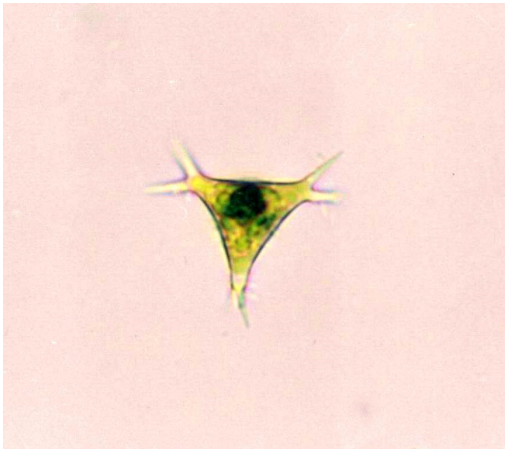
سلول چهار وجهی یا هرمی شکل بوده و حاشیه های سلول ممکن است محدب ، مستقیم یا مقعر باشد. گوشه های سلول دارای یک خار کوتاه با لبه کلفت هستند. قطر سلول با خار ۴۵ – ۱۴ میکرون است .



Tetraedron regulare

گونه *Tetraedron limneticum* Borge , 1900

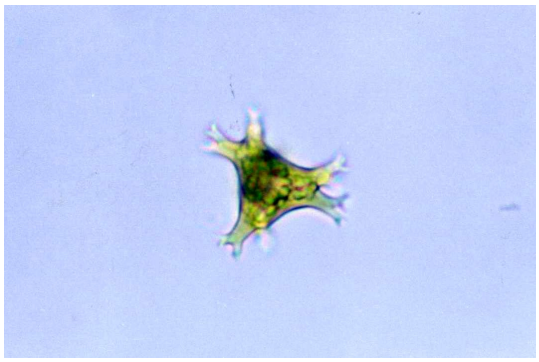
سلولها چهار وجهی و هرمی شکل بوده ، گوشه های سلول دارای زوائد منشعبند که در انتهای آنها دو یا سه خار کوتاه قرار دارد. حاشیه های سلول (میان زوایا) مقعراست. قطر سلول با زوائد ۸۵ – ۴۵ میکرون و ضخامت زوائد در پایه ۱۲ – ۸ میکرون می باشد .



Tetraedron limneticu

گونه *Tetraedron lobulatum* (Naeg .) Hansgrig , 1888

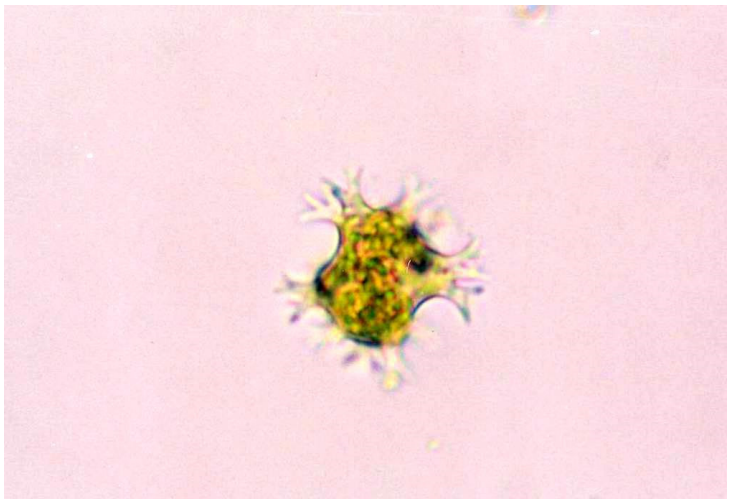
سلول چهار وجهی، هرمی شکل، مسطح که در زوایا ایجاد زوایدی پهن، کوتاه و دو شاخه می کنند (معمولاً زوائد بدون خار هستند) . قطرسلول بدون زوائد ۴۰ – ۳۵ میکرون می باشد .



Tetraedron lobulatum

گونه ***Tetraedron planctonicum*** G.M. Smith , 1916

سلولها چهاروجهی یا هرمی شکل بوده و زوایا منتهی به زایده‌های دو شاخه شده که خود در انتها به دو خار کوتاه تبدیل می گردند. حاشیهٔ سلولها مابین زواید مقعر است. قطر سلول بدون زوائد ۵۵ – ۳۰ میکرون می باشد .



Tetraedron planctonicum

جنس ***Treubaria*** Bernard , 1908

اعضای این جنس تک سلولی و آزادانه شناورند، سلولها به اشکال هرمی، سه ضلعی یا چهار ضلعی دیده می شوند. زاویه های سلول گرد بوده و هر زاویه به یک زایده شفاف و بلند منتهی شده که بتدریج نوک تیز شده یا فقط در انتها دارای یک نقطه تیز می باشد. دیواره سلول (بین دو زاویه) مقعر یا مستقیم است .

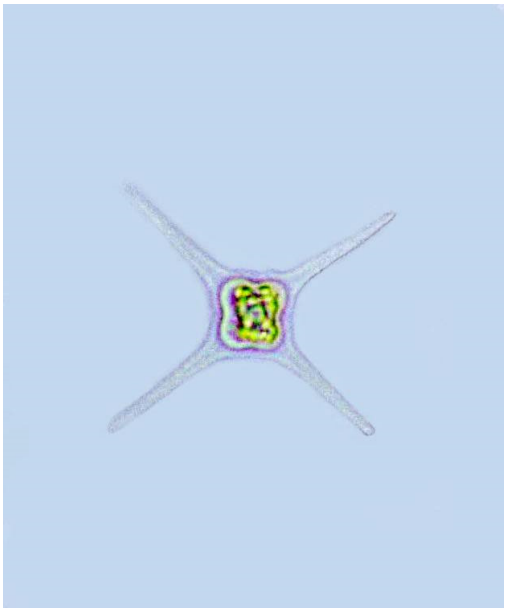
سلولها حاوی۱ تا ۴ کروماتوفور بزرگ هستند که بطور کامل یا تقریباً فضای درون سلول را فرا می گیرد. هر کروماتوفور ۴ – ۱ پیرنوئید دارد. در منطقه تالاب غرب ، در فصل تابستان به تعداد کم دیده می شود.

گونه *Treubaria crassispina* G.M. Smith, 1926

هرسلول دارای ۴ زائده بلند بوده که سه زائده به موازات یکدیگر بوده و در یک جهت تشکیل یک مثلث را داده و چهارمی عمود بر آنها قرار گرفته است. قطر سلول بدون زایده ۱۵ – ۱۲ میکرون و با زایده ۱۱۵ – ۱۰۰ میکرون و طول زایده‌ها ۶۰ –۴۵ میکرون و عرض آن در پایه ۶ –۴ میکرون است .

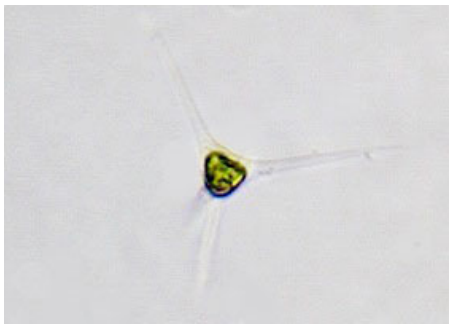
گونه *Treubaria triappendiculata* Bernard, 1908

سلول‌کروی، مسطح دارای ۳ یا ۴ گوشه که از آنها زوایدی شفاف و باریک به موازات سلول خارج می گردند. کلروپلاست معمولاً به دیوارهٔ سلولی چسبیده است. قطرسلول بدون زایده ۲۰ – ۱۲ میکرون، طول زایده ۷۰ – ۴۰ میکرون می باشد. این گونه را به نام *Tetraedron triappendiculata* نیز می نامند.



Treubaria triappendiculata





Treubaria crassispina

۷- ۳-۱-۱- خانواده Scenedesmaceae

اعضای این خانواده به صورت کلنی می باشند. تعداد سلولهای یک کلنی ۸ - ۴ - ۲ و گاهی بیشتر است. در کلنی جنسهای مختلف این خانواده سلولها بطور خاص و معینی در کنار همدیگر قرار می گیرند. معمولاً سلولها از قسمت جانبی بهم متصل شده که در اینصورت یا در یک سطح قرار گرفته یا بصورت چهارگوش، هرمی یا بطور شعاعی مرتب می شوند. سلولها در این خانواده به شکل کروی، بیضوی، سوزنی شکل یا زاویه دار بوده و دیوارهٔ آنها صاف یا دارای تزئینات است. هر سلول دارای یک یا چندین کروماتوفور کناری بوده که گاهی همه سلول را پرنموده و اغلب یک پیرنوئید دارند .

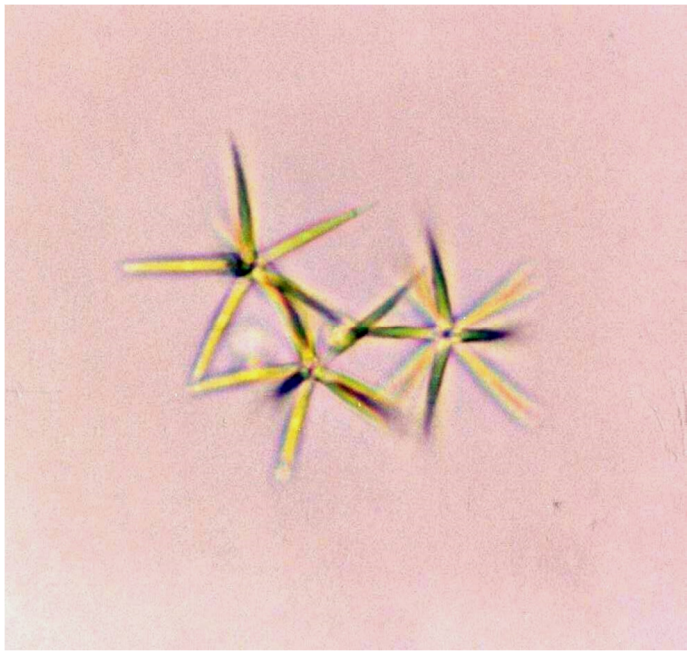
جنس *Actinastrum* (Lagerheim, 1882)

کلنی این جنس از ۴ تا ۸ یا ۱۶ سلول تخم مرغی ، استوانه‌ای یا دوکی شکل تشکیل می شود. سلولها از یک نقطه به اطراف منشعب شده و در بعضی مواقع چند کلنی به یکدیگر متصل و یک کلنی بزرگتر و نامنظمی را بوجود می‌آورند. هر سلول دارای یک کروماتوفور کناری بوده و معمولاً یک پیرنوئید دارد. در مناطق تالاب شرق و روگاها، در فصول بهار و پائیز ، جمعیت کمی دارند .

گونه ***Actinastrum hantzschii*** var . ***fluviatile*** J. L. B. Schroeder

accepted as ***Actinastrum fluviatile*** (J.L.B.Schrder) B.Fott

سلولها میله ای شکل بوده وانتهای آزاد آنها نوک تیزاست. هرسلول دارای یک کروماتوفور با یک پیرنوئید می باشد. قطر سلول حدود ۵ – ۱/۵ میکرون و طول آن به ۳۲ – ۱۶ میکرون می رسد .



Actinastrum hantzschii* var. *fluviatile

جنس ***Crucigenia*** Morren , 1830

سلولهای این جنس به یکدیگر متصل شده و به صورت کلنی های چهار سلولی منفرد و یا اجتماعی از کلنی‌ها در آب شناورند. اغلب آنها در یک پوشش ژلاتینی کم و بیش آشکار قرار گرفته و یک صفحه مسطح یا کمی خمیده را تشکیل می دهند. در یک کلنی چهار سلولی، سلولها دو به دو بهم متصل و یک فضای چهارگوش و یا لوزی شکل، در مرکز کلنی چهار سلولی ایجاد می کنند، سلولها مسطح و به اشکال مختلف از جمله تخم مرغی، لوبیایی، کروی، بیضوی، سه ضلعی یا نیم دایره بوده

و دیواره آنها صاف و بدون تزئینات است. هر سلول حاوی ۴ – ۱ کروماتوفور فنجانی شکل بوده و هر کروماتوفور معمولاً یک پیرنوئید دارد. در بیشتر مناطق تالاب و در اغلب فصول سال مشاهده میشود .

گونه *Crusigenia tetrapedia* (Kirchner) W & G .S. West, 1902

سلولها مسطح و سه ضلعی، گوشه های سلول گرد بوده و در وسط کلنی یک فضای بسیار کوچک مستطیلی شکل وجود داشته و هر سلول حاوی یک کروماتوفور با یک پیرنوئید است. طول هر ضلع سلول ۱۰ – ۵ میکرون می باشد .





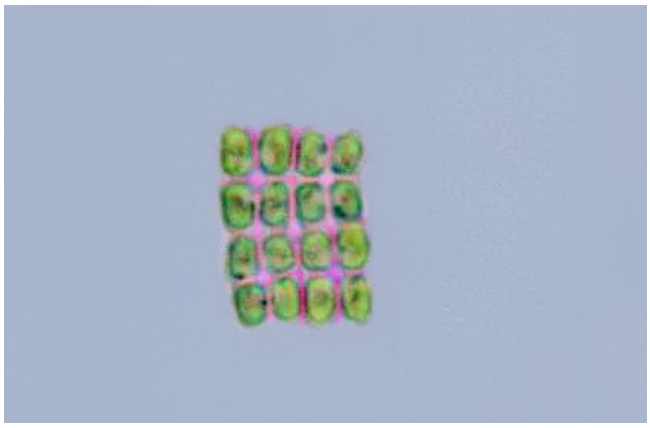
Crusigenia tetrapedia

گونه ***Crucigenia rectangularis*** (Naegeli) Gay , 1891

سلولها تخم مرغی شکل یا بیضی کشیده بوده که در دو قطب و پهلوها با هم تماس داشته و یک فضای کوچک مستطیلی شکل در وسط کلنی ایجاد می کنند. معمولاً کلنی های متعددی از آنها در کنار هم قرارگرفته و هرسلول دارای ۴-۱ کروماتوفور با یک پیرنوئید است. ابعاد سلول۵-۸×۹ - ۴/۵ میکرون می باشد .



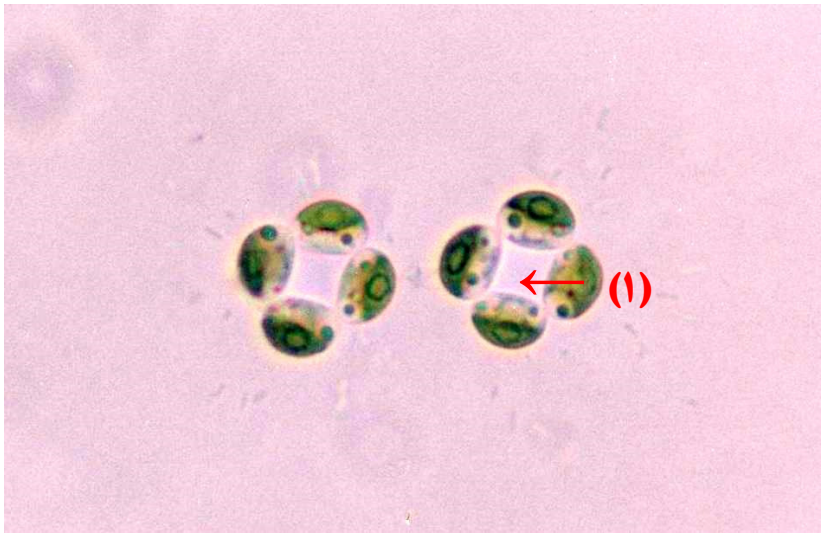
Http:// WWW.Keween algae.mtu.edu/Chlorophyceae



Crucigenia rectangularis

گونه ***Crucigenia lauterbornei*** Schmidle , 1901

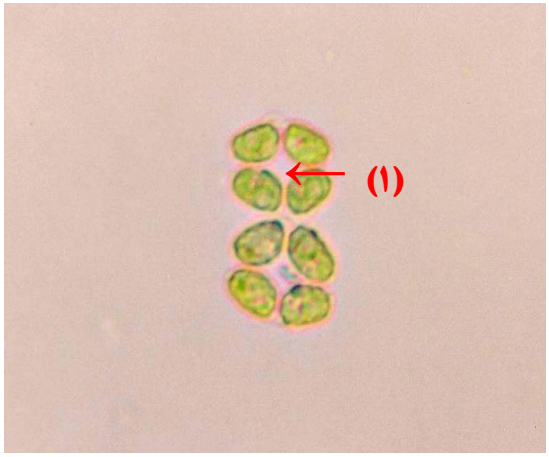
سلولها مسطح و به شکل نیم دایره بوده ، معمولاً دو سر سلولها بهم متصل شده و کلنی چهار سلولی ایجاد می نمایند. لبه صاف سلولها به طرف مرکز کلنی قرار گرفته و درآن یک فضای چهار گوش ایجاد می شود (۱). هر سلول یک کروماتوفور با یک پیرنوئید دارد. ابعاد سلول ۱۵- ۸ × ۹- ۴/۵ میکرون است .

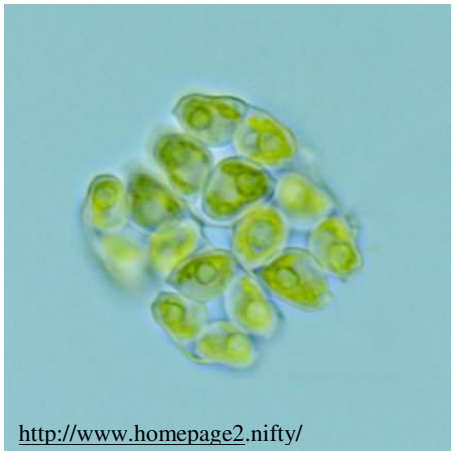


Crucigenia lauterbornei

Crucigenia apiculata (Lemmermann) Schmidle , 1900

سلولها تقریباً لوبیایی شکل اند که در هر انتهای سلول یک برجستگی وجود دارد. کلنی ها در دو قطب و پهلوها با هم تماس داشته و یک فضای چهار گوش در وسط آنها ایجاد می شود(۱) . معمولاً کلنی های متعددی از آنها در کنار هم قرار می گیرند. هر سلول یک کروماتوفور با یک پیرنوئید دارد. ابعاد سلول ۵ – ۲/۵ × ۷– ۴ میکرون می باشد .





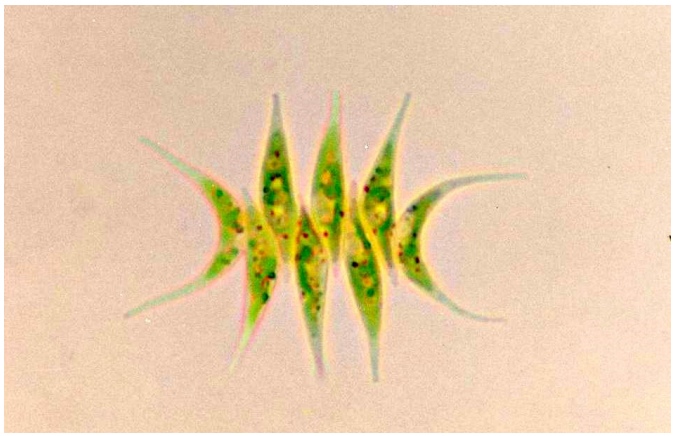
Crucigenia apiculata

جنس *Scenedesmus* Meyen , 1829

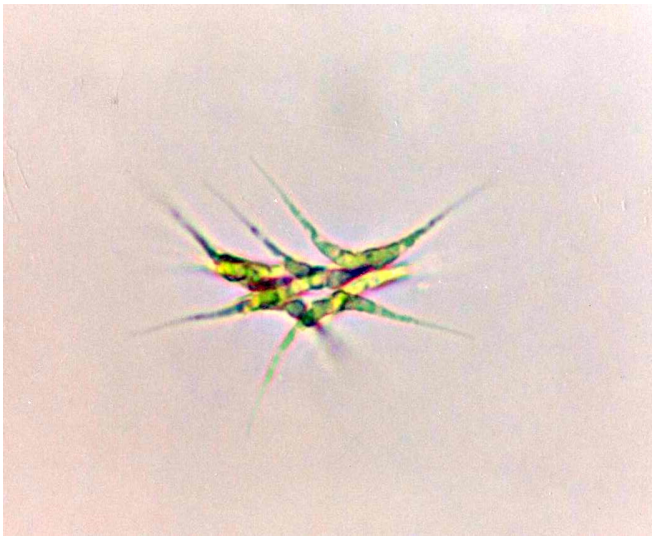
کلنی این جنس مسطح و سلولها به اشکال مستطیلی، بیضوی، تخم مرغی، دوکی یا سوزنی شکل می باشد. تعداد سلولهای یک کلنی همیشه مضربی از ۲ بوده و بر حسب گونه های مختلف متفاوت است. سلولها از قسمت جانبی با هم تماس داشته و در یک یا دو ردیف قرار می گیرند. با توجه به گونه های مختلف، دیواره سلول صاف بوده یا دارای تزئیناتی از قبیل دندانه یا خار می باشد. کروماتوفور منفرد و کناری بوده که اغلب همه سلول را پرکرده و معمولاً یک پیرنوئید دارد. در کلیه مناطق تالاب و در تمامی فصول دیده شده اما در بهار و پائیز ، از تراکم بیشتری برخوردارند .

گونه *Scenedesmus acuminatus* (Lagerheim) Chodat, 1902

سلول دوکی، کمانی یا هلالی شکل و در دو انتها نوک تیز است. دیواره سلول صاف، بدون خار یا دندانه‌ای بوده و کلنی خمیده است. ابعاد سلول ۴۰ - ۳۰ ×۸ - ۵ میکرون می باشد. این گونه واریته های مختلفی دارد .



***Scenedesmus acuminatus* var. *elongatus* G.M.Smith, 1926**

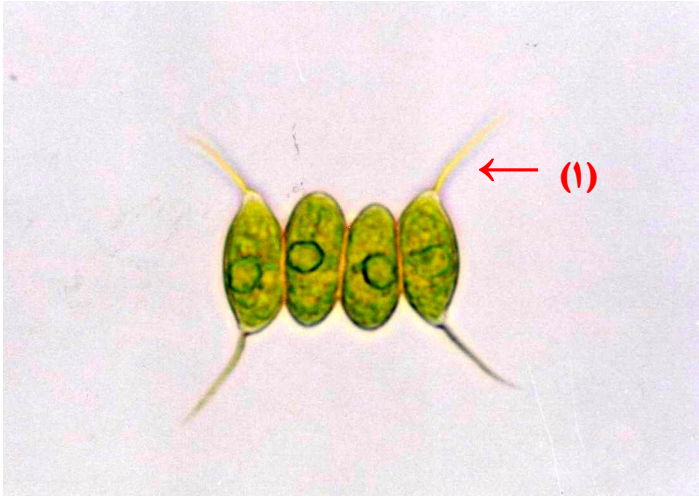


***Scenedesmus acuminatus* var. *biseriatus* Reinsch, 1904**

گونه *Scenedesmus naegelii* Brebisson , 1856

syn. ***Scenedesmus oahuensis*** Hortobagyi , 1971

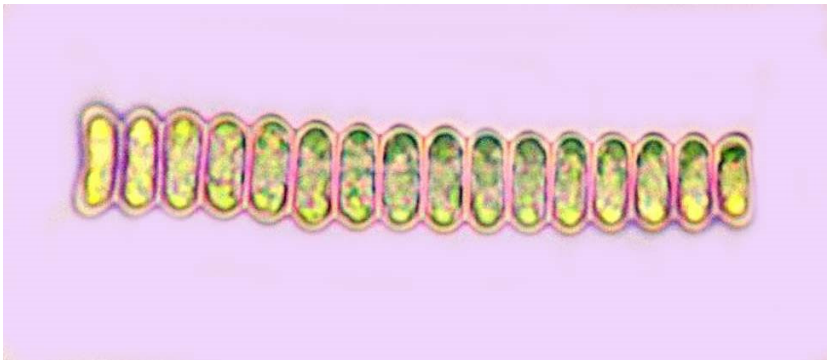
سلولها به شکل بیضی کشیده بوده، این‌گونه آشکارا بوسیله خارهای بلند، ضخیم و مورب بطول حدود ۲۵ میکرون واقع بر قطبهای محوری سلولهای خارجی‌تر، شناخته می شوند. تعداد این خارها (۱) چهار عدد بوده و در بعضی از زیر گونه ها، خارهایی روی سلولهای داخلی‌تر مشاهده می شود که طولی کوتاهتر و گاهی نیز طولی برابر خارهای اصلی دارند. پیرنوئید منفرد، کروی و معمولاً در میانه سلول قرارگرفته است. ابعاد سلول ۳۰ – ۱۵ × ۱۰ – ۵ میکرون می باشد .



Scenedesmus naegelii

گونه *Scenedesmus bijugatus* Kuetzing, 1833

شکل سلولها استوانه‌ای و در مقایسه نسبی باهم ، سلولهای داخلی‌تر استوانه‌ای و سلولهای خارجی‌تر در سمت آزاد نسبتاً مقعر بوده و تعداد سلولهای کلنی بین ۳۲ – ۲ عدد متغیر است. سلولها فاقد خار، دیواره سلولی صاف و در بعضی از زیرگونه ها، سلولها در قطبها ضخیم‌تر هستند. کروماتوفور کناری و در انتهای سلولها قطرات بزرگ روغنی دیده شده و پیرنوئید منفرد است. در اطراف سلولها یک لایه ژلاتینی به پهنای ۵ – ۳ میکرون وجود دارد. ابعاد سلول ۲۰ – ۱۰ × ۶ – ۳ میکرون می باشد.



Scenedesmus bijugatus

گونه *Scenedesmus ellipticus* Chodat, 835

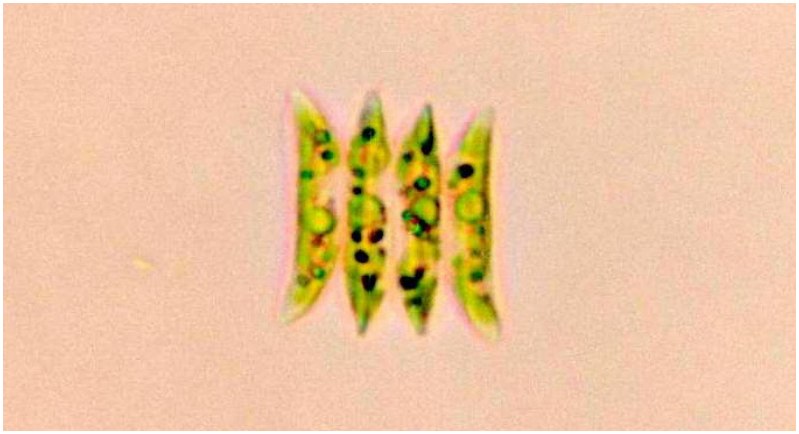
سلولهای کلنی بیضی پهن با انتهای گرد و دارای چهار خاراصلی بلند و قوی می باشد که معمولاً دو برابر طول سلولها بوده و خمیده است، همچنین دارای تعدادی خارهای کوچک میباشند. گاهی در بعضی از زیرگونه ها، تشکیلاتی رگبرگ مانند در سطح سلولها دیده می شود که معمولاً محوری، متصل بهم یا منقطع روی یک سطح یا هر دو سطح سلول قرار گرفته‌اند. کلنی ها مستقیم خطی ، معمولاً چهار سلولی و گاهی هشت سلولی هستند که به صورت دوگروه ۴ سلولی متناوب دیده شده، گاهی این حالت درکلنی‌های چهار سلولی نیز در چگونگی قرارگرفتن سلولها مشاهده می شود. گاهی‌دارای لایه‌ای ژلاتینی و شفاف به پهنای ۱ – ۰/۵ میکرون است. ابعاد سلول ۸ – ۵ × ۴ – ۲ میکرون می باشد .



Scenedesmus ellipticos

گونه *Scenedesmus obliquus* (Turpin) Kuetzing , 1833

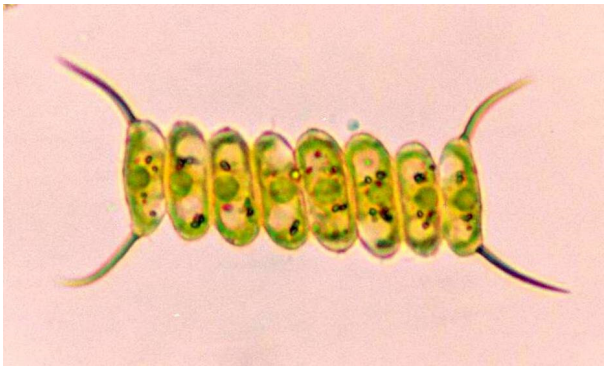
سلولها استوانه‌ای کشیده ، یا دوکی شکل بوده که در انتها نوک تیزشده و گاهی غیرمتقارن هستند. از نظرشکل، سلولهای داخلی راست و سلولهای کناری اندکی خمیدگی دارند. دیواره سلولی صاف و بدون هیچگونه تزئینات می باشد. کلنی ها اکثراً ۸ – ۲ سلولی بوده که معمولاً در یک ردیف و گاهی نیز دو کلنی چهار سلولی از انتهای دو سلول‌آخری بهم چسبیده‌اند. کروماتوفور کناری و پیرنوئید منفرد و مرکزی بوده و در انتهای سلول قطرات روغنی وجوددارد. اندازه سلول ۲۲ × ۸ میکرون می باشد. گونه های *S. obliquus* و *S. acuminatus* بهم شباهت زیادی داشته و شکلهای حد واسط بین دو گونه اغلب مشاهده می شود .



Scenedesmus obliquus

گونه *Scenedesmus communis* Hegewald , 1977

نام سابق این گونه (Chodat , 1926) *S. quadricauda* بوده که در سال ۱۹۷۷ توسط Hegewald به *S. communis* تغییریافت . این گونه گاهی با گونه های *S.intermedicus* ، *S. spinosue*، *S. opoliensis* یا *S. armata* اشتباه شده و فقط اختلاف در اندازه و شکل سلولها طول و قطرخارها میباشد. سلول ها استوانه ای کشیده با سطحی بیضوی ، کلنی ۲ ، ۴ یا ۸ سلولی ، مستقیم یا کمی قوس دار (در کلنی های ۸ سلولی) خطی با سلولهایی بدون تغییر شکل یا بندرت در بعضی از کلنی های چهار سلولی درسلولهای داخلی ترتغییرات کمی دیده می شود. فاقد لایه موسیلاژی ، خارهای‌اصلی‌انتهایی چهار عدد با طولی برابر اندازه طول سلول ها ، گاهی کوتاهتر و گاهی نیز در پایه در محل اتصال خارها کمی پهن تر و شمای مخروطی دارند. کروماتوفور کناری ، پیرنوئید منفرد و کاملاً مشخص و مرکزی است. اندازه سلول ۲۰ – ۱۱ × ۶ – ۴ میکرون می باشد .

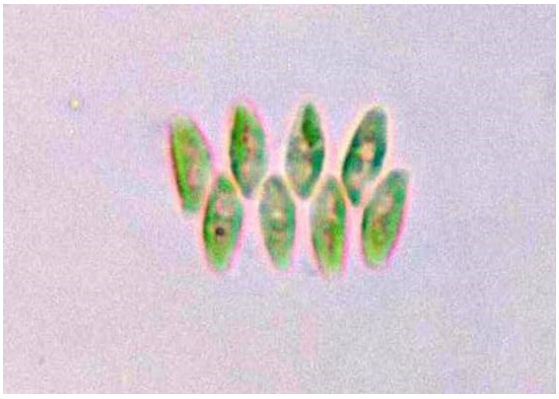


Scenedesmus communis

گونه *Scenedesmus obtusus* Meyen , 1829

کلنی های دو سلولی کمیاب بوده و معمولاً کلنی های ۴ و ۸ سلولی فراوان تر و کلنی های ۱۶ سلولی نادر است . در کلنی های ۴ سلولی، سلولها یک در میان قرار گرفته و در کلنی های ۸ سلولی ، سلولها در دو ردیف و بطور منظم یک در میان قرار گرفته اند. کلنی ها کمی قوس دار، مسطح که در لایه‌ای موسیلاژی به عرض ۵ میکرون قرار دارند. سلولها به اشکال مختلف ، دوکی شکل ، کشیده و دراز ،

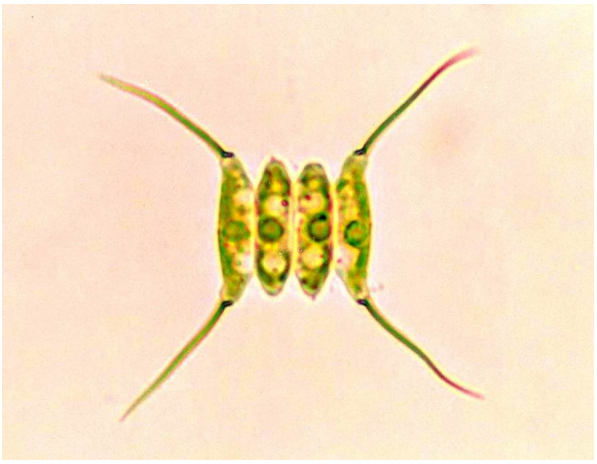
بیضی و بیضی پهن ، هم اندازه ، نامتقارن و کمی هلالی شکل هستند. انتهای سلولها، نوک دار پهن یا بطور عریضی گرد شده یا دارای تزئینات رأسی نامنظم در قطبها هستند. کروماتوفورکناری که تقریباً تمام حجم سلول را به استثنای یک فضای کوچک مرکزی برای هسته سلول پر می کند. نمونه متداول آبهای شیرین یوتروف می باشد. ابعاد سلول ۱۸ – ۱۰ × ۶ – ۳ میکرون است .



Scenedesmus obtusus

گونه *Scenedesmus opoliensis* Richter 1895

کلنی ها دارای ۸ – ۲ سلول که بندرت منفردند، خارهای اصلی چهار عدد واقع در دو انتهای سلولهای خارجی‌تر که تقریباً کلفت و معمولاً بلندتر از طول سلولها بوده و بلندی آنها به۴۰ میکرون می رسد. گاهی سلولهای داخلی دارای خار هستند، خار سلولهای داخلی تر کوتاه و اغلب یک عدد یا بیشتر هستند. سلولها معمولاً دوکی شکل و کشیده که در دو انتها باریک شده‌اند . انتهای سلولها معمولاً دارای لبه گرد و اندکی نوک دار یا مخروطی می باشد . درکلنی‌های هشت سلولی، حالت سیگموئیدی کمی در سلولها دیده شده و چنین کلنی‌هایی گاهی از دو گروه چهارسلولی تشکیل می شوند. در کلنی‌های چهار سلولی گاهی سلولهای داخلی تغییر جهت دارند. کروماتوفور کناری ، پیرنوئید منفرد و معمولاً در مرکز سلول مشاهده می شود .ابعاد سلول ۲۵ – ۱۵ × ۵ – ۳ میکرون است .





واریته های مختلف از *Scenedesmus opoliensis*

گونه *Scenedesmus quadrispina* Chodat , 1913

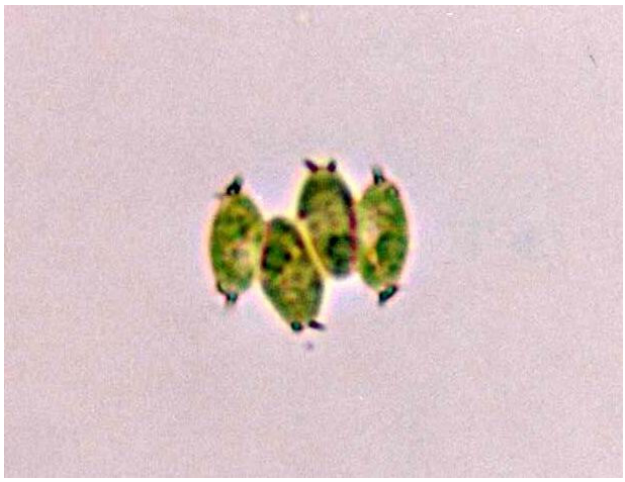
در یک کلنی، سلولهای داخلی‌تر به شکل استوانه ای کشیده با سطح بیضوی یا دوکی شکل و سلولهای خارجی تر، بیضی‌مانند هستند. خارهای‌اصلی ناحیه انتهایی، چهار عدد ضخیم با انتهای تیز و کوتاهتر از طول سلولها بوده و در پایه ضخیم هستند. خارهای اضافی نیز کمی کوتاهتر از خارهای اصلی بوده که گاهی در قطبهای سلول و نزدیک به خارهای اصلی وجود دارند. ضمائم روی سلول گاهی در بعضی از زیرگونه ها دیده شده و اکثراً منقطع بوده و تا میانه های سلول امتداد دارند. کلنی ها در اکثر مواقع چهار سلولی و گاهی به حالت دو یا هشت سلولی نیز دیده شده که کلنی های هشت سلولی بیضی شکل و فاقد لایه موسیلاژی هستند. انتهای سلولها پهن وگرد یا پهن و نوک دار و پیرنوئید منفرد و کاملاً مشخص و در مرکز سلول واقع شده است. ابعاد سلول ۱۸ – ۱۲ × ۶ – ۴ میکرون می باشد .



Scenedesmus quadrispina

گونه *Scenedesmus denticulatus* Lagerheim, 1882

سلولها به شکل تخم مرغی یا تخم مرغی- بیضوی بوده ، سلولهای یک کلنی در یک ردیف یا تقریباً بطور متناوب (یک در میان) قرار می گیرند. در یک کلنی، همه سلولها در قطبهای خود دارای ۱ تا ۴ خار کوتاه می باشند . ابعاد سلول ۱۵ – ۷ × ۱۱ – ۵ میکرون است .



Scenedesmus denticulatus

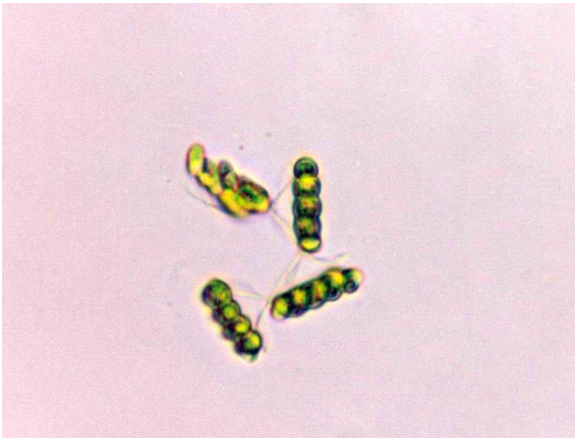
گونه ***Scenedesmus arcuatus*** Lemmermann , 1899

سلولها مسطح وکم و بیش کمانی شکل بوده در واریته *S. arcuatus gracilis* فضای کمی بین سلولهای یک کلنی دیده شده و در واریته *S. arcuatus platydiscus* سلولها کاملاً بهم چسبیده‌اند. مشخصه دیگر فرم پیش کلنی ها بوده زیرا سلولهای دخترتولید شده مدتی در لایه موسیلاژی باقی می مانند. شکل سلولها بیضی کشیده یا استوانه ای کشیده بوده که در مرکز کمی حالت انحناء دارند. تعداد سلولهای کلنی ۸ – ۴ عدد است که کلنی های ۸ سلولی از دو ردیف ۴ تایی قرینه و روی هم قرار گرفته و در واریته *S. gracilis* گاهی چهارکلنی ۸ سلولی‌توسط رشته های موسیلاژی بهم متصل می گردند و در واریته *platydiscus* پیرنوئید منفرد و مرکزی است.

این گونه در آبهای یوتروف و مزوتروف در اواخرفصل زمستان و اوایل پائیز بوفور یافت میشود. ابعاد سلول ۱۲ – ۸ × ۴ – ۳ میکرون می باشد .



***Scenedesmus arcuatus* .var *gracilis* (Hortobagyi,1943) Hindak , 1967**

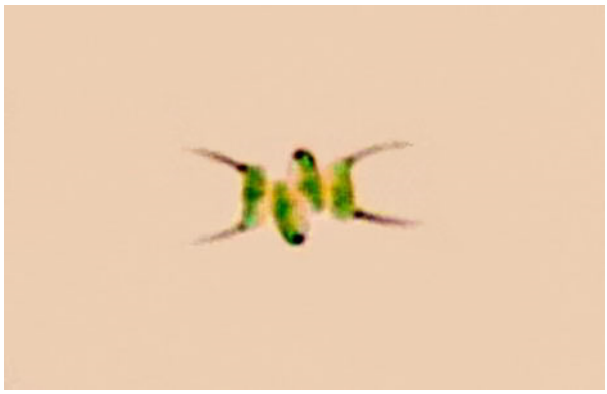




***Scenedesmus arcuatus* .var *platydiscus* (G.M. Smith) Chodat , 1926**

گونه *Scenedesmus intermedius* Chodat , 1926

کلنی ها ۲ یا ۴ سلولی بوده و کلنی های ۸ سلولی فقط در محیطهای کشت دیده میشوند. کلنی ها خطی و درکلنی های چهار سلولی، سلولها بطور یک در میان (بالاو پائین) قرار دارند . لایه موسیلاژی شفاف و حدود دو میکرون پهنا داشته که در بیشتر مواقع قابل مشاهده نیست. سلولها بادامی یا تخم مرغی شکل، دارای انتهای گرد شده‌اند که بندرت دارای تزئینات رأسی میباشند. خارهای اصلی دو تا چهار عدد یا سلولها فاقد خار و اندازه آنها برابر سلول یا کمی کوتاه تر هستند، خارهای اضافی روی سلولها ، کوتاه و گاهی برابر طول خارهای اصلی هستند . بعضی از زیرگونه ها دارای تزئینات رگبرگ مانند محوری روی سلولهای کلنی در یک یا دو سمت سلول می باشند. کروماتوفور کناری ، پیرنوئید منفرد و تقریباً در مرکز سلول قرار دارد . ابعاد سلول ۹ – ۵ × ۳ – ۱ میکرون است .



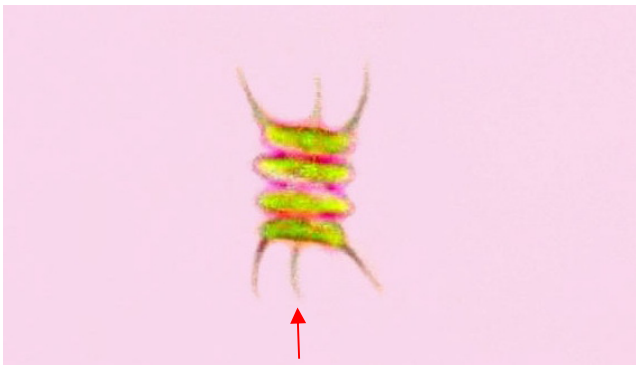
Scenedesmus intermedius

گونه *Scenedesmus subspicatus* Chodat , 1926

syn. ***Scenedesmus abondans*** (G. M. Smith , 1916)

سلولها بیضوی، تخم مرغی یا استوانه‌ای کشیده بوده که در هر قطب سلول یک یا دو خار دارند، در بعضی از زیرگونه‌ها، فقط سلولهای انتهایی دارای خار هستند. گونه فوق دارای تعدادی خارهای جانبی نیز بوده که در سطح خارجی سلولهای انتهایی وجود دارند. کلنی‌ها معمولاً ۲ ، ۴ و ۸ سلولی

اما کلنی‌های چهارسلولی‌غالب‌ترند. کلنی‌های ۸ سلولی بصورت دو گروه چهار سلولی بوده که سلولهای چسبیده بهم کمی تغییرمکان یافته‌اند. فاقد لایه موسیلاژی وانتهای سلولها گرد شده یا نوک دار (بطور مخروطی گرد شده) گاهی دارای انتهای صاف است. کروماتوفور کناری و پیرنوئید منفرد و مرکزی است . ابعاد سلول ۱۱ – ۵ ×۴ – ۲ میکرون می باشد .



(۱)



http://protist.i.hosei.ac.jp
photo by Y. Tsukii ,2002

Scenedesmus subspicatus

گونه *Pseudodidymocystis planctonica* (Korsikov) Hegewald & Deason , 1989

syn. ***Scendesmus planctonica*** (Fott , 1973)

جنس *Didymocystis* درسال ۱۹۵۳ توسط Korsikov شناسایی و در سال ۱۹۷۳، توسط Fott بعنوان یک‌گونه از جنس *Scenedesmus* شناخته شد ، در سال ۱۹۸۹ ، Hegewald و Deason سه گونه مشابه را در رده‌بندی تحت جنس *Pseudodiymocystis* قرار دادند. کلنی ها دو سلولی یا منفرد که آزادانه شناورند ، فاقد خار بوده و بوسیله یک لایه شفاف موسیلاژی به پهنای ۲ میکرون احاطه شده که گاهی غیر مشخص است . سلولها تخم مرغی شکل یا بیضی کشیده به ابعاد۲-۴× ۶– ۹ میکرون که دو سر سلول به شکل عریضی گرد شده و سلولها در کلنی از سمت بلندتر خود بهم متصل شده اند. در این گونه دیواره سلولی صاف بوده ودر بعضی گونه ها دانه دار

(گونه *S. inconspicua*) یا دارای نوارهای رگبرگ مانند محوری هستند که در راستای طولی سلول و بموازات هم قرار دارند (گونه *S. lineata*). کروماتوفور کناری و شکل آن در تمامی گونه ها مشابه و پیرنوئید یک عدد که در مرکز سلول قرار دارد .



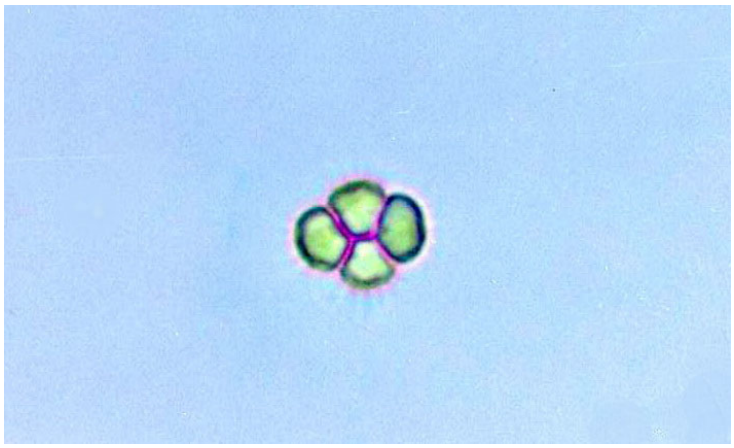
Pseudodidymocystis planctonica

جنس *Tetrastrum* Chodat , 1895

سلولهای این جنس سه گوش یا تخم مرغی شکل بوده که دوبدو به یکدیگر متصل شده و یک کلنی چهار سلولی را تشکیل می دهند. سلولها در سطح آزاد خود دارای یک یا چندین ستا و هر یک از سلولها دارای یک یا چهارکروماتوفور کناری بوده که ممکن است واجد یا فاقد پیرنوئید باشد .

گونه *Tetrastrum staurogeniaeform* (Schroeder) Lemmermann, 1900

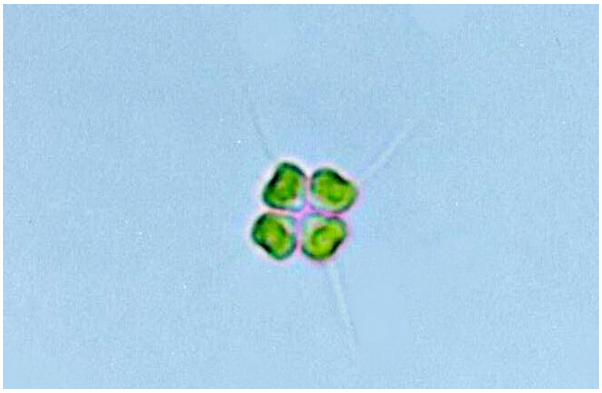
در این گونه سلولها در سطح آزاد خود دارای چندین خار کوتاه مساوی می باشند. در مناطق تالاب شرق ، هندخاله ، تالاب غرب و روگاها در فصول بهار ، پائیز و زمستان مشاهده می گردد .



Tetrastrum heterocanthum

گونه ***Tetrastrum heterocanthum*** Nordstedt , 1891

مشخصات آن مشابه گونه *T. staurogeniaeform* بوده فقط سلولها در سطح آزاد خود دارای یک خار کوتاه و یک خار بلند هستند .





http://protist.i.hosei.ac.jp
photo by Y. Tsukii ,2002

Tetrastrum staurogeniaeform

٤ - ١- ١- راسته Order Zygnematales

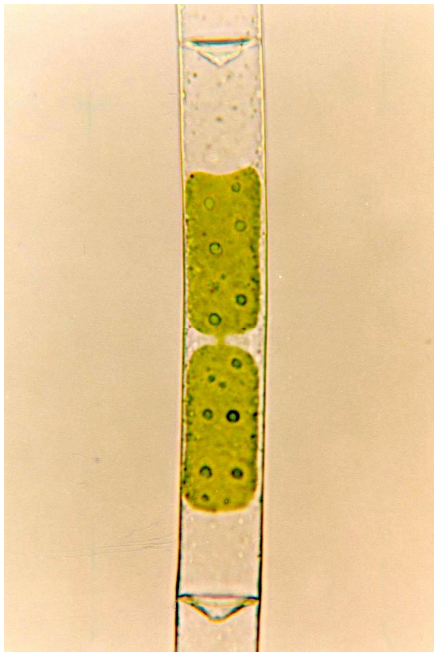
اعضای این راسته بشکل تک سلولی و ریسه‌ای غیر منشعب هستند. سلولها دارای یک هسته بوده و پروتوپلاسم آن بوسیلهٔ دو لایهٔ داخلی سلولزی و خارجی پکتینی احاطه می شود. کروماتوفورها به اشکال مختلف نواری مارپیچ ، محوری صفحه مانند، محوری ستاره‌ای بوده و فاقد یا واجد پیرنوئید هستند. ذخیرهٔ غذایی در آنها بصورت نشاسته است .

١- ٤ - ١- ١- خانواده Family Zygnemataceae

اعضای این خانواده بصورت ریسه های ساده و غیرمنشعب دیده می شوند. سلولها استوانه‌ای شکل بوده و هر سلول حاوی یک یا چندین کروماتوفور به اشکال مختلف ستاره‌ای، بالش مانند، صفحه مانند یا نواری شکل هستند. شناسایی‌گونه ای جنسهای این خانواده مستلزم کشت در محیط آزمایشگاه و مشاهده مراحل تقسیم و اندازه‌گیری طول سلول آنها بوده به این دلیل شناسایی‌ها در حد جنس انجام گرفته‌اند.

جنس *Mougeotia* C.A. Agardh , 1824

گونه های مربوط به این جنس دارای سلولهای استوانه ای شکل هستند که قطب های آنها با یکدیگر متصل شده و ریسه های ساده وغیر منشعب را بوجود می آورند. سلولها دارای یک یا دو کروماتوفور صفحه مانند محوری با چندین پیرنوئید بوده که در یک ردیف منظم قرار می گیرند یا بطور نامنظم پراکنده می شوند. مطالعات شناخت گونه‌ای این جنس مستلزم کشت در محیط آزمایشگاه و مشاهده مراحل تقسیم آنها می باشد. در منطقه تالاب شرق و در فصل تابستان به تعداد کم مشاهده می شوند .

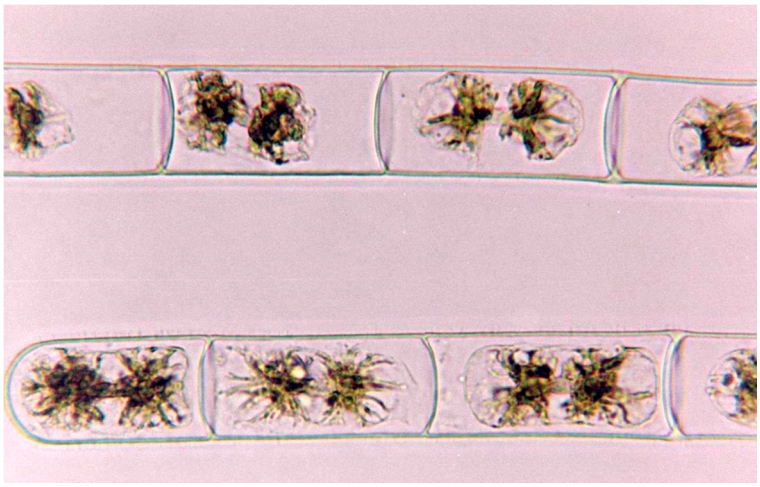




Mougeotia sp.

جنس *Zygnema* C.A. Agardh , 1824

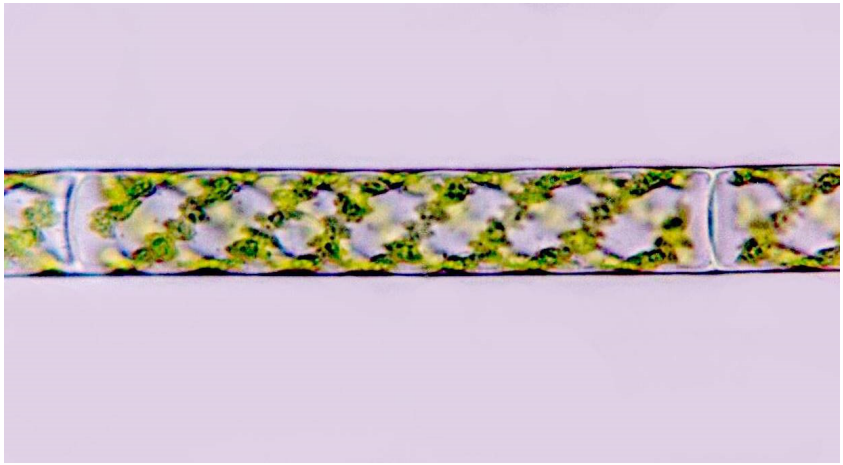
ریسه این جنس ساده و بدون انشعابات فرعی است. طول سلول ها ۱ وگاهی تـا ۹ برابـر عـرض آنهـا بوده و هر کدام دارای ۲ (بندرت ۱ تا ۴) کروماتوفور ستاره‌ای شکل هستند و در وسط هر کروماتوفور یک پیرنوئید مشخص وجود دارد. هسته سلول های این جنس بین دو کروماتوفور ستاره ای شـکل آن قرار می گیرد. در منطقه تالاب شرق ، در فصل تابستان به تعداد کم مشاهده می شود .



Zygnema sp.

جنس *Spirogyra* Link , 1820

در این جنس رشته ها ساده و غیر منشعب و دارای سلولهای استوانه‌ای شکل هستند. در بعضی از گونه ها طول سلول چندین برابر عرض آنها بوده و در تعدادی طول و عرض آنها مساوی است. هر سلول دارای ۱ تا ۱۶ کروماتوفور کناری، مارپیچی یا پیچ خورده نواری شکل با چندین پیرنوئید است که از یک قطب سلول به قطب دیگر کشیده شده اند. سلولهای این جنس‌دارای یک هسته مرکزی هستند. هسته بوسیله تعدادی رشته های سیتوپلاسمی احاطه می گردد که به پیرنوئیدها ختم می شوند. در مناطق تالاب شرق، هندخاله و سیاکیشیم، در فصل تابستان به صورت رشته های در هم پیچ خورده دیده می شود.



Spirogyra sp.

۲ – ٤– ۱– ۱– خانواده Gonatozygonaceae or Mesotaeniaceae

اعضای این خانواده بصورت تک سلولی و تعدادی دیگر بصورت ریسه های ساده مـی باشـند. سـلول تک هسته‌ای است. دیواره سلول فاقد منافذ ریز (pore) بوده و از یک تکه سراسری تشکیل می گردد. کروماتوفورها به شکلهای مختلف از جمله ستاره ای ، نواری مارپیچ یا محوری صفحه مانند هستند .

جنس *Gonatozygon* DeBary , 1856

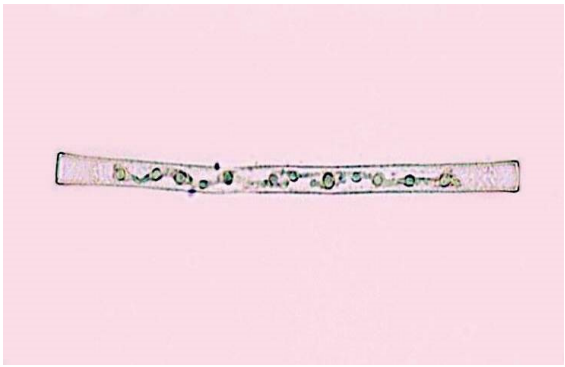
سلولها استوانه ای شکل و طول آنها ۲۰ – ۱۰ برابر عرضشان است. فشردگی میانی در سلول وجود ندارد . دیواره سلول دارای خار یا گرانول های تیزبوده و دو سمت آن موازی است، دو قطب سلول پهن و مسطح یا تقریباً برجسته و دارای تزئینات یا فاقد آن است. هر سلول واجد دو (بندرت یک) کروماتوفور محوری با ۱۶ – ۴ پیرنوئید بوده که ممکن است از یک انتها به انتهای دیگر یا به وسط سلول منتهی گردد. در منطقه تالاب غرب و در فصل تابستان به تعداد کم مشاهده می گردد .

گونه *Gonatozygon brebissonii* DeBary 1858

سلولهای این گونه استوانه ای شکل و قسمت میانی سلول پهن تراز دو سر آن است. طول سلول ۱۶ – ۱۰ و گاهی ۴۰ برابر پهنای آن می باشد. سلول در دو انتها باریک شده و دو سرآن صاف و دیواره سلول دارای گرانولهای بسیار تیز است. کروماتوفورها نواری شکل و واجد ۱۶ – ۵ پیرنوئید است. قطر سلول ۱۰/۸ – ۵ میکرون و طول آن ۲۲۸ – ۹۴ میکرون می باشد .

گونه *Gonatozygon aculeatum* Hastings 1892

سلولهای این گونه استوانه ای شکل که طولی۲۷ – ۲۴ برابر عرض دارند. دو سر سلول صاف و بدون خار و گوشه های آن کمی گرد شده و از قسمت میانی سلول کمی پهن تراست. دیواره سلول دارای خارهای نوک تیز کوتاه و متراکم بوده که طولی متغیر دارند. کروماتوفورها نواری شکل و دارای تعداد زیادی پیرنوئید است. قطر سلول ۱۰ میکرون و طول آن ۲۷۲ – ۲۴۲ میکرون می باشد.



Gonatozygon aculeatum



Gonatozygon brebissonii

۳ - ٤ - ۱ - ۱- خانواده Desmidiaceae

اکثر اعضای این خانواده تک سلولی بوده ولی بندرت بعضی از آنها بصورت ریسه های غیر منشعب دیده می شوند، سلولها تک هسته ای، دیواره آنها منفذدار و اغلب یک فرورفتگی میانی دارند که سلول را به دو نیمه مساوی تقسیم نموده و هسته زیر این فرو رفتگی قرار می گیرد. کروماتوفورها در اعضای این خانواده، از نظر شکل و تعداد گوناگون و دارای یک ، دو یا چندین پیرنوئید می باشند. به طور کلی، هر یک از دو نیمه سلول دارای یک کروماتوفور است .

جنس *Closterium* Nitzsch 1817

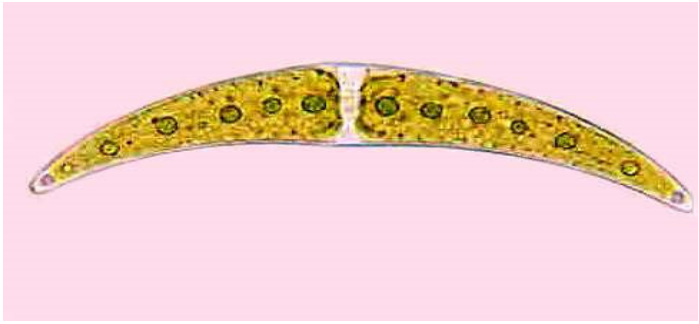
سلول طویل و دو انتهای آن باریک شده و بعضی از آنها راست ولی اغلب خمیده یا هلالی شکل هستند. سلول فاقد فرو رفتگی میانی بوده، قطبهای سلول گرد، صاف ، منقاری یا سوزنی شکل هستند. دیواره سلول صاف، دارای کوستی (costae) یا استریا (striae) است. سلولها بیرنگ یا برنگ زرد مایل به قهوه‌ای دیده می شوند . هریک از نیمه سلول ها یک کروماتوفور داشته که ممکن است صاف یا دارای شیارهای طولی بوده و هر یک از آنها حاوی تعدادی پیرنوئید هستند که معمولاً در یک یا چندین ردیف به موازات محور طولی سلول قرار گرفته یا گاهی در میان کروماتوفورها بطور پراکنده دیده می شوند. در نزدیکی هر یک از دو قطب سلول ، منطقه سیتوپلاسمی بیرنگی وجود دارد که دارای یک واکوئول می باشد. واکوئول دارای یک یا چندین کریستال آهکی است که در زمان حرکت موجود قابل مشاهده است. در کلیه مناطق تالاب ، در فصل بهار، تابستان و پاییز مشاهده می شود .



Closterium sp.

گونه ***Closterium moniliferum***

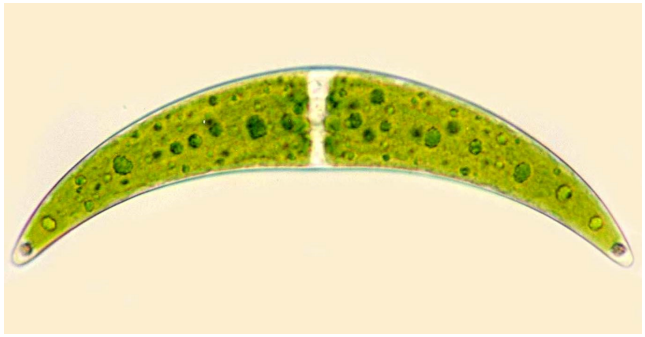
سلول کمی خمیده و طول آن ۸ – ۶ برابر پهنای آن می باشد. لبه داخلی سلول مقعر بوده و در وسط کمی پهن‌تر و در دو انتها باریک می شود. دو سر سلول گرد و دیواره آن صاف و بدون تزیینات بوده و کروماتوفورها دارای ۶ شیار طولی هستند. معمولاً ۷ – ۶ پیرنوئید در یک ردیف میانی قرار میگیرند. عرض سلول ۶۸ – ۳۰ میکرون و طول آن۴۲۰ – ۱۸۸ میکرون است .



Closterium moniliferum

گونه ***Closterium ehrenbergii*** Meneghini (Ralfs, 1848)

سلول کمی خمیده بوده و طول آن ۵/۵ – ۴ برابر پهنای آن می باشد. لبه داخلی سلول مقعر و سلول در وسط کمی پهن‌تر و در دو انتها بتدریج باریک شده و دو سر آن گرد است. دیواره سلول صاف و بدون تزئینات بوده ، کروماتوفورها دارای ۱۰– ۸ شیار طولی با تعداد زیادی پیرنوئید پراکنده در داخل کروماتوفور هستند. عرض سلول ۱۴۵ – ۶۰ میکرون و طول آن ۷۲۰ – ۲۸۵ میکرون است .



Closterium ehrenbergii

گونه *Closterium acerosum* (Schrank) Ehrenberg ex Ralfs, 1848

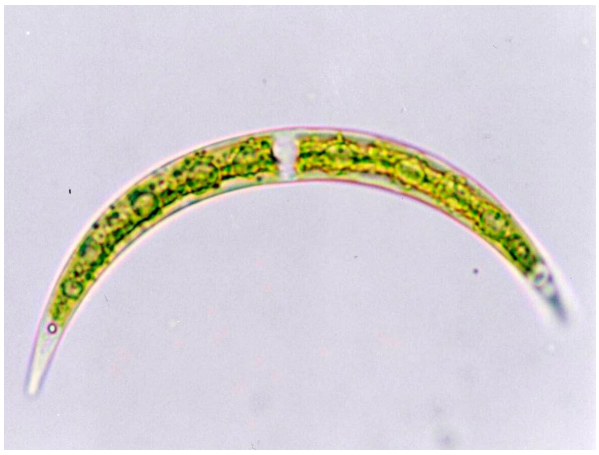
سلول خمیدگی بسیار کمی داشته و تقریباً مستقیم و به شکل دوکی باریک می باشد. دیواره خارجی کمی خمیده و دیواره داخلی آن تقریباً مستقیم یا کمی محدب است که در دو انتها کمی باریک تر میشود، دو سر سلول قطور و بحالت گرد نسبتاً مسطح (trancate) دیده می شود. دیواره سلول صاف و گاهی دارای استریاهای ظریف می باشد. کروماتوفورها دارای شیارهای طولی با ۱۲ – ۷ پیرنوئید بوده که در یک ردیف در میانهٔ سلول قرار دارند . عرض سلول ۵۳ – ۱۹ میکرون و طول آن ۵۳۰ – ۲۸۸ میکرون می باشد .



Closterium acerosum

گونه *Closterium parvulum* Naegeli, 1849

خمیدگی سلول بسیار زیاد (هلالی شکل) و لبه داخلی آن مقعر است. طول سلول ۱۵– ۹ برابر پهنای آن بوده که در دو انتها، بتدریج باریک شده و دو سر آن کمی تیز می باشد. دیواره سلول صاف و بدون تزئینات و کروماتوفورها دارای ۵ – ۴ شیار طولی هستند. معمولاً ۶ – ۳ پیرنوئید در یک ردیف میانی قرار می گیرند. عرض سلول ۱۴/۵ – ۷/۵ میکرون و طول آن ۱۰۷ – ۹۶ میکرون است .



Closterium parvulum

گونه *Closterium kuetzingii* Brebisson, 1856

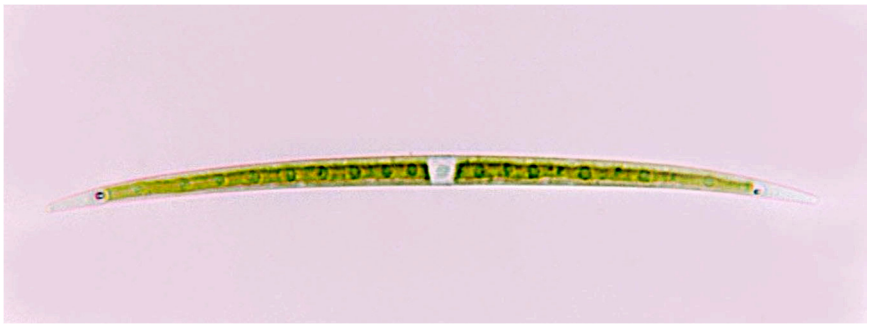
دیواره‌های سلول در قسمت میانی محدب و دو انتهای سلول باریک و کشیده بوده و دو سر آن خمیدگی دارد. کروماتوفور دارای شیارهای طولی با ۵ پیرنوئید است که در یک ردیف میانی قرار دارند. منطقه سیتوپلاسمی که واکوئل انتهایی را در بردارد، نسبتاً وسیع است. عرض سلول ۲۷-۱۴ میکرون و طول آن ۶۹۰ - ۲۷۰ میکرون می باشد .



Closterium kuetzingii

گونه ***Closterium gracile*** (Brebisson) Ralfs, 1848

سلول باریک و کشیده و طول سلول ۴۰ – ۲۸ برابر پهنای آن است که در دوسوم طول خود تقریباً مستقیم و در دو انتها بتدریج باریک شده و کمی انحناء یافته و دو سر آن تقریباً گرد می شود. دیواره سلول صاف، بدون تزئینات و کروماتوفور دارای ۷ – ۵ پیرنوئید بوده که در یک ردیف میانی قرار گرفته‌اند. عرض سلول ۶ – ۳ میکرون و طول آن ۲۰۶ – ۱۳۰ میکرون است .



Closterium gracile

جنس ***Penium*** Brebisson , 1844

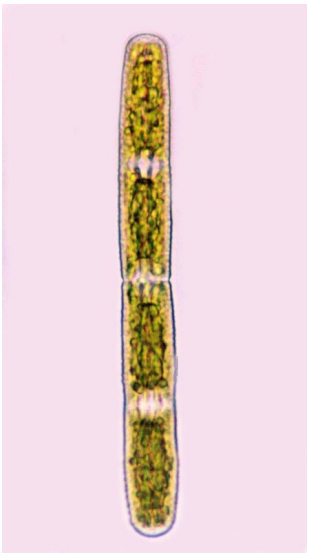
در این جنس ، سلول به شکل استوانه‌ای، بیضی یا دوکی بوده و طول آن تقریباً ۱۰ برابر عرض آن است. سلول بدون فرو رفتگی میانی یا در برخی از گونه ها فرو رفتگی کمی در وسط سلول دیده می شود. بر حسب گونه های مختلف، دو سر سلول باریک یا پهن و مدور یا صاف است. دیواره سلولی بیرنگ و در برخی دیگر مایل به قهوه‌ای، معمولاً صاف (بدون تزئینات)، دارای پانکتیت یا گرانول بوده که در چندین ردیف طولی بر روی دیواره سلولی قرار دارند. هر یک از دو نیمه سلول دارای یک کروماتوفور محوری باریک و چندین انشعاب فرعی صفحه مانند است. هر کروماتوفور دارای یک یا چندین پیرنوئید بوده که در یک ردیف میانی قرار می گیرند. در منطقه تالاب غرب و هندخاله ، در فصل تابستان به تعداد کم مشاهده می شود .

گونه *Penium spirostriolatum* J. Barker, 1869

سلول استوانه‌ای شکل و دو سر آن گرد بوده و طول سلول ۱۱ – ۵ برابر عرض آن ، دیواره سلول به رنگ زرد متمایل به قهوه‌ای و پوشیده از خطوط مارپیچی می باشد. هر یک از دونیمه سلول واجد ۲-۱ کروماتوفور بوده که دارای چندین ردیف طولی فرعی و هر کروماتوفور واجد یک ، دو یا چندین پیرنوئید است. عرض سلول ۱۵ – ۳۰ میکرون و طول آن ۲۲۵ – ۷۱ میکرون می باشد.

گونه *Penium margaritaceum* (Ehrenberg) Brebisson, 1848

سلول به شکل استوانه‌ای یا نیمه دوکی که طول آن ۱۲ – ۶ برابر عرض آن می باشد. دو سر سلول کمی باریک تا گرد و قطور، دیواره سلول قهوه ای مایل به قرمز با گرانول‌های ظریف که در ردیفهای طولی قرار می گیرند. کروماتوفورها محوری با ۱۰ ردیف طولی‌فرعی و پیرنوئیدهای متعدد که در یک ردیف میانی واقع شده‌اند. عرض سلول ۲۶ – ۵/ ۱۲ میکرون و طول آن ۱۷۰ – ۷۳ میکرون است .



Penium spirostriolatum



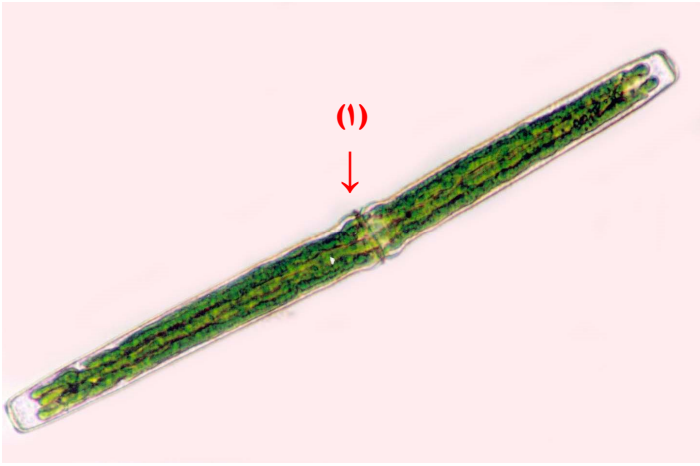
Penium margaritaceum

جنس *Pleurotaeniam* Naegeli , 1849

در این جنس، سلول طویل، راست و بزرگ بوده ، طول آن چندین برابر پهنا و در وسط آن یک فرورفتگی میانی‌واضح و کم‌عمق وجود دارد. دو نیمه سلول معمولاً در پایه متورم و گاهی در بالای تورم موج‌دار است . سلول اغلب استوانه‌ای شکل و دو انتهای آن کمی باریک و گاهی نیز تخم مرغی شکل است. دو سرسلول صاف یا نسبتاً گرد ودر برخی‌از گونه ها دارای یک حلقهٔ دندانه دار می باشد. دیواره سلول گاهی صاف (بدون تزئینات) ولی اغلب دارای پانکتیت یا زوائد کوچک می باشد. سلول اغلب دارای تعدادی کروماتوفور کناری و بندرت محوری یا بصورت نوارهای مستقیم یا موج دار می باشد. هر کروماتوفور دارای تعدادی پیرنوئید است. در مناطق تالاب غرب و هندخاله در فصل تابستان بتعداد کم مشاهده می شود .

گونه *Pleurotaenium trabecula* (Ehrenberg) Naegeli, 1849

دو نیمه سلول استوانه‌ای شکل وانتهای آنها بتدریج و بسیار جزئی باریک می شود. تورم در پایه آنها بسیار واضح بوده و گاهی در بالای تورم یک موج دیده می شود (۱). در این گونه معمولاً طول سلول ۱۵-۱۱ برابر پهنای آن بوده ودیوارهای سلول مستقیم دارای پانکتیت و دو سر سلول نسبتاً گرد و فاقد حلقهٔ دندانه دار است. عرض سلول ۴۶ -۲۵ میکرون و طول آن ۶۶۴ - ۳۴۰ میکرون می باشد .



Pleurotaenium trabecula

جنس *Euastrum* Ehrenberg , 1832

اندازه سلول بر حسب گونه های مختلف متفاوت بوده و طول سلول تقریباً دو برابر پهنای آن می باشد. معمولاً وسط سلول دارای فرورفتگی عمیق و هر یک از دو نیمه سلول به شکل هرمی سر صاف است. دو قطب سلول در قسمت میانی خود دارای یک شکاف با ابعاد مختلف یا واجد یک فرو رفتگی کم عمق یا فاقد آن است. فضای بین دونیمه سلول (sinus) معمولاً خطی، در رأس متورم و در بخش بیرونی باز می باشد. دیواره جانبی ممکن است یکپارچه یا دارای حاشیه کنگره‌ای یا واجد قطعات گوناگون باشد. دیواره سلولی صاف، دارای پانکتیت یا گرانول بوده و گاهی ممکن‌است دارای خار باشد. یک یا چندین برآمدگی نیمه کروی در مرکز یا در نزدیکی مرکز دو نیمه سلول قرار دارد. هر یک از دو نیمه سلول دارای یک کروماتوفور با یک یا چندین پیرنوئید است. در بیشتر مناطق تالاب به تعداد کم دیده می شود .

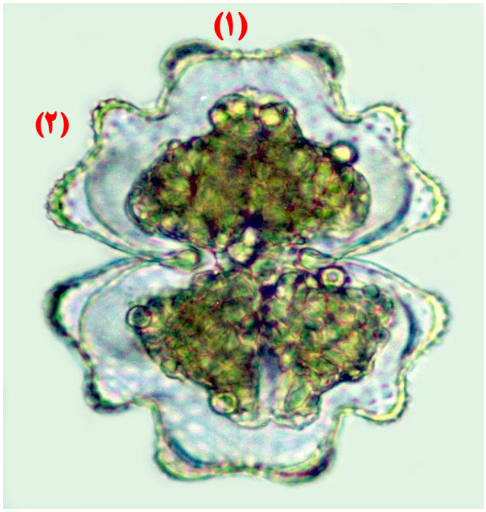
گونه *Euastrum elegans* (Ehrenberg) Ralfs, 1848

سلول کوچک ، غشاء آن دارای گرانول و طول آن ۱/۵ برابر عرض آن بوده و فرو رفتگی میانی سلول عمیق و باریک است. دو نیمه سلول هرمی شکل و دارای یک قطعه قطبی و دو قطعه پهلویی یا جانبی می باشد . قطعه قطبی در وسط دارای شکافی عمیق بوده و گوشه های آن تیز می باشد. قطعه جانبی نیز بوسیله یک شکاف پهن از قطعه قطبی مجزا و در وسط یک شکاف کم عمق دارد. طول سلول ۳۶ –۲۹ میکرون و عرض‌آن ۲۲ – ۱۹ میکرون است .

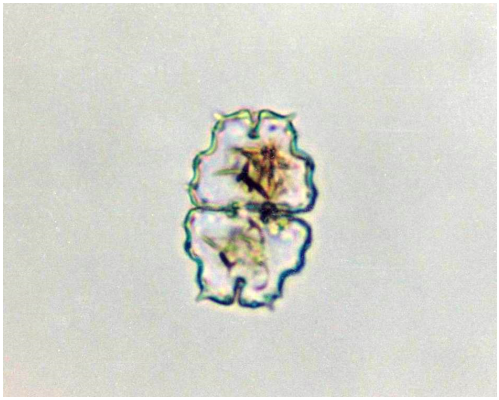
گونه *Euastrum verrucosum* (Ehrenberg) Ralfs, 1848

سلول شش ضلعی است و طول آن کمی بیش از پهنای آن بوده، فرورفتگی میانی سلول عمیق و هر یک از دو نیمه سلول دارای یک قطعه قطبی(۱) و دو قطعه جانبی(۲) می باشد. قطعه قطبی فشرده شده و رأس‌آن شیب دار، پهن و کمی‌خمیده که در قسمت میانی آن یک فرورفتگی وجود دارد. دو قطعه جانبی‌دارای خمیدگی وسیع و گوشه های‌آنها گرد و پهن است. دیواره سلول دارای گرانول

درشت بوده که بطور ردیفی قرار می گیرند. در پایه هر نیمه سلول سه برجستگی قرار دارد. طول سلول۱۱۴– ۹۳ میکرون و پهنای آن ۹۲ – ۷۵ میکرون می باشد .



Euastrum verrucosum



Euastrum elegans

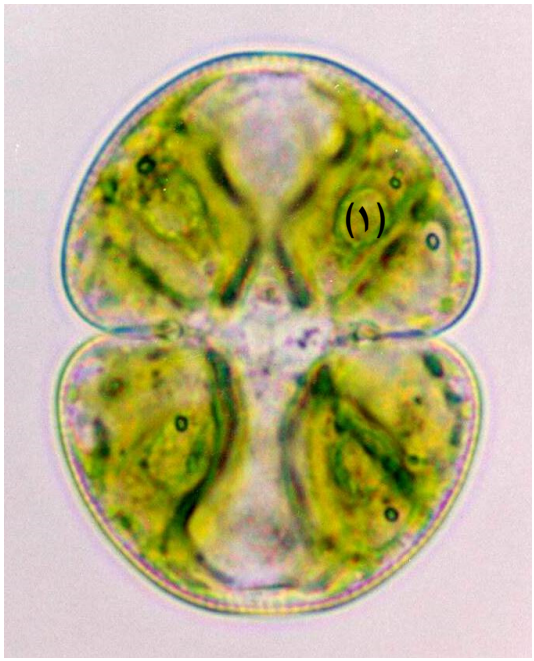
جنس *Cosmarium* Corda , 1834

اندازه سلول بر حسب گونه های مختلف، متغیر است. طول سلول معمولاً کمی بیش از عرض آن بوده ولی بندرت در برخی از گونه ها طول آن دو برابر عرض و در برخی دیگر طول سلول از عرض آن کمتر است. سلول فشرده شده و در وسط دارای یک فرو رفتگی است که عمق آن در گونه های مختلف فرق میکند. هر یک از دو نیمه سلول به شکل بیضی، تقریباً مدور، نیمه مدور، تقریباً چهار گوش یا بشکل هرمی سر صاف و بریده می باشد. رأس سلول گرد، صاف یا تقریباً صاف و بریده و شکاف میانی در رأس سلول وجود ندارد. گاهی سلول به شکل بیضی، تقریباً بیضی‌دراز و دوکی شکل یا بندرت مدور و اغلب در مرکز دارای یک یا چندین برآمدگی می باشد. در گونه های مختلف هر نیمه سلول، دارای یک کروماتوفور محوری با ۴ انشعاب صفحه مانند خمیده و یک یا دو پیرنوئید(۱) بزرگ است. ولی در تعداد کمی از آنها هرنیمه سلول دارای ۸ – ۴ کروماتوفور کناری با یک یا چندین

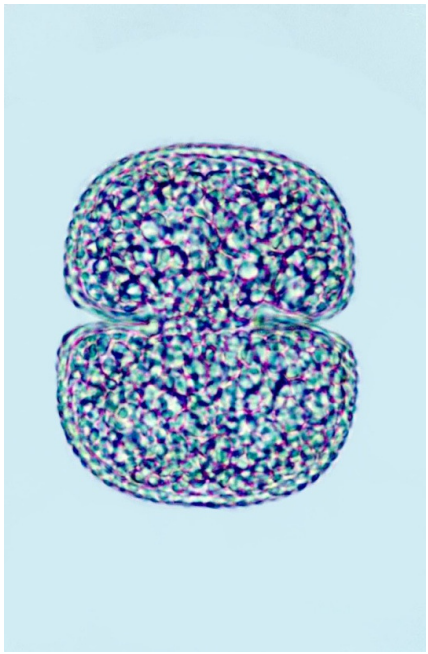
پیرنوئید می باشد. دیواره سلول صاف و یا دارای پانکتیت، شیارهای کم‌عمق، گرانول یا برآمدگیهای زگیل‌مانند می باشد که با طرح و نظم خاصی روی دیواره قرار می گیرند. در اکثر مناطق تالاب ، واغلب فصول سال بتعداد کم دیده می شود .

گونه ***Cosmarium pachydermum*** P. Lundell, 1871

سلول بیضی شکل، طول آن بیش از عرض و فرو رفتگی میانی سلول عمیق، دو سر سلول عریض و پهن و اطراف آن محدب می باشد. دو نیمه سلول در پایه دارای گوشه های کاملاً گرد هستند. دیواره سلول نازک و دارای شیارهای بسیار کم عمق است که در میان آنها پانکتیت های ظریفی قرار دارند. هر یک از دو نیمه سلول دارای یک کروماتوفور محوری با دو پیرنوئید است. عرض سلول ۸۰ – ۶۱ میکرون و طول آن ۱۰۷ – ۶۹ میکرون می باشد .



Cosmarium pachydermum



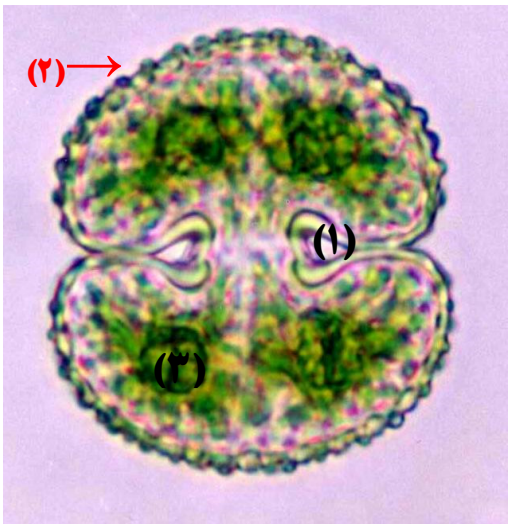
Cosmarium sp.

گونه *Cosmarium reniforme* (Ralfs) W. Archer, 1874

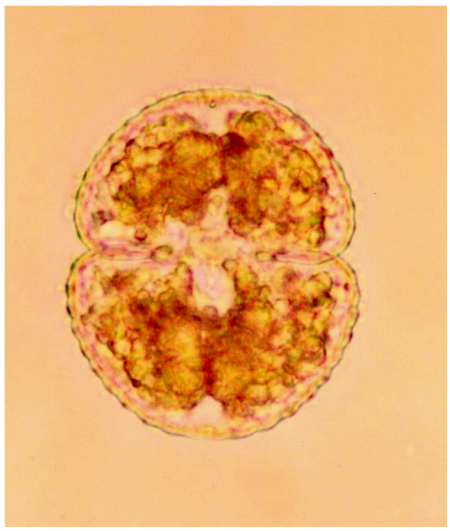
طول سلول برابر عرض یا کمی بیشتر از عرض آن بوده و فرورفتگی میانی سلول عمیق ، باریک و کشیده و رأس این فرو رفتگی وسیع و پهن می باشد (۱) . نیمه های سلول کلیه مانند و دیواره سلول نازک و دارای گرانول های درشتی است که در ردیفهای ضربدری یا گاهی در ردیفهای عمودی قرار می‌گیرند(۲). هر یک از دو نیمه سلول دارای یک کروماتوفور محوری با دو پیرنوئید (۳) است. عرض سلول ۶۰ – ۳۶ میکرون و طول آن ۶۷ – ۴۴ میکرون می باشد .

گونه *Cosmarium botrytis* Meneghini

طول سلول تقریباً یک چهارم بیشتراز عرض آن بوده و فرورفتگی میانی سلول عمیق و حفره ایجاد شده دراز و باریک و رأس‌آن کمی عریض و پهن می باشد. دو نیمه سلول بشکل هرم که اطراف آن محدب و گوشه های آن در پایه گرد وعریض و رأس آن کمی باریک ، صاف و بریده یا تقریباً صاف میباشد. دو نیمه سلول از نمای جانبی کاملاً بیضوی است. سلول از نمای عمودی بیضی شکل بوده و دو طرف آن در قسمت میانی متورم است. دیواره سلول دارای‌گرانول های درشتی بوده که دارای طرح خاصی نیستند. هر یک ازدو نیمه سلول دارای دو کروماتوفور محوری و هرکروماتوفور، یک پیرنوئید مرکزی دارد. عرض سلول ۸۵ – ۵۱ میکرون و طول آن ۱۱۱ – ۶۰ میکرون است .



Cosmarium reniforme



Cosmarium botrytis

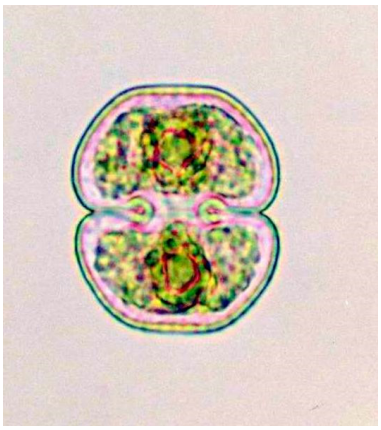
گونه *Cosmarium turpinii* Brebisson, 1856

طول سلول کمی بیشتر از پهنای آن بوده ، فرورفتگی میانی عمیق ، خطی و باریک است. این شکاف در راس کمی منبسط و بسمت خارج کمی باز می باشد. دو نیمه سلول ذوزنقه‌ای – هرمی شکل و گوشه های آن در پایه گرد شده‌اند. دیوارهٔ جانبی سلول در بالاکمی مقعر و رأس دو نیمه سلول کمی فرورفتگی دارد.

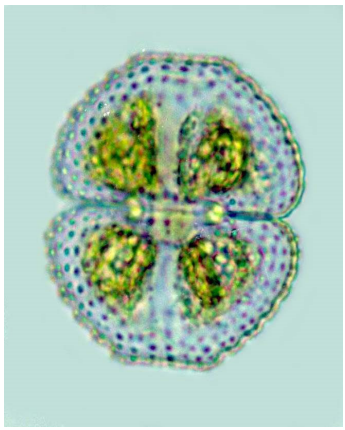
دیوارهٔ سلول دارای گرانول بوده که به تعداد زیاد و نامنظم قرارگرفته و گرانولهای سمت داخل سلول کمی کوچکتر هستند. هر نیمه سلول دارای یک جفت برجستگی غده مانند مرکزی است که دارای گرانولهای بزرگتر بوده و بوسیله فضای روشن و نامشخصی احاطه گردیده، همچنین یک کروماتوفور محوری با دو پیرنوئید دارند . عرض سلول ۶۷ – ۵۰ میکرون و طول آن ۷۷ – ۶۰ میکرون است .

گونه *Cosmarium formosulum* Hoffman, 1888

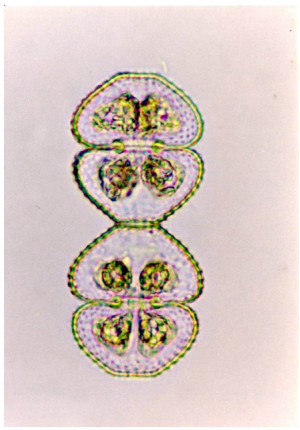
طول سلول کمی بیش از عرض آن ، فرورفتگی میانی سلول عمیق بوده و حفره ایجاد شده دراز و باریک و رأس‌آن کمی‌عریض و وسیع (متورم) می باشد. دو نیمه سلول به شکل ذوزنقه ، تقریباً نیمه مدور یا تقریباً هرمی شکل بوده و اطراف آنها محدب و دارای ۷-۶ دندانه و در قسمت پایه در گوشه ها گرد می باشد. رأس‌آن صاف و بریده با ۴ (بندرت ۷-۶) دندانه و گوشه های آن نیز تقریباً گرد است. سلول دارای گرانولهای ظریف بوده که در ردیفهای متحدالمرکز یا شعاعی قرار گرفته و اغلب (گرانولها) به صورت جفت هستند (بجز در قسمت درونی سلول و نیز درگوشه های پایه دو نیمه سلولی). در مرکزسلول نیزیک برآمدگی‌گرانول دار دیده شده که گرانولها در ۷-۵ ردیف عمودی قرار می گیرند. هرنیمه سلول از منظره جانبی تخم مرغی شکل است. در این‌گونه کروماتوفورها محوری و هر کروماتوفور دو پیرنوئید دارد. عرض سلول ۳۴ – ۴۰ میکرون و طول آن ۴۰ – ۵۰ میکرون است .



Cosmarium formosulum



Cosmarium turpinii

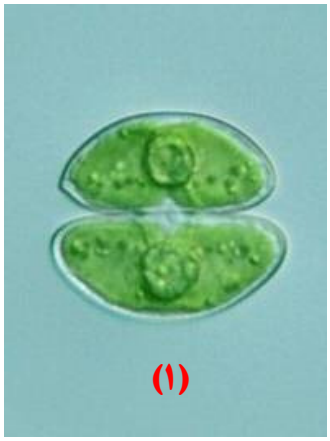


سلول در حال تقسیم

جنس ***Staurodesmus*** (Ehrenberg ex Ralfs) Teiling 1948
syn. ***Arthrodsmus*** Ehrenberg 1838

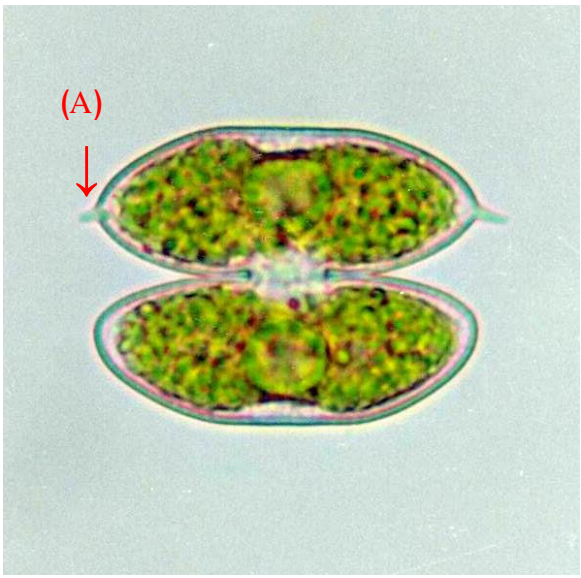
گونه ***Staurodesmus convergens*** (Ehrenberg ex Ralfs) S. Lillieroth ,1950(Coesel & Meesters 2007)

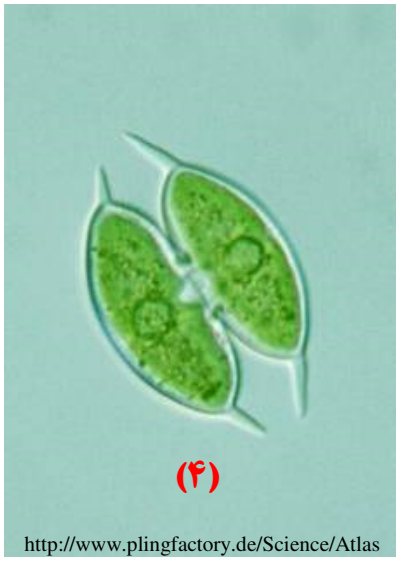
سلولهای این جنس اغلب کوچک و متشکل از دو نیمه سلولی مشابه و متقارن است . فرورفتگی میانی نسبتاً عمیق و انتهای آن عریض می باشد. هر نیمه سلول در منظره جلویی سه گوش، بندرت بیضی شکل یا تقریباً ذوزنقه ای یا مستطیلی و از منظره بالایی معمولاً بیضی و گاهی مثلثی شکل و از منظره جانبی تقریباً دایره ای شکل است. گوشه‌های جانبی با یک **خار منفرد**، ساده و راست یا کمی خمیده تزیین شده که همه در یک صفحه قرار گرفته‌اند که درسلولهای جوان بتدریج ظاهر می شوند (تصاویر ۱و۲و۳و۴). دیواره سلولی در هرنیمه سلول ضخامت یکنواخت داشته، بدون تزئینات و دارای یک کروماتوفور محوری و پیرنوئید منفرد و مرکزی است. این گونه با یک خار در گوشه یک نیم سلول (A) در تالاب انزلی مشاهده شده است. معمولاً در اواسط فصل بهار در مناطق کم عمق مثل سیاکیشیم و شیجان مشاهده شده و جمعیت آن نیز محدود است .


(۱)


(۲)


(۳)





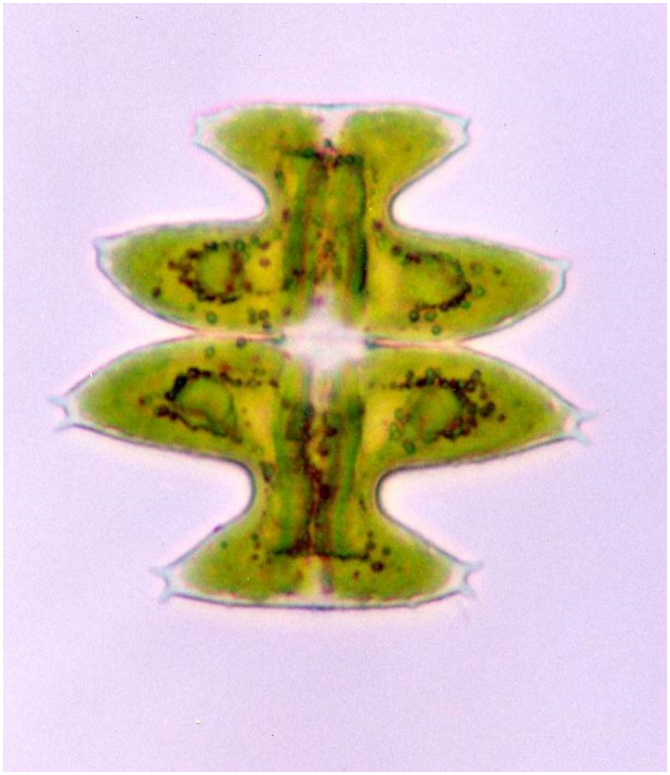
Staurodesmus convergens

جنس ***Micrasterias*** C.A. Agardh , 1827

در این جنس سلولها منفرد، اندازه آنها متغیر و اغلب بزرگ که طول آنها بمراتب بیش از عرض می باشد. فرو رفتگی میانی سلول بسیار عمیق و فاصله بین دو نیمه سلول واضح است. نیمه های سلول به شکل نیمه کروی تا چند ضلعی دارای دو یا چهار بریدگی با عمقها و شکلهای گوناگون هستند. نیمه های سلول دارای یک قطعه قطبی و چندین قطعه جانبی است. قطعه قطبی معمولاً به شکل مثلث واژگون و پهن که ممکن است، مسطح یا نامسطح و گاهی در انتها دارای بریدگی های کم عمق است. قطعات جانبی معمولاً دارای ۴ – ۱ قطعه فرعی بوده که سر آنها بریدگی کم عمق یا خار دارد. دیواره سلول معمولاً صاف و گاهی خارهایی در نزدیکی شکافها دارد (بندرت سلول بطور یکپارچه بوسیله خار پوشیده می شود) هر یک از دو نیمه سلول دارای یک کروماتوفور محوری با چندین پیرنوئید است که در آن بطور پراکنده قرار گرفته‌اند. در اکثر فصول با جمعیت کم در مناطق تالاب غرب، روگاها و هندخاله مشاهده می شود .

گونه ***Micrasterias pinnatifida*** (Kuetzing) Ralfs, 1848

در این گونه سلول کوچک و فرورفتگی میانی سلول عمیق بوده و غشاء سلول دارای پانکتیت های ظریف می باشد. هرنیمه سلول دارای سه قطعه است، قطعه جانبی یک پارچه (تقسیم نشده) و افقی بوده و در انتها به دو دندانه (بریدگی‌کم عمق) منتهی می گردد. قطعه قطبی بوسیله یک شکاف عمیق از قطعه پهلویی جدا شده که در رأس پهن، صاف و مستقیم بوده و گوشه های آن دارای دو دندانه (بریدگی کم عمق) است. عرض سلول ۷۶ – ۶۳ میکرون و طول آن ۷۶ – ۵۳ میکرون می باشد .



Micrasterias pinnatifida

گونه ***Micrasterias crux - melitensis*** (Ehrenberg) Trevisan, 1842

سلول بوسیله یک فرو رفتگی‌عمیق و وسیع به دو نیمه تقسیم شده و هرنیمه سلول دارای چندین قطعه است. قطعه قطبی بتدریج به طرف بالا پهن شده و بشکل مثلث واژگون (میخی‌شکل) است. دیواره آن در دو طرف مقعر(۱) و در قسمت بالا نیز فرو رفته بوده (۲) و دارای دو زائده دو دندانه است. قطعه های جانبی به شکل مثلث واژگون بوده که توسط یک شکاف عمیق از قطعه قطبی جدا شده و بوسیله شکافهای وسیع به قطعات کوچکتر تقسیم می گردند که هرقسمت آن دو زایده دو دندانه دارد. دیواره سلول نیز دارای گرانولهای کوچک می باشد. عرض سلول ۱۵۳ – ۹۱ میکرون و طول آن ۱۶۴ – ۱۰۴ میکرون است.



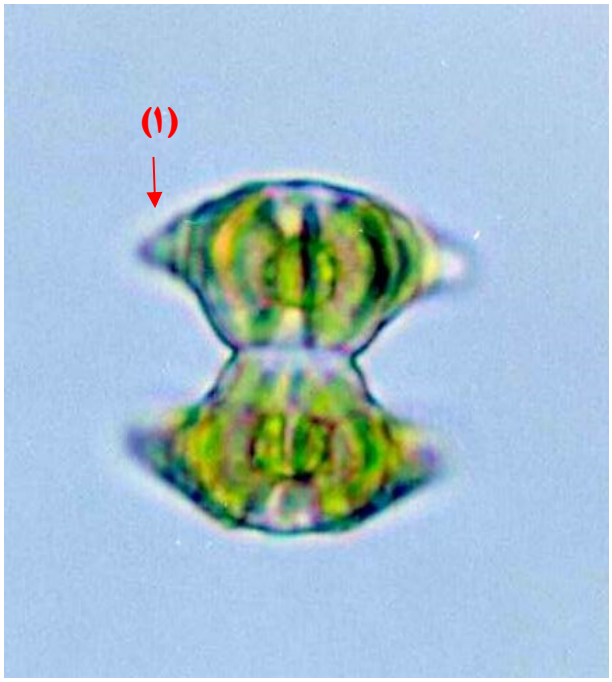
Micrasterias crux - melitensis

جنس *Staurastrum* Meyen , 1829

سلول های این جنس دارای اندازه های مختلف بوده که بدون در نظر گرفتن زوائد، طولشان بیشتراز عرض آنهاست. فرو رفتگی میانی سلول در گونه های مختلف متفاوت ، اما معمولاًعمیق می باشد. هر یک از نیمه‌های سلول به شکلهای مختلف کروی، استوانه‌ای، بیضی ، سه ضلعی ، شش ضلعی و زنگوله‌ای شکل دیده می شوند. در اکثر گونه ها زوایای سلول دارای زایدهٔ بلند یا کوتاه تو خالی بوده که اغلب انتهای آنها مستقیم ، دارای چندین خار یا انتهای آنها دو شاخه است و مجدداً به خارهایی منتهی میگردند. دیواره سلولی صاف یا دارای تزئیناتی از قبیل پانکتیت، شیارهای کوچک و کم عمق، خار یا مجموعه‌ای از تزئینات نامبرده بوده و گاهی سلول در داخل یک پوشش ژلاتینی کروی قرار می گیرد. هر یک از نیمه های سلول دارای یک کروماتوفور محوری با یک پیرنوئید هستند. در مقابل هر زاویه سلول یک شکاف عمیق در کروماتوفور دیده شده و در بعضی از گونه‌ها، کروماتوفور کناری با چندین پیرنوئید است. در مناطق تالاب غرب ، هند خاله و روگاها در اواخر فصل بهار و فصل تابستان مشاهده می شود .

گونه *Staurastrum margaritaceum* (Ehrenberg) Menenghini ex Raslf, 1848

در این‌گونه طول سلول مساوی عرض وگاهی بلندتراست. فرورفتگی میانی سلول کم عمق و نیمه‌های سلول به شکلهای مختلف فنجانی شکل، شبه کروی یا شبه دوکی دیده می شوند. زوایای سلول به زایده های کوتاه منتهی‌شده(۱)، این زوائد به طور افقی یا نزدیک بهم قرار می گیرند. دیواره سلول دارای گرانول ریز بوده، این گرانولها در اطراف زاویا در ردیفهای متحدالمرکز و گاهی در پایه نیمه های سلول بصورت یک دایره قرار می گیرند. هر سلول از نمای‌عمودی دارای ۳ تا ۹ زاویه (معمولاً ۶-۴ زاویه) و دیواره آنها مقعر و مرکز آن صاف و بدون گرانول بوده و هر زاویه سلول دارای یک زایده کوتاه، مستقیم و بدون خار است. عرض سلول ۴۸ – ۱۶ میکرون و طول آن ۳۵– ۲۴ میکرون می باشد.



Staurastrum margaritaceum

گونه *Staurastrum punctulatum* Brebisson, 1848

در این گونه ، طول سلول کمی بیش از عرض آن بوده، فرو رفتگی میانی عمیق و نیمه های سلول بشکل بیضی گوشه‌دار دیده می شوند. حاشیه پشتی و شکمی‌آنها محدب و برآمدگی‌آنها یکسان است. گوشه‌های نیم سلولها گرد بوده و به زواید توخالی منتهی نمی شوند. از نمای عمودی، سلول سه ضلعی (بندرت ۴ یا ۵ ضلعی) بوده و اطراف آنها معمولاً مقعرو زاویه های آن گرد است. دیواره سلول دارای گرانول بوده که در اطراف زاویه های سلول در ردیفهای منظمی قرار می گیرند. عرض سلول ۳۶/۵ – ۲۳ میکرون و طول آن ۴۰/۵ – ۲۶ میکرون است .

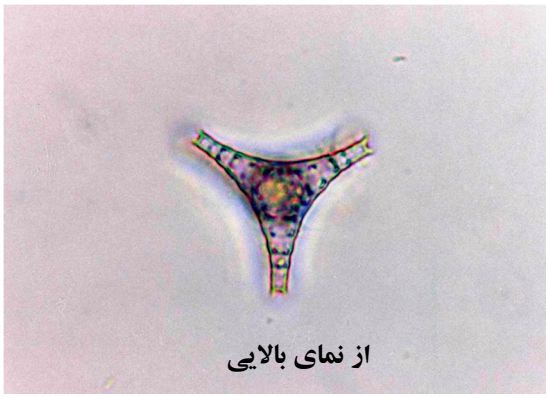


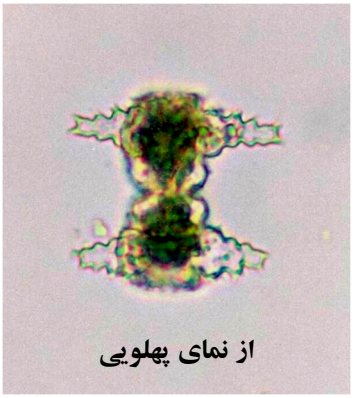


Staurastrum punctulatum

گونه *Staurastrum oxyacanthum* W. Archer, 1860

در این گونه عرض سلول (با زواید) بیش از طول آن بوده و فرورفتگی میانی عمیق است. نیمه های سلول به شکل شبه دوکی یا شبه مثلث واژگون دیده شده که دیوارهٔ پشتی محدب و دیواره شکمی متورم دارد. زاویه های سلول دارای زوائد بلند و قلمی شکل بوده و به خارهای کوچکی منتهی می شوند که خود دارای دندانه های ریز، در ۳ تا ۴ ردیف متحدالمرکز هستند. هر نیمهٔ سلول در قسمت فوقانی خود، در محلی که زواید ایجاد میگردند، یک جفت خار دارند. سلول از نمای عمودی ۴ – ۲ زایده (معمولاً ۳ زایده)، دیوارهٔ جانبی آن مستقیم ، صاف و بدون تزئینات بوده و دارای یک جفت خار می باشند. عرض سلول ۴۰ – ۳۶ میکرون (بازوائد) و طول آن ۲۹ – ۲۶ میکرون است .

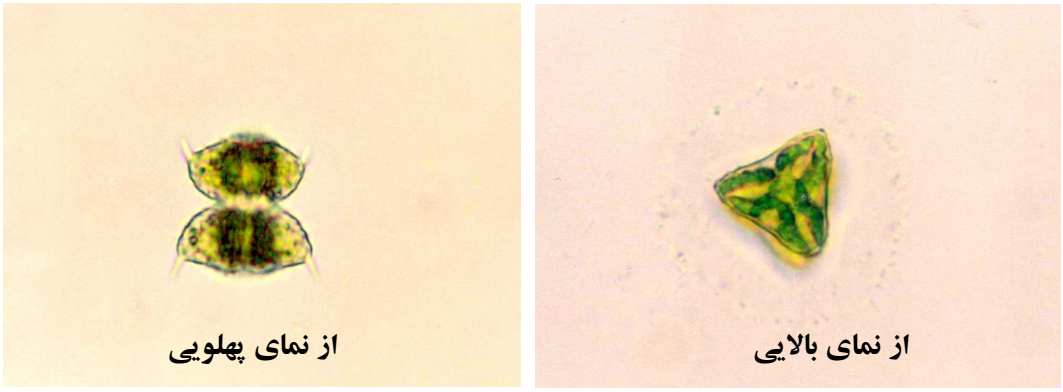




Staurastrum oxyacanthum

گونه *Staurastrum apiculatum* Brebisson, 1859

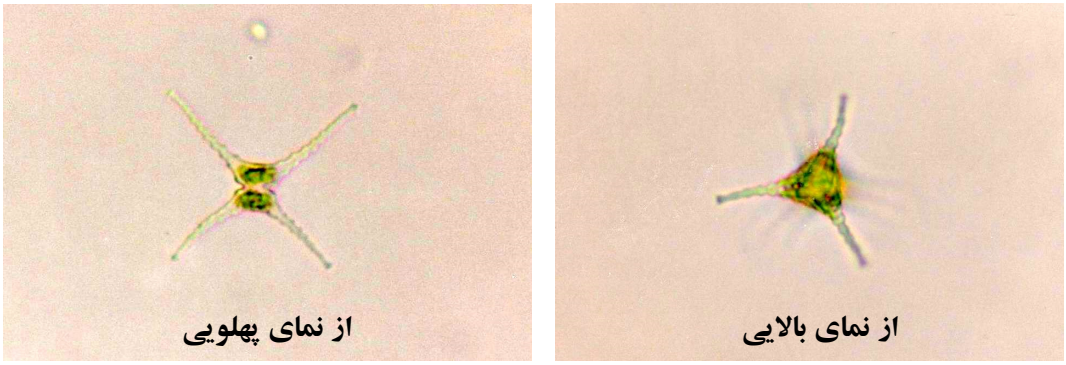
در این‌گونه ، سلول کوچک و فرورفتگی میانی عمیق است. دیواره پشتی نیمه های سلول صاف و مستقیم بوده ولی گاهی برآمده یا فرورفته می باشد. دیواره شکمی تقریباً گرد و در گوشه‌ها دارای یک خار کوچک است که بطرف بالا قرار گرفته و دیواره سلولی صاف می باشد. عرض سلول ۲۹ – ۱۸ میکرون و طول آن نیز ۲۹ – ۱۸ میکرون است .



Staurastrum apiculatum

گونه *Staurastrum tetracerum* (Kuetzing) Ralfs, 1848

در این‌گونه سلول کوچک ، دو نیمه سلول در رأس مستقیم یا مقعر بوده و گوشه‌های آنها به زوایدی کشیده منتهی می شوند که دیوارهٔ آنها موج دار بوده و بطرف بالا قرار می گیرند. عرض سلول با زواید ۱۸ – ۳۰ میکرون و طول آن بدون زواید ۷ – ۱۰ میکرون و با زواید ۲۴ – ۲۸ میکرون است .



Staurastrum tetracerum

گونه *Staurastrum aculeatum* (Meneghini) Ralfs,1848

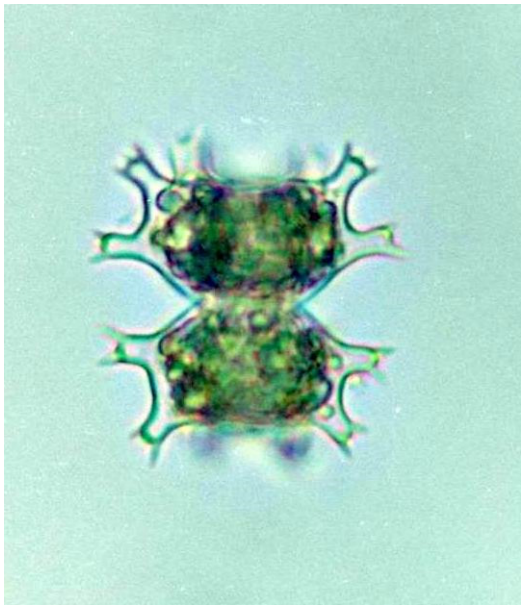
نیم سلولها تقریباً بیضی شکل یا دوک مانند و شکل سلول از سمت بالا سه‌گوش است ، دیواره پشتی و شکمی برآمده و زایده های جانبی رشد چندانی نداشته و دارای ۳ یا ۴ خار بزرگ و یک یا دو ردیف دندانه هستند. هر نیمه سلول دارای یک ردیف خار بوده که از یک گوشه به سمت دیگر آن امتداد دارد. عرض سلول ۵۰ – ۴۸ میکرون و طول آن ۵۰ – ۳۳ میکرون می باشد .



Staurastrum aculeatum

گونه ***Staurastrum furcatum*** Brebisson , 1948

سلول تقریباً کوچک و نیم سلولها از پهلو بشکل ۵ ضلعی و از بالا مثلثی شکل هستند. گوشه های سلول امتداد یافته و در هرگوشه به زایده هایی با خارهای ۲ یا ۳ شاخه ختم می شود. عرض سلول ۳۰ – ۴۳ میکرون و طول آن ۲۴ – ۳۸ میکرون است .



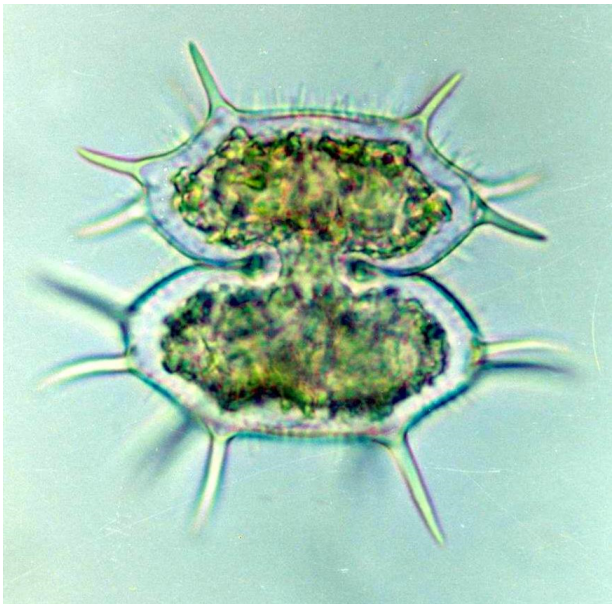
Staurastrum furcatum

جنس ***Xanthidium*** Ehrenberg , 1837

سلولهای این جنس دارای فرو رفتگی میانی‌عمیق و اغلب باریک بوده و هر نیمه سلول به شکل بیضی، ذوزنقه‌ای، شش ضلعی یا هشت ضلعی دیده می شود. در گوشه های نیم سلولها، معمولاً یک یا دو جفت خار وجود دارد که ساده یا در انتها منشعب شده‌اند. بعضی از گونه ها تعداد زیادی خار دارند که در سراسر دیواره قرار می گیرند. غشاء سلول صاف یا دارای پانکتیت و بخش میانی غشاء نیمه سلول ضخیم بوده و دارای گرانول می باشد . کروماتوفورها به دو حالت قرار می گیرند: کناری با یک یا چندین پیرنوئید یا محوری دارای یک پیرنوئید مرکزی است. در اکثر مناطق تالاب به تعداد کم در فصل‌بهار مشاهده می شود .

گونه ***Xanthidium antilopenum*** (Brebisson) Kuetzing, 1849

سلول دارای یک فرورفتگی میانی عمیق بوده و هرنیمه سلول به شکل بیضی یا شش گوش می باشد . گوشه های نیم سلول در قسمت پایه گرد و در گوشه های دیگر یک جفت خاربزرگ، کج و غیرمنشعب دارند. غشاء سلول دارای پانکتیت و کروماتوفور کناری دارای دو پیرنوئید می باشد. عرض سلول ۷۲ – ۳۸ میکرون و طول آن (بدون خار) ۷۶ – ۴۱ میکرون و طول خارها ۲۰– ۸ میکرون است .



Xanthidium antilopenum

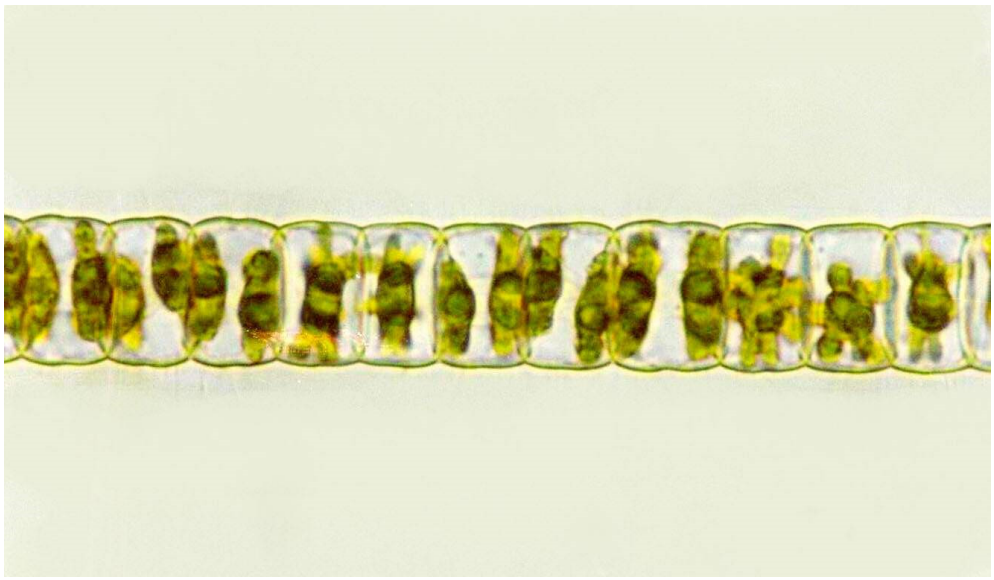
جنس ***Hyalotheca*** Ehrenberg , 1841

سلولهای این جنس به یکدیگر متصل شده و یک ریسه ساده و طویل را بوجود می‌آورند. ریسه مزبور در داخل یک غلاف ژلاتینی ضخیم قرار گرفته و گاهی پیچ خورده است. فرو رفتگی میانی سلول بسیار کم عمق، سلول استوانه‌ای شکل‌که ارتفاع آن کوتاه‌تر یا بلندتر از قطر آن می باشد. نیمه های سلول به شکل ذوزنقه چهارگوش بوده که دیوارهٔ جانبی آن مستقیم یا کمی محدب و سلول از نمای

عمودی مدور است. دیواره سلول بدون تزئینات، در بعضی از گونه ها دو سر سلول دارای گرانول بوده که در ردیفهای عرضی قرار می گیرند. هر نیمه سلول دارای یک کروماتوفور محوری با یک پیرنوئید مرکزی است. در مناطق شیجان، سیاکیشیم و هند خاله در فصل بهار به تعداد کم دیده می شود.

گونه *Hyalotheca dissiliens* (Brebisson) Ralfs, 1848

سلول استوانه‌ای شکل ، قطر آن بیشتر از ارتفاع آن بوده و دو سرآن مستقیم است. در یک ریسه دو سر سلول بهم متصل شده و در قسمت اتصال یک فشردگی اندک ایجاد میشود. دیواره جانبی کمی محدب و در وسط آن یک فررفتگی‌کم عمق وجود دارد. در برش عرضی، سلول کروی و گاهی دارای ۲ یا ۳ پاپیل (papillae) بوده که با فاصله یکسان بر روی آن قرار میگیرند. در هرنیمه سلول یک کروماتوفور محوری با یک پیرنوئید مرکزی دیده میشود. معمولاً ریسه در داخل یک پوسته ژلاتینی قرار دارد. قطر سلول ۳۹ – ۱۰ میکرون و طول آن ۳۳ – ۱۰ میکرون است .



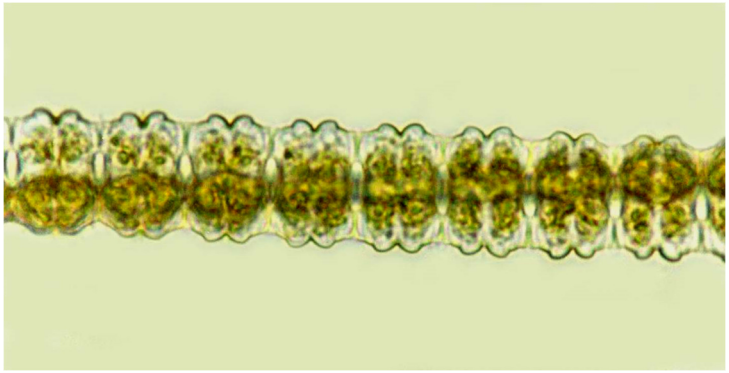
Hyalotheca dissiliens

جنس *Desmidium* C.A. Agardh , 1825

قطر سلولهای این جنس دو برابر ارتفاع آن بوده، انتهای سلولها به یکدیگر متصل شده و یک ریسه سادهٔ، طویل، راست یا پیچ خورده را بوجود می‌آورند. ریسه مزبور در داخل یک غلاف ژلاتینی پهن و محکم قرار میگیرد. فرو رفتگی میانی بین دو نیمه سلول بسیار کم‌عمق و انتهای سلولهایی‌که به یکدیگر متصل میشوند، صاف یا در وسط خود دارای یک فرورفتگی می باشند. از نمای عمودی، نیمه سلولها به شکل بیضی دیده شده که معمولاً با قطبهای پستانک مانند با ۴-۳ زاویه و از نمای جلویی ذوزنقه‌ای یا مستطیلی شکل مشاهده می شوند که از دو طرف مسطح یا در قسمت میانی فرورفتگی دارند، بطوریکه یک فضای باز بیضی شکل میان سلولها ایجاد میگردد. دیواره سلول معمولاًصاف و هر یک از دو نیمه سلول یک کروماتوفور محوری و هر کروماتوفور یک یا چندین پیرنوئید دارد. در مناطق تالاب شرق، شیجان و هندخاله، در فصل بهار به تعداد کم مشاهده می شود .

گونه *Desmidium aptogonum* (Brebisson), Archer, 1861

در این گونه ، عرض سلول دو برابر طول آن و انتهای سلولها به یکدیگر متصل شده و یک ریسه پیچ خورده ایجاد میکند. معمولاً ریسه فاقد غلاف ژلاتینی و فرورفتگی میانی سلول کم عمق است. نیمه های سلول مستطیلی شکل و دو انتهای آنها در قسمت میانی دارای یک فرو رفتگی بوده که زوایای آنها کاملاً گرد شده‌اند. در یک ریسه، سلولها از قسمت زوایا بهم متصل شده و یک فضای بیضوی یا نسبتاً مستطیلی شکل بین سلولهای مجاور ایجاد می کنند. در برش عرضی، سلول به شکل سه ضلعی یا گاهی چهار ضلعی بوده، اطراف آن کمی مقعر و زوایای آنها کاملاً گرد هستند. دیواره سلول صاف و در هر یک از دو نیمه سلول یک کروماتوفور محوری با یک پیرنوئید قرار دارد . قطر سلول ۴۳ – ۲۱ میکرون و طول آن ۲۰ – ۱۲ میکرون می باشد.



Desmidium aptogonum

منابع

- پیروشکینا .آ .ای – لاورینکو،ماکاروا . ۱۹۶۸ .جلبکهای پلانکتونی دریای زر.لنینگراد.۲۹۰صفحه.
- چلبیان ،ف ؛ مجد،ا.۱۳۸۲.تالوفیت ها(ریسه داران) آییژ. ۲۵۶صفحه.
- رحیمیان .ح . ۱۳۵۷ .جلبک شناسی .دانشگاه ملی ایران .تهران . ۴۰۸ صفحه .
- دیارکیان مهر. ه . ۱۳۷۱ . مبانی جلبک شناسی .جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۵۲ صفحه .
- دیارکیان مهر. ه . ۱۳۸۴. بیولوژی جلبکها .جهاد دانشگاهی مشهد. ۳۳۴صفحه .
- کورشیکف .ا.آ. ۱۹۵۳ . کلیدشناسایی جلبکهای آب شیرین (کلروفیتا) جمهوری اوکراین .کی یف . ۴۳۵ صفحه .
- کورسانف .ل .یی وهمکاران . ۱۹۵۳ .کلیدشناسایی جلبکها وگیاهان پست (جلد ۱) . مسکو . ۳۹۴ صفحه .

- Bellinger,E ; Sigee,D.D . 2010. Freshwater Algae , Identification and Use as Bioindicators. A John Wiley & Sons, Ltd, Publication .285pp.
- Edmondson,W.T.1959. Fresh Water biology . Newyourk,London. John wiley and sons Inc. 1248 P.
- Fott,B.1971. ALGENKUNDE . Gustav Fischer Verlag . Stuttgart.581 P. Frantisek, H.1984. Studies on the Chlorococcal Algae.vol 3,4,5. Bratislava. 530P, 225P, 264P.
- Huber pastalozzi . p .G . 1962 .Das phytoplankton des subwasser systtemmatik und biologie . Teil , 5 . Stuttgart1002P.
- Maosen,H.1983. Fresh Water Plankton Illustration . Agriculture publishing house.85 P.
- Minelli,A . 1994. Biological Systematics. 1994 . CHAPMAN & HALL .London .387 P.
- Pankow,H ; Kell,V ; Martens,B . 1976 . Algenflora der ostsee. 2,Plankton. Leipzig. 492P.
- Presscot,G.W.1976.The Fresh Water Algae.WM.C.Brown Company Publishing,Iowa.348P.
- Presscot,G.W.1962. Algae of the western great lakes area . vol 1,2,3. WM.C.Brown Company Publishing,Iowa.933P.
- Sheath R.G ; Wehr J. D ; Thorp, H . 2003 . Freshwater Algae of North America(Ecology and Classification) . Academic Press .918pp.
- Tiffany,L.H ; Britton,M.E.1971.The Algae of Illinois . Hanfer publishing Company , Newyork .407 P.

فصل دوم

شاخه دیاتوم ها
(Phylum Bacillariophyta)

رده بندی و فهرست گونه های شناسایی شده از شاخه **Bacillariophyta** در تالاب انزلی

Phylum Bacillariophyta
Class Bacillariophyceae
Order Centrales
Suborder Coscinodiscineae
Family Coscinodiscaceae
Coscinodiscus granii Gough , 1905
Coscinodiscus perforatus Ehrenberg , 1844
Family Melosiracaceae
Melosira varians C.A.Agardh , 1827
Melosira granulata (Ehrenberg , 1843) Ralfs , 1861
accepted as *Aulacoseira granulata*(Ehrenberg) Simonsen, 1979
Melosira moniliformis (O.F. Mueller) Agardh , 1824
Melosira arenaria (Moore) Ralfs, 1843
Melosira undulata (Ehrenberg) Kuetzing,1844
Family Thalassiosiracaceae
Thalassiosira caspica Makarova ,1959
Thalassiosira variabilis Makarova ,1959
Thalassiosira variabilis var. *fasciculata* Proshkina - Lavrenko , 1960
Thalassiosira variabilis var. *variabilis* Makarova , 1959
Cyclotella kuetzigiana Thwaites , 1848
Cyclotella meneghiniana Kuetzing 1844
Stephanodiscus socialis Makarova , 1964

Stephanodiscus astraea (Ehrenberg) Grunow in Cleve & Grunow 1880
Stephanodiscus hantzschii Grunow,1880
Sceletonema costatum (Greville,1866) Cleve,1873

Family Eupodiscaceae

Actinocyclus paradoxus (Ehrenberg ,1854)Makarova ,1959

Suborder Rhizosolenineae

Family Rhizosoleniaceae

Rhizosolenia calcar – avis M. Schultze , 1858
accepted as *Pseudosolenia calcar-avis* (Schultze) .G.Sundström,1986
Rhizosolenia fragilissima Bergon , 1903
accepted as *Dactyliosolen fragilissimus* (Bergon) Hasle,1996

Suborder Biddulphiineae

Family Biddulphiaceae

Biddulphia laevis Ehrenberg ,1843
accepted as *Pleurosira laevis*(Ehrenberg) Compere,1982
Attheya zachariasii Brunow,1894
accepted as *Acanthoceras zachariasii* (Brunow) Simonsen ,1979

Family Chaetoceraceae

Chaetoceros muelleri Lemmermann ,1898
Chaetoceros subtilis Cleve ,1896
Chaetoceros subtilis var. *abnormis* Proshkina - Lavrenko 1961
Chaetoceros wighami Brightmell , 1856

Order Pennales

Suborder Fragilarineae

Family Tabellariaceae

Tabellaria fenestrata (Lyngbye) Kuetzing,1844
Tabellaria flocculosa (Roth) Kuetzing,1844

Family Diatomaceae

Diatoma vulgare Bory 1824
Diatoma elongatum (Lyngbye , 1819) Agardh , 1824

Family Fragilariaceae

Thalassionema nitzschioides (Grunow)Mereschkowsky1902
Fragilaria capucina Desmazieres,1830
Synedra ulna (Nitzsch) Ehrenberg ,1832
Synedra ulna var. *danica* (Kuetzing) Grunow in van Heurck 1885
Synedra capitata Ehrenberg ,1836
accepted as *Ulnaria capitata* (Ehrenberg) P.Compere, 2001

Family Eunotiaceae

Eunotia bigibba Kuetzing , 1849

Eunotia lunaris (Ehrenberg) Grunow in van Heurck 1882-1885

Suborder Achnanthineae

Family Achnanthaceae

Cocconeis placentula Ehrenberg ,1838

Achnanthes trinodis (W.Smith) Grunow, 1880

Achnanthes inflate (Kuetzing) Grunow,1867

Achnanthes brevipes C.A. Agardh , 1824

Rhoicosphenia curvata (Kuetzing ,1834)Grunow , 1860

Suborder Naviculineae

Family Naviculaceae

Amphiprora alata (Ehrenberg , 1840) Kuetzing , 1844

Tropidoneis lepidoptera (Gregory) Cleve , 1894

Anomoeoneis sphaerophora (Ehrenberg) Pfitzer,1871

Caloneis silicula (Ehrenberg) Cleve,1894

Caloneis amphisbaena (Bory , 1824) Cleve , 1894

Caloneis permagna (Bailey , 1851) Cleve , 1894

Diploneis interrupta (Ehrenberg ,1844)Cleve 1894

syn. *Navicula interrupta* Kuetzing , 1844

Navicula pupula Kuetzing ,1844

Navicula cuspidata (Kuetzing) Kuetzing , 1844

accepted as *Craticula cuspidata* (Kutzing) D.G. Mann in Round ,Crawford & Mann ,1990

Navicula viridula (Kuetzing) Ehrenberg 1838

Navicula radiosa Kuetzing ,1844

Navicula oblonga (Kuetzing) Kuetzing , 1844

Pinnularia viridis (Nitzsch,1817) Ehrenberg ,1843

Pinnularia nobilis (Ehrenberg)Ehrenberg ,1843

Neidium affine (Ehrenberg) Pfitzer,1871

Neidium affine var . *hankense* (Skvortzow) C.W.Reimer,1959

Neidium iridis (Ehrenberg) Cleve,1894

Neidium maximum (Cleve) Meister,1912

Stauroneis phoenicentron (Nitzsch) Ehrenberg ,1843

Gyrosigma attenuatum (Kuetzing) Cleve,1849

Gyrosigma wormleyi (Sullivant) Boyer , 1922

Gyrosigma hummii Hustedt ,1955

Family Gomphonemataceae

Gomphonema acuminatum Ehrenberg ,1832
Gomphonema geminatum (Lyngbye) C.A. Agardh ,1824

Family Cymbellaceae

Amphora ovalis (Kuetzing)Kuetzing ,1844
Amphora commutata Grunow , 1880
Cymbella tumida (Brebisson) Van Heurck , 1880
Cymbella aspera (Ehrenberg ,1840) Cleve , 1894
Cymbella cistula (Hemprich& Ehrenberg) O.Kirchner,1878
Epithemia sorex Kuetzing , 1844
Epithemia turgida (Ehrenberg) Kuetzing,1844
Rhopalodia gibba (Ehrenberg , 1843) O.F.Mueller , 1897

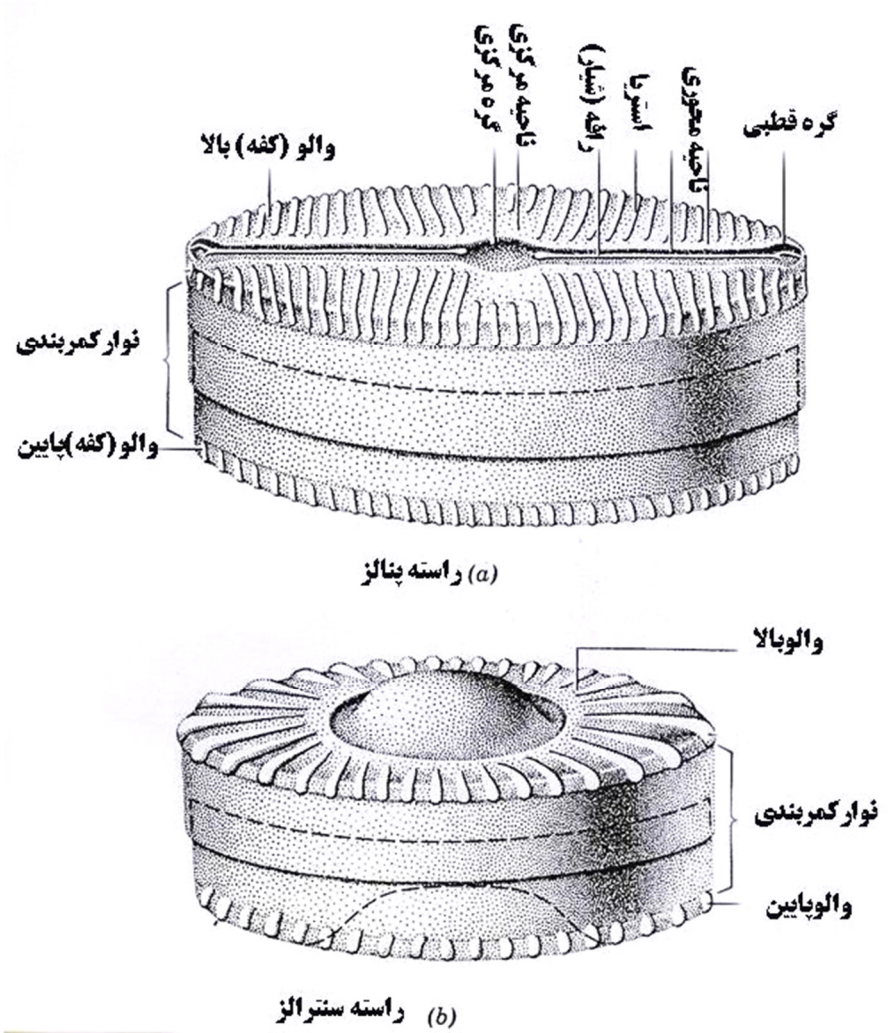
Suborder Surirellineae

Family Nitzschiaceae

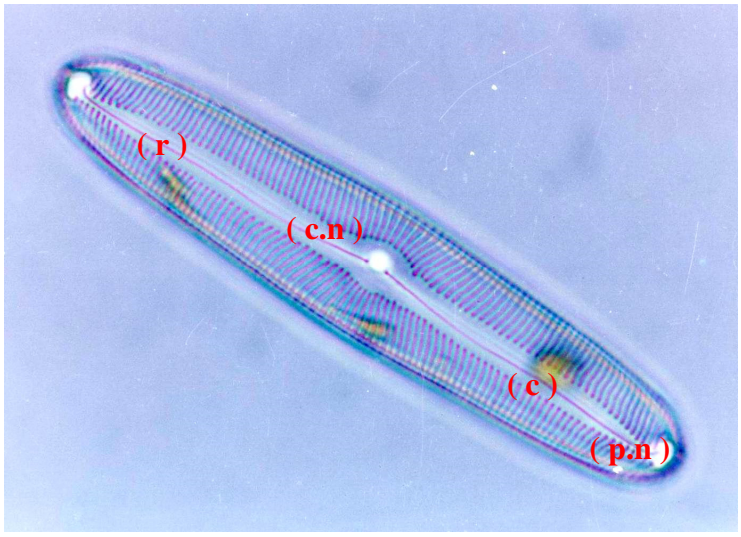
Nitzschia acicularis (Kuetzing) W. Smith , 1853
Nitzschia seriata Cleve, 1883
accepted as *Pseudo-nitzschia seriata* (Cleve) H.Peragallo, 1899
Nitzschia reversa W. Smith ,1853
Nitzschia tryblionella Hantzsch , 1860
Nitzschia tryblionella var.*victoria* (Grunow) Grunow,1879
Nitzschia tryblionella var.*maxima* (Grunow) Frenguelli, 1938
Nitzschia circumsuta (Bailey , 1851) Grunow , 1880
Nitzschia sigmoidea (Nitzsch , 1817) W . Smith , 1853
Nitzschia Palea (Kuetzing)W.Smith ,1856
Nitzschia gracilis Hantzsch ,1860
Bacillaria paxillifer (O.F.Mueler,1786)Hendey , 1951
Denticula (Kuetzing ,1844)Grunow ,1880
Denticula sp .

Family Surirellaceae

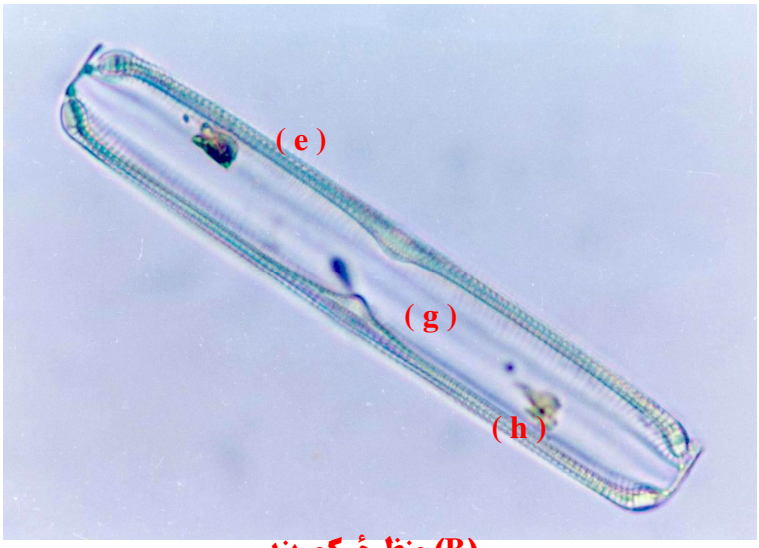
Campylodiscus clypeus (Ehrenberg) Kuetzing,1844
Campylodiscus echeneis (Ehrenberg) Kuetzing,1844
Cymatopleura elliptica (Brebisson,1849)W.Smith,1851
Cymatopleura solea (Brebisson,1849)W.Smith,1851
Surirella spiralis Kuetzing,1844
Surirella biseriata Brebisson ,1835
Surirella elegans Ehrenberg , 1843
Surirella stritula Turpin , 1828
Surirella robusta Ehrenberg ,1841
Surirella ovata Kuetzing ,1844 accepted as *Surirella minuta* Brebisson, 1849
Surirella capornii Brebisson (F.Kitton,1869)



شکل (۱) - نمای پهلویی از دیاتوم های راسته Pennales (جنس Pinnularia)
و راسته Centeales (جنس Cyclotella)
(Edmondson. 1959 . Fresh Water Biology)



(A) منظرهٔ والو

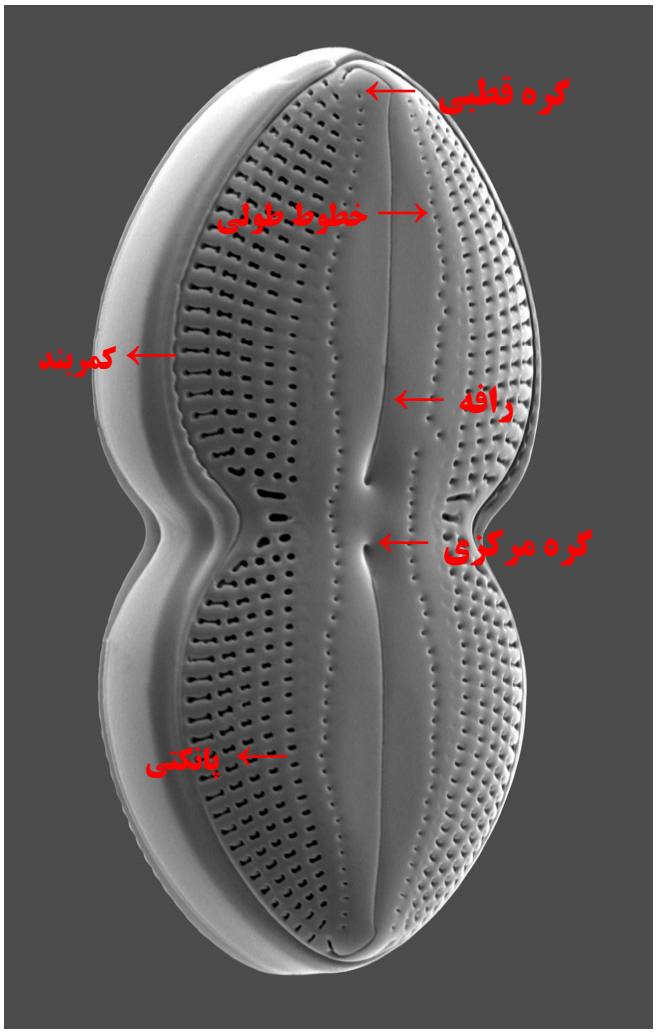


(B) منظرهٔ کمربند

شکل (۲)- نمای یک سلول دیاتوم از راستهٔ Pennales ، جنس Pinnularia

(A) منظرهٔوالو Valve ، (B) منظرهٔ کمربند Girdle ، (c) کوستی ، (c.n) نودول مرکزی ،

(e) والوبالا (اپی‌تکا) ، (g) کمربند ، (h) والوپایین (هیپوتکا) ، (p.n) نودول قطبی ، (r) رافه



شکل (۳) – نمای یک سلول دیاتوم از راستهٔ Pennales ، جنس *Diploneis*

(عکس از Klaus D.Kemp)

WWW.Microthele.it

شاخه دیاتوم ها

این گروه دسته بسیار متنوعی از جلبکهای دریایی و آب شیرین را تشکیل می دهند که ممکن است بصورت تک سلولی، کلنی یا رشته ای باشند. سلولهای رویشی تک هسته ای، معمولاً دارای یک، دو یا چندین کروماتوفور به شکلهای مختلف از جمله دیسکی، مشبک یا متورق هستند. رنگدانه ها شامل کلروفیل a، c و کاروتنبتا (β) و کاروتن اپسیلون(ε) وزانتوفیلهایی مثل فوکوزانتین می باشد. مواد غذایی به صورت دانه های روغنی و کریسولامینارین ذخیره شده و فاقد نشاسته اند. دیواره سلول (فروستول) شامل ترکیبات پکتین و مقدار زیادی سیلیس بوده و از دو نیمه (والو) تشکیل می گردد. اغلب والو بالایی (اپیتکا) از والو پایینی (هیپوتکا) کمی بزرگتر بوده و شبیه دو نیمه یک قوطی روی هم قرار می گیرند. به قسمتی از دیواره دیاتومها که دو والو بهم می رسند کمربند (girdle) می گویند. در این ناحیه دو نیمه والو ممکن است روی هم قرار داشته یا بهم نزدیک باشند، گاهی نیز بین آنها فاصله ای ایجاد شده که دارای یک یا چندین نوار سیلیسی (Intercalary bands) هستند. دیاتوم ها از دو جهت قابل مشاهده اند، از سطح بالایی(منظره والوی) یا از پهلو (منظره کمربندی)، در سطح والوها تزئینات گوناگونی مثل پانکتی (puncta)، استریا (striae) یا آرئول (areolae) دیده شده که در ردیفهای شعاعی، خمیده ، اریب یا خطی قرار گرفته و گاهی دارای طرحهای بی قاعده (نامنظم) هستند (اشکال۱ و۲). این تزئینات در شناسایی دیاتوم ها مورد استفاده قرار می گیرند.

۱- ۲- رده دیاتوم ها Baillariophyceae

این رده شامل دو راسته سنترال (Centrales) و پنال(Penales) است. در راسته سنترال ها والوها گرد و دارای تقارن شعاعی و در پنال ها والوها کشیده و تقارن دو طرفه دارند.

در ناحیه محوری برخی از جنسهای پنال ها یک شیار طولی سرتاسری به نام رافه(raphe) وجود دارد که در ناحیه مرکزی و قطب ها کمی ضخیم تر شده که بترتیب گره(nudule) مرکزی و گره قطبی نامیده می شوند (شکل۳). در جنسهای فاقد رافه این ناحیه رافه کاذب (pseudoraphe) نامیده می شود.

۱- ۱- ۲- راسته Centrales

سلول ها منفردند یا به اشکال مختلف بهم متصل شده و بصورت رشته ای در می‌آیند. کلنی ها درخت مانند یا زیگزاگی شکل بوده، آزادانه شناور یا ثابت و چسبیده هستند. سلول دیسک مانند، استوانه‌ای یا به اشکال گوناگون دیگری یافت می شوند. والوها گرد، بیضوی ، چند گوش یا شکلهای دیگری

دارند. تزئینات آنها نسبت به یک نقطه بطور شعاعی قرار گرفته و فاقد رافه (raphe) و رافه کاذب (pseudoraphe) می باشند، سلولها غیرمتحرکند و اغلب دارای زوائد خار مانند، دیسک مانند یا شاخ مانند هستند. سلولها دارای کروماتوفور کوچک و دیسکی شکل بوده، واجد یا فاقد پیرنوئیدند. اعضای این راسته اغلب دریازی (آبهای لب شور) هستند و تعداد کمی از آنها در آب شیرین زیست می کنند .

۱ - ۱- ۱- ۲- زیر راسته Coscinodiscineae

منفرد یا ریسه ای بوده و شکل سلولها دیسک مانند یا استوانه ای است.گاهی والوها در حاشیه دارای خار بوده ولی زواید شاخ مانند در آنها دیده نمی شود.

۱- ۱- ۱- ۱- ۲- خانواده Coscinodiscaceae

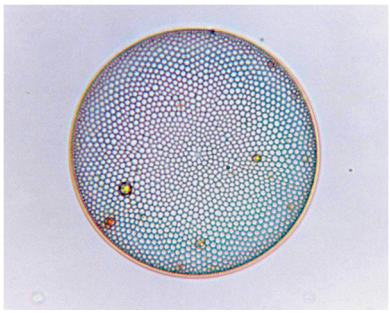
سلولها دیسکی شکل، از منظره والوی مدور و تزئینات والوی شعاعی و بدون زوائد پستانک مانند یا خال مانند(ocelli) می باشند. کمربندها (girdles)، فاقد یا واجد تزئینات هستند .

جنس*Coscinodiscus* (Ehrenberg , 1838)

سلول دیسکی یا عدسی شکل ، منفرد و والوها مدور ، برآمده ، فرو رفته یا صاف بوده و بوسیله آرئول تزئین‌میشوند. آرئول(حفرات کوچک) گرد یا چند ضلعی بوده و در ردیفهای شعاعی یا خمیده بشکل‌شبکه های بهم چسبیده و یا نسبتاً دور از هم قرار دارند. مرکز والو اغلب بدون تزئین بوده یا حلقه‌ای از آرئول های بزرگ دارد. در بعضی از گونه ها ، منطقه حاشیه ای دارای آرئول های ریز و گاهی‌در طول حاشیه ، حلقه‌ای از خارهای کوچک وجود دارد. کروماتوفورها صفحه‌ای شکل و متعددند. اکثر گونه ها دریایی و بعضی در آبهای لب شور و شیرین یافت میشوند. در فصلهای بهار و پائیز پراکنش بیشتری دارند .

گونه *Coscinodiscus perforatus* (Ehrenberg , 1844)

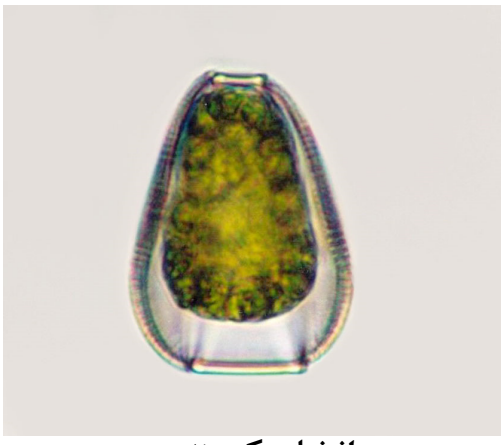
سلول دیسک مانند بوده و کمربند دارای قطبهای یکسان (ایزوپل) است. والوها صاف یا کمی برآمده بقطر ۱۳۵ - ۵۹ میکرون و دارای آرئول های چند ضلعی ، در ردیفهای شعاعی و مارپیچی هستند. در مرکز والو ، میدانی فرورفته یا صاف وجود داشته و لبهٔ آن دارای خطوط شعاعی است. کروماتوفورها صفحه‌ای شکل و متعددند. این گونه دریایی است .



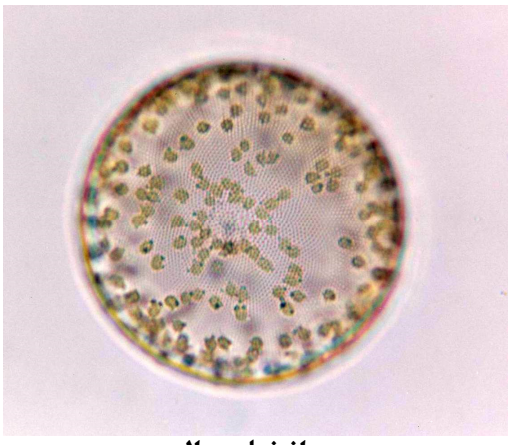
Coscinodiscus perforatus

گونه ***Coscinodiscus granii*** (Gough 1905)

سلول دارای کمربند میخی شکل با قطبهای غیر یکسان (هتروپل) بوده ، والوها گرد و برآمده اند و قطر آنها به ۱۲۸ – ۵۸ میکرون می رسد. آرئول هاگرد ودر ردیفهای شعاعی و مارپیچی قرار دارند. در لبه حاشیه ، حلقه‌ای از خارهای کوچک و در مرکز، ۵ تا ۷ آرئول بزرگ قرار دارد . گونه‌ای دریایی است و بیشتر در دهانه موج شکن و روگاهای نزدیک به دریا دیده می شود .



از نمای کمربندی



از نمای والوی

Coscinodiscus granii

۲-۱-۱-۱-۲- خانواده Melosiraceae

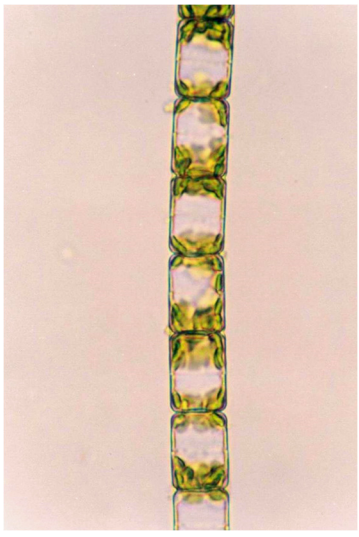
جنس ***Melosira*** C.A.Agardh , 1824

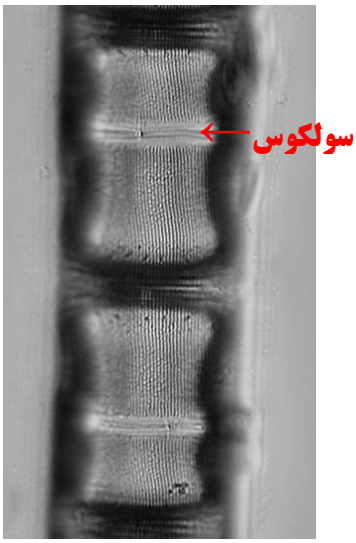
سلول استوانه‌ای شکل و گاهی کروی است. معمولاً بتعداد زیادی به دنبال هم قرار گرفته و به صورت رشته ای درمی‌آیند. از منظره والوی مدور، والوها مسطح یا برآمده و واجد یا فاقد دندانه می باشند. دیواره اغلب دارای پانکتی، در بعضی از گونه ها کمربند دارای شیار (sulcus) بوده که در این صورت ، قسمتی از کمربند پایین شیار صاف بوده و در صورت نبود آن، کمربند بطور یکنواخت تزئین شده است. کروماتوفور متعدد ، کوچک، دیسکی‌شکل واغلب بصورت مجتمع می باشند. گونه های این جنس در آبهای لب شور و شیرین یافت شده و معمولاً در تمامی فصول مشاهده می شوند .

گونه ***Melosira varians*** C.A.Agardh , 1827

Syn. ***Gaillionella*** Bory de Saint – Vincent ,1826

سلولها استوانه‌ای شکل و بصورت رشته‌ای در کنار هم قرار دارند. سولکوس وجود ندارد، والوها تقریباً محدب بوده و دارای پانکتی های ریز و پراکنده و کمربندها نیز دارای پانکتی بسیار ظریف هستند، بطوریکه صاف بنظر می رسند. این گونه در آبهای شیرین و لب شور یافت می شود. قطر سلول ۱۵ – ۵/۵ میکرون و ارتفاع آن ۱۳– ۷ میکرون است .





گونه ***Melosira granulata*** (Ehrenberg , 1843) Ralfs , 1861

accepted as ***Aulacoseira granulata*** (Ehrenberg) Simonsen, 1979

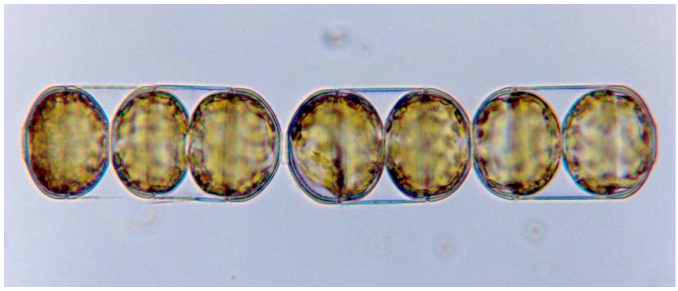
سلولها بشکل استوانه ، کوتاه یا بلند و بصورت رشته‌ای هستند. قطرآنها ۸ – ۵/۶ میکرون و ارتفاع آنها ۱۲ – ۸ میکرون میباشد. سولکوس، کم عمق و تیز و والوها دارای دندانهٔ حاشیه‌ای کوتاه بوده و پانکتی بزرگ ، درهم وپراکنده است و در بعضی از سلولها خارهای درازی وجود دارد. کمربندها دارای پانکتی مشخص بوده که خط بندی آن ۹ – ۷ عدد در ۱۰ میکرون و موازی و مستقیم است. این گونه ، در آب شیرین یافت می شود .



Melosira granulata

گونه ***Melosira moniliformis*** (O.F.Mueller) C.A.Agardh , 1824

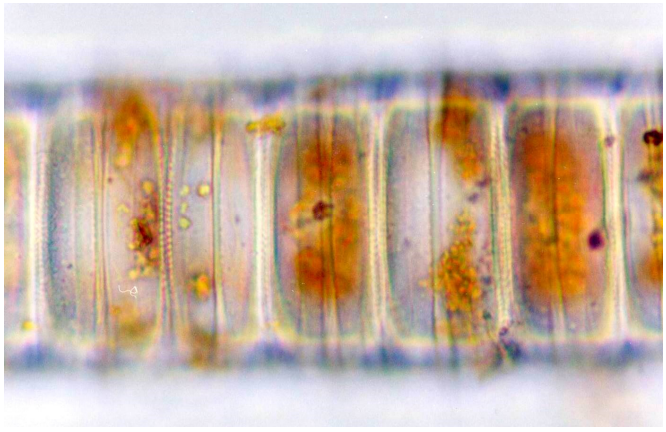
والوها استوانه‌ای تا کروی شکل‌بوده و بصورت رشته‌ای قرار می گیرند. قطر آنها ۲۰ – ۱۰ میکرون و ارتفاع آنها ۱۳ – ۶ میکرون میباشد. فاقد سولکوس ، والو دارای پانکتی های کوچک ، نامنظم و فراوان و کمربند نیز دارای پانکتی های بزرگتر است. این گونه ، دریایی (آبهای لب شور) بوده و بیشتر در منطقه موج شکن و نواحی نزدیک به دریا مشاهده می شود .



Melosira moniliformis

گونه *Melosira arenaria* (Moore) Ralfs, 1843

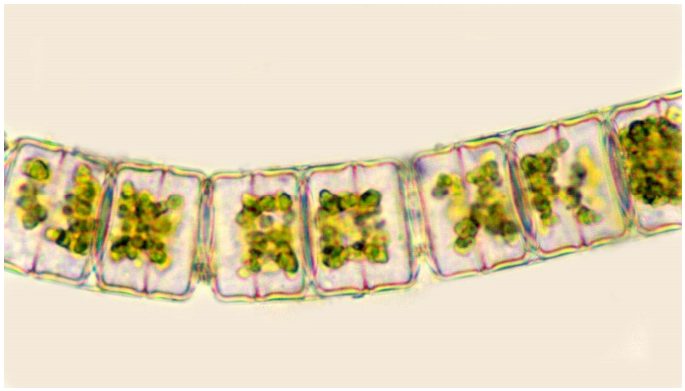
دیواره والو ضخیم و بوسیله شیارهای ضخیم (costae) تزئین شده که از مرکز بطرف دیواره امتداد یافته و بصورت خارهایی نمایان می گردند. مرکز والو کمی فرو رفته و بوسیله پانکتی پوشیده می شود. کوستی‌ها بطور کامل محل اتصال والوها را می پوشانند. عرض سلول بیش از طول آن و دارای خطوط ظریفی است که واجد پانکتی هستند. حاشیه والوها با کوستی‌تزئین شده که معمولاً بهم وصل شده و در محل اتصال بصورت دو ردیف دندانه‌ای (تسبیح مانند) بنظر میرسند. قطر والوها ۵۳ – ۳۲ میکرون و ارتفاع آن ۱۵ – ۷ میکرون است .



Melosira arenaria

گونه *Melosira undulata* (Ehrenberg) Kuetzing, 1844

سلولها استوانه‌ای شکل، ضخامت دیواره والوها در همه جا یکسان نیست ، به این دلیل سطح داخلی والوها موج دارند. شیار، باریک و نسبتاً عمیق بوده و تزئینات والو بصورت شعاعی و گاهی اوقات ردیفهای نقطه‌ای مارپیچ مانند دارد. والو دارای یک منطقه مرکزی فاقد تزئینات و گاهی دارای پانکتی های بزرگ است . خمیدگی یا پیچهای والودارای چندین ردیف خطوط طولی مستقیم (۱۶ردیف در۱۰ میکرون) و چند پانکتی بزرگ می باشد. این‌گونه درآب شیرین دیده می شود. قطر والو۸۰ – ۱۶ میکرون و ارتفاع آن ۳۵ – ۲۰ میکرون است .



Melosira undulata

۳-۱-۱-۱-۲- خانواده Thalassiosiraceae

جنس ***Thalassiosira*** (Cleve 1873)

سلول طبل مانند، بندرت استوانه‌ای یا دیسکی‌شکل بوده که گاهی به شکل طناب یا زنجیره بهم متصل می شوند. والوها معمولاً دارای حاشیه مشخص و ساختمان آنها از آرئول تشکیل شده و بندرت دارای پانکتی‌های ریز می باشد. حاشیه هروالواغلب حلقه‌ای از خار داشته و در مرکز دارای یک یا چندین آرئول است. کروماتوفورها صفحه مانند و کم و بیش پر تعداد هستند. گونه های این جنس بیشتر دریایی و لب شور بوده و اغلب در فصول بهار و پائیز در دهانه روگاهای نزدیک به دریا دیده می شوند.

گونه ***Thalassiosira caspica*** Makarova , 1959

سلول طبل شکل ، قطر آن ۷۷ – ۲۵ میکرون و ارتفاع آن ۲۲/۴ – ۱۸ میکرون است. والوها کمی برآمده که با آرئول تزئین شده‌اند و در ردیفهای شعاعی قرار داشته و دسته های مشخصی را تشکیل می دهند. تعداد آرئول ها در وسط والو۷ تا ۸ و در حاشیه آن ۹ تا ۱۲ عدد در هر ۱۰ میکرون می باشد. در لبه هروالوحلقه‌ای از خارهای بزرگ ، کوتاه و کلفت دیده میشود، این خارها با فاصله ۱۰ میکرون قرار داشته و معمولاً در روبروی هر خار یک دسته آرئول قرار دارد. لبه هر والو نیز دارای خطوطی

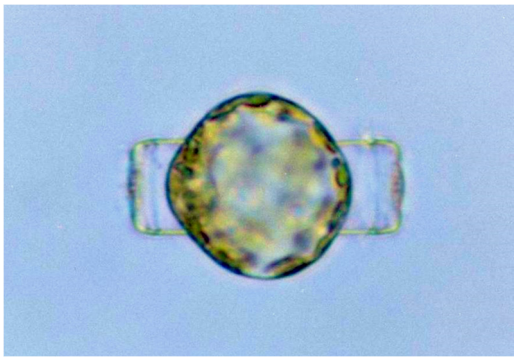
مشخص (۱۸ عدد در هر ۱۰ میکرون) است. کروماتوفورها صفحه مانند و پرتعداد هستند. این گونه اغلب در آبهای لب شور و در روگاهای نزدیک به دریا دیده می شود .



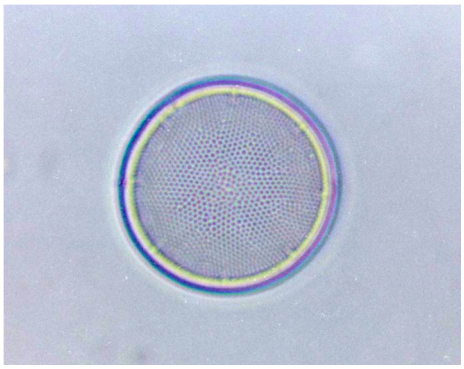
Thalassiosira caspica

گونه *Thalassiosira variabilis* Makarova , 1959

سلول بشکل طبل ، منفرد یا بشکل یک رشته کوتاه بهم متصل میشوند. والوها تقریباً مسطح و با آرئول تزئین شده‌اند که در ردیفهای خمیده یا شعاعی یا بصورت دسته هایی وجود دارند. منطقه حاشیه‌ای باریک و دارای آرئول های کوچک می باشد. لبه والو دارای خطوط شعاعی بوده و ۸ – ۴ خار مساوی دارد. کروماتوفورها به شکل چند صفحه گرد هستند. این گونه بیشتردر آب لب شور دیده شده و پراکنش آن شبیه به گونه *T. caspica* است .



***Talassiosira variabilis* var. *Variabili* Makarova , 1959**



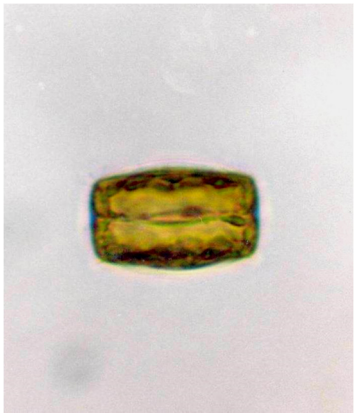
Thalassiosira variabilis* var *.fasciculata Proshkina - Lavrenko ،1960

جنس *Cyclotella* (Kuetzing, 1834) Brebisson,1838

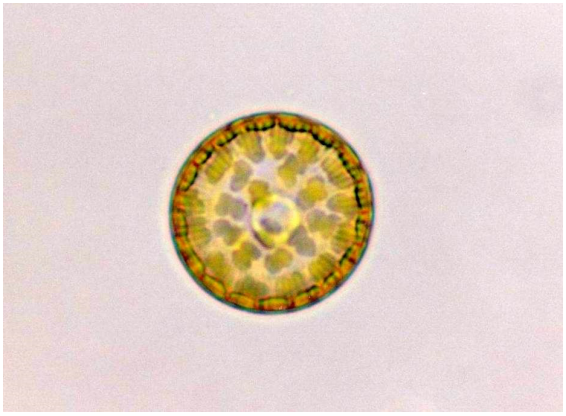
سلول بصورت منفرد، رشته ای یا کلنی در داخل پوشش ژلاتینی بوده، دیسکی یا طبل شکل می باشد. از منظره والوی مدور، گاهی بیضی و بدون خار است. تزئینات والو در دو ناحیه متحدالمرکز وجود دارد . ناحیه خارجی بطور شعاعی توسط استریا یا پانکتی تزئین شده و ناحیه داخلی صاف یا به اشکال مختلفی تزئین می شود. کروماتوفورها کوچک ، متعدد و دیسکی شکل هستند. گونه های این جنس دریایی (لب شور) بوده و در آب شیرین هم یافت می شوند. معمولاً در طول سال و در اکثر مناطق تالاب انزلی پراکنده‌اند .

گونه *Cyclotella kuetzigiana* Thwaites , 1848

والوها گرد، به قطر۴۵ – ۱۰ میکرون ، حاشیه والودارای خطوط استریا (۱۷– ۱۵ عدد در۱۰ میکرون) بوده و منطقه داخلی والوصاف یا دارای پانکتی های ریزو صاف است . این گونه در اکثر مناطق تالاب دیده می شود .



از نمای کمربندی

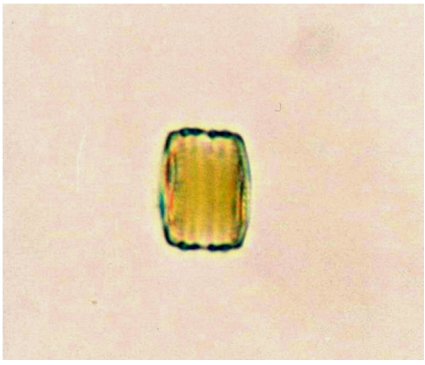


از نمای والوی

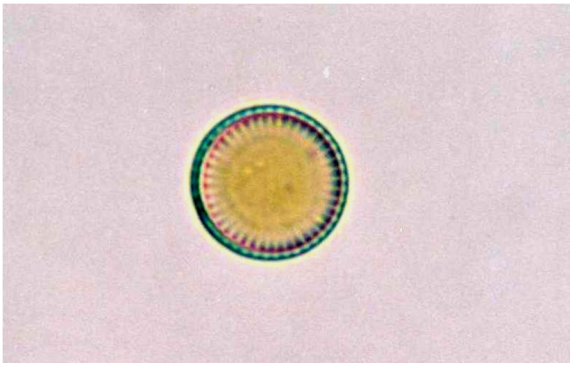
Cyclotella kuetzigiana

گونه ***Cyclotella meneghiniana*** Kuetzing , 1844

سلول منفرد، طبل مانند تا دیسکی شکل بوده و قطر والو ۳۰ – ۱۰ میکرون و گاهی تا ۴۸ میکرون هم می رسد. حاشیه والودارای استریا یا شیار (۹ – ۸ عدد در ۱۰ میکرون) می باشد. منطقه میانی صاف یا بطور شعاعی دارای پانکتی های ریز و ظریف است. این گونه در آبهای شیرین و لب شور دیده می شود .



از نمای کمربندی



از نمای والوی

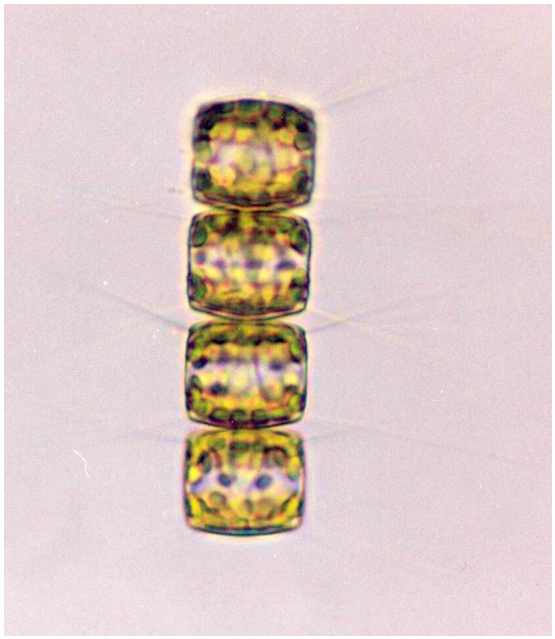
Cyclotella meneghiniana

جنس ***Stephanodicus*** Ehrenberg , 1845

سلولها دیسکی، طبل مانند یا استوانه‌ای شکل بوده ، منفرد ، آزادانه شناور وگاهی بوسیله رشته هایی بهم متصل می شوند. والوها مدور، دارای پانکتی های شعاعی که در حاشیه خار دار هستند. بعضی از گونه ها دارای تارهای دراز هستند. ناحیه خارجی والو از پانکتی در ردیفهای چند تایی تشکیل شده که بتدریج در نزدیک مرکز یک ردیف می شوند. مرکز والو دارای پانکتی‌های نامنظم می باشد. کمربندها تا حدودی موج دار و دارای سطح صاف بوده و نوارهای سیلیسی بینابینی (intercalary bands) وجود ندارد. کروماتوفور۲– ۱عدد ، بشکل صفحه پهن و بزرگ یا دیسکی شکل کوچک و متعدد هستند. در آبهای شیرین و لب شور یافت شده و در فصل بهار و پائیز پراکنش بیشتری دارد .

گونه ***Stephanodiscus socialis*** Makarova & Proshkina-Lavrenko ,1964

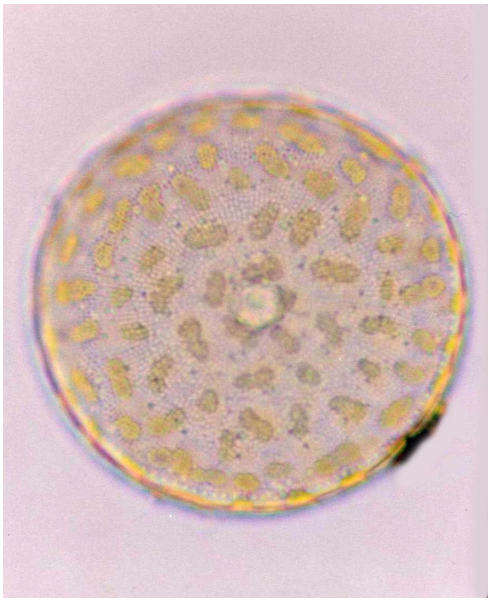
کلنی دارای ۱ الی۴ سلول که بوسیله کپسولی مخاطی بهم متصل می شوند. والوها گرد ، مسطح کـه در وسط کمی برآمده بوده ، قطرآن ۱۶/۵ – ۹ میکرون که در حاشیه حلقـه‌ای از خـار بطـول ۲ میکـرون دارند. این گونه دارای تارهای نازک و بلند وگاهی فاقد آن می باشد. از محـل خارهـا بطـرف مرکـز ، خطوطی شعاعی وجود دارد که با نزدیک شدن به مرکز بهم نزدیک‌تـر مـی شـوند. مرکـز والـو دارای پانکتی های ریز بوده و کروماتوفورها ۱۰ – ۵ عدد و بصورت صفحات گرد می باشـند. ایـن گونـه در آبهای شیرین و لب شور یافت می شود .



Stephanodiscus socialis

گونه ***Stephanodiscus astraea*** (Ehrenberg) Grunow in Cleve & Grunow ,1880

سلول دیسک مانند به قطر ۷۰-۳۰ میکرون ، اغلب منفردند یا بندرت بصورت زنجیره های کوتاه قرار می گیرند. والوها مدور و در حاشیه دارای خارهای کوچک و آشکار، همچنین دارای پانکتی‌های مشخص هستند که بصورت خطوط شعاعی قرار می گیرند (۹ خط و۱۲ پانکتی در هر ۱۰ میکرون قرار دارد). پانکتی ها در قسمت خارجی والو در ردیفهای دوتایی و چهارتایی و در مرکز، بطور نامنظم قرار دارند. هر سلول چندین کروماتوفور بصورت صفحات کوچک دارد. این گونه اغلب در دریا و نواحی موج شکن انزلی و در فصل بهار دیده می شود .



از نمای والوی

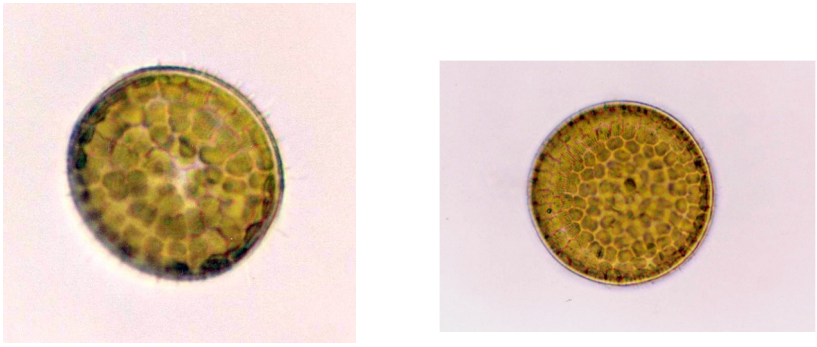


از نمای کمربندی

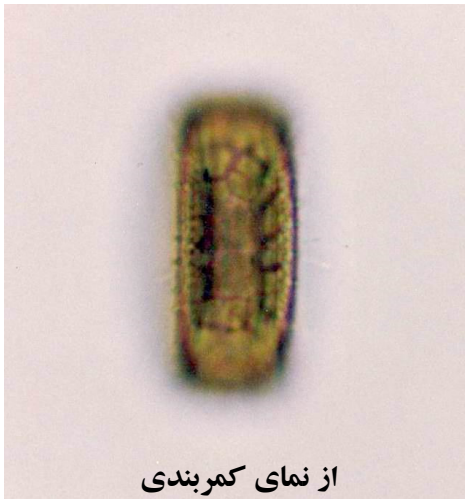
Stephanodiscus astraea

گونه ***Stephanodiscus hantzschii*** Grunow, 1880

سلول دیسکی تا طبل شکل به قطر ۲۰ – ۸ میکرون ، منفرد یا بوسیله رشته های دراز بهم متصل شده و بصورت حلقه‌های کوتاه در می‌آیند. والوها توسط پانکتی های‌ظریف، بطورشعاعی تزئین‌شده و فقط توسط میکروسکوپهای قوی قابل مشاهده‌اند. پانکتی ها در بخش خارجی در ردیفهای دو تایی (۱۰ – ۸ عدد در هر ۱۰ میکرون) قرار داشته و در حاشیه والوها حلقه‌ای از خار بطوریک در میان با آنها دیده می شود. کروماتوفورها کوچک و متعدد هستند. این گونه در آب شیرین و معمولاً در فصل بهار ، در نواحی حاشیه ای تالاب دیده می شود .



از نمای والوی



از نمای کمربندی

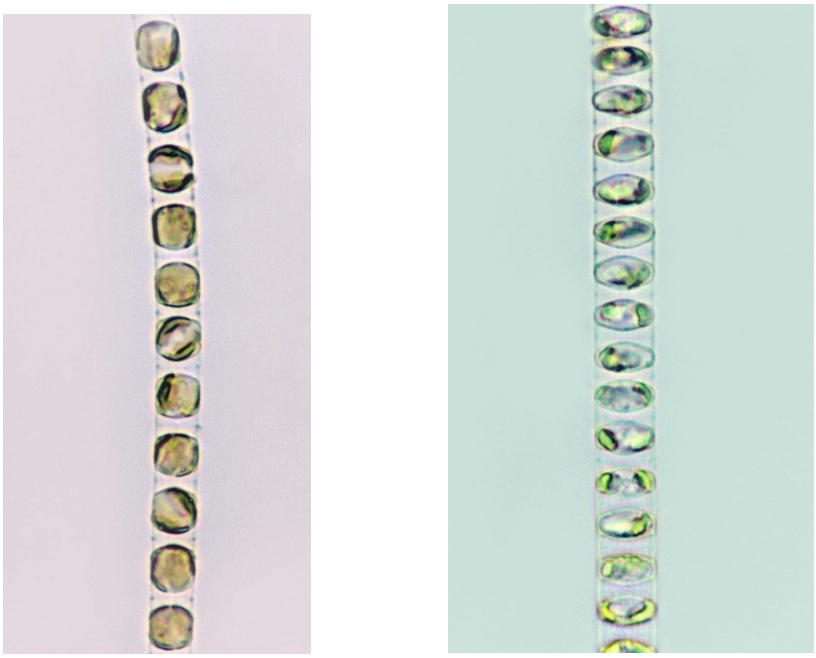
Stephanodiscus hantzschii

جنس ***Sceletonema*** Greville , 1865

سلولها بشکل عدسی یا استوانه ای بوده که به کمک تارهایی به شکل زنجیره بهم متصل می شوند. والوها گرد مسطح یا برآمده‌اند و ساختمان آنها بسیار ظریف و نامرئی است. کروماتوفورها یک یا دو صفحه‌ای بوده و هسته در مرکز سلول قرار دارد. گونه‌ای دریایی و لب شور است و در فصل بهار فراوانی بیشتری دارد .

گونه ***Sceletonema costatum*** (Greville, 1866) Cleve, 1873

سلولها بشکل عدسی تا کروی و از بیضی تا استوانه‌ای بوده که بوسیله تارهایی دراز بصورت زنجیره در می‌آیند. ساختمان والو بسیار نازک و نامشخص ، قطرآن ۱۱/۲– ۲/۶ میکرون و ارتفاع آن ۲۲– ۸ میکرون می باشد . لبهٔ والوها تا حدودی برآمده و کروماتوفورها بشکل یک یا دو صفحه هستند. این گونه اغلب در آبهای لب شور دیده می شود .



Sceletonema costatum

٤ -۱-۱-۱- ۲- خانواده Eupodiscaceae

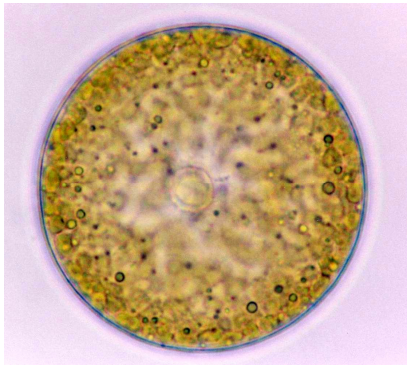
سلول دیسک مانند ، والوها معمولاًمدور ، بیضی یا چندگوش بوده و در حاشیه زواید پستانک مانند یا خالهای کوچک دارند. تزئینات والوها بطورشعاعی وگاهی نیزدر دو ناحیهٔ متحدالمرکز قرار می گیرند .

جنس *Actinocyclus* (Ehrenberg, 1838)

سلول منفرد ودیسکی شکل ، والوها معمولاً مدور و گاهی‌بیضی شکل هستند. پانکتی و آرئول ها بطور شعاعی قرار گرفته‌اند. منطقهٔ حاشیه‌ای کم و بیش وسیع و از آرئول های کوچک تشکیل میشود. در مرکز والو نیز تعدادی آرئول بطور منظم قرار دارند. لبه والو باریک و دارای خطوط شعاعی، ودر نزدیکی حاشیه والو زوائدی پستانک مانند دیده میشود. گونه های این جنس نیز دریایی و لب شور هستند .

گونه *Actinocyclus paradoxus* (Ehrenberg ,1854)Makarova,1959

والوها مدور بوده ، قطرآنها ۸۸ – ۷۴ میکرون که از منظره کمربندی لبه یک والو برآمده و دیگری صاف یا لبه هر دو والو برآمده است. والوها دارای آرئول های نسبتاً بزرگ (۱۲ – ۱۱ عدد در ۱۰ میکرون) بوده که در ردیفهای شعاعی قرار گرفته و دسته هایی را تشکیل می‌دهند (۱۶– ۱۴ عدد) . در مرکز والو آرئول ها بطور منظم قرار گرفته، منطقه حاشیه‌ای باریک واز آرئول های کوچک تشکیل شده (۱۹– ۱۸ عدد در هر ۱۰ میکرون) که بطور شعاعی قرار دارند. این گونه در آب لب شور یافت شده و در دهانه موج شکن انزلی فراوان است .



از نمای والوی



از نمای کمربندی

Actinocyclus paradoxus

۲- ۱- ۱- ۲- زیرراسته Rhizosolenineae

سلولها دراز و کشیده یا استوانه‌ای شکل هستند. والوها مدور یا تخم مرغی شکل بوده که بوسیله نوارهای اینتر کالری (Intercalary bands) فراوان در منطقه کمربندی از هم جدا می شوند. آزادانه شناورند، اغلب دو سر سلول به خاری بلند ختم شده که مرکزی یا کناری است. کروماتوفورها کوچک و دیسک مانند هستند. اعضای آن دریایی و بیشتر در آبهای لب شور دیده شده اما گاهی در آب شیرین نیز دیده می شوند .

۱- ۲- ۱- ۱- ۲- خانوادهRhizosoleniaceae

دیاتوم های پلانکتونی هستند که اغلب در آب شور زندگی کرده و بر اثر نفوذ آب دریا، هنگام طوفانی شدن در تالاب انزلی مشاهده می شوند .

جنس *Rhizosolenia* (Ehrenberg , 1843) Brightwell , 1858

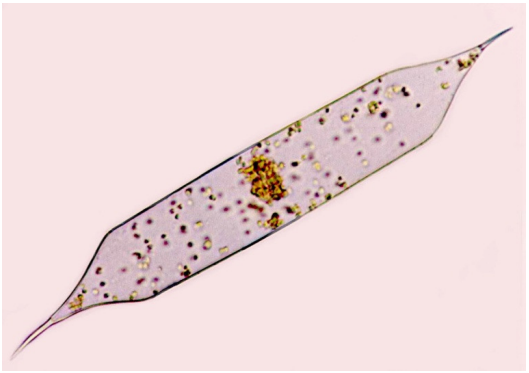
سلولها استوانه‌ای کشیده که آزادانه شناورند و معمولاً منفرد یا بصورت حلقه ای یا زنجیره‌ای بهم متصل میشوند. والوها بسیار ظریف که در برش عرضی‌گرد و بندرت بیضی شکل دیده می شوند. سلولها در منطقه کمربندی دارای تعداد زیادی نوارهای اینتر کالری هستند. والوها زورق مانند یا مخروطی شکل هستند که انتهای آنها به یک خار مرکزی یا کناری ختم می شود. دیواره ها دارای پانکتی های ظریف یا فاقد آن بوده و کروماتوفورها کوچک و دیسک مانند که در سلول پراکنده هستند. گونه های این جنس اغلب دریازی بوده و در فصل بهار و پاییز پراکنش بیشتری دارند .

گونه *Rhizosolenia calcar – avis* (M.Schultze , 1858)

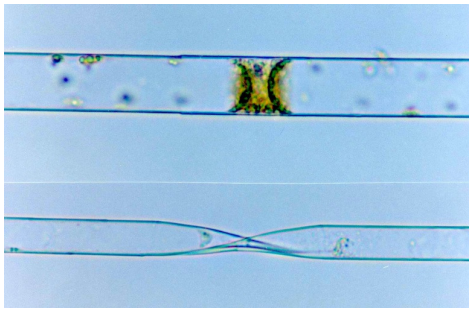
accepted as ***Pseudosolenia calcar-avis*** Schultze (B.G.Sundstrm ,198)

سلول به شکل استوانه‌ای کشیده ، منفرد و در مقطع عرضی‌گرد می باشد. قطرآنها ۵۰ - ۳ میکرون و بطور معمول ۱۲- ۵ میکرون است. ارتفاع سلولهای کم عرض تا ۱۰۰۰ میکرون و در سلولهای عریض به ۴۱۷ - ۲۳۸ میکرون می رسد. والوها ظریف و لبه آنها دراز و کلاهک مانند بوده که به خاری کلفت خمیده و ناخن مانند ختم می گردد. کروماتوفورها کوچک و پر تعداد هستند. گونه ای دریایی

بوده و اغلب در آبهای لب شور دیده شده و با نفوذ آب دریا در مواقع طوفانی بودن در مناطق نزدیک به دریا و در فصول بهار ، تابستان و پائیز دیده می شود .



Rhizosolenia calcar - avis



تشکیل دیواره جهت تقسیم سلولی

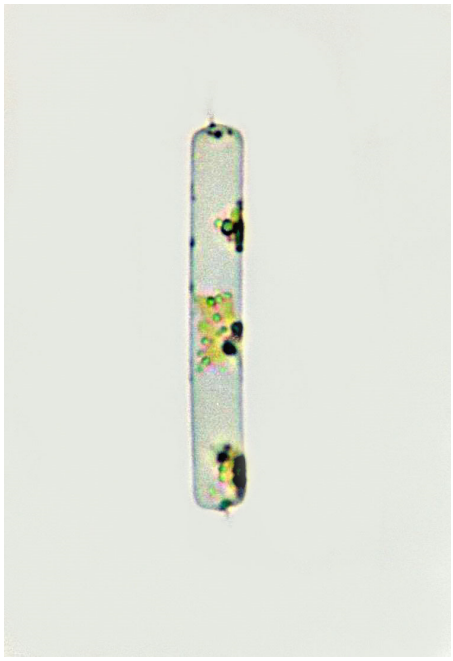


Rhizosolenia calcar - avis

گونه *Rhizosolenia fragilissima* Bergon , 1903

accepted as ***Dactyliosolen fragilissimus*** (Bergon) Hasle, 1996

سلولها استوانه‌ای کشیده که بصورت زنجیره بهم متصل میشوند. والو بسیارنازک که قطرآن ۱۶/۸– ۴/۲ میکرون وارتفاع آن ۱۱۲/۷– ۳۴/۴ میکرون می باشد. لبه والو کمی برآمده ، در مرکز دارای خاری کوتاه و باریک است و درکنار آن یک فرو رفتگی وجود دارد. کروماتوفورها صفحه‌ای شکل، کوچک و نسبتاً پر تعداد هستند. پراکنشی مشابه‌گونه *R. calcar - avis* دارد .





Rhizosolenia fragilissima

۳- ۱- ۱- ۲- زیرراسته Biddulphiineae

۱- ۳- ۱- ۱- ۲- خانواده Biddulphiaceae

سلول استوانه ای شکل یا منشور مانند بوده ، منفردند یا بصورت زنجیره بهم متصل می شوند. والوها گرد ، بیضی و برآمده هستند. در قطبهای والوها یا بندرت در مرکز یک زایده کلفت کوتاه یا بلند قرار دارد. هر سلول دارای چندین کروماتوفور کوچک است .

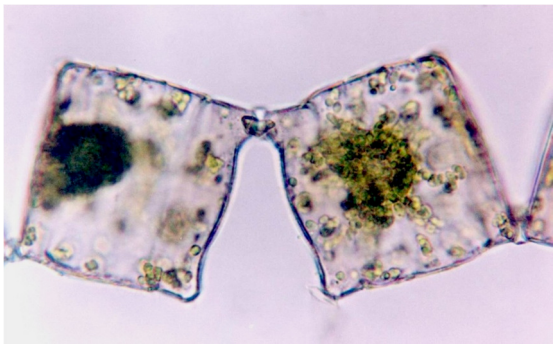
جنس*Biddulphia* Gray , 1821

گونه های این جنس بشکلهای مختلفی دیده شده ، اما اغلب از نمای جانبی بشکل تخم مرغی پهن و یا بیضی‌پهن بوده و از نمای کمربندی، چهار گوش می باشند. گوشه های سلول برآمده و برگشته و

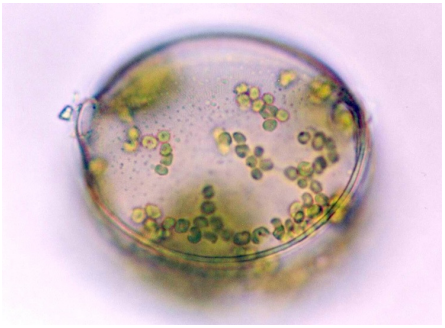
فاقد رافه یا رافه کاذب هستند. از مشخصات عمده این جنس وجود زایده‌ای کلفت و ضخیم است که از انتهای والوها خارج می گردد. دارای یک نوار اینترکالری پهن و عریض بوده و آرئول ها در نمای جانبی بصورت ردیفهای شعاعی و در نمای کمر بندی بصورت ردیفهای موازی قرار دارند. گونه های این جنس معمولاً منفرد ، اما گاهی بهم ملحق شده و بصورت زنجیره هایی قرار می گیرند. اغلب دریایی بوده اما گونه هایی از آن در آب شیرین هم زیست می کنند .

گونه *Biddulphia laevis* Ehrenberg , 1843

والوها تقریباً مدوریا بیضی پهن به قطر ۱۰۰ – ۵۰ میکرون که در نزدیکی محور طولی ، دو برآمدگی کوتاه روبروی هم دارند. تزئینات دیواره ، بطور شعاعی و تا حدودی موج دار هستند. از نمای کمربندی در چهارگوشه آن برآمدگیهایی بسیار کوتاه و با انتهای صاف و بریده قرار گرفته اند. معمولاً در اواخر فصل بهار در مناطق شیجان و سیاکیشیم و دهانه روگاها دیده می شود .



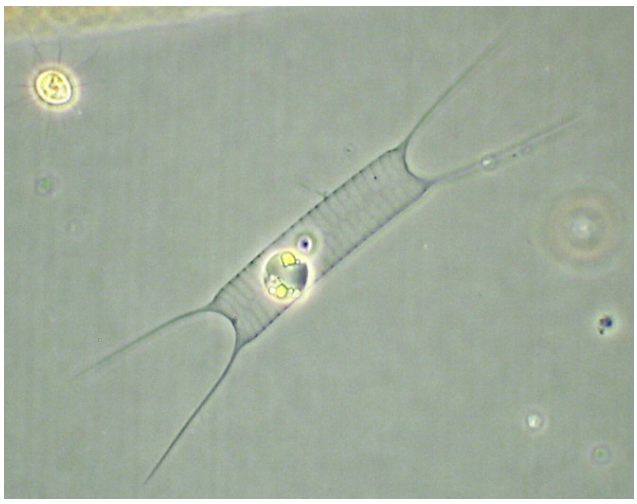
از نمای کمربندی

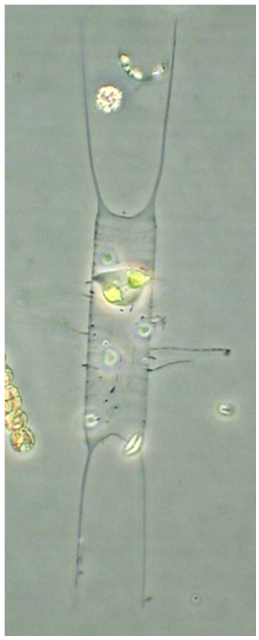


از نمای والوی

Biddulphia laevis

جنس ***Acanthoceras*** H.Honigmann ,1909
syn ***.Attheya*** T.west ,1860

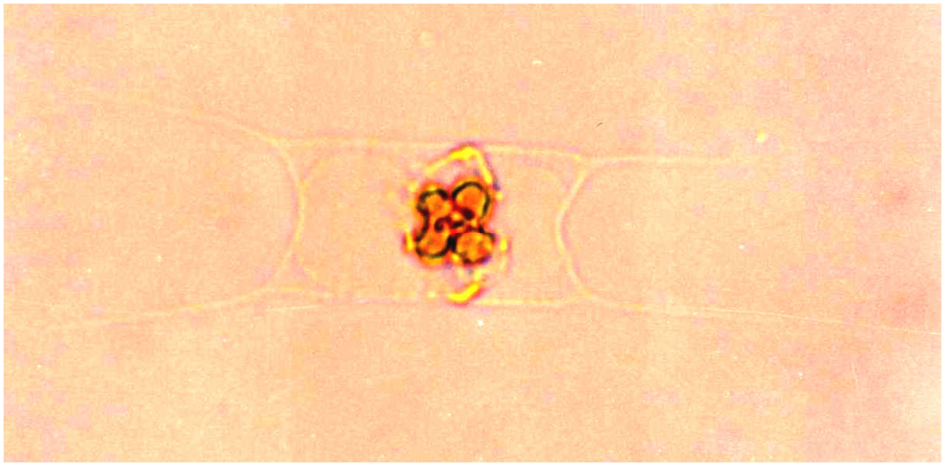




Notzenweiher, Bavaria, Germany, Jul. 2004 by Dirk Klos

گونه ***Acanthoceras zachariasii*** (Brunow) Simonsen 1979
syn. ***Attheya zachariasii*** Brunow , 1894

سلولها از نمای کمربندی چهار گوش بوده و دارای تعداد زیادی نوارهای اینتر کالری است که بصورت خطوط فلس مانند خمیده قرار می گیرند. در هر گوشه آن یک خار بلند وجود دارد که انتهای آنها از هم دور می شود. در گونه *A. decora* یک خار در وسط قطب هر والو وجود دارد .
عرض سلول ۴۰ – ۱۰ میکرون و طول آن ۶۰ – ۴۰ میکرون است. این جنس در آبهای لب شور دیده شده و درتالاب انزلی در مناطق نزدیک به دریا بخصوص در کانال ورودی به دریای خزر فراوان تر است. این گونه در فصل بهار فراوانی بیشتری دارد .



Acanthoceras* (*Attheya*) *zachariasii

۲- ۳- ۱- ۱- ۲- خانواده Chaetocerotaceae

سلولها به اشکال استوانه‌ای کوتاه تا استوانه ای بلند یافت شده، بندرت منفردند و معمولاً بوسیله تارهایی بهم متصل و بصورت زنجیره های کوتاه و یا بلند در می‌آیند. والوها گرد یا بیضی بوده و در قطبهای خود(در هرگوشه) یک تار بلند دارند. هر سلول دارای یک یا دو و بندرت بیشتر کروماتوفور صفحه ای شکل است .

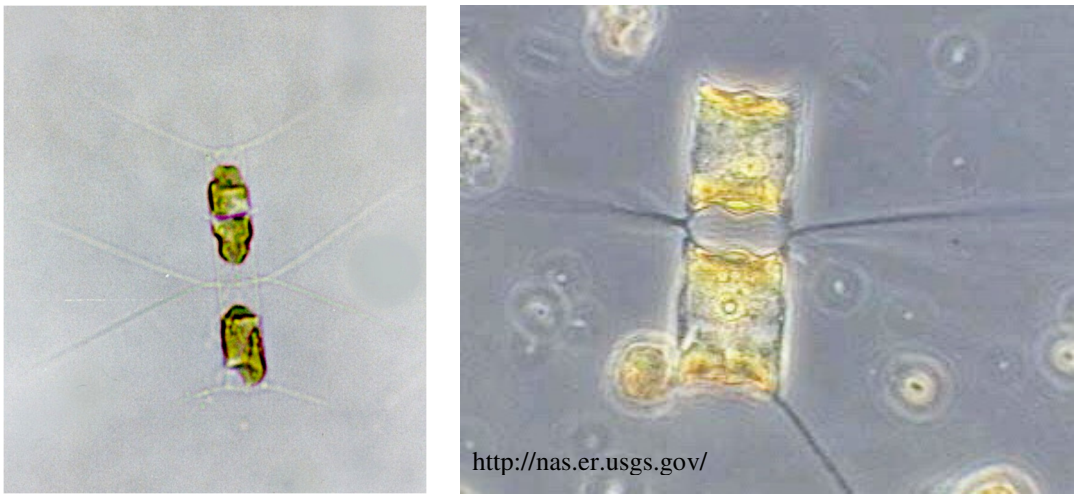
جنس *Chaetoceros* (Ehrenberg, 1844)

سلولها به اشکال استوانه ای کوتاه یا بلند که بوسیله تارهایی بهم متصل شده و بصورت زنجیره در می‌آیند. معمولاً مستقیم و گاهی بشکل مارپیچی خمیده میباشند. والوها بیضی شکل و بندرت گرد که صاف ، برآمده یا مقعر بوده و ساختمان ظریف آنها با میکروسکوپهای معمولی قابل مشاهده نیست. هر گوشه قطبهای والو یا نزدیک به آنهادارای یک تار است که این تارها دراز، کوتاه و ظریف اند و سلولها به کمک آنها در زنجیره بهم متصل شده و تارهای سلولهای مجاور با هم تماس یافته و روزنه ای بزرگ یا کوچک (پنجره) بین سلولها بوجود می‌آیند. روزنه ها گرد یا بیضی یا باریک، بشکل شکاف هستند. هنگامی که سلولها نزدیک همدیگر متصل می شوند، این روزنه‌ها وجود ندارد. تارهای انتهایی

هر زنجیره اغلب با سایر تارها متفاوت بوده و معمولاً هـر سـلول یـک یـا دو کروماتوفور صـفحه ای شکل دارد. گونه های این جنس نیز اغلب دریازی هستند اما گاهی در آب شیرین نیز یافت می شوند. در تالاب انزلی، بیشتر در مناطق نزدیک به دریا بخصوص در دهانـه روگاهـا ، در فصـل بهـار و پـائیز فراوانی بیشتری دارد .

گونه *Chaetoceros muelleri* (Lemmermann, 1898)

در گونه فوق سلولها منفردند و گاهی نیز بطور ناپایـدار در زنجیـره هـای ۲ تـا ۴ سـلولی بهـم متصل می شوند. والوها گرد تا بیضی شکل ، صاف یا کمـی مقعـر یـا برآمـده بـوده و قطرآنهـا ۸ – ۴ میکرون می باشند. همه تارها دراز، نازک ویکسان ، مستقیم یا کمی خمیده هستند .

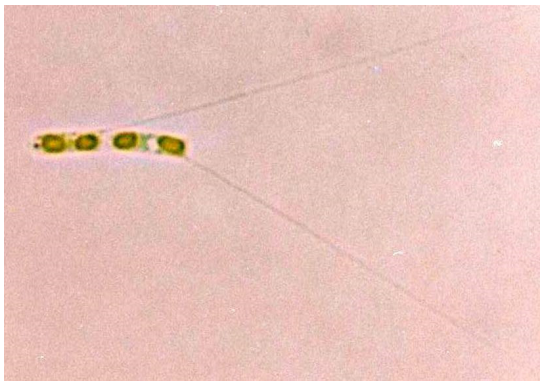


Chaetoceros muelleri

گونه *Chaetoceros subtilis* (Cleve, 1896)

این گونه بصورت زنجیرههای ۲ تا ۱۱ سلولی دیده شده و بین سلولها روزنهای وجـود نـدارد. والوهـا به شکل بیضی تا گرد وصاف بوده که در یک طرف زنجیره لبه والـو برآمـده و در طـرف دیگـر مقعـر

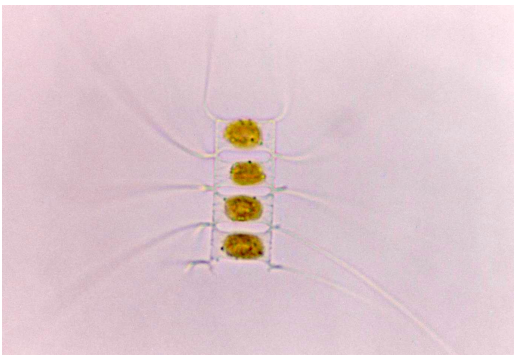
است. تارها نازک و تارهای انتهایی با بقیه تفاوت نداشته و در طرف مقعر فقط یک تار مستقیم بلند قرار دارد. قسمت برآمده فاقد تار بوده و در زنجیره تارهای انتهایی‌در قطبهای همنام قرار گرفته‌اند. کروماتوفور یک یا دو عدد که به کمربند اتصال داشته و بطرف محور مرکزی سلول کشیده می شود. نمونه شناسایی شده، زیرگونه *C. subtilis abnormis* بوده که اغلب منفرد یا در زنجیره‌های ۳ -۲ سلولی قرار می گیرند. قطر سلول ۶ – ۲/۸ میکرون وارتفاع آن ۱۴/۹ میکرون است. گونه‌ای دریایی بوده و بیشتر در مناطق نزدیک به دریا بخصوص در دهانهٔ موج شکن انزلی درفصل بهار مشاهده می گردد.



Chaetoceros subtilis* var. *abnormis
Proshkina - Lavrenko 1961

Chaetoceros wighamii (Brightwell, 1856) **گونه**

سلولها بصورت زنجیره های کوتاه یا دراز و مستقیم قرار گرفته که قطرآنها ۴ – ۳ میکرون می باشد. والوها بیضی‌شکل بوده ، گاهی اوقات وسط آنها کمی برآمده یا مقعر است. روزنه بین سلولها بیضی شکل و گاهی اوقات در وسط فشرده شده‌اند. تارها نازک و دراز بوده و تارهای انتهایی بطرف محور زنجیره کشیده شده و در نزدیک قاعده بشکل S خمیده می شوند. هر سلول دارای یک کروماتوفور صفحه‌ای شکل بزرگ است. گونه دریایی بوده و بیشتر در آبهای لب شور زیست کرده و پراکنشی مشابه گونه *C. subtilis* دارد .





Chaetoceros wighamii

۲- ۱- ۲- راسته Pennales

سلولها منفرد یا به اشکال گوناگون بهم متصل شده و کلنی های نواری شکل، ستاره ای ، زیگزاگی ، شعاعی یا بصورت کلنی هایی با شکل‌های نامنظم در می‌آیند. سلولها آزادانه شناورند یا توسط ساقه های ژلاتینی یا ترشحات به اجسام یا سطوح داخل آب دیگر میچسبند. والوها دراز و کشیده (بندرت تقریباً گرد) بوده و نسبت به یک خط طولی میانی، متقارن وگاهی نامتقارن و تزئینات دیواره ، دو طرفی (متقارن الطرفین) هستند. دارای رافه یا رافه کاذب بوده در والوها خار و یا برآمدگی دیگر وجود ندارد (بندرت دارای زایده بال مانند هستند). کروماتوفورها به اشکال مختلف، کوچک و دیسک مانند یا بزرگتر و متورق بوده، دارای پیرنوئید هستند. در آبهای شیرین فراوان ترند و در آب شور نیز یافت می شوند. بعضی خاکزی و تعدادی نیز ساپروفیت هستند(شکل ۱) .

۱- ۲- ۱- ۲- زیرراسته Fragilarineae

سلولها منفرد یا بصورت زنجیره‌های نواری شکل یا زیگزاگی یا کلنی‌های ستاره‌ای شکل دیده می شوند. آزادانه شناورند یا به سطوح داخل آب چسبیده و ثابت هستند. کروماتوفورها معمولاً به تعداد فراوان، کوچک و دیسک‌مانند وگاهی بتعداد کم و بزرگ میباشند. سلولها اغلب دراز و کشیده و والوها دارای رافه کاذب (pseudoraphe) یا شکل‌ساده‌ای از رافه (raphe) دارند .

۱-۱-۲-۱-۲- خانواده Tabellariaceae

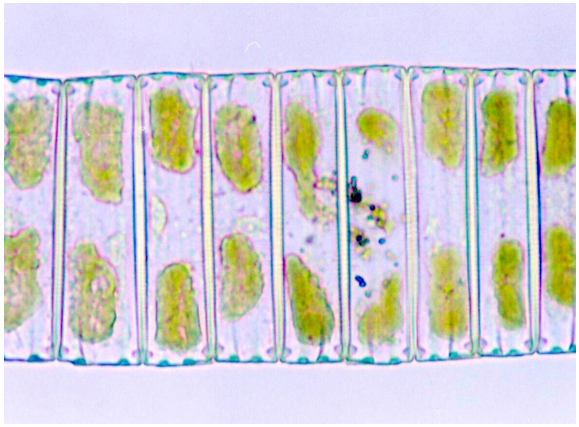
سلولها منفردند یا بصورت زنجیره های مستقیم یا زیگزاگی بهم متصل می شوند. سلولها آزادانه شناور یا چسبیده هستند. کروماتوفورها به تعداد فراوان، کوچک و دیسک مانند، والوها نسبتاً باریک و کشیده و دارای تقارن طولی وعرضی می باشند. رافه کاذب وتورم میانی داشته و از منظره کمر بندی بصورت صفحه مسطح دیده می شود . هرسلول دارای دو یا به تعداد زیادی نوارهای اینترکالری (intercalary bands) بوده وسپتای (septa) طولی نیز وجود دارد.

جنس *Tabellaria* (Ehrenberg) Kuetzing, 1844

سلولها از منظره کمربندی بصورت یک صفحه مسطح هستند. در هر سلول چهار یا تعداد زیادی نوارهای سیلیسی بین پوسته والو و کمربند (Intercalary band) وجود دارد. در میان کمربندها (girdles) و نوارهای اینترکالری، سپتای طولی وجود دارد که تا مرکز سلول پیش می رود . والوها دراز و کشیده و معمولاً تقارن دو جانبی داشته واغلب در قطبها و نیز در وسط متورم می شوند. رافهٔ کاذب باریک بوده و در دو طرف آن پانکتی‌های ظریفی بصورت خطوط عرضی قرار می گیرند. در هر سلول چندین کروماتوفور کوچک دیسک مانند قرار دارد. این جنس در فصل بهار ، در شیجان مشاهده می شود .

گونه ***Tabellaria fenestrata*** (Lyngbye) Kuetzing , 1844

هر سلول دارای چهار نوار اینتر کالری و چهار سپتای باریک است. والوها دراز و کشیده بوده و خطوطی از پانکتی‌های ظریف دارند (۱۸ تا ۲۰ عدد در هر ۱۰ میکرون). سلول در قطبها و در وسط متورم و رافه کاذب باریک می باشد. عرض سلول ۹ –۳ میکرون و طول آن۱۴۰ – ۳۰ میکرون است .



Tabellaria fenestrata

گونه ***Tabellaria flocculosa*** (Roth) Kuetzing, 1844

سلولها تعداد زیادی نوار اینتر کالری و سپتا دارند. والوها باریک ، کشیده و کوتاه و در وسط متورم بوده و دارای خطوطی از پانکتی های ظریف هستند (۱۸ عدد در هر ۱۰ میکرون) و رافه کاذب باریک است. عرض سلول ۱۶ – ۵ میکرون و طول آن ۵۰ – ۱۲ میکرون می باشد .



از نمای والوی



از نمای کمربندی

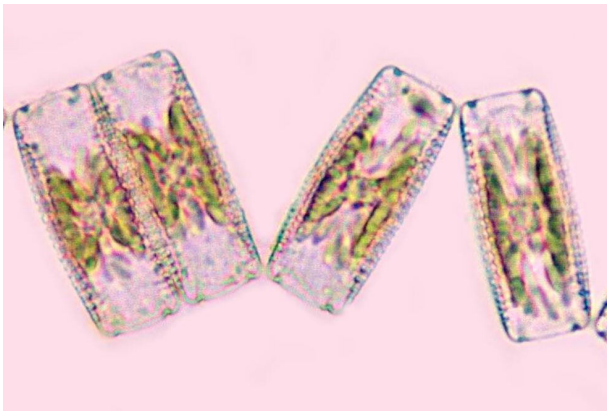
Tabellaria flocculosa

۲-۱-۲-۱-۲- خانواده Diatomaceae

سلولها منفرد یا بصورت زنجیره های مسطح یا زیگزاگی قرار میگیرند. آزادانه شناورند یا به سطوح داخل آب میچسبند. والوها دارای تقارن دو جانبه (طولی و عرضی) هستند. در منظره کمر بندی از هردو محورتقارن دارند یا فقطدارای تقارن طولی می باشند. هر سلول معمولاً به تعداد زیادی کروماتوفور کوچک و دیسک مانند داشته ، رافه کاذب واضح یا نامشخص و دارای سپتای عرضی است .

جنس ***Diatoma*** Bory de St-Vincent ,1824

سلولها از منظره کمربندی بشکل یک صفحه مسطح چهار گوش دیده می شود که از گوشه ها بهم متصل شده و بصورت زنجیره های زیگزاگی تا خطی موازی هم قرار می گیرند. آزادانه شناور یا ثابت هستند. یک یا دو نواراینترکالری و چندین سپتای عرضی دارند که بعنوان کوستی (costae) عرضی تلقی میگردد. والوها نیزه مانند تا دراز و کشیده بوده ، تقارن دو جانبه دارند. پانکتی های ظریفی بطور عرضیدر میان کوستیها قرار می گیرند. رافه کاذب، باریک و در وسط بدون تورم می باشد. هر سلول تعداد زیادی کروماتوفور بیضی شکل دارد . در فصول بهار ، تابستان و پاییز در بیشتر مناطق مشاهده می شود .

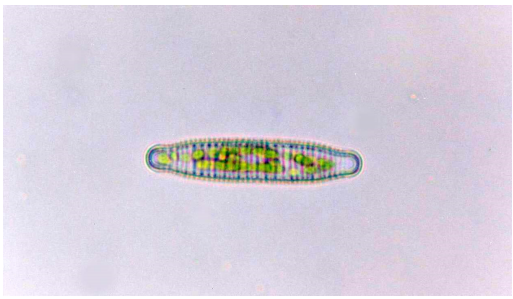


Diatoma vulgar **بصورت رشتهای**

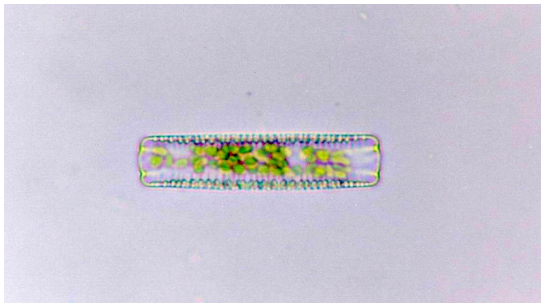
گونه ***Diatoma vulgare*** Bory de St-Vincent ,1824

سلولها بصورت کلنی های زیگزاگی شکل قرار می گیرند. گوشه های سلول گرد و دارای چندین نواراینترکالری ظریف می باشند. والوها بیضی یا نیزه ای شکل بوده و در نزدیکی قطبهای گرد، کمی باریک می شوند . رافه کاذب نیز بسیار باریک است. عرض سلول ۱۳- ۱۰ میکرون و طول آن ۶۰ - ۳۰ میکرون می باشد .

(کوستی‌ها ۸ –۶ عدد در هر ۱۰ میکرون و خطهای عرضی ۱۶ عدد در هر ۱۰ میکرون قرار گرفته‌اند).



از نمای کمربندی

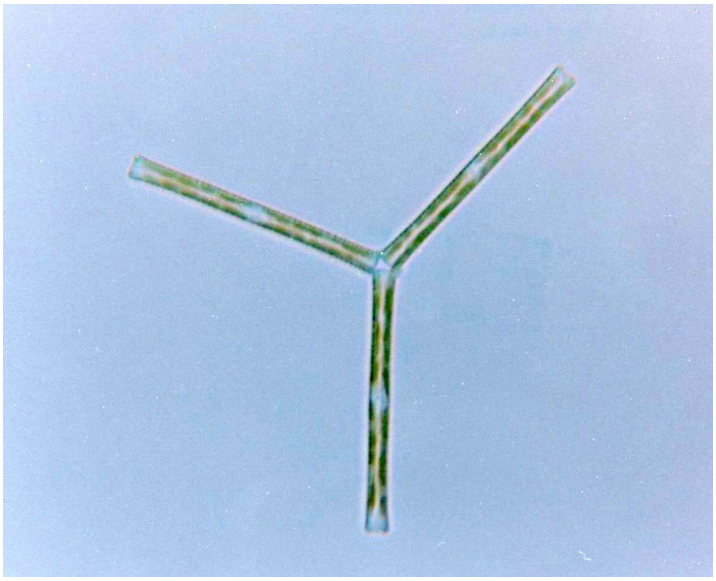


از نمای والوی

Diatoma vulgare

گونه ***Diatoma elongatum*** (Lyngbye , 1819) Agardh , 1824

در این گونه، سلولها بصورت کلنی های زیگزاگی یا زیگزاگ مانند- ستاره ای قرار می گیرند. والوها باریک و انتهای آنها کمی پهن می باشد. کوستی نازک، (۱۰ – ۷ عدد در هر ۱۰ میکرون) و نوارهای اینترکالری نامشخص است. عرض سلول ۵ – ۳ میکرون و طول آن ۹۳/۵ – ۴۴ میکرون می باشد .



Diatoma elongatum

۳-۱-۲-۱-۲- خانواده Fragilariaceae

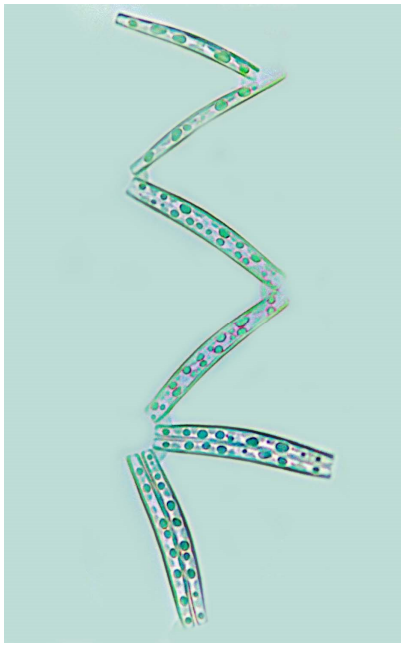
سلولها منفردند یا بصورت کلنی های ستاره‌ای ، نواری شکل یا زیگزاگی در می آیند. آزادانه شناور یا چسبیده می باشند. والوها معمولاً در هر دو محور طولی و عرضی تقارن دارند. رافه کاذب مشخص و گاهی نامشخص بوده، واجد یا فاقد نوارهای اینتر کالری هستند. هر سلول دارای تعداد زیادی کروماتوفور کوچک ودیسک مانند یا دو کروماتوفور متورق است .

جنس *Thalassionema* (Grunow) Mereschkowsky,1902

سلولها طویل، مستقیم یا کمی خمیده که بحالت زیگزاگ یا ستاره مانند بهم متصل هستند. والو خطی و باریک که درانتها پهن شده و در حاشیه تزییناتی بصورت نقاط ریز دارد. در یک انتهای سلول تعدادی نقاط ریز وجود داشته که با ترشح مواد ژلاتینی موجب اتصال سلول به کلنی‌می گردد. کروماتوفورها کوچک و متعدد هستند .

گونه ***Thalassionema nitzschioides*** (Grunow) Mereschkowsky,1902

عرض سلول ۳ – ۲ میکرون و طول آن ۷۰ – ۳۰ میکرون می باشد. این گونه ، دریایی و اغلب در آبهای شور و لب شور دیده شده که در اواخر پائیز و اوایل زمستان فراوان هستند. گونه *T. nitzschioides* شاخص دریای خزر است. این گونه بیشتر در نواحی مصبی دریای خزر بخصوص هنگام طوفانی بودن دریا دیده می شود . در فصل بهار و پائیز به مقدار کم در مناطق موج شکن ، روگای کشتیرانی و شیجان دیده می شود .



Thalassionema nitzschioides



یک سلول منفرد از نمای کمربندی

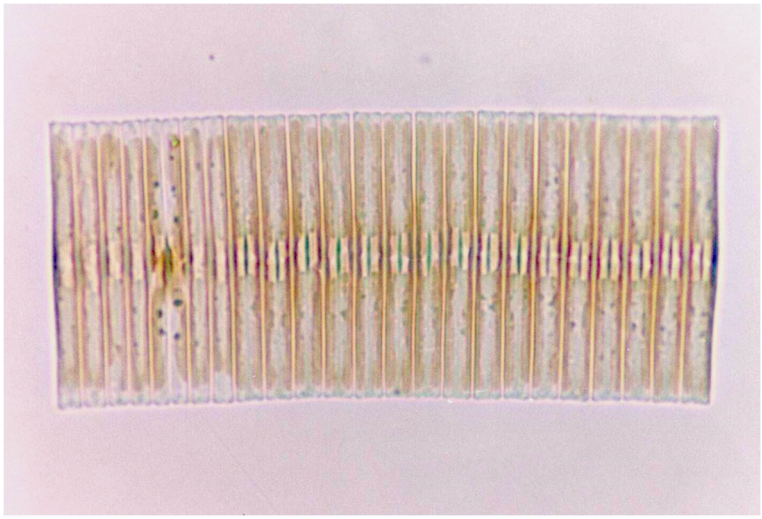
جنس ***Fragilaria*** (Lyngbye , 1819) Rabenhorst , 1864

سلولها از منظره کمربندی چهار گوش، دارای یک یا دو (گاهی فاقد) نوار اینتر کالری می باشند. سپتا و کوستی ندارند. کلنی‌ها آزادانه شناور یا چسبیده (ثابت) هستند. اغلب بصورت زنجیره های زیگزاگی و گاهی مسطح و یا ستاره ای شکل هستند. والوها کشیده تا دوکی شکل بوده و تقارن دو

جانبه داشته که معمولاً در قطبها باریک شده وگاهی نیز دو سرشان متورم (سر مانند) است. اغلب در قسمت میانه پهن تر(بندرت باریکتر) هستند . خطوط عرضی (استریا) اغلب ظریف و گاهی زبر و درشت، رافه کاذب باریک و نامشخص یا عریض و واضح است. هر سلول دارای تعداد زیادی کروماتوفور کوچک و دیسک مانند یا دارای ۴ – ۱ کروماتوفور صفحه‌ای شکل با پیرنوئید می باشد. در فصل بهار در مناطق شیجان و هندخاله جنوبی مشاهده می گردد .

گونه *Fragilaria capucina* Desmazieres , 1830

سلولها بصورت زنجیره های طویلی از طول بهم می پیوندند. والوها خطی و دارای رافه کاذب بوده و در ناحیه مرکزی چهارگوش تا بیضی شکل هستند. خط بندی های عرضی ظریف و تعداد آنها ۱۵ عدد در هر ۱۰ میکرون است. عرض سلول ۵ – ۲ میکرون و طول آن ۱۰۰ – ۲۵ میکرون می باشد .



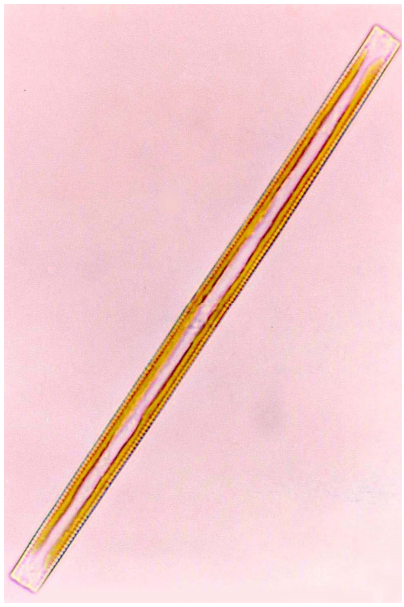
Fragilaria capucina

جنس *Synedra* Ehrenberg , 1830

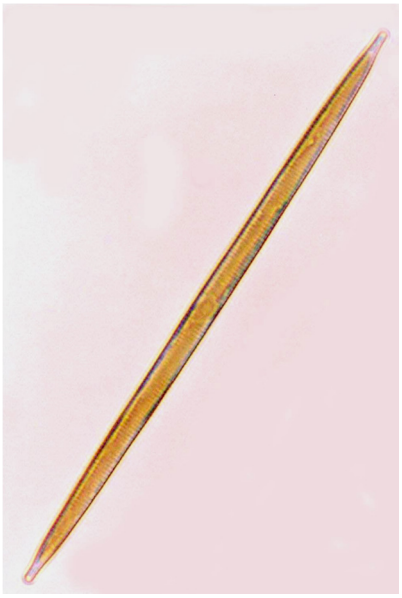
سلولها باریک و بسیار دراز، منفردند یا بصورت کلنی های منگوله‌ای شکل ، شعاعی یا بادبزن مانند (سلولها در یک انتها بهم متصلند) قرار دارند. آزادانه شناورند یا اپی فیت بوده ، چسبیده و پایه دار می باشند. والوها خطی تا نیزه مانند ، مستقیم یا گاهی خمیده‌اند. قطبهای آنها گاهی باریک و اغلب در قطبها دارای تورم میباشند. خطوط‌عرضی نسبت به یک رافه کاذب باریک و واضح ، بطور جانبی قرار می گیرند. گاهی دارای ناحیه مرکزی صاف (بدون تزئینات) هستند. سلول در منظره کمربندی دراز و کشیده است که در دو انتها ، صاف می باشد. هر سلول دارای دو کروماتوفور بشقاب مانند بزرگ با ۳ یا تعداد بیشتری پیرنوئید است. دراکثر فصول ، در اغلب مناطق تالاب انزلی مشاهده می شود .

گونه *Synedra ulna* (Nitzsch , 1817) Ehrenberg , 1832

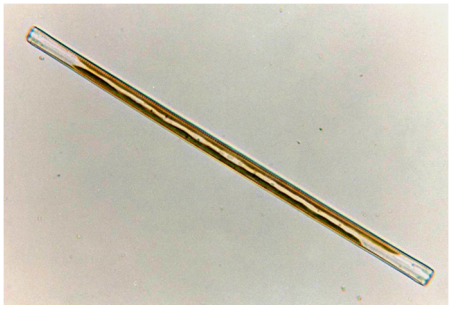
در این گونه ، سلولها منفردند واز منظره کمربندی خطی ودو انتهای آنها پهن است. والوها خطی‌تا خطی- نیزه مانند بوده که در دو طرف بتدریج به طرف انتهایشان باریکتر شده و دردو قطب کاملاً گرد هستند . پانکتی‌های ظریف وآشکار بصورت خط بندی های عرضی وجود دارد (۱۲- ۸ و اغلب ۱۰ عددرهر ۱۰ میکرون). رافه کاذب خطی باریک بوده که ناحیه مرکزی آنها فرمهای گوناگونی دارد (ناحیه مرکزی اغلب وجود ندارد). عرض سلول ۹ - ۵ میکرون و طول آن ۳۵۰ - ۵۰ میکرون است .



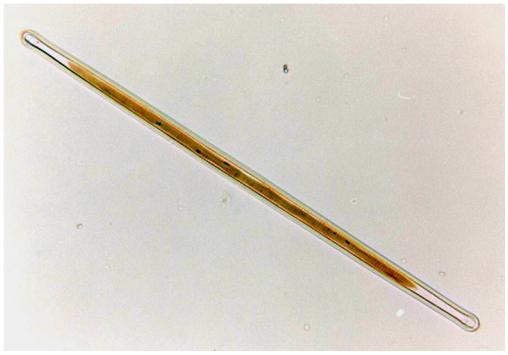
از نمای کمربندی



از نمای والوی



از نمای کمربندی



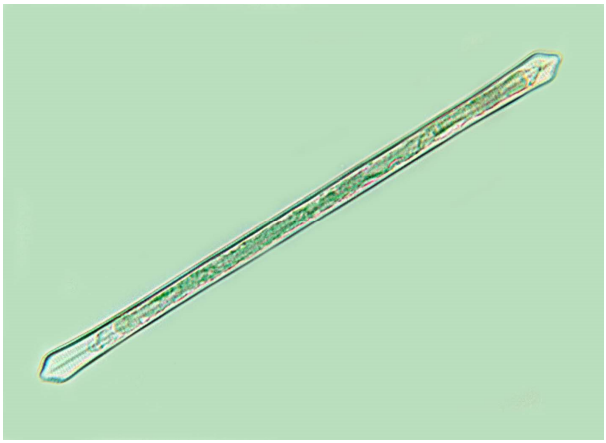
از نمای والوی

***Synedra ulna* var.*danica* (kuetzing) Grunow in van Heurck, 1885**

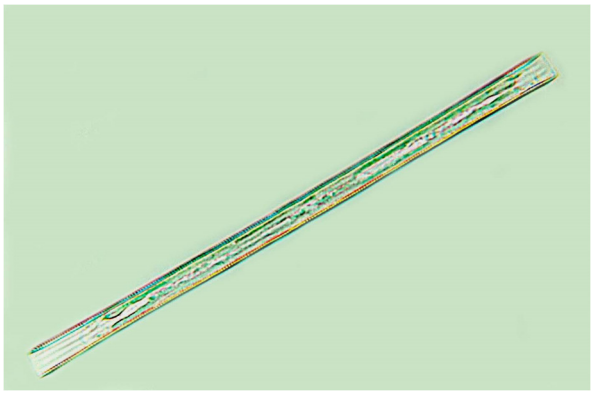
گونه ***Synedra capitata*** Ehrenberg, 1836

accepted as ***Ulnaria capitata*** (Ehrenberg)P.Compere,2001

در این گونه سلولها منفردند و از منظره کمربندی ، خطی پهن هستند. والوها خطی و دیواره آن در دو طرف تقریباً موازی هم بوده و انتهای آنها مثلثی شکل است. خط بندی های عرضی آشکار و تعدادشان در هر ۱۰ میکرون ۱۱– ۸ می باشد. رافه کاذب خطی، باریک بوده و ناحیه مرکزی آن معمولاً واضح نیست. عرض سلول ۱۰ – ۷ میکرون و طول آن ۲۰۰ – ۱۲۵ میکرون است .



از نمای والوی



از نمای کمربندی

Synedra capitata

٤-۱-۲-۱-۲- خانواده Eunotiaceae

سلولها منفردند یا بصورت رشته یا گروهی قرار میگیرند. آزادانه شناورند یا به سطوح می چسبند (اپی فیت). والوها خمیده یا کمانی شکل بوده و دیواره آنها در دو طرف (پشتی وشکمی) نامشابه می باشد. سلول دارای رافه یا رافه کاذب یک طرفی (خارج از مرکز) که در قسمت مقعر سلول قرار می گیرند. از منظره کمربندی مستطیلی یا گوه‌ای شکل بوده و هر سلول معمولاً دارای ۲ کروماتوفور است .

جنس *Eunotia* Ehrenberg , 1837

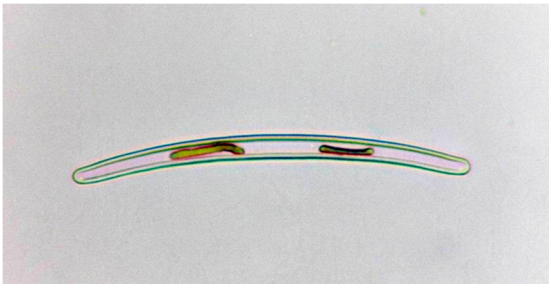
سلولها از منظره کمر بندی مستطیلی شکل ، تخت و مسطح بوده ، کمربندها و والوها بوضوح دارای تزئینات می باشند. نوارهای اینترکالری معمولاًوجود دارند. آزادانه شناورند یا اپی فیت هستند. معمولاً منفرد یا بصورت زنجیره هایی قرار می گیرند. والوها کمانی شکل ، قطبها مشابه و حاشیه ها نا مشابه‌اند. دیواره مقعر والو منظم و یکدست و دیواره محدب، موج‌دار یا بدون موج بوده یا فقط در قطبها متورم است وگاهی نیزتقریباً مستقیم می باشد . سلول دارای رافه خیلی کوتاه است که از نودول قطبی شروع شده و اریب‌وار تا حاشیه مقعر پیش میرود. فاقد نودول مرکزی و کوستی و ستا بوده و خطوط عرضی یا پانکتی دیده میشوند. هرسلول دارای دو کروماتوفور متورق، بدون پیرنوئید می باشد. در فصل بهار ، در منطقه شیجان دیده می شوند .

گونه *Eunotia bigibba* Kuetzing, 1849

والوها خمیده هستند . حاشیه شکمی فرو رفته ، حاشیه پشتی برآمده و دارای دو موج بوده و در قطبها گرد می باشند. نودول های قطبی نسبتاً بزرگ هستند. تعداد خطوط ۱۵ – ۱۲ عدد درهر ۱۰ میکرون میباشد، عرض سلول ۱۸ – ۹ میکرون و طول آن ۵۵ – ۲۰ میکرون است .

گونه *Eunotia lunaris* (Ehrenberg) Grunow in van Heurck 1882-1885

سلولها در منظره کمربندی خطی هستند، والو ها خمیده بوده و بصورت کمان پهن قرار می گیرند. دیواره سلول از دوطرف کم و بیش موازی، و در دو قطب باریکتر میباشد. نودول های قطبی کوچک و رافه کمی توسعه یافته است. عرض سلول ۴ – ۳ میکرون و طول آن ۱۵۰ – ۲۰ میکرون و خطوط عرضی ۱۷ – ۱۴ عدد در هر ۱۰ میکرون قرار دارند .



Eunotia lunaris



Eunotia bigibba

۲– ۲– ۱– ۲– زیرراسته Achnanthineae

سلولها منفرد یا بصورت انبوه دیده می شوند. معمولاً ثابت و دارای پایه بوده یا برروی الیاف یا جلبکهای دیگر قرار می گیرند. والوها غیر مشابه هستند. والو بالایی (اپی والو) محدب ودارای یک رافه کاذب ، والوپائینی (هیپووالو) معمولاً مقعر ودارای یک رافه واقعی است. از نمای والوی، در هردو محور متقارن و از نمای کمربندی، بطور طولی یا عرضی نا متقارن می باشند. هر سلول دارای یک یا دو کروماتوفور متورق یا تعداد زیادی کروماتوفور دیسکی شکل هستند .

۱- ۲- ۲- ۱- ۲- خانواده Achnanthaceae

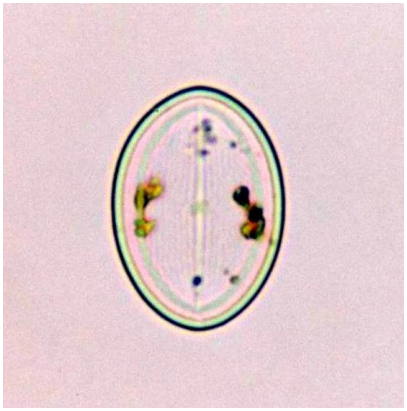
مشخصات خانواده نیز مشابه زیر راسته است .

جنس ***Cocconeis*** Ehrenberg , 1836

سلولها منفرد و از منظره کمربندی خمیده هستند، بصورت اپی فیت روی موجودات آبزی غوطه‌ور، بخصوص روی جلبکهای ریسه‌ای که رشد کندی دارند ، قرار می گیرند. فاقد نوارهای اینترکالری و سپتای کامل بوده و والوها بیضی شکل هستند. اپی‌والو دارای رافه کاذب و هیپو والو دارای رافه میانی مستقیم یا S شکل بوده ودارای نودول های قطبی و مرکزی و خطهای عرضی یا چند ردیف پانکتی میباشد. کروماتوفور منفرد، متورق و معمولاً دارای یک یا دو پیرنوئید است و به اپی والو متصل می باشد. در فصول بهار و پائیز در روگاها مشاهده می شوند.

گونه ***Cocconeis placentula*** Ehrenberg , 1838

سلول مسطح و یکدست یا کمی خمیده می باشد. والوها بیضی شکل و خطوط عرضی‌گاهی بصورت شعاعی قرار می گیرند (۲۵ – ۲۳ عدد در هر ۱۰ میکرون). دارای هیپو والو ، رافه مستقیم و یک حلقه شفاف در نزدیکی حاشیه سلول است. ناحیه مرکزی گرد و کوچک بوده واپی والو دارای رافه کاذب باریک می باشد. عرض سلول ۴۰ – ۸ میکرون و طول آن ۷۰ – ۱۱ میکرون است .



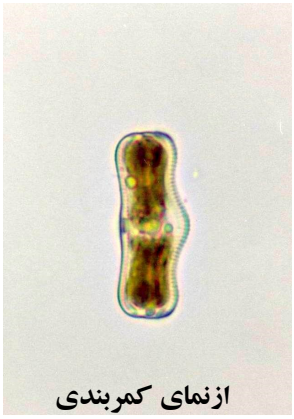
Cocconeis placentula

جنس ***Achnanthes*** Bory de St-Vincent ,1822

سلولها از منظره کمربندی تا حدودی مستطیلی شکل و از طول خمیده می باشند. معمولاً به پایه های ژلاتینی چسبیده ، ثابت بوده و والوها با هم متحد شده ، بصورت دسته دیده می شوند. بندرت بصورت ریسه وجود دارند . گاهی آزادانه شناور و منفردند. والوها معمولاً بشکل خطی نیزه‌ای یا تا حدودی بیضوی می باشند. والو پائینی (هیپووالو) معمولاً مقعر، با رافه و یک نودول مرکزی واضح و نودول های قطبی غیر واضح می باشد. ناحیه مرکزی گاهی بطورعرضی وسیع شده است. والو بالایی (اپی‌والو) معمولاً محدب دارای یک رافه کاذب است. خطوط عرضی در دیواره والو ها ، اغلب شعاعی می باشند. بعضی از گونه ها کوستی دارند. هر سلول دارای یک ، دویا تعداد زیادی کروماتوفور دیسک مانند می باشد. در فصل بهار و پائیز ، در منطقه شیجان مشاهده می شود .

گونه ***Achnanthes trinodis*** (W. Smith) Grunow, 1880

والوها بشکل خطی پهن هستند و در حاشیه دارای سه موج بوده و در انتها پهن و گرد می باشند. والو پایینی دارای رافه خطی است که در وسط والو قرار داشته و ناحیه مرکزی آن گرد و کوچک است و والو بالایی دارای رافه کاذب خطی است که ناحیه مرکزی آن گرد - لوزی شکل می باشد. خطوط عرضی دیواره والو تقریباً شعاعی هستند (۳۵ - ۳۰ عدد در هر ۱۰ میکرون) . عرض سلول ۶ - ۵ میکرون و طول آن ۲۴ - ۱۵ میکرون می باشد .


ازنمای کمربندی

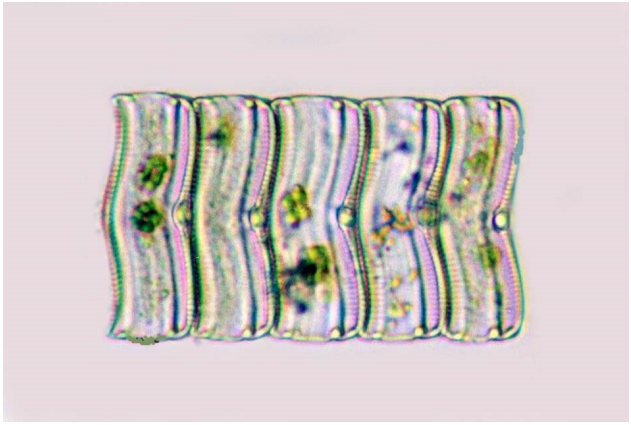

ازنمای والوی

Achnanthes trinodis

گونه *Achnanthes inflata* (Kuetzing) Grunow, 1867

سلولها بشکل خطی پهن بوده که گاهی بصورت کلنی هـای روبـان ماننـد نیـز دیـده شـده کـه دارای حاشیه های سه موجی هستند. انتهای آنها پهن و گرد شـده و خطـوط عرضـی بشـکل نقطـه چینهـای درشت دیده میشوند .

والو بالایی دارای رافه کاذب خطی و باریک در حاشیه والو بوده و فاقد فضای میـانی اسـت ، خطـوط عرضی دیوارهٔ والو شعاعی(۱۱– ۹ عدد در هر۱۰ میکـرون) اسـت. والـو پـایینی دارای رافـه خطـی و باریک درامتداد محور طولی با فضای عرضی میانی و پهن است که تاحاشیه های والو امتداد مـی‌یابـد. رافه دارای گرهٔ مرکزی وامتداد آن در قطبین به یک طرف خم میگـردد. خطـوط عرضـی دیـوارهٔ والـو پایینی، سلول ۶۵–۳۰ میکرون و عرض آن ۱۸ – ۱۰ میکرون شعاعی (۱۳–۱۰ عدد در هر۱۰ میکرون) است. طول بوده، گونهٔ خاص آب شیرین است که اغلب در آبهای روان با pH بالا زیست می کند .

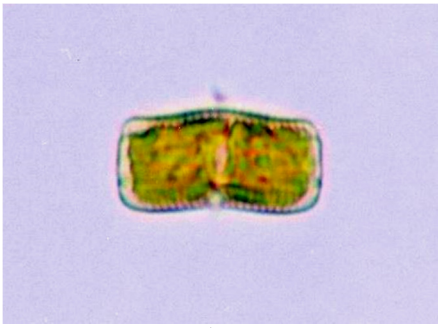


Achnanthes inflata

گونه *Achnanthes brevipes* C.A. Agardh , 1824

سلولها منفرد یا بصورت کلنی های روبان مانند دیده شده که در وسط کمی خمیده‌اند. والوها به شکل بیضی بوده و در قسمت میانی کمی فشرده شده‌اند. والـو پـائینی دارای رافـه خطـی در امتـداد محـور طولی‌بوده و ناحیه مرکزی بطورعرضی پهن شده و به حاشیه والو رسیده که در یک طـرف عـریض‌تـر

است. والو بالایی دارای رافه کاذب بوده که تقریباً روی محور طولی (کمی متمایل به حاشیه والو) قرار دارد. دیواره والوها دارای آرئول های مربع شکل بوده که در ردیفهای شعاعی(۹ – ۷ عدد در هر ۱۰ میکرون) قرار دارند. عرض سلول۳۰ – ۱۰ میکرون و طول آن ۱۲۵ – ۳۰ میکرون می باشد .



از نمای کمربندی



از نمای والوی

Achnanthes brevipes

گونه *Rhoicosphenia* Grunow , 1860

سلولها از منظره کمربندی خمیده و گوه‌ای شکل که بصورت ثابت و غیر متحرک از انتهای باریک تر خود ، بوسیله ساقه‌های منشعب ژلاتینی یا لایه های ژلاتینی برروی گیاهان غوطه ور یافت می شوند. والوها دارای خطوط عرضی (استریا) بوده والو پائینی مقعر و دارای رافه میانی و نودول های قطبی و مرکزی، والو بالایی محدب و دارای رافه کاذب میانی بوده که انتهای تیز هر دو والو بسمت پائین متمایل است (بشکل نیزه وارونه) . سلول از منظره کمربندی دارای خطوط عرضی ، نوارهای اینتر کالری صاف (تزئینات) و دو ستای طولی است. هر سلول دارای یک کروماتوفور بوده که اغلب در عرض سلول قرار می گیرند. در فصل بهار و پائیز در روگاها مشاهده می شود .

گونه *Rhoicosphenia curvata* (Kuetzing, 1834) Grunow, 1860

سلولها از منظره کمربندی خمیده و بشکل مثلث واژگون (گوه‌ای شکل) و والوها به شکل گرز با خطوط عرضی(۱۵– ۱۲ عدد در هر۱۰ میکرون) می باشند. والوپائینی، مقعر و دارای رافه و ناحیه

مرکزی کوچک بوده، والو بالایی‌محدب ودارای رافه کاذب خطی‌است. اغلب روی جلبکهای رشته‌ای یافت می شوند. عرض سلول ۸ – ۴ میکرون و طول آن ۷۵ – ۱۲ میکرون است .



Rhoicosphenia curvata

۳– ۲– ۱– ۲– زیرراسته Naviculineae

سلولها منفرد و آزادانه شناورند وگاهی بر روی پایه های ژلاتینی یا در داخل غلاف ژلاتینی قرار می گیرند . معمولاًدر هردو محور تقارن دارند. ولی گاهی در یک محور نامتقارن می باشند. هر دو والو رافه واقعی دارند. هر سلول دو کروماتوفور تیغه مانند دارد .

۱– ۳– ۲– ۱– ۲– خانواده Naviculaceae

سلولها معمولاً منفرد و آزادانه شناورند. گاهی بصورت انبوه یا داخل‌غلافهای ژلاتینی قرار می گیرند. والوها مشابه ، در هر دو محور متقارن و بشکلهای مختلف مانند بیضی، سر نیزه‌ای یا زورق مانند دیده می شوند. رافه آنها دارای نودول های مرکزی و قطبی، به اشکال گوناگون است. از نمای کمر بندی اغلب مستطیلی شکل و معمولاً در هر دو انتها دارای تقارن هستند. هر سلول دارای دو کروماتوفور متورق است .

جنس ***Amphiprora*** Ehrenberg , 1843

اعضای این جنس منفرد ، آزادانه شناورند یا ثابت بوده و بوسیله پوشش ژلاتینی به اشیاء می چسبند. از نمای والوی زورق مانند و از نمای کمر بندی به شکل شیشه ساعت ، با یک کمربند S شکل و چندین نوار اینترکالری مستقیم یا S مانند بوده که دارای استریا در ردیفهای موازی هستند. رافه S شکل، دارای نودولهای مرکزی و قطبی است که در حاشیه خارجی کیل (keel) قرار دارد. دیواره والوها از هر دو نما ونیز کیل ، دارای خطوط عرضی هستند. سلول از نمای جانبی پهن تر از نمای والوی و در قسمت میانه یک چین خوردگی داشته و دارای یک یا گاهی دو کروماتوفور می باشد. در فصل بهار، در اکثر مناطق دیده شده اما جمعیت کمی دارد .

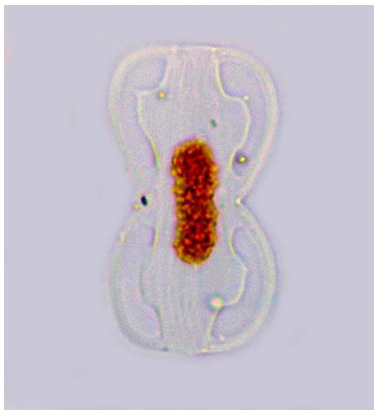
گونه ***Amphiprora alata*** (Ehrenberg) Kuetzing , 1844

accepted as ***Entomoneis alata***) Ehrenberg) Ehrenberg ,1845

والو بیضی که دو انتهای آن گرد و کمی برجسته است. کیل S شکل ، دارای پانکتی خشن، کشیده و دراز(۴ عدد در هر۱۰ میکرون) میباشد. والوها دارای استریاهای ظریف (خطوط ۱۶- ۱۴ عدد در هر۱۰ میکرون) و پانکتی دارند. سلول بشکل بیضی کشیده بوده که در قسمت میانی عمیقاً چین خورده و دو سر آنها گرد می باشد. طول سلول ۱۶۰-۶۰ میکرون و عرض آن ۶۰-۳۰ میکرون و در قسمت میانی ۳۸-۲۵ میکرون است.



از نمای والوی (عکس از Klaus D.Kemp)



از نمای کمربندی

Amphiprora alata

جنس *Tropidoneis* Cleve , 1891

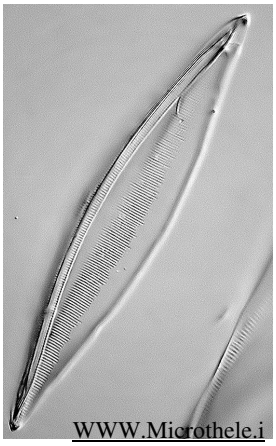
سلولها منفردند که از نمای کمربندی بشکل مثلث قائم‌الزاویه کشیده دیده مـی شـود. والوهـا قرینـه و بشکل خطی (نیزه مانند) و دارای کناره های نسبتاً محدب (برآمده وبرجسته) و دو انتهـای تیـز دارنـد. خطوط عرضی دارای نقطه چین‌های ظریف بوده که در ردیفهای تقریباً مـنظم و طـولی قـرار داشـته و بسختی قابل مشاهده است. کیل از دو محور طولی عبور کرده و به حاشیه های والو مـی‌پیونـدد، رافـه مستقیم و روی کیل قراردارد. اغلب دو یا چهار کروماتوفور صفحه‌ای چسبیده به طرفین کمربند وجود دارند. تعداد گونه های این جنس محدود و مطالعهٔ آنها بسیار مشکل است، بخصوص از لحاظ وجـود باله (wing) که نیاز به قرارگیری وضعیت مناسب والوها دارد . گونه های این جـنس بیشـتر در منـابع آب شیرین و گاهی در آبهای شور و لب شور دیده می شوند .

گونه *Tropidoneis lepidoptera* (Gregory) Cleve, 1894

syn. ***Amphiprora lepidoptera*** (Gregory, 1857)

والوها از ناحیه کمربندی بشکل مثلث قائم‌الزاویه کشیده‌اند که در وسط بشدت فشرده شده ، همچنـین خطی و نیزه مانند و دارای سطح محدب می باشند. دوانتهای والوها تیز بوده که اغلـب کوتـاه و کمـی کشیده هستند. باله معمولاًدر یکطرف کیل قرار می گیرد. خطوط عرضی ظریف ونقطه چین می باشـند (۲۱ –۲۰ عدد در هر۱۰ میکرون) . طول سـلول ۲۰۰ – ۱۲۰ میکـرون و عـرض آن ۲۲ – ۱۸ میکـرون است. اغلب در فصول معتدل سال بخصوص در بهار در روگاها و ورودی آبکنار دیده می شوند .


ازنمای کمربندی



از نمای والوی (عکس از Klaus D.Kemp)

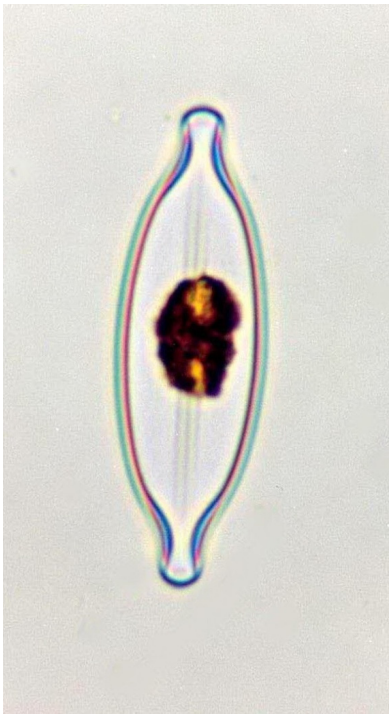
Tropidoneis lepidoptera

جنس ***Anomoeoneis*** Pfitzer , 1871

سلولها معمولاً منفرد و از نمای والوی بشکل نیزه ، لوزی یا بیضی بوده و از منظره کمربندی مستطیلی شکل هستند. دیواره والوها دردو طرف محدب بوده که گاهی در میانه پهن و قطبهای آنها تیز، گرد و یا سرمانند می باشند . ناحیه محوری در میانه ، مدور ، کوچک وگاهی چنگ مانند است. رافه مستقیم، خطوط عرضی بوسیله فضای شفاف طولی وزیگزاک مانند قطع شده و نوارهای اینتر کالری وجود ندارد. هر سلول واجد یک کروماتوفور متورق بوده که دارای شکاف طولی است. در فصل بهار، بندرت در منطقه شیجان دیده می شود .

گونه ***Anomoeoneis sphaerophora*** (Ehrenberg) Pfitzer, 1871

والوها به شکل بیضی ـ نیزه مانند با ا نتهای سرمانند و منقاری شکل هستند. خطوط شعاعی به صورت پانکتی (نقطه) بوده که این نقاط نزدیک بهم قرار گرفته (۱۷ – ۱۵ عدد در هر ۱۰ میکرون) ، بسمت خط محوری کم شده و سپس کاملاً از بین رفته و دوباره در طول رافه با تشکیل یک ردیف طولی ظاهر می شوند. منطقه صاف (بدون تزئینات) به ناحیهٔ میانی متصل شده و یک منطقه چنگ مانند بوجود می‌آورد. ناحیهٔ محوری پهن بوده و منطقه میانی در یک سمت والو بزرگتر از سمت دیگر است. عرض سلول ۲۰ – ۱۳ میکرون و طول آن ۸۰ – ۴۰ میکرون می باشد .





(عکس از Klaus D.Kemp)
WWW.Microthele.it

ازنمای والوی

Anomoeoneis sphaerophora

جنس ***Caloneis*** Cleve , 1894

اعضای این جنس منفرد و آزادانه شناورند. سلول از نمای والوی ، خطی یا نیزه مانند بوده که معمولاً اطراف آن محدب و گاهی حاشیه سلول متورم و از نمای کمربندی چهار گوش است. رافه مستقیم و نودول های مرکزی و قطبی‌گرد می باشند. خطوط عرضی بوسیله یک یا چندین خط طولی یا نواحی شفاف موازی با حاشیه سلول قطع می گردند. نوارهای اینتر کالری وجود نداشته و هر سلول معمولاً دارای دو کروماتوفور و هر کروماتوفور دارای دو پیرنوئید می باشد. در فصل بهار ، در شیجان و روگاها مشاهده می گردند .

گونه ***Caloneis silicula*** (Ehrenberg) Cleve, 1894

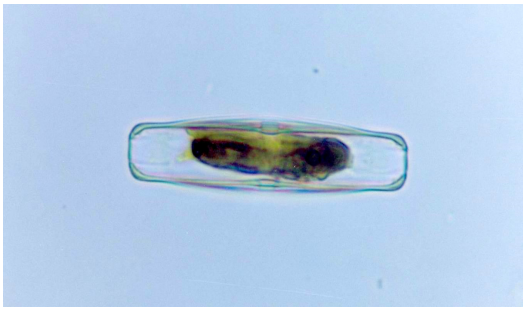
در این گونه ، والوها بشکل خطی ـ نیزه مانند بوده و دیواره آن در دو طرف دارای سه موج است. قطبها به شکل مثلث واژگون (گوه مانند) و خطوط عرضی تا حدودی شعاعی (۲۰ – ۱۶ عدد در هر ۱۰ میکرون) و در نزدیکی حاشیه سلول بوسیله یک خط آشکار طولی ظریف و واضح ، قطع می گردند. رافه مستقیم ، ناحیه محوری تقریباً پهن و ناحیه مرکزی پهن‌تر است. عرض سلول ۲۰ – ۶ میکرون و طول آن ۱۲۰ – ۲۵ میکرون می باشد .



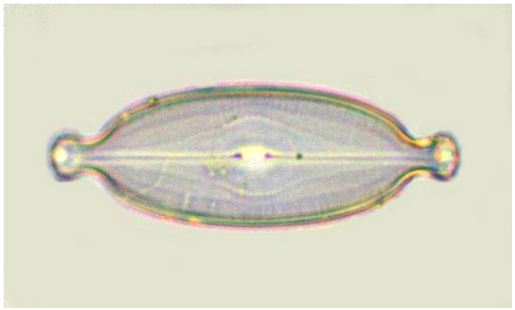
Caloneis silicula

گونه *Caloneis amphisbaena* (Bory , 1824) Cleve , 1894

والوها بیضی شکل ، با انتهای کشیده ، به شکل منقار که گاهی نیز گرد می شوند. خطوط عرضی موازی بوده (۱۶– ۱۸ عدد در هر ۱۰ میکرون) و بوسیله دو خط طولی قطع می شوند. حوزه محوری یک میدان وسیع لوزی شکل ایجاد کرده و منفذ (pore) مرکزی بزرگ است. عرض سلول ۳۰ – ۲۰ میکرون و طول آن ۸۰ – ۳۶ میکرون می باشد .



ازنمای کمربندی



ازنمای والوی

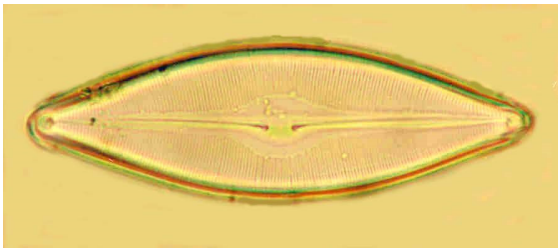
Caloneis amphisbaena

گونه *Caloneis permagna* (Bailey, 1851) Cleve, 1894

والوها بشکل لوزی ـ نیزه مانند با انتهای گرد و کمی منقاری شکل است. حوزهٔ محوری باریک که در وسط پهن شده و قسمت میانی بزرگ ، گرد و نامتقارن است. رافه مستقیم و پهن و منفذ (pore) مرکزی به یک طرف کشیده می شود. خطوط عرضی (۱۲ – ۱۰ عدد در هر۱۰ میکرون) موازی بوده که بوسیله دو خط طولی قطع می گردند. عرض سلول ۳۴ – ۵۵ میکرون و طول آن ۸۵ – ۲۲۰ میکرون می باشد .



ازنمای کمربندی

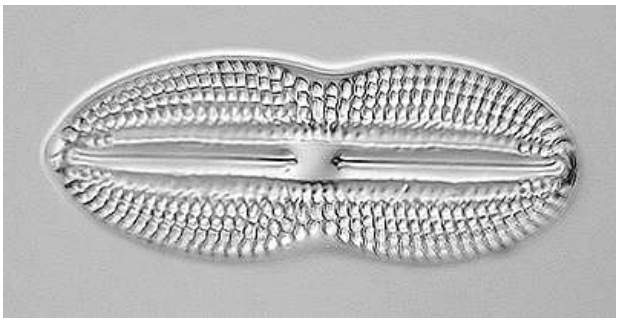


ازنمای والوی

Caloneis permagna

جنس ***Diploneis*** (Ehrenberg , 1844) Cleve, 1894

اعضای این جنس منفرد و از نمای کمربندی ، مستطیلی شکل هستند. والوها معمولاً بیضوی ، گاهی خطی یا در وسط آنها یک فرو رفتگی وجود دارد. نودول مرکزی چهار گوش بوده که به طرف قطبها امتداد یافته و به صورت شاخ‌هایی در می‌آیند که رافه مستقیم را محصور می کنند. یک شیار طولی در دو طرف شاخ ها و نودول مرکزی وجود دارد. کوستی عرضی یا ردیف هایی از پانکتی دارند که گاهی بطور شعاعی قرارگرفته که اغلب بوسیله کوستی طولی یا ردیف هایی از پانکتی قطع می گردند (شکل ۳) . هر سلول دو کروماتوفور دارد که ممکن است دارای شکاف طولی باشند. در فصل بهار و پائیز بوفور در هندخاله شمالی دیده می شود .

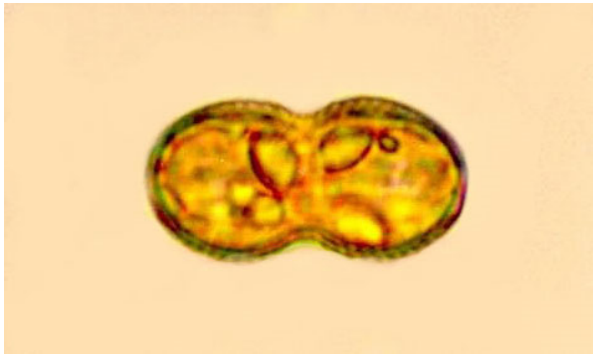


Diploneis
www.eol.org (Encyclopedia of life)

گونه ***Diploneis interrupta*** (Kuetzing , 1844) Cleve , 1894

syn. ***Navicula interrupta*** (Kutzing, 1844)

در این گونه ، والوها به شکل بیضی پهن بوده و در وسط فرو رفتگی دارند. خطوط عرضی ضخیم و کلفت بوده (۱۲ – ۸ عدد در هر ۱۰ میکرون) که در دو سروالوها بطور شعاعی قرارگرفته و در وسط بهم می پیوندند. این‌خطوط درقسمت میانی والو وجود نداشته و خطوط طولی نیز دیده نمی شود. رافه باریک و خطی است. طول سلول ۸۰ – ۳۰ میکرون و عرض آن در قسمت باریک ۱۵ – ۷ میکرون و در قسمت پهن‌تر ۲۷ – ۱۲ میکرون است .



Diploneis interrupta

جنس ***Navicula*** (Bory , 1822) Cleve , 1894

سلولها معمولاً منفرد و آزادانه شناورند و گاهی بصورت خوشه‌های شعاعی نامنظم قرار می گیرند. از منظره کمربندی مستطیلی شکل، کمربندها صاف (بدون تزئینات) و فاقد نوارهای اینتر کالری می باشند. والوها دراز و کشیده و معمولاً بطرف قطبهای گرد یا منقاری شکل خود باریک می شوند. ناحیه محوری باریک و واضح، دارای رافه مستقیم بوده که در قطبها و مرکز توسعه یافته است. نودول‌ها کوچکند و خطوط عرضی گاهی تا حدودی شعاعی هستند. هر سلول دارای دو کروماتوفور تیغه مانند (بندرت ۸ – ۴) با یک یا چندین پیرنوئید می باشد. در بیشتر ایام سال و اکثر مناطق تالاب انزلی مشاهده می گردند .

گونه ***Navicula pupula*** Kuetzing, 1844

والوها بشکل خطی ـ نیزه مانند بوده که در قسمت میانه کمی پهن و بتدریج باریک شده و در دو انتها گرد می شوند. خط بندهای عرضی ، شعاعی (۲۶ – ۲۲ عدد در هر ۱۰ میکرون) و ناحیه مرکزی مستطیلی شکل می باشد . عرض سلول ۱۰ – ۷ میکرون و طول آن ۴۰ – ۲۰ میکرون است .



ازنمای کمربندی



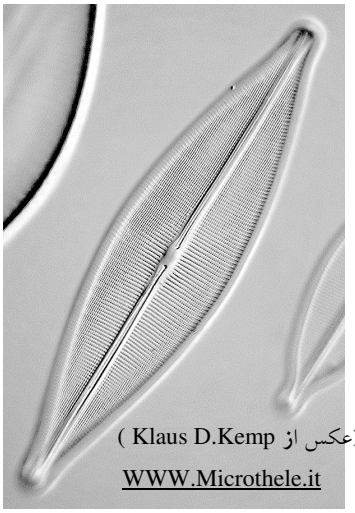
ازنمای والوی

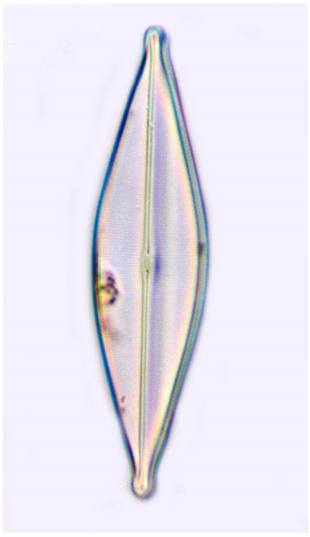
Navicula pupula

گونه ***Navicula cuspidata*** Kuetzing , 1844

Syn : ***Craticula cuspidata*** (Kutzing) D.G. Mann in Round, Crawford & Mann 1990

والوها لوزی شکل یا نیزه مانند بوده که بتدریج در انتها باریک شده و در قطبها گرد و تیز و گاهی کمی منقار مانند است. خطوط عرضی (۱۹ – ۱۱ عدد در هر ۱۰ میکرون) موازی و دارای پانکتی بوده و خطوط طولی (۲۵ عدد در هر ۱۰ میکرون) موازی با خط میانی والو هستند. ناحیه محوری باریک و در قسمت میانی کمی پهن‌می شود. منفذ (pore) به یک طرف خم شده است. عرض سلول ۳۷ – ۱۷ میکرون و طول آن ۱۷۰ – ۵۰ میکرون می باشد .







از نمای والوی **از نمای کمربندی**

Navicula cuspidata





فرم‌های دیگری از *Navicula cuspidata*

گونه *Navicula viridula* (Kuetzing) Ehrenberg, , 1844

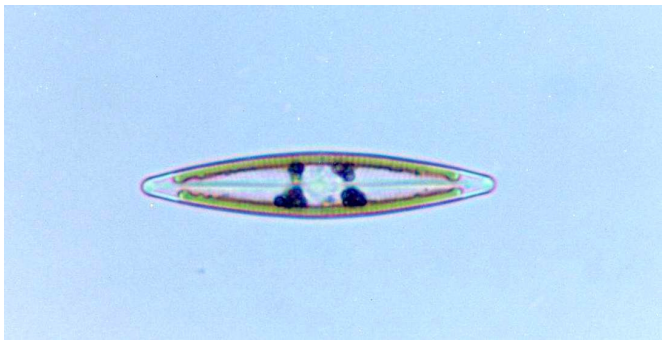
والوها لوزی شکل، با انتهای گرد و پهن و ناحیه مرکزی گرد است. خطوط عرضی در وسط بطور شعاعی قرار گرفته و در قطبها تا حدودی با هم تلاقی می‌نمایند (۱۰ عدددرهر۱۰ میکرون) . عرض سلول ۱۵ – ۱۰ میکرون و طول آن ۸۰ – ۴۰ میکرون می باشد .



Navicula viridula

گونه ***Navicula radiosa*** Kuetzing, 1844

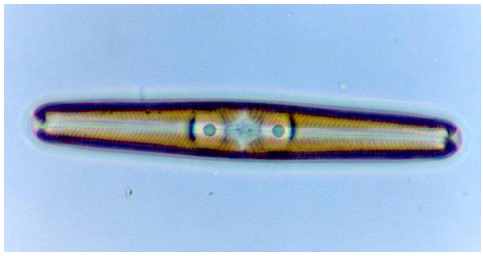
والوها نیزه مانند، بتدریج بطرف قطبها باریک شده و درانتها کم و بیش تیز می باشند. خطـوط عرضـی (بجز در قطبها) بطور شعاعی قرار می گیرند (۱۲ – ۱۰ عددرهر۱۰ میکرون). عـرض سـلول ۱۹– ۱۰ میکرون و طول آن ۱۲۰ – ۴۰ میکرون است .



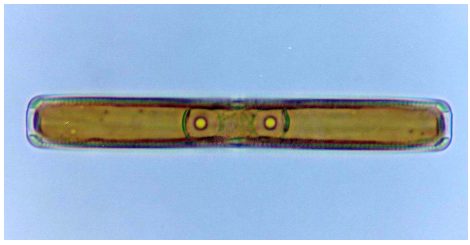
Navicula radiosa

گونه ***Navicula oblonga*** (Kuetzing) Kuetzing, 1844

والوها به شکل‌خطی ـ نیزه مانند با انتهای گرد و پهن می باشند. خطوط عرضی‌در قطبها و در نزدیکـی آن خمیده بوده که معمولاً بطور شعاعی قرار می گیرند (۸ – ۶ عددر هر۱۰ میکرون) و ناحیه مرکـزی بزرگ می باشد. عرض سلول ۲۴ – ۱۳ میکرون و طول آن ۲۲۰ – ۷۰ میکرون است .



از نمای والوی



ازنمای کمربندی

Navicula oblonga

جنس *Pinnularia* Ehrenberg , 1843

سلولها منفرد وآزادانه شناورند (بندرت بصورت ریسه های کوتاه قرار می گیرند). از نمای کمربندی متقارن و مستطیلی شکل و دارای کمربند صاف (بدون تزئینات) و فاقد نوارهای اینتر کالری می باشند. دیواره والوها ، اغلب در دو طرف مستقیم وگاهی در قسمت میانه متورم یا موج‌دار هستند. قطبها معمولاً گرد و پهن بوده و ناحیه محوری نیز پهن می باشد که در قطبها و در میانه پهن‌تر شده اند. رافه آن چند لا، مستقیم یا S مانند و والو اغلب دارای کوستی است که بصورت شعاعی قرار گرفته (در قطبها بهم می رسند) و دو خط طولی واضح آنها را قطع می نماید. هرسلول دارای دو کروماتوفور متورق است. در اواخر فصل پائیز و در فصل زمستان در منطقه شیجان مشاهده می شوند .

گونه *Pinnularia viridis* (Nitzsch , 1817) Ehrenberg , 1843

والوها به شکل خطی تا بیضی - خطی بوده و دیواره آن در دو طرف کمی محدب و انتهای آنها گرد و پهن می باشد. پهنای ناحیه محوری کمتر از یک چهارم عرض سلول بوده و در ناحیه مرکزی پهن شده است. رافه چندلا و تا حدودی موج دار، با منفذ (pore) مرکزی یک طرفی است. خطوط عرضی در میانه کمی بطور شعاعی قرار گرفته که در قطبها با هم تلاقی می نمایند (۹ - ۶ عدد در هر ۱۰ میکرون) و بوسیله یک نوار طولی پهن قطع می گردند . عرض سلول ۳۰ - ۱۰ میکرون و طول آن ۱۷۰ - ۵۰ میکرون است .



ازنمای والوی

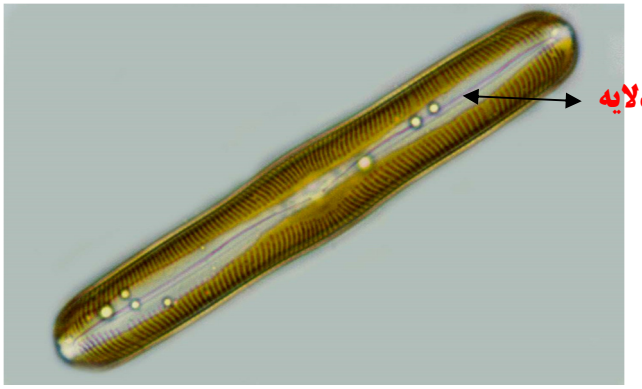


ازنمای کمربندی

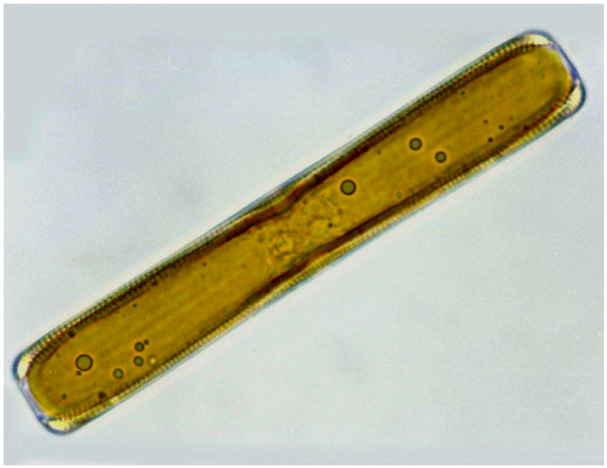
Pinnularia viridis

گونه *Pinnularia nobilis* (Ehrenberg) Ehrenberg, 1843

والوها به شکل خطی و قطبهای گرد آن کمی پهن تر بوده و ناحیه محوری، تقریباً یک سوم عرض سلول و ناحیه مرکزی گرد است. رافه چندلا و موج دار و خطوط عرضی (۵ – ۴ عدد در هر ۱۰ میکرون) در میانه بطور شعاعی و در قطبها با هم تلاقی نموده و بوسیله یک نوار پهن طولی قطع می گردند. عرض سلول ۵۰ – ۳۴ میکرون و طول آن ۳۵۰ – ۲۰۰ میکرون می باشد .



ازنمای والوی



ازنمای کمربندی

Pinnularia nobilis

جنس ***Neidium*** Pfitzer , 1871

اعضای این جنس معمولاً منفرد و آزادانه شناورند. از نمای کمربندی مستطیلی شکل ، فاقد نوارهای کمربندی بوده و از نمای والوی خطی، تا حدودی نیزه مانند ، بیضی وگاهی دیواره آنها دارای موج می باشد. قطبها تیز، منقاری شکل یا تقریباً گرد هستند. ناحیه محوری باریک وناحیه مرکزی گرد یا تخم مرغی شکل است. رافه مستقیم بوده ، معمولاًدرقطبها دو شاخه و دو انتهای مرکزی آن در جهت مخالف یکدیگر قرار می گیرند. خطوط عرضی دارای پانکتی ودرحاشیه سلول بوسیله خطوط طولی قطع می گردند. کروماتوفورها دارای دو شکاف طولی بوده و هر کدام یک پیرنوئید دارند. در اواخر فصل پائیز و فصل زمستان، در مناطق شیجان مشاهده می شود .

گونه ***Neidium affine*** (Ehrenberg) Pfitzer, 1871

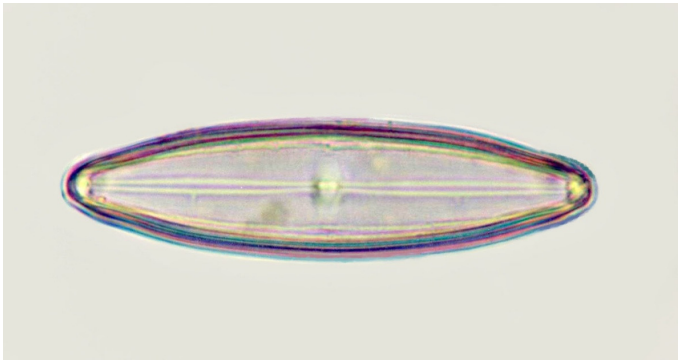
والوها خطی ـ نیزه مانند ، دیواره آنها در دو طرف کمی برآمده و انتهای آنها پهن و کمی کشیده است، ناحیه مرکزی بشکل بیضی یا لوزی بوده و خطوط عرضی ظریف و بطور آشکار دارای پانکتی بوده که تا حدودی بطور شعاعی قرار گرفته (۲۹ – ۲۲ عدد در هر ۱۰ میکرون) و در نزدیکی حاشیه والوها بوسیله یک خط طولی نازک قطع می شوند. این گونه از لحاظ شکل ظاهری والوها بسیار متغیر بوده که در زیر گونه *N. affine hankense* در طول خود دارای سه موج ضعیف است. عرض سلول ۲۰ – ۴ میکرون و طول آن ۱۵۰ – ۲۰ میکرون است .



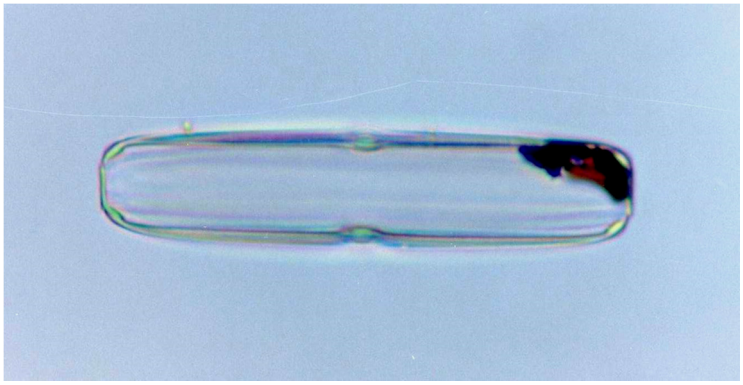
Neidium affine **var**. ***hankense*** **(Skvortzov) C.W. Reimer, 1959**

گونه ***Neidium iridis*** (Ehrenberg) Cleve, 1894

والوها به شکل خطی – نیزه مانند تا خطی – بیضی بوده ، دیواره آنها در دو طرف کاملاً برآمده و قطبها گرد یا کمی کشیده شده‌اند. ناحیه محوری باریک و بین قطبها و مرکز پهن‌تراست (ناحیه محوری به طرف انتها و مرکز والو باریکتر است). ناحیه مرکزی گرد یا تا حدودی بیضی شکل می باشد. خطوط عرضی ضخیم و بطور واضح دارای پانکتی بوده (۱۶ – ۱۹ عدد درهر ۱۰ میکرون) که در حاشیه سلول بوسیله چندین خط طولی موازی یا گاهی نامنظم، قطع می شوند. عرض سلول ۳۰ – ۱۵ میکرون و طول آن ۲۰۰ – ۴۵ میکرون است .



ازنمای والوی

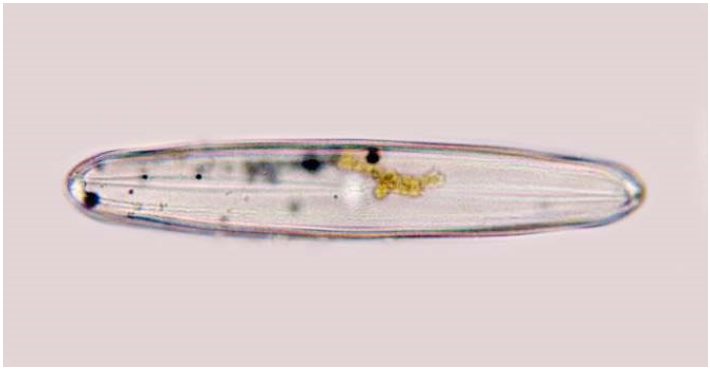


ازنمای کمربندی

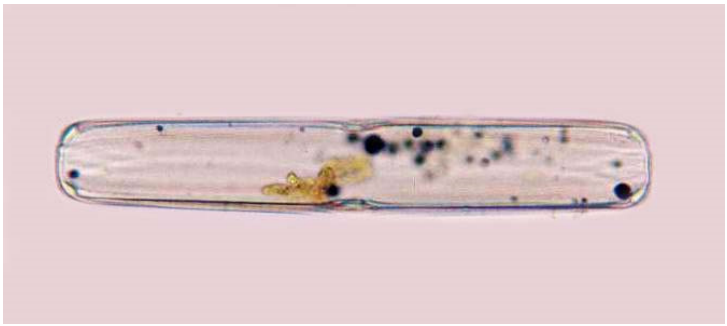
Neidium iridis

گونه ***Neidium maximum*** (Cleve) Meister, 1912

والوها بزرگ و به شکل خطی ـ دراز و کشیده هستند. دیواره آنها در دو طرف موازی یا بطور ضعیفی موج‌دار است. انتهای آنها گرد و پهن تقریباً گوه‌ای شکل و ناحیه محوری مستقیم و پهن بوده که در نزدیکی ناحیه مرکزی و دو انتهای والو باریک می شوند. رافه مستقیم و پهن‌که در قطبها دو شاخه بوده و دو انتهای مرکزی آن در جهت مخالف یکدیگرقرار گرفته‌اند. ناحیه مرکزی تخم مرغی یا بیضوی، استریاها مورب (۱۲عدد در هر ۱۰ میکرون) که در نزدیکی دیواره سلول بوسیله یک نوار طولی پهنی قطع می شوند. عرض سلول ۴۰ – ۳۳ میکرون و طول آن ۳۲۵ – ۱۷۵ میکرون است .



ازنمای والوی



ازنمای کمربندی

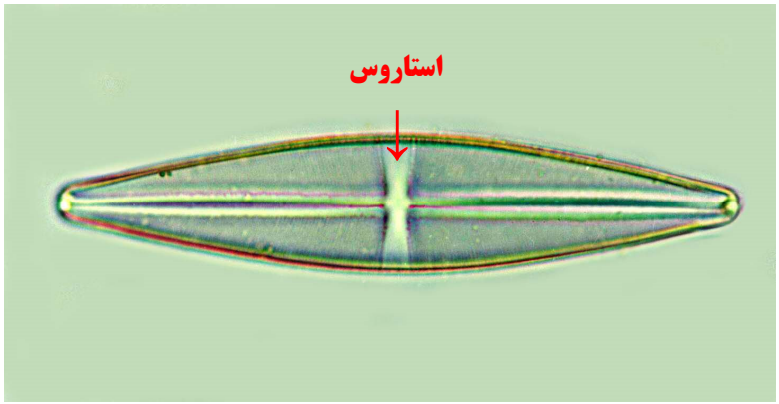
Neidium maximum

جنس *Stauroneis* Ehrenberg , 1843

سلولها منفردند یا بصورت ریسه های کوتاه قرار می گیرند. از نظر شکل ظاهری شبیه جنس *Navicula* بوده ، گاهی در قطبها نوارهای اینترکالری و سپتای طولی دیده می شوند. والوها دارای رافه مستقیم ، با نودول های قطبی کوچک و نودول مرکزی ضخیم که بطور جانبی عریض شده و به حاشیه والو می رسد (این ناحیهstauros نام دارد) . ناحیه محوری باریک و مشخص، خطوط کمی شعاعی و موازی و دارای پانکتی های ریز و خطوط طولی کم و بیش موج‌دار هستند. دارای دو کروماتوفور بوده که هر یک واجد ۴ – ۲ پیرنوئید می باشند. درفصل های بهار و پائیز درشیجان و هندخاله جنوبی مشاهده می شود .

گونه *Stauroneis phoenicentron* (Nitzsch) Ehrenberg, 1843

سلولها منفرد و بدون سپتوم (septum) قطبی بوده ، والوها نیزه مانند که بطرف انتها باریک شده ، قطبها گرد ، رافه ، مستقیم و پهن ، ناحیه محوری ، عریض و خطی و استاروس معمولاً بصورت یک نوار خطی عریض در ناحیه مرکزی است. خطوط عرضی در سرتا سر والو بصورت شعاعی قرار گرفته و بطور واضح دارای پانکتی هستند (۲۰ – ۱۲ عدد در هر ۱۰ میکرون). عرض سلول ۵۳ – ۱۶ میکرون و طول آن ۳۲۵ – ۷۰ میکرون می باشد .



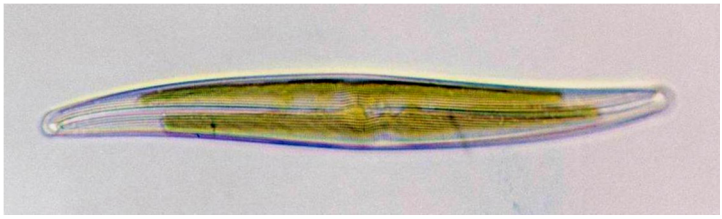
Stauroneis phoenicentron

جنس *Gyrosigma* (Hassall , 1845) Cleve . 1894

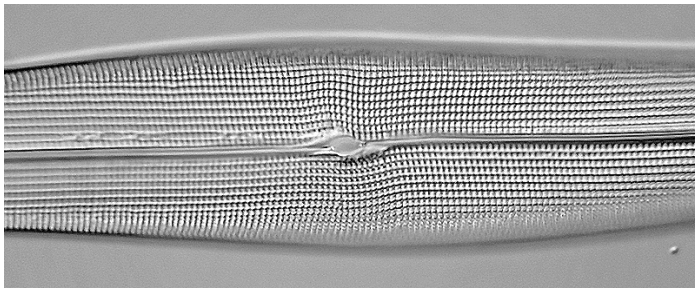
سلولها منفرد، آزادانه شناورند و گاهی داخل غلاف ژلاتینی قرار گرفته و از نمای کمربندی به شکل بیضی ـ نیزه مانند و فاقد نوارهای اینتر کالری و سپتا هستند. والوها سیگموییدS) شکل) که بتدریج باریک می شوند. دیواره آنها در دو طرف بندرت مستقیم و قطبها گرد هستند. رافه سیگموییدبا نودول های قطبی و مرکزی کوچک و ناحیه محوری باریک و ناحیه مرکزی کوچک و معمولاً گرد است. خطوطعرضی توسط خطوط طولی (با زاویه قائمه) قطع می شوند. هر سلول دارای دو کروماتوفور بشقاب مانند و هر کروماتوفور چندین پیرنوئید دارد . در فصل بهار و پائیز ، در شیجان و سیاکیشیم و هندخاله مشاهده می گردد .

گونه *Gyrosigma attenuatum* (Kuetzing) Cleve, 1894

در این‌گونه، والوها تقریباً سیگموییدو نیزه مانند بوده که بطرف دو انتها نوک تیز شده و در قطبها گرد می باشند. خطوط عرضی عمود بر محور میانی والو بوده و(۱۴– ۱۶ عددرهر ۱۰ میکرون) می رسد. خطوط طولی درشت‌تر و واضح تر از خطوط عرضی و تعداد آنها در هر ۱۰ میکرون، ۱۰ – ۱۲ می باشد. عرض سلول ۲۶ – ۲۳ میکرون و طول آن ۲۴۰ – ۱۵۰ میکرون است .



Gyrosigma attenuatum



Gyrosigma attenuatum
(Klaus D.Kemp عکس از)
(WWW.Microthele.it)

گونه *Gyrosigma wormleyi* (Sullivant) Boyee, 1922

والوها نیزه مانند و سیگموئید که بطور ناگهانی باریک شده و انتهای تقریباً تیزی را ایجاد می نماید . رافه گاهی‌خارج از مرکز والو قرار گرفته و معمولاً سیگموییدبوده و فاصله خطوط طولی و عرضی مساوی است (۲۳ – ۲۱ عدد در هر۱۰ میکرون) . عرض سلول۳۰ – ۲۸میکرون و طول آن ۸۶ – ۷۵ میکرون است .



Gyrosigma wormleyi

گونه *Gyrosigma hummii* Hustedt, 1955

در این گونه ، والوها S مانند و به شکل خطی ـ نیزه‌ای پهن با انتهایی عریض که بطورملایم گرد می شود . ناحیه محوری و رافه سیگموئید در انتهای والو کمی خارج از مرکز قرارگرفته و دو انتهای رافه در مرکز در یک جهت ، کمی‌خمیده بوده و ناحیه مرکزی کوچک و گرد است. خطوط طولی در نزدیکی ناحیه محوری والو ضخیم‌تر و در نزدیکی حاشیه والو ظریف‌تر می باشد. تعداد خطوط عرضی در هر۱۰ میکرون، ۱۵– ۱۳ و تعداد خطوط طولی در اطراف ناحیه محوری والو ۱۲ عدد و در نزدیکی حاشیه والو ۲۰ عدد می باشد . عرض سلول ۳۰ – ۲۵ میکرون و طول آن ۱۹۰ – ۱۱۵ میکرون است .



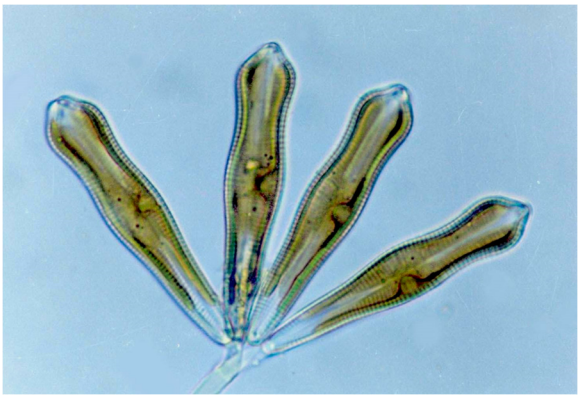
Gyrosigma hummii

۲- ۳- ۲- ۱- ۲- خانواده Gomphonemataceae

اعضاء این خانواده معمولاً بصورت اپی‌فیت در انتهای ساقه های منشعب ژلاتینی قرار گرفته ، ثابت و چسبیده، بندرت منفرد ، دارای تقارن طولی بوده و تقارن عرضی ندارند. از نمای کمربندی معمولاً بصورت مثلث واژگون (گوه‌ای) می باشند. والوها مستقیم، نیزه مانند یا گرزی شکل بوده، یک قطب آنها عریض تراز قطب دیگر یا سرمانند است. والوها دارای رافه واقعی هستند. هر سلول یک کروماتوفور دارد .

جنس *Gomphonema* (C.A. Agardh) Ehrenberg, 1832

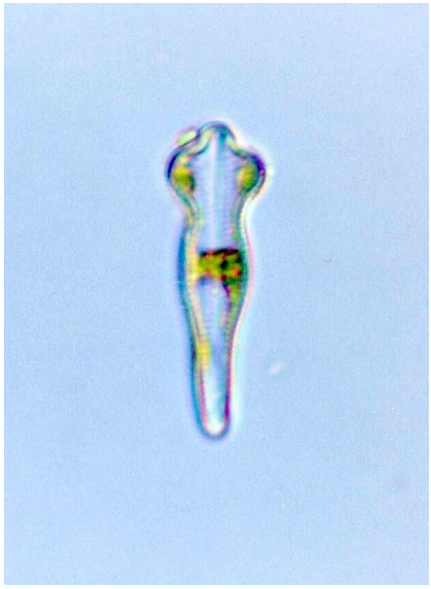
سلولها معمولاً بصورت اپی‌فیت روی انتهای ساقه های منشعب ژلاتینی قرار میگیرند. گاهی ثابت و چسبیده و گاهی نیز منفرد و آزادانه شناورند. از نمای کمربندی و والوی در محور عرضی نامتقارن هستند. کمربندها صاف و نیز فاقد نوارهای اینتر کالری و سپتا هستند. والوها به شکل مثلث واژگون، گرزمانند، نیزه‌ای یا تقریباً راست و مستقیم، با قطبی سرمانند که معمولاً یک قطب آن پهن تراز دیگری است. ناحیه محوری باریک، مستقیم، با یک رافه مستقیم و نیز دارای نودول های قطبی و مرکزی واضح می باشد. استریاها کاملاً عرضی یا تا حدودی بطور شعاعی قرار می گیرند. ناحیه مرکزی گاهی بطرف حاشیه سلول کشیده شده دارای یک یا گاهی چندین لکه (خال)(dot) بوده که در یک طرف والو قرار می گیرند. هر سلول معمولاً یک کروماتوفور بایک پیرنوئید دارد. در اواخر فصل بهار و در فصل تابستان ، در تالاب شرق فراوان‌تر است .



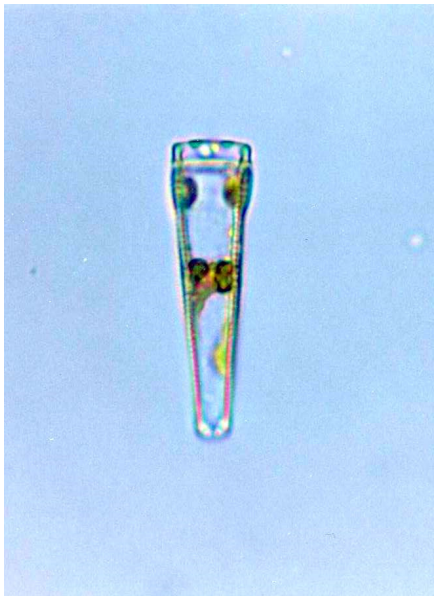
Gomphonema

گونه ***Gomphonema acuminatum*** Ehrenberg, 1832

والوها معمولاً به شکل مثلث واژگون بوده که در نزدیکی رأس و نیز کمی در قسمت میانی پهن و بزرگ شده ، راس آنها مثلثی شکل و در پایه باریک هستند. ناحیه محوری خطی ، باریک و ناحیه مرکزی بزرگ دارای یک لکه (خال) بوده که با میکروسکوپ معمولی قابل رویت نیست. خطوط عرضی تا حدودی شعاعی و بطور واضح دارای پانکتی(۱۳ – ۱۰ عدد درهر ۱۰ میکرون) می باشد. عرض سلول ۱۱ – ۵ میکرون و طول آن ۷۰ – ۲۰ میکرون است . *G. acuminatum* چندین زیر گونه دارد .



ازنمای والوی

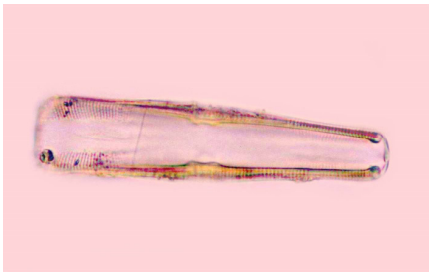


ازنمای کمربندی

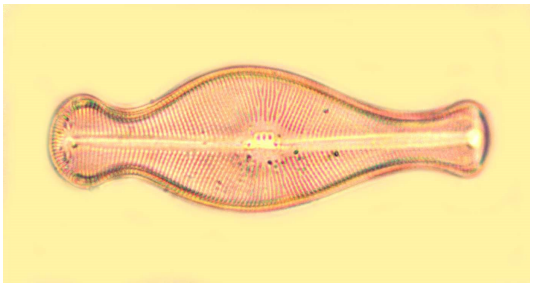
Gomphonema acuminatum

گونه *Gomphonema geminatum* (Lyngbye) C.A. Agardh, 1824

در این گونه ، والوها دارای دو فرورفتگی‌در طرفین خود بوده، قطبها گرد و عریض که در قسمت بالا تا حدودی صاف، بریده و بدون برآمدگی هستند. والو درناحیه راسی بزرگتر از پایه و ناحیهٔ محوری خطی است . ناحیهٔ مرکزی گرد با ۴ – ۲ لکه یا خال (dot) که دریک ردیف طولی قرارمی گیرند. رافه در دو انتها قلاب مانند و خط بندی های عرضی معمولاً شعاعی (۱۰ – ۹ عدد درهر ۱۰ میکرون) که در قسمت میانی بطور متناوب کوتاه و بلند و دارای پانکتی‌های زبر هستند. عرض سلول ۴۳ – ۲۵ میکرون و طول آن ۱۳۵ – ۶۰ میکرون است .



ازنمای کمربندی



ازنمای والوی

Gomphonema geminatum

۳ – ۳ – ۲ – ۱ – ۲ – خانواده Cymbellaceae

سلولها منفرد، آزادانه شناورند یا در انتهای ساقه های ژلاتینی قرارگرفته، چسبیده و ثابت بوده یا در داخل غلافهای ژلاتینی جای می گیرند. والوها در محورطولی نامتقارن، دیواره آنها در یک سمت محدب و در سمت دیگر به اشکال گوناگون، محدب ، مستقیم یا مقعر بوده و رافه واقعی دارند. از نمای کمربندی متقارن اما اشکال مختلفی دارند. هر سلول دارای یک کروماتوفور بزرگ یا دو کروماتوفورکوچک بوده و والوها ممکن است دارای کوستی عرضی نیز باشند .

جنس *Amphora* (Ehrenberg) Kuetzing, 1844

سلولها معمولاً ثابت و چسبیده که ازنمای کمربندی به شکل بیضی پهن و انتهای آنها صاف و بریده می باشد . منطقه کمربندی وسیع بوده و دارای چندین نوار اینترکالری با تزیینات پانکتی و خطوط عرضی است. والوها هلالی شکل و در محور طولی نا متقارن و نیز دارای خطوط عرضی هستند. ناحیه محوری کاملاً در خارج از مرکز قرار داشته (یکطرفی) و به دیواره مقعرآن نزدیک تر است. رافه محدب و ناحیه مرکزی آن به حاشیه (دیواره) مقعر می رسد. هرسلول دارای ۱ یا ۴ – ۲ کروماتوفور می باشد. در اواخر فصل بهار و در فصل پائیز در روگاها مشاهده می شود .

گونه *Amphora ovalis* (Kuetzing) Kuetzing , 1844

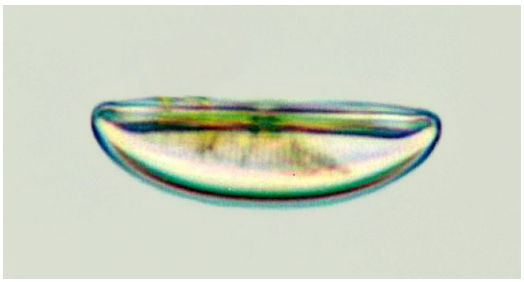
در این گونه ، سلولها از نمای کمربندی به شکل بیضی پهن، با دو انتهای صاف و بریده بوده ، والوها هلالی شکل و قطبهای آنها لبه کلفتی دارند. دیواره شکمی مقعر و دیواره پشتی آنها محدب می باشد. رافه محدب ، ناحیه محوری باریک ، خطوط عرضی (۱۳ – ۱۰ عدد در هر۱۰ میکرون) در طرف دیوارهٔ شکمی، در قطبها با هم تلاقی نموده و در سایر نقاط بصورت شعاعی قرار می گیرند. سلولها فاقد نوارهای اینتر کالری هستند . عرض سلول ۶۷ – ۱۷ میکرون و طول آن ۱۴۰ – ۲۰ میکرون است .



Amphora ovalis

گونه *Amphora commutata* Grunow , 1880

سلول از نمای کمر بندی بیضی شکل ، انتهای آن صاف و بریده و دارای نوارهای اینتر کالری است . والوها تقریباً هلالی انتهای آن گرد و بطرف دیواره شکمی خمیده می باشند. حاشیه شکمی تقریباً مستقیم و حاشیه پشتی مسطح ـ محدب است. رافه کاملاً خمیده و خطوط عرضی (۱۳– ۹ عدد در هر۱۰ میکرون) در قسمت پشتی، والو ضخیم که بوسیله یک خط طولی قطع شده و بخش شکمی والو صاف (بدون تزئینات) بوده و فقط در حاشیه دارای خطوط خیلی کوتاه است. عرض سلول ۳۰ – ۲۰ میکرون و طول آن ۸۵ – ۴۰ میکرون می باشد .



ازنمای والوی



ازنمای کمربندی

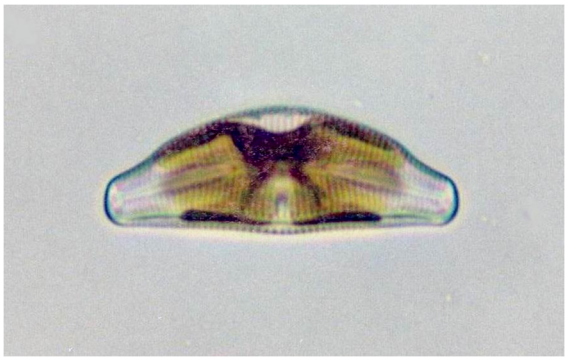
Amphora commutata

جنس *Cymbella* C.A.Agardh , 1830

سلولها منفرد ، آزادانه شناورند یا به انتهای ساقه های ژلاتینی چسبیده یا در داخل غلافهای ژلاتینی قرار می گیرند. از نمای کمربندی دیواره آنها در دو طرف موازی وکمربندها صاف و بدون نوارهای اینتر کالری می باشند. والوها گاهی اندکی نامتقارن بوده ، هلالی شکل یا تقریباً بیضی یا لوزی یا زورق مانند هستند ، دیواره پشتی محدب و دیواره شکمی مقعر، مستقیم یا تا حدودی محدب است. ناحیه محوری پهن یا باریک و به حاشیه شکمی نزدیکتر بوده و ناحیه مرکزی واجد یا فاقد لکه یا خال (dot) است. رافه خمیده ، با نودول های مشخص و واضح و خطوط عرضی شعاعی بوده که گاهی بوسیله خطهایی قطع می گردند. کروماتوفور بشقاب مانند و پهن است. درتمامی فصول، در اکثر مناطق بخصوص در منطقه شیجان مشاهده می شود .

گونه *Cymbella tumida* (Brebisson) Van Heurck, 1880

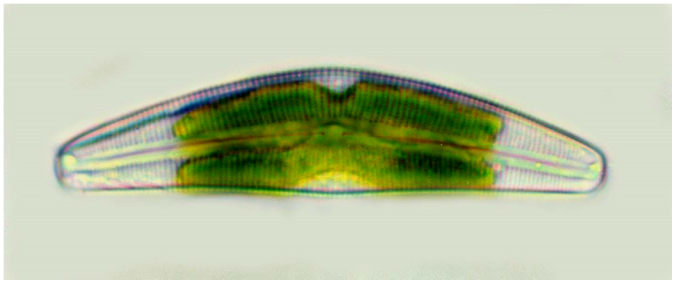
والوها نامتقارن و خمیده ، به شکل زورق پهن با قطبهایی نوک منقاری که دیواره پشتی آنها محدب و دیواره شکمی مستقیم یا کمی محدب ، با یک گسترش میانی است. رافه خارج از مرکز (یک طرفی) ، ناحیه محوری باریک و ناحیه مرکزی بزرگ و گرد با یک لکه (خال) که در ناحیه شکمی قرار می گیرد. خطوط عرضی، شعاعی(۱۰ – ۸ عدد در هر ۱۰ میکرون) و دارای پانکتی هستند. عرض سلول ۲۳ – ۱۵ میکرون و طول آن ۱۰۵ – ۴۰ میکرون است .



Cymbella tumida

گونه *Cymbella aspera* (Ehrenberg, 1840) Cleve, 1894

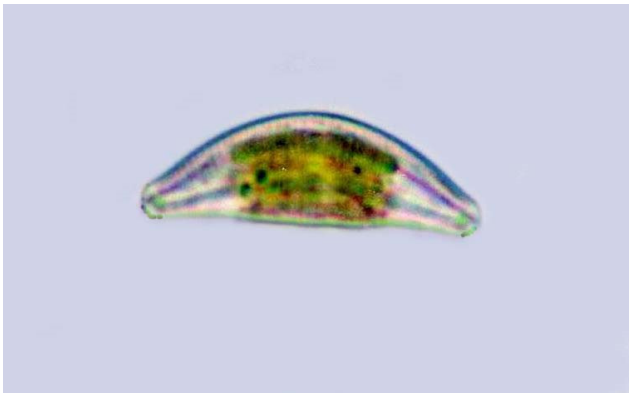
والوها نامتقارن ، تا حدودی نیزه مانند ، دیواره پشتی محدب و ناحیه شکمی مستقیم که در قسمت میانی کمی وسیع شده است. قطبها پهن و گرد، رافه خارج از مرکز (یکطرفی) وتا حدودی خمیده که بین نودول مرکزی و نودولهای قطبی پهن شده و فاقد لکه (خال) می باشند. خطوط عرضی تقریباً عمود بر محور طولی بوده (۹ – ۷ عددر هر۱۰ میکرون) و دارای پانکتی هستند (۱۵ – ۱۲ عدد در هر ۱۰ میکرون). عرض سلول ۴۸ – ۲۰ میکرون و طول سلول ۲۶۵ – ۷۰ میکرون است .



Cymbella aspera

گونه ***Cymbella cistula*** (Hemprich & Ehrenberg) O.Kirchner,1878

والوها نامتقارن، زورق مانند، با دیواره پشتی محدب و دیواره شکمی مقعر که در میانه گسترش یافته است . رافه غیرمرکزی (یکطرفی) ، پهن که بطرف دیواره پشتی محدب، ناحیه مرکزی آن باریک بوده و در وسط کمی پهن می شود. خطوط‌عرضی شعاعی (۹- ۶ عدد در هر ۱۰ میکرون) ودارای پانکتی (۲۲- ۱۸عدد در هر ۱۰ میکرون) می باشند. خطوط در میانه ناحیه شکمی به دو یا چندین خال (لکه) منتهی شده و گاهی فاقد آن هستند. عرض سلول ۳۶ – ۱۵ میکرون و طول آن ۱۸۰ – ۳۵ میکرون است .



Cymbella cistula

جنس ***Epithemia*** Kuetzing, 1844

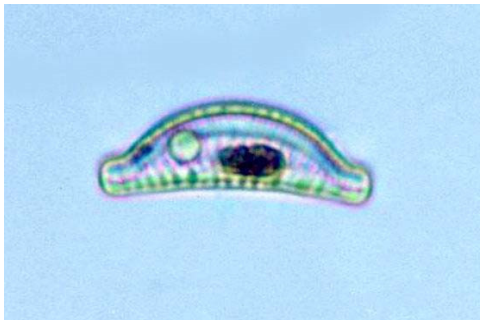
سلولها منفرد و معمولاً بصورت اپی فیت روی موجودات آبزی غوطه‌ور درآب قرار می گیرند. از نمای کمربندی مستطیلی، کمربندها صاف و نیز واجد نوارهای اینترکالری هستند. والوها به مقدار کم یا زیاد خمیده بوده، دیواره پشتی محدب و دیواره شکمی مستقیم یا مقعر، قطبها گرد و پهن، سرمانند و گاهی برگشته و منحنی‌هستند. ناحیه محوری به دیواره شکمی نزدیک بوده و(V) شکل است که در بعضی ازگونه ها میانه آن بطرف دیوارهٔ پشتی گسترش می یابد. رافه با نودول های قطبی و مرکزی و نیز شکاف داخلی است که شامل منافذ مدور می باشد. والو دارای خطوط عرضی بوده که بصورت کوستی ظاهر شده و بطور متناوب با دو یا چندین ردیف پانکتی قرارمی گیرند. هر سلول یک کروماتوفور دارد. در فصل بهار در منطقه شیجان فراوان تر است .

گونه *Epithemia sorex* Kuetzing , 1844

والوها در ناحیه شکمی مقعر و در ناحیه پشتی محدب و در قطبها فشرده و سرمانند و کمی بطرف بالا برگشته است. کوستی‌ها (۷ – ۵ عددرهر ۱۰ میکرون) ، دارای دو ردیف خطوط عرضی یا استریا (۱۵ – ۱۲ عدد در هر ۱۰ میکرون) ما بین هر دو کوستی می باشد. دارای چندین زیر گونه بوده ، عرض سلول ۱۵ – ۸ میکرون و طول آن ۶۵ – ۲۰ میکرون است .



ازنمای کمربندی



ازنمای والوی

Epithemia sorex

گونه *Epithemia turgida* (Ehrenberg ,1834) Kuetzing , 1844

والوها دارای دیواره شکمی مستقیم یا کمی مقعر و دیواره پشتی محدب بوده ، انتهای والو تنگ و منقبض , کمی چین خورده و قطبها تا حدودی سر مانند هستند. کوستی شعاعی بوده (۵ – ۳ عدد در هر ۱۰ میکرون) و بطور متناوب در میان هر ۲ تا ۳ ردیف خطوط عرضی قرار می گیرند (۹ – ۷ عدد در هر ۱۰ میکرون). عرض سلول ۱۸ – ۱۵ میکرون و طول آن ۲۲۰ – ۶۰ میکرون می باشد .



ازنمای کمربندی



ازنمای والوی

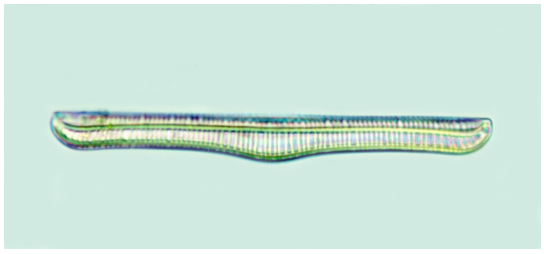
Epithemia turgida

جنس ***Rhopalodia*** Mueller , 1895

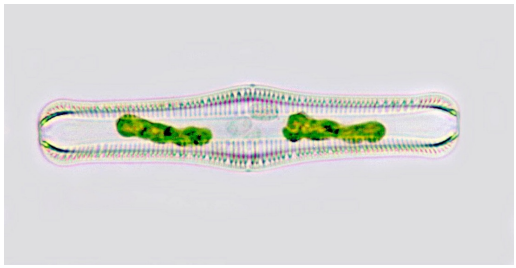
سلولها معمولاً منفرد و آزادانه شناورند. از نمای کمربندی پهن تر از نمای والوی بوده ، کمربندها خطی، تقریباً بیضی شکل، چماق مانند که در میانه متورم شده‌اند. قطبها گرد وپهن یا تقریباً مسطح هستند. والوها هلالی یا داسی‌شکل بوده، دیواره محدب اغلب منبسط و متورم، با انتهای تیز که گاهی نیز کشیده و دراز می باشند . ناحیه محوری مجاور دیواره محدب قرار داشته، رافه با نودول های قطبی و مرکزی، کوستی عرضی، که بطور متناوب با خطوط ظریف قرار می گیرند، واجد یا فاقد نوارهای اینترکالری بوده و هر سلول یک کروماتوفوردارد. در فصل بهار و پائیز در منطقه روگاها دیده می شوند .

گونه ***Rhopalodia gibba*** (Ehrenberg , 1843) O.F.Mueller , 1897

سلولها از نمای کمربندی خطی پهن بوده ، میانه آن متورم ، قطبها گرد و پهن ، والوها هلالی پهن، دیواره شکمی تقریباً مستقیم و قطبها تیز و برگشته‌اند. کوستی ها (۸ – ۶ عدد در هر ۱۰ میکرون) ، بطور متناوب در میان ۲ تا ۳ ردیف خطوط عرضی قرار می گیرند (۱۴ – ۱۲ عدد در هر ۱۰ میکرون). عرض سلول ۳۰ – ۱۸ میکرون و طول آن ۳۰۰ – ۳۵ میکرون می باشد .



از نمای والوی



از نمای کمربندی

Rhopalodia gibba

٤ - ۲- ۱- ۲- زیرراسته Surirellineae

سلولها منفرد، آزادانه شناور یا گاهی اپی فیت بوده ، در داخل غلاف ژلاتینی قرار دارند. والوها مشابه بوده و رافه در داخل یک کیل (keel) واقع شده که در یک طرف یا در دو طرف آن قرار می گیرد. معمولاً مسطح یا گاهی خمیده یا موج دار هستند. سلولها در هر دو محور یا فقط در محورعرضی تقارن دارند.

۱- ٤- ۲- ۱- ۲- خانواده Family Nitzschiaceae

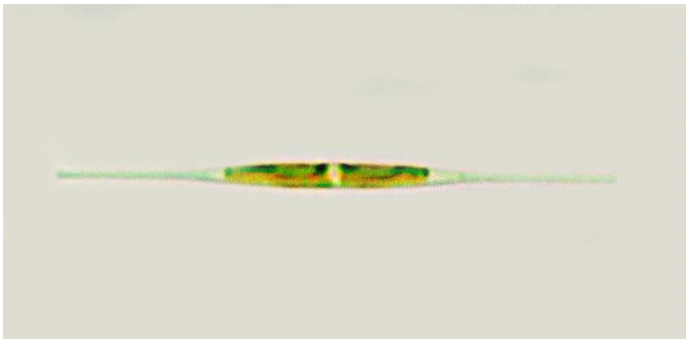
سلولها معمولاً منفرد وآزادانه شناورند. گاهی نواری شکل بوده که بصورت اپی فیت در داخل غلاف های ژلاتینی قرارمیگیرند. در برش‌عرضی‌دراز و کشیده ، لوزی یا مستطیلی میباشند. والوها مستقیم یا سیگموئید که دارای تقارن‌عرضی بوده و در محور طولی نامتقارن هستند. رافه در یک حاشیه پهلویی از والوها و درداخل یک کیل خارج از مرکز قرار میگیرد. هر سلول دو کروماتوفور دارد .

جنس *Nitzschia* Hassall , 1845

سلولها منفرد و آزادانه شناورند یا بصورت انبوه، داخل غلافهای ژلاتینی غیرمنشعب قرار می گیرند. از نمای کمربندی بشکل مستطیل، کشیده یا سیگموئید و در قطبها تا حدودی نازک و باریک شده‌اند. والوها در محور طولی نامتقارن و از نظر شکل‌گوناگون هستند (مستقیم، سیگموئید، خطی، بیضی یا تا حدودی موج دار و در برخی، قسمت میانهٔ والومنقبض شده است). قطبها تیز، منقاری ، گرد یا اغلب بسیار باریک شده‌اند. در نزدیکی یک حاشیه دیوارهٔ والوها یک کیل قرار دارد که در داخل آن یک رافه با نودول های کوچک و یک ردیف منافذ مدور (carinal dots) جای می گیرند. دارای پانکتی یا استریاهای عرضی بوده و هرسلول دو کروماتوفور دارد . در تمامی فصول و اکثر مناطق دیده شده اما در تالاب شرق پراکنش بیشتری دارد .

گونه ***Nitzschia acicularis*** (Kuetzing) W. Smith , 1853

سلولها معمولاً کاملاً مستقیم ، شبیه دوک بوده و قطبهای آنها بلند و باریک که کمی سیلیسی شده است . خطوط عرضی ظریف و بندرت قابل مشاهده هستند. کیل دارای پانکتی (۲۰– ۱۷ عدد در هر ۱۰ میکرون) می باشد . طول سلول ۱۵۰ – ۵۰ میکرون وعرض آن ۴ – ۳ میکرون است .



Nitzschia acicularis

گونه ***Nitzschia seriata*** Cleve , 1883

accepted as ***Pseudo-nitzschia seriata*** (Cleve) H.Peragallo,1899

والوکشیده و دراز، مستقیم ودارای انتهای منقار مانند میباشد. کیل، مرکزی یا از خط میانی فاصله داشته، دارای پانکتی (۱۸–۱۶ عدد در هر۱۰ میکرون) و فاقد خطوط عرضی است. سلولها بشکل کلنی های رشته‌ای دراز بهم متصلند و در بخش کوچکی از انتهای تیز خود با هم تماس دارند. عرض سلول ۸ – ۴ میکرون و طول آن ۱۱۰ – ۴۰ میکرون می باشد.



Nitzschia seriata

گونه *Nitzschia reversa* W. Smith 1853

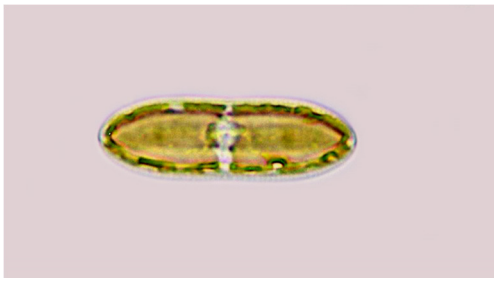
سلولها منفرد، متحرک ودوکی شکل، دارای انتهای کشیده و دراز بوده وبحالت سیگموئید خمیده‌اند. والوها نیزه مانند و خطوط عرضی مشاهده نمی شوند. کیل دارای پانکتی بوده که (۱۲– ۹ عدد در هر ۱۰ میکرون) است . اندازه سلولها، طول، ضخامت و خمیدگی انتهای آنها متغیر بوده و کروماتوفور صفحه مانند است. طول سلول ۹۵ – ۳۵ میکرون و عرض آن ۳/۵ – ۲/۵ میکرون می باشد .



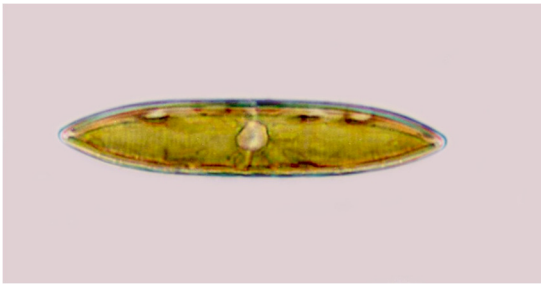
Nitzschia reversa

گونه *Nitzschia tryblionella* Hantzsch, 1860

والوها خطی یا بیضی شکل ، گاهی اوقات حاشیه های آنها کمی فرو رفته و انتهای آنها کم و بیش مدور است . کیل در وسط کمی مقعر و دارای پانکتی بوده (۹ ـ ۷ عدد در هر ۱۰ میکرون) ، خطوط عرضی ظریف و دارای پانکتی هستند (۸ – ۵ عدد در هر ۱۰ میکرون). عرض سلول ۳۵ – ۱۶ میکرون و طول آن ۱۵۰ – ۶۰ میکرون می باشد .



***Nitzschia tryblionella* var. *maxima* (Grunow) Frenguelli , 1938**



***Nitzschia tryblionella* var *victoriae* (Grunow) Grunow, 1863**

گونه *Nitzschia circumsuta* (Bailey , 1851) Grunow , 1880

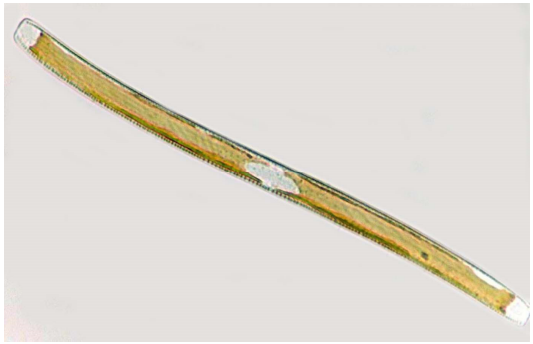
والوها بیضی کشیده که در انتها بتدریج باریک و گرد می شود ، کیل پهن بوده ، در وسط مقعر و دارای پانکتی (۵ – ۳ عدد در هر ۱۰ میکرون) و درمیانهٔ کیل یک بریدگی (انقطاع) دیده می شود. خطوط عرضی نیز دارای پانکتی‌های ظریف می باشند (۳۰ – ۲۵ عدد در هر ۱۰ میکرون). عرض سلول ۶۵– ۵۰ میکرون و طول آن ۳۰۰ – ۱۳۰ میکرون است .



Nitzschia circumsuta

گونه *Nitzschia sigmoidea* (Nitzsch, 1817) W. Smith ,1853

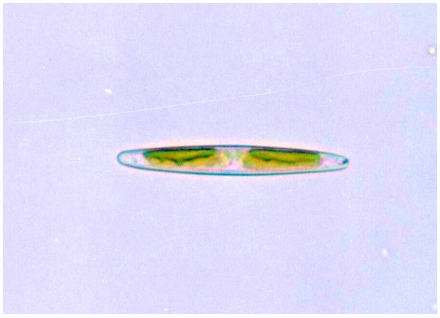
در این گونه، سلولها از نمای کمربندی سیگموئید و دیوارهٔ آنها در دو طرف موازی است. والوها زورق مانند و قطبها بشکل مثلث واژگون ، تیز و تا حدودی برگشته و منحنی است. کیل کمی خارج از مرکز (یک طرفی) دارای پانکتی (۷ – ۵ عدد در هر ۱۰ میکرون) و تعدادی خطوط عرضی است (۲۶ – ۲۳ درهر ۱۰ میکرون) . عرض سلول ۱۴ – ۸ میکرون و طول آن ۵۰۰ – ۱۶۰ میکرون است .



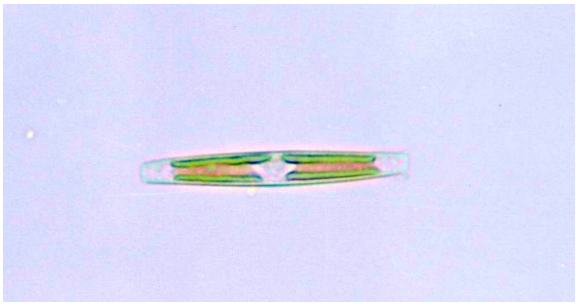
Nitzschia sigmoidae

گونه *Nitzschia Palea* (Kuetzing) W. Smith, 1856

والوها خطی‌و کشیده یا خطی سر پهن با انتهای گوه‌ای شکل‌هستند. کیل دارای پانکتی (۱۵– ۱۰ عدد در هر۱۰ میکرون) و خطوط عرضی یا استریاها دارای پانکتی های ظریف می باشند (۴۰ – ۳۵ عدد در هر۱۰ میکرون). کروماتوفورها ۲ عدد و صفحه مانند هستند. عرض سلول ۵ – ۲/۵ میکرون و طول آن ۶۵ – ۲۰ میکرون است .



ازنمای والوی



ازنمای کمربندی

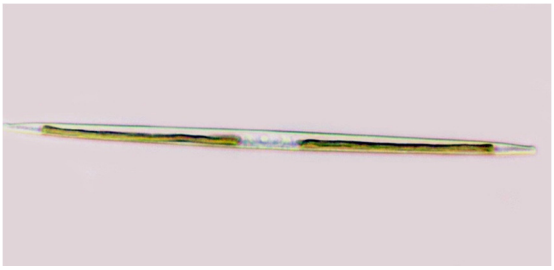
Nitzschia palea

گونه ***Nitzschia gracilis*** Hantzsch, 1860

سلولها و والوها خطی کشیده که در منظره کمربندی مستطیلی شکل می باشند. دیواره های والو موازی هم بوده که به سمت دو انتها باریک ودر راس سرمانند دیده می شوند. کیل دارای پانکتی بوده (۱۶ – ۱۲ عدد در هر ۱۰ میکرون) و خطوط عرضی نیزدارای پانکتی هستند (۳۵ – ۳۰ عدد در هر۱۰ میکرون). عرض سلول ۴ – ۲ میکرون و طول آن ۱۱۰ – ۴۵ میکرون می باشد .



ازنمای کمربندی



ازنمای والوی

Nitzschia gracilis

جنس ***Bacillaria*** Gmelin , 1778

سلولها دراز وکشیده ، والوها بهم متصل شده و به صورت کلنی های نواری شکل در می آیند. کلنی‌ها متحرک بوده، سلولها نسبت به یکدیگر حرکت های لغزشی دارند. هر سلول دارای چندین کروماتوفور می باشد. در فصل بهار در نواحی ساحلی آبکنار و منطقه شیجان دیده می شود .

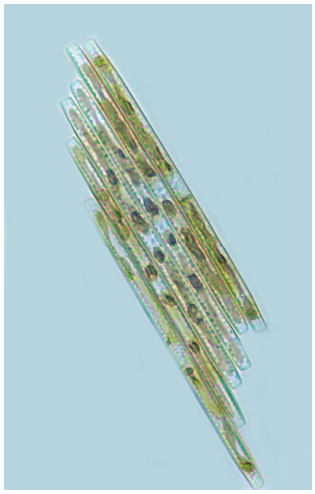
گونه ***Bacillaria paxillifer*** (O.F.Mueller, 1786)Hendey , 1951

.syn ***Nitzschia paxillifer*** (O.F.Mueler, 1786) Heiberg , 1863

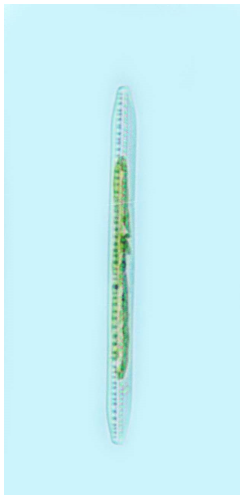
Bacillaria paradoxa Gmelin , 1788

Nitzschia paradoxa (Gmelin , 1788) Grunow , 1880

سلولها و والوها دراز و کشیده بوده و حاشیه های آنها درموازات هم قرار داشته که بشکل نوارهای پهن بهم متصل‌شده و کلنی های متحرکی ایجاد می نمایند. سلولها بخاطرحرکت های لغزشی یکی پس از دیگری قرار گرفته و شکل کلنی از نوار پهن تا رشته ای دراز تغییر می کند. کیل مستقیم دارای پانکتی (۸ – ۶ عدد در هر۱۰ میکرون) و خطوط عرضی نیز دارای پانکتی های ظریف می باشند (۲۲ – ۲۰ عدد در هر۱۰ میکرون). هر سلول دارای دو کروماتوفوراست. عرض سلول ۶ – ۴ میکرون و طول آن ۷۰ – ۳۵ میکرون می باشد.



Bacillaria paxillifer



یک سلول منفرد باسیلاریا

گونه ***Denticula*** Kuetzing , 1844; Grunow, 1880

سلولها منفرد و آزادانه شناورند، گاهی والوها بهم چسبیده و به صورت رشته های کوتاه درمی‌آینـد. از نمای کمربندی تقریباً مستطیلی‌شکل و دیوارهٔ آنها در دو طرف تا حـدودی محـدب و قطبهـا صـاف و بریده، دارای چندین نوار اینترکالری است. از نمای بالایی والوها خطی، نیزه مانند یا بیضی شکل بوده، کیل در نزدیکی یک دیواره (حاشیه) آن قرار گرفته و بندرت دیده شده و شـامل رافـه و نـودول هـای کوچک و منافذ مدورو نامشخص است. سپتاهای عرضی که به صورت کوستی دیـده شـده، از دیـوارهٔ سلول تا محل اتصال والوها و کمربند ادامه یافته که بطور متناوب در میان خطـوط عرضـی ظریـف یـا چند ردیف پانکتی قرارگرفته و دو سپتای طولی نیز دارند.



ازنمای کمربندی



ازنمای والوی

Denticula sp.

۲- ٤- ۲- ۱- ۲- خانواده Surirellaceae

سلولها منفرد وآزادانه شناورند. والوها در هر دو محور یا فقط در محور طولی متقارن بوده و بـه شـکل پهن و مسطح، موجدار یا خمیده دیده می شـوند. دردیـوارهٔ آنهـا کوسـتی عرضـی وجـود داشـته کـه درحاشیه والوها مشخص می باشد. رافه در نزدیکی حاشیه های والوها در داخل کیل قرار می گیرد. از نمای کمربندی مستطیلی ، دارای حاشیه موجی (کنگره‌ای) می باشد. هرسلول یک کروماتوفور دارد .

جنس *Campylodiscus* (Ehrenberg) Kuetzing, 1844

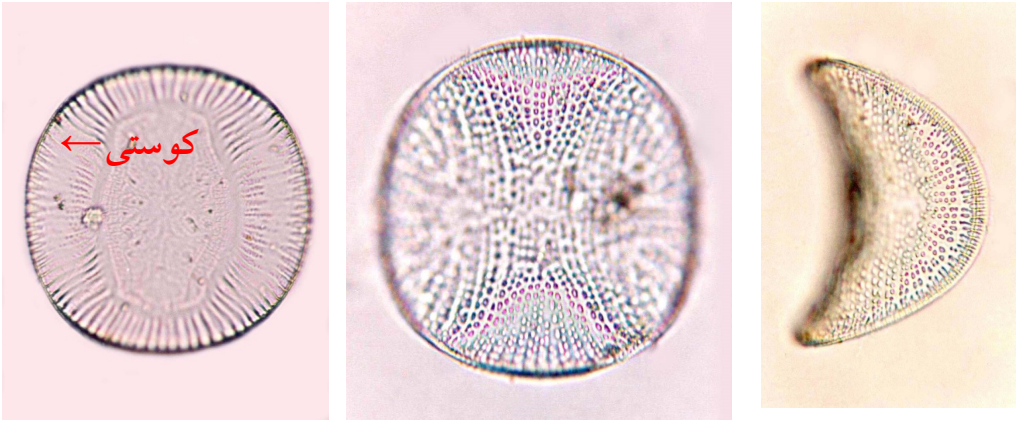
سلولها منفرد و آزادانه شناورند. ازنمای والوی مدور یا تقریباً مدور ، زین مانند یا به شکل کمان بوده و از نمای کمربندی به اشکال گوناگون دیده می شوند. والوها در پیرامون خود دارای کوستی بوده و رافه در حاشیه هـای والو قرار می گیرد. رافه کاذب در مرکز والو تا حدودی مشخص و در یک والو عمود بر رافه کاذب والو دیگـر است. هر سلول یک کروماتوفور متورق پهن دارد. درفصل بهار درمنطقه شیجان و روگاها دیده می شود .

گونه *Campylodiscus clypeus* (Ehrenberg) Kuetzing, 1844

والوها بزرگ و مدور ودارای کوستی بوده که در دو طرف بوسیله نـواری روشـن قطـع مـی شـود. در وسط والو یک‌منطقه بزرگ چهار گوش وجود دارد که دارای پانکتی های درشت و خشـن اسـت کـه بطور نامنظم قرار می گیرند. قطر سلول ۲۰۰ – ۸۰ میکرون می باشد .

گونه *Campylodiscus echeneis* (Ehrenberg) Kuetzing, 1844

والوها تقریباً مدور و حاشیه های آنها دارای کوستی است که قابل توجه نمی باشند. پانکتی ها گـرد و کوچک که خطوطی کوتاه و تقریباً شعاعی تشکیل داده و بوسیله فضایی روشن و شفاف جـدا شـده و در مرکز والو بصورت پراکنده قرار می گیرند. قطر سلول ۲۰۰ – ۸۰ میکرون است .



Campylodiscus clypeus ***Campylodiscus echeneis***

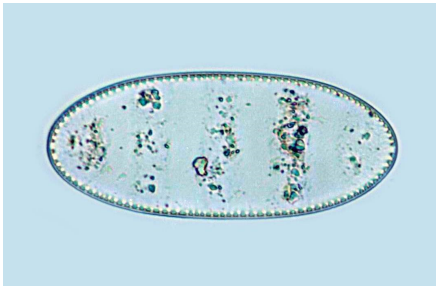
جنس *Cymatopleura* W. Smith , 1851

سلولها معمولاً منفرد و آزادانه شناور ، از نمای کمربندی خطی ودارای حاشـیه هـای مـوج دارهسـتند. والوها خطی زورق مانند یا بیضوی که گاهی در وسط مقعرند. کیل درحاشیه والو قـرار داشـته و دارای یک رافه می باشد. والوها در پیرامون خود کوستی پهن داشته که گاهی خیلی کوتاه می باشند. خطـوط

عرضی بوسیلهٔ رافهٔ کاذب طولی قطع می شوند (گاهی رافه کاذب واضح دیده نمی شود) . هـر سـلول واجد یک کروماتوفور است که به صورت دو قطعه پهن و بزرگ می باشد. درفصـل بهـار و اغلـب در روگاها مشاهده می شود .

گونه ***Cymatopleura elliptica*** (Brebisson , 1849) W. Smith , 1851

والوها بشکل بیضی ودارای قطبهای گرد میباشند. کوسـتی هـا درهـر ۱۰ میکـرون ۵ – ۲ عـدد بـوده و خطوط عرضی (۲۰ – ۱۵ عدد در هر ۱۰ میکرون) بطور نامنظم پراکنده هستند. طول سـلول ۲۲۰ – ۵۰ میکرون و عرض آن ۹۰ – ۴۰ میکرون است .



Cymatopleura elliptica

گونه ***Cymatopleura solea*** (Brebisson , 1849) W. Smith , 1851

والوها بشکل خطی پهن با فرورفتگی میانی، گاهی انتهای آنها بشکل مثلث واژگون یا بیضی شکل می باشد . کوستی‌ها در هر ۱۰ میکرون ، ۹– ۶ عدد بوده و خطوط عرضی‌عمود بر حاشیه والو هستند. عرض سلول ۴۰ – ۱۲ میکرون و طول آن ۳۰۰ – ۳۰ میکرون است .





Cymatopleura solea

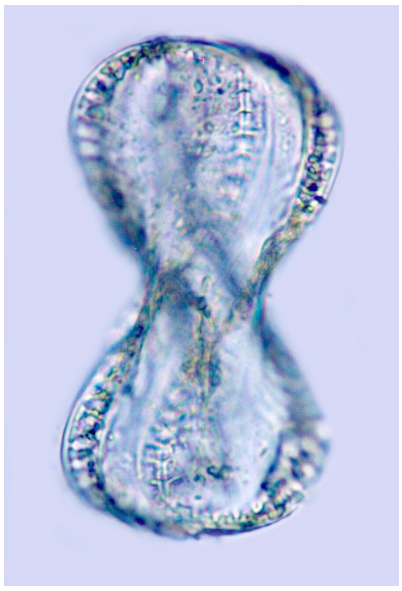
جنس *Surirella* Turpin , 1828

سلولها معمولاً منفرد و آزادانه شناورند. از نمای کمربندی مستطیلی، زورق مانند، مثلث واژگون یا سیگموئید بوده و کمربندها صاف هستند. والوها بشکل خطی، بیضی یا تخم مرغی و گاهی مثل فنرپیچ خورده‌اند . والو بطورعرضی دارای چین هایی است که بعنوان کوستی ظاهر می شوند. در طول حاشیه های والو، یک کیل قرار دارد که دارای یک رافه می باشد. کوستی‌ها ، عرضی و موازی بوده ، بلند یا کوتاه هستند. والوها خطوط عرضی ظریفی دارند که بوسیله رافهٔ کاذب طولی میانی قطع می گردند. کروماتوفور منفرد بوده و بصورت دو صفحه ظاهر می شود. در تمامی فصول در تالاب شرق فراوان تر هستند .

گونه *Surirella spiralis* Kuetzing, 1844

سلولها در اطراف محور طولی مثل فنرپیچ خورده و بشکل‌عدد ۸ در می‌آیند. والوها بیضوی و قطبها تا حدودی مثلثی شکل هستند. کوستی ها ۳ – ۱/۵ عدد در هر ۱۰ میکرون ، عرض سلول ۵۰ – ۴۰ میکرون و طول آن ۲۰۰ – ۵۰ میکرون است .





Surirella spiralis

گونه *Surirella biseriata* Brebisson, 1835

سلولها دارای قطب های متقارن هستند. والو بشکل نیزه‌ای ـ بیضوی ، دیوارهٔ آنها در دو طرف موازی یا کمی محدب بوده ، قطب ها تا حدودی بشکل مثلث واژگون (گوه‌ای) می باشند. کوستی‌ها در هر ۱۰ میکرون، ۲ – ۱ عدد بوده که در قطب‌ها بطور شعاعی قرار می گیرند. عرض سلول ۸۰ – ۳۰ میکرون و طول آن ۳۵۰ – ۸۰ میکرون است .



ازنمای کمربندی



ازنمای والوی

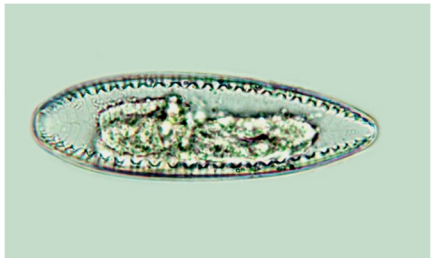
Surirella biseriata

گونه *Surirella elegans* Ehrenberg , 1843

سلول دارای قطب‌های گرد و پهن نامتقارن بوده، والوها معمولاً بشکل تخم مرغی و گاهی تقریباً خطی ، کوستی‌ها در هر ۱۰ میکرون ۲ – ۱/۲ عدد و فضای میان کوستی کشیده و دراز و دیواره بطور عرضی دارای خطوطی ظریف بوده و رافهٔ کاذب پهن است. عرض سلول ۹۰ – ۴۰ میکرون و طول آن ۴۳۵ – ۱۳۰ میکرون می باشد .



ازنمای کمربندی

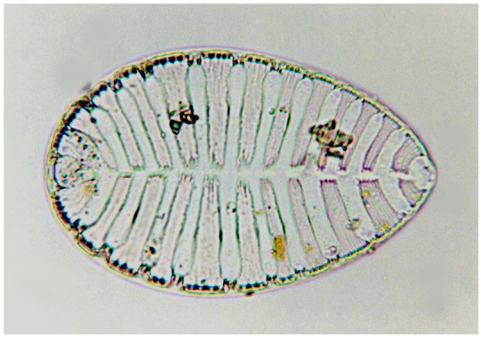


ازنمای والوی

Surirella elegans

گونه *Surirella stritula* Turpin , 1828

والوها با قطب های نامساوی (هتروپل) بشکل تخم مرغی پهن با کوستی درشت و دور از هم که به خط میانی والو نزدیک می شوند (۰/۶– ۱/۲ عددرهر ۱۰ میکرون) . خطوط عرضی در آنها نسبتاً مشخص هستند. عرض سلول ۱۶۰ – ۶۰ میکرون و طول آن ۲۶۰ – ۱۰۰ میکرون است .



Surirella stritula

گونه *Surirella robusta* Ehrenberg, 1841

سلول دارای قطبهای نا متقارن ، گرد و پهن بوده ، والوها تخم مرغی یا بیضی شکل و دارای کوستی بوده (۱/۵ – ۰/۷ عدد در هر ۱۰ میکرون) و فضای بین آنها پهن است. خطوط عرضی دیواره دارای پانکتی بوده و رافه کاذب و پهن است. عرض سلول ۱۵۰ – ۵۰ میکرون و طول آن ۴۰۰ – ۱۵۰ میکرون می باشد .



ازنمای کمربندی



ازنمای والوی

Surirella robusta

گونه ***Surirella ovata*** Kuetzing , 1844

accepted as ***Surirella minuta*** Brebisson, 1849

قطبهای سلول نا متقارن ، والوها تخم مرغی واغلب از منظره کمربندی گوه‌ای شکل که در قطبها گرد شده‌اند. والوها دارای کوستی بوده (۷ – ۴ عدد در هر ۱۰ میکرون) و خطوط عرضی (۱۶ – ۲۰ عدد در هر ۱۰ میکرون) مورب می باشند. عرض سلول ۲۳ – ۸ میکرون و طول آن ۷۰ – ۱۵ میکرون است .



ازنمای کمربندی



ازنمای والوی

Surirella ovata

گونه ***Surirella capornii*** Brebisson (F. Kitton, 1869)

والوها با قطب های نامساوی (هتروپل) و بادامی شکل ، از نمای کمربندی به شکل میخی پهن (گوه‌ای پهن) به عرض ۱۲۵ – ۶۰ میکرون و به طول ۳۵۰ – ۱۲۰ میکرون که یک قطب آنها پهن و قطب دیگر بسیار باریک است. دارای باله‌های پهن رشد یافته و کاملاً مشخص می باشد. کوستی ضخیم که تا قسمت محوری کشیده شده (۱/۵ – ۰/۷ عدد در هر ۱۰ میکرون) و در دو انتهای والوها قبل از قطبها در هر طرف دارای یک خار کلفت بوده که این خارها روی قاعدهٔ استوانه‌ای ضخیم قرار گرفته‌اند. خار قسمت انتهای باریک، کوچکتر بوده وگاهی وجود ندارد ، خطوط عرضی کم و بیش نمایان هستند .



از نمای کمربندی



از نمای والوی

Surirella capornii

فصل سوم

شاخه جلبکهای سبز _ زرد

(Phylum Xanthophyta)

رده بندی و فهرست گونه‌های شناسایی شده از شاخه **Xanthophyta** در تالاب انزلی

Phylum Xanthophyta
Class Xanthophyceae
Order Heterococcales
Family Botryococcaceae
Botryococcus Kuetzing , 1849
Botryococcus sp .
Family Centritractaceae
Centritractus belanophorus (Schmidle) Lemmermann , 1900

شاخه زانتوفیتا (Xanthophyta)

اعضای این رده ، دارای سلول های رویشی تک هسته ، پرهسته‌ای و سیفونی شکل، گاهی منشعب بوده ، تک سلولی یا پرسلولی بصورت کلنی یا ریسه ای هستند. متحرک یا غیرمتحرکند. سلول های متحرک (رویشی یازایشی) دارای یک جفت تاژک نامساوی هستند که در قسمت پیشین آنها قرار می گیرد. دیوارهٔ سلول شامل مواد پکتینی بوده که گاهی به مواد سیلیسی (سیلیکا) آغشته شده و در بعضی ازجنسها سلولز نیز وجود دارد. دیوارهٔ سلول دارای یکسری قطعات بوده که رویهم قرارگرفته و بصورت H ظاهرشده و در هر سلول، پروتوپلاست بوسیلهٔ نیمی از دو قطعهٔ H شکل متوالی محصور می شود. کروماتوفوردرآنها معمولاًدیسک مانند، متعدد و به رنگ سبز ــ زرد و بدون پیرنوئید است . رنگدانه‌ها شامل کلروفیل a وe و مقداری و کاروتن بتا(β) و زانتوفیل بوده و فاقد فوکوزانتین هستند. مواد ذخیره‌ای را روغن و لوکوزین تشکیل داده و نشاسته در آنها یافت نمی شود. زانتوفیتا در آبهای شیرین یافت شده ، اما برخی از آنها در جاهای مرطوب (برای مثال ، روی سنگها) و نیز در خاک یافت می شوند.

۱- ۳ - رده Xanthophyceae

توضیحات شاخه در مورد رده نیز صادق است.

۱- ۱- ۳- راسته Heterococcales (syn. Mischococcales)

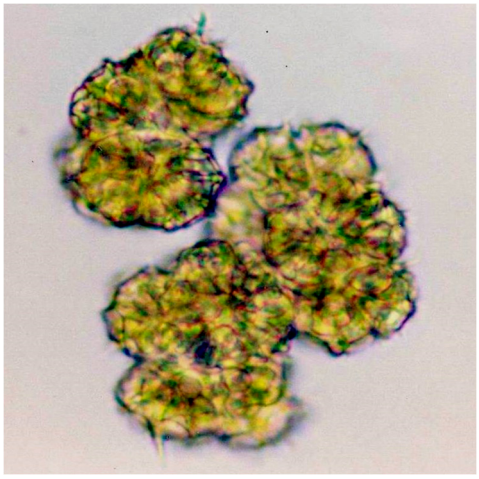
سلولهای رویشی دارای یک هسته یا چندین هسته بوده ، منفردند یا کلنی هائی تشکیل میدهند که در داخل شبکه‌ای ژلاتینی قرار می گیرند. غیرمتحرک یا آزادانه شناورند یا به صورت اپی فیتیک می باشند. دیوارهٔ سلولی‌اغلب از قطعات H مانند تشکیل شده که روی هم چیده شده‌اند.

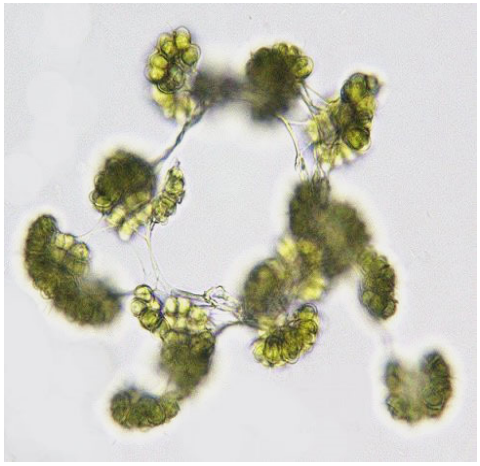
۱- ۱- ۱- ۳- خانواده Botryococcaceae

سلولهای رویشی تک هسته ای وکوچک بوده ، منفردند یا بصورت کلنی‌های ژلاتینی قرار می گیرند .

جنس*Botryococcus* Kuetzing , 1849

کلنی ها آزادانه شناورند و شکلهای نامعینی دارند. در هر کلنی سلولها مجاور یکدیگر قرار گرفته که بوسیلهٔ غشایی ژلاتینی و محکم احاطه می گردند. سلولها معمولاً بصورت چندین توده قرار گرفته که بوسیله رشته های ظریف حاصل از غشاء کلنی بهم متصل می شوند. سلولها کروی، تخم مرغی یا به شکل مثلث واژگون (گوه‌ای) هستند. هر سلول دارای یک کروماتوفورکناری، متورق یا دیسک شکل، به رنگ سبز مایل به زرد تا تقریباً سبز رنگ است. در فصل بهار و در منطقه تالاب غرب پراکنش بیشتری دارد .





Botryococcus spp.

۲-۱-۱-۳- خانواده Centritractaceae

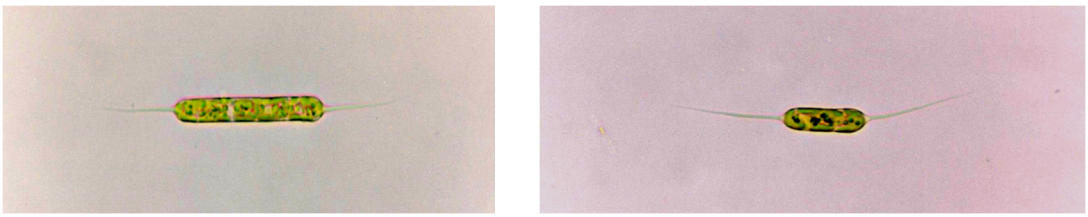
در این‌خانواده اغلب سلولها منفرد وتک هسته ای بوده و به اشکال دوکی، استوانه‌ای یا مستطیلی شکل هستند. دیواره سلول از دو قطعه مساوی یا نامساوی تشکیل شده که روی هم قرار گرفته و یک سلول دراز و طویل ایجاد می نماید. در برخی‌ازآنها در هر قطب یک خار وجود دارد .

جنس ***Centritractus*** (Schmidle) Lemmermann , 1900

در این جنس سلولها به شکل بیضی یا نیمه استوانه ای هستند که در هر دو قطب یک خار بلند یا کوتاه دارند. سلولها تقریباً مستقیم یا بطور مختصرخمیده‌اند. دیواره سلول دو قسمتی است که در وسط یا در نزدیکی یک انتها روی هم قرار گرفته یا در دو انتهای سلول یک قسمت کلاه مانند تشکیل می شود. در هر سلول یک هسته و ۵ - ۱ کروماتوفور بشقاب مانند ، به رنگ قهوه ای مایل به زرد وجود دارد. بعضی از گونه‌های *Centritractus* شباهت زیادی به جنس *Ophiocytium* داشته اما سیگموئید و مارپیچی نیستند. در جنس *Centritractus*، هرسلول پر هسته‌ای بوده و دارای چندین کروماتوفور کناری می باشد. در اواخر فصول پاییز و زمستان در منطقه شیجان مشاهده می شود.

گونه ***Centritractus belanophorus*** (Schmidle) Lemmermann , 1900

سلولها معمولاًبه شکل استوانه‌ای کشیده ، مستقیم یا کمی خمیده بوده و در هر دو قطب یک خار ظریف و بلند دارند. هرسلول یک یا دو کروماتوفور بشقاب مانند کناری دارد. قطر سلول ۱۲ - ۸ میکرون و طول آن ۴۰ میکرون و طول خارها تقریباً با طول سلول مساوی است .



Centritractus belanophorus

فصل چهارم

شاخه جلبکهای قهوه ای _ طلایی

(Phylum Chrysophyta)

رده بندی و فهرست گونه‌های شناسایی شده از شاخه Chrysophyta در تالاب انزلی

Phylum Chrysophyta
Class Chrysophyceae
Order Chrysomonadales
Family Mallomonadaceae
Mallomonas acaroides Perty, 1852
Family Synuraceae
Synura uvella Ehrenberg, 1834
Family Ochromonadaceae
Dinobryon sertularia Ehrenberg, 1834
Uroglena volovx Ehrenberg, 1834

شاخه کریزوفیتا (Chrysophyta)

سلولهای رویشی اعضای این رده ، تک هسته ای بوده ، منفردند یا بصورت کلنی هایی با شکلهای معین یافت می شوند. فاقد پوشش بوده یا بوسیله یک دیواره احاطه می گردند. بعضی آمیب مانند، برخی متحرک (دارای‌تاژک) و تعدادی نیز غیرمتحرکند. تاژکها در قسمت پیشین سلول قرار داشته و یک، دو و بندرت سه عددند که از نظر طول مساوی یا نامساویند. پروتوپلاستها معمولاً برهنه، اما

بعضی از آنها پوسته هایی از جنس ترکیبات پکتیکی داشته که ممکن است شامل فلس هـای سیلیسـی نیز باشند. بعضی از نمونه ها دارای یک پوشش محکم و ثابت به نام لوریکا هستند که درانتهای پیشین باز شده و هر سلول معمولاً با فاصله از دیواره قرار می گیرد . بعضی‌ازجنسها ریسه‌ای بـوده و دیـواره محکمی دارند. هر سلول دارای یک یا دو کروماتوفور به رنگ قهوه‌ای - طلایی است و در بعضـی از آنها اجسامی شبیه پیرنوئید یافت می شود .

رنگدانه ها شامل کلروفیل a و c، کاروتن بتا (β) و زانتوفیل هایی از قبیل لوتئین و فوکـوزانتین مـی باشـد. تغذیـه آنهـا اتـوتروف و در برخـی از آنهـا هتروتـروف اسـت. مـواد ذخیـره ای شـامل چربـی و کریسولامینارین بوده (در بعضی‌گلیکوژن نیزگزارش شده است) و نشاسته وجود نـدارد. یـک دسـتگاه پیچیده عصبی در یک جنس دیده شده و بسیاری از جنسهای متحرک واکوئول انقباضی دارند.

۱-٤- رده Chrysophyceae

توضیحات شاخه در مورد رده نیز صادق است.

۱- ۱- ٤- راسته Chrysomonadales

نمونه های این راسته ، دارای سلولهای رویشی متحرک بـوده ، منفردنـد یـا بصـورت کلنـی هـایی بـه اشکال معین یافت می شوند. پروتوپلاست برهنه ، بطور کامل یا ناقص بوسیله یک پوشش احاطه شده که واجد یا فاقد صفحات سیلیسی است یا در داخل لوریکا قرار دارد که انتهای پیشـین آن بـاز اسـت. دارای یک یا دو تاژک بوده که از نظرطـول مسـاوی و یـا نامسـاوی هسـتند. کروماتوفورهـا بـه رنـگ قهوه‌ای- طلایی بوده و معمولاً بدون پیرنوئید می باشند.

۱-۱-۱-٤- خانواده Mallomonadaceae

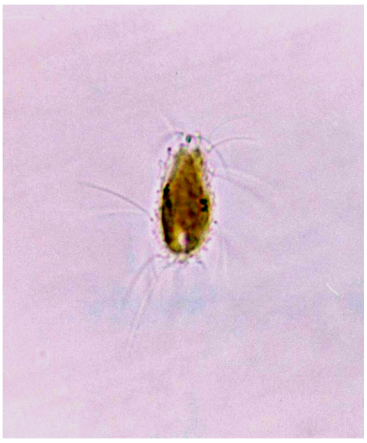
سلولهای رویشی منفرد یا بصورت کلنی بوده و آزادانـه شـناورند. دارای یـک تـاژک بلنـد بـوده و در قسمت پیشین خود دارای واکوئل های انقباضی و غیرانقباضی هستند. پوشش سلول سـخت و محکـم است که کمی قابلیت ارتجاعی‌داشته و بوسیله صفحات سیلیسی و خار پوشیده می شود .

جنس ***Mallomonas*** Perty , 1852

سلولها منفردند و بوسیله یک تاژک حرکت نموده ، اغلب به شکل تخم مرغی ـ بیضوی یا بـه اشـکال گوناگون دیگری دیده می شوند. پری پلاست آنها دارای تعداد زیادی پولـک کوچـک مـدور یـا چنـد گوش سیلیسی است که مانند فلس ماهی روی هم چیده می شوند. این پولک‌ها بطورمنظم یـا نـامنظم قرار گرفته و خارهای سیلیسی و گاهی دندانه ایجاد می نمایند. هر سلول دارای دو کروماتوفور کناری به رنـگ قهوه‌ای – طلائی و واکوئول های انقباضی و هستهٔ بیضی‌شکل بزرگ مـی باشـد. در فصـل تابسـتان در منطقه شیجان و هندخاله جنوبی مشاهده می شود .

گونه ***Mallomonas acaroides*** Perty , 1852

سلول تخم مرغی تا بیضی‌شکل که در قسمت عقبی گرد و در قسمت پیشین تا حـدودی نـوک تیـز و ضخیم می باشد. پولکها (پوسته ها) تخم مرغی‌تا بیضی شکل که کم و بیش در ردیفهای مارپیچی قرار می گیرند. خارها یا ستاها تا حدودی انحناء داشته و بطور یکپارچه سلول را می پوشانند. هرسـلول دو کروماتوفور کناری دارد . قطر هر سلول ۱۲ – ۷ میکرون و طول آن ۲۶ – ۲۰ میکرون است .



Mallomonas acaroides



Mallomonas sp.

۲-۱-۱-٤- خانواده Synuraceae

سلولهای رویشی اعضای این خانواده متحرکند، منفرد یا به صورت کلنی بوده و دارای دو تاژک با طول مساوی می باشند. سلولها دارای پوشش محکمی هستند که بوسیلهٔ پوسته های سیلیسی پوشیده شده و خارهای ریزی بخصوص در نزدیکی انتهای پیشین دارند .

جنس *Synura* Ehrenberg, 1834

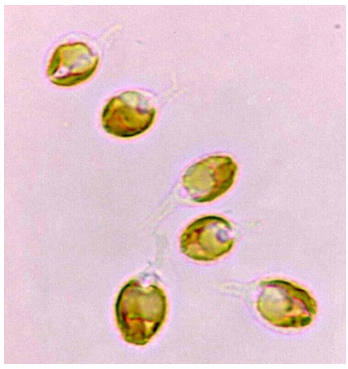
کلنی‌های این جنس آزادانه شناورند، کم و بیش کروی شکل تا دراز و کشیده که از تعدادی سلول گلابی شکل‌تشکیل شده که انتهای پهن‌تر سلولها به طرف بیرون کلنی قرار می گیرد. غشاء سلول دارای پوسته های سیلیسی و خارهای کوچک می باشد. هر سلول دو کروماتوفور کناری دارد که در قسمت جانبی سلول قرار می گیرند. هرسلول درانتهای پیشین خود دو تاژک دارد که از نظر طول مساوی هستند. لکه چشمی وجود ندارد. در طول سال در منطقه شیجان و روگاها مشاهده می شود .

گونه *Synura uvella* Ehrenberg, 1834

کلنی های این گونه آزادانه شناورند و از ۱۲۸ – ۶۴ سلول گلابی شکل و پهن تشکیل شده که هر سلول دارای چندین خار ظریف می باشد. عرض سلول ۱۷ – ۸ میکرون و طول آن ۳۵ – ۲۰ میکرون است .



Synura uvella



سلولهای منفرد

۳-۱-۱-٤- خانواده Ochromonadaceae

سلول ها آزادانه شناورند یا ثابت و چسبیده یا بصورت اپی فیت یعنی روی گیاهان دیگر زندگی می کنند . پروتوپلاست سلول ، عریان بوده یا بوسیلهٔ لوریکا احاطه می گردد. پوشش کلنی غیرقابل تشخیص است .

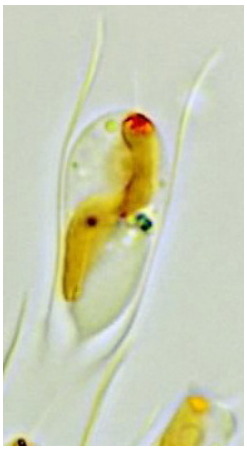
جنس *Dinobryon* Ehrenberg , 1834

سلولها منفردند یا بصورت کلنی دیده شده ، آزادانه شناور یا ثابت و چسبیده یا اپی فیتیک هستند. سلول در داخل یک پوستهٔ (لوریکا) مخروطی، زنگوله ای یا استوانه ای شکل ، صاف یا موج دار از جنس سلولز قرار می گیرد. لوریکا ، در پایه نوک تیز و در بالا باز می باشد .

کلنی ها شبیه به شاخه درخت بوده ، منشعب یا نسبتاً متراکم و پیوسته هستند. پروتوپلاست دوک مانند ، مخروطی یا تخم مرغی شکل است که به پایه یا به پهلوی لوریکا می چسبد. هر سلول دو تاژک داشته که از نظر طول نامساوی، دارای چندین واکوئول انقباضی و یک لکه چشمی در رأس می باشد. سلول واجد یک یا دو کروماتوفور کشیده و دراز، کناری به رنگ قهوه‌ای طلایی است. در فصل بهار و پائیز در هندخاله شمالی به تعداد فراوان دیده می شود .

گونه *Dinobryon sertularia* Ehrenberg , 1834

پوشش سلولها کوتاه و متورم، استوانه‌ای شکل یا زنگوله مانند که در قسمت مرکزی حجیم و متورم، دهانهٔ آنها بزرگ و پهن (قیف مانند) و پایه نوک دار و ضخیم می باشد. کلنی‌ها اغلب بزرگ و انشعابات، متراکم و انبوه هستند. پوستهٔ سلول انتهایی، اغلب بزرگتراز بقیه مخزن های کلنی است. عرض سلول ۱۴ - ۱۰ میکرون و طول آن ۴۰ – ۳۰ میکرون می باشد .



http://www.homepage2.nifty/

یک سلول منفرد



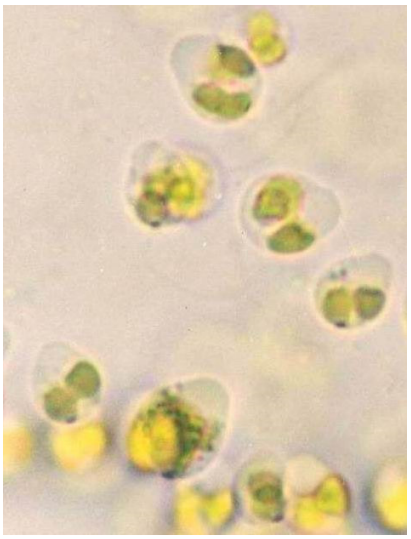
Dinobryon sertularia

جنس *Uroglena* (Ehrenberg , 1834)

سلولها تخم مرغی‌شکل یا بیضوی و در بعضی از گونه‌ها، بخش عقبی سلول نوک تیز یا دنباله‌دار بوده که در پیرامون یک کلنی ژلاتینی و بیضوی قرار داشته و توسط رشته هایی منشعب و شعاعی به کلنی متصل می شوند .

گونه *Uroglena volovx* Ehrenberg , 1834

سلول تخم مرغی شکل که در پیرامون یک پوسته موسیلاژی مرتب شده و در انتهای رشته هایی ظریف ، شعاعی و منشعب قرار می گیرند که معمولاً بعد از رنگ آمیزی بخوبی دیده می شوند. کروماتوفور یک عدد کناری بشقاب مانند که به رنگ زرد طلایی بوده اما معمولاً بیرنگ است. هر سلول دارای دوتاژک باطول های نامساوی می باشند. این‌نمونه در فصل بهار و اغلب در دهانه روگاها مشاهده می شود. عرض سلول ۱۳ – ۸ میکرون و طول آن ۱۲ – ۲۰ میکرون و قطر کلنی ۴۰۰ – ۴۰ میکرون می باشد .





سلولهای منفرد

Uroglena volovx

منابع

- پیروشکینا،آ.ای – لاورینکو،ماکاروا . ۱۹۶۸ .جلبکهای پلانکتونی دریای خزر.لنینگراد.۲۹۰صفحه .
- زابلینا،ام .ام ،کسیلف .یی.آ.پیروشکینا .آ.ای ، شیشوکوما.اس .۱۹۵۱. جلبکهای دیاتومهای .مسکو.۶۲۱صفحه .
- کورشیکف،ا.آ. ۱۹۵۳ . کلیدشناسایی جلبکهای آب شیرین(کلروفیتا)جمهوری اوکراین .کی یف.۴۳۵صفحه .

- Bellinger,E ; Sigee,D.D. 2010. Freshwater Algae, Identification and Use as Bioindicators. A John Wiley & Sons, Ltd, Publication.285pp.
- Edmondson ,W.T.1959. Fresh Water Biology. Newyourk,London. John wiley and sons Inc.1248 P.
- Fott,B. 1971. ALGENKUNDE. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart. 581P.
- Heurck,H.V.1962.The Diatomaceae . Whelden & Wesley , Ltd. 326 P.
- Huber pastalozzi,P.G. 1962 .Das Phytoplankton des subwasser systtemmatik und biologie. Teil. 2. Stuttgart. 365P.
- Krammer.K;Bertalot.L.1988.Subwasserflora von mitteleuropa. Teil, 2 Bacillariophyceae . 596P.
- Maosen,H.1983. Fresh Water Plankton Illustration . Agriculture publishing house .85 P.
- Minelli,A . 1994. Biological Systematics. 1994 . CHAPMAN & HALL .London .387 P.
- Pankow,H;Kell,V ; Martens,B . 1976 . Algenflora der ostsee . 2, Plankton. Leipzig. 492P.
- Patrick,R; Reimer,C.W.1966. The Diatoms of the United states . Livingston Publishing Company .688 P.
- Presscot,G.W.1976.TheFreshWaterAlgae.WM.C.BrownCompanyPublishing,
- Iowa.348P.
- Presscot,G.W.1962. Algae of the western great lakes area . vol 1,2,3. WM.C.Brown Company Publishing,Iowa.933P.
- Sheath R.G ; Wehr J. D ; Thorp, H . 2003 . Freshwater Algae of North America (Ecology and Classification) . Academic Press .918pp.
- Tiffany,L.H ; Britton,M.E.1971.The Algae of Illinois . Hanfer publishing Company, Newyork .407 P.

فصل پنجم

شاخه پیروفیتا یا دینوفیتا
Phylum Pyrrophyta (Dinophyta)

رده بندی و فهرست گونه‌های شناسایی شده از شاخه **Pyrrophyta** در تالاب انزلی

Phylum Pyrrophyta
Class Dinophyceae
Order Peridiniales
Family Glenodiniaceae
Glenodinium lenticula Pouchet,1883
Family peridiniaceae
Peridinium inconspicuum Lemmermann , 1899
Peridinium bipes Stein ,1883
Family Ceratiaceae
Ceratium hirudinella (Mueller) Dujardin , 1841
Ceratium cornutum (Ehrenberg) Claparede & Lachmann ,1859
Order Gymnodiniales
Family Gymnodiniaceae
Gymnodinium Stein , 1878
Gymnodinium sp.
Gymnodinium coronatum Woloszynska , 1917
Order Dinococcales
Family Dinococcaceae

Cystodinium Klebs , 1912
Cystodinium sp.

Class Desmophyceae
Order Prorocentrales
Family Prorocentraceae

Exuviaella cordata Ostenfeld , 1901
accepted as *Prorocentrum cordatum* (Ostenfeld) Dodge, 1975
Prorocentrum scutellum Schroeder , 1900

شاخه پیروفیتا (Pyrrophyta)

اعضاء این شاخه بیشتر بصورت تک سلولی و شناورند، اما تعدادی بصورت ثابت و بندرت حالت رشته‌ای داشته و بعضی ازآنها بصورت کلنی های ساده وجود دارند. رنگ آنها سبز مایل به زرد تا قهوه‌ای طلایی می باشد. رنگدانه‌های آنها شامل کلروفیل a ، c و کاروتن بتا (β) و چهار زانتوفیل است. مواد ذخیره‌ای بصورت نشاسته و دانه‌های روغنی بوده، دیواره سلولی گاهی وجود ندارد ولی در صورت حضور، سلولزی است. این شاخه شامل سه رده‌دینوفیسه، دسموفیسه و کریپتوفیسه بوده که خصوصیات عمده مشترکشان حضور دو تاژک که از نظر شکل متفاوتند، همچنین دارای رنگدانه ای به نام کروماتوفور بوده که قهوه‌ای رنگ می باشد .

برخی از متخصصین کریپتوفیسه را از شاخه پیروفیتا، به علت اختلاف خصوصیات ساختمانی هسته و دارا بودن یک فرورفتگی مخزن مانند به نام گالت (gullet) جدا دانسته و در زمره جلبک هایی می دانند که وضعیت مشخصی ندارند، کریپتوفیسه مطابق آخرین رده بندی دراین کتاب بعنوان شاخه ای مستقل تحت عنوان کریپتوفیتا در فصل ششم ذکر شده است. اعضاء این شاخه اغلب دریایی (شور و لب شور) بوده و در روگاها و بندرت در تالاب غرب و شرق، در فصول بهار، اوایل تابستان و پاییز با جمعیت کم دیده می شوند .

۱- ۵ - رده Dinophyceae

سلولهای رویشی تک هسته‌ای، غیرمتحرک یا متحرک بوده و حرکتشان بوسیله تاژک صورت می گیرد. اغلب تک سلولی هستند یا تشکیل کلنی های پالملوئیدی یا رشته‌ای می دهند. پروتوپلاست گاهی

برهنه است، اما معمولاً بوسیله یک دیواره نازک یا کلفت محصور می شود که مرکب از تعداد متنوعی از صفحات بوده که ممکن است صاف، خشن یا خاردار باشد. اندازه، ترتیب و تعداد این صفحات ارزش شناسایی و طبقه بندی دارد . صفحات بوسیله شکافهای باریک و یا پهن جدا می شوند. جنسهای متحرک و زئوسپورهای جنسهای غیرمتحرک لکه چشمی دارند و همیشه دارای یک شیار افقی هستند که تقریباً بطور کامل سلول را دور زده و درزی بین دیواره دو نیمه سلول ایجاد می نمایند. سلول های متحرک دارای دو تاژک هستند که در سطح شکمی سلول ضمیمه شده‌اند. یک تاژک که از نوع شلاقی است، از عقب سلول آویزان می شود. تاژک دومی که نواری شکل است شیار عرضی را دور می زند ودرآن می‌ماند و باعث حرکت دورانی موجود می شود. کروماتوفورهای قهوه‌ای – زرد معمولاً صفحه ای ، میله ای یا نواری شکل هستند. رنگدانه ها شامل کلروفیل a و c ، بتاکاروتن و چهار زانتوفیل است. پیرنوئید ممکن است وجود داشته باشد. اندوخته غذایی در گونه های آب شیرین معمولاً نشاسته و در گونه های آب شور قطرات روغن است. جنسهای متحرک یک جفت واکوئول غیر انقباضی دارند .

شناسایی دقیق اعضای این رده نیاز به میکروسکوپهای قوی و همچنین دقت بالا در مشاهده قطعات اپی‌والو و هیپووالو دارد. بعلت فقدان امکانات لازم در آزمایشگاه شناسایی برخی از آنها در حد جنس صورت گرفته است .

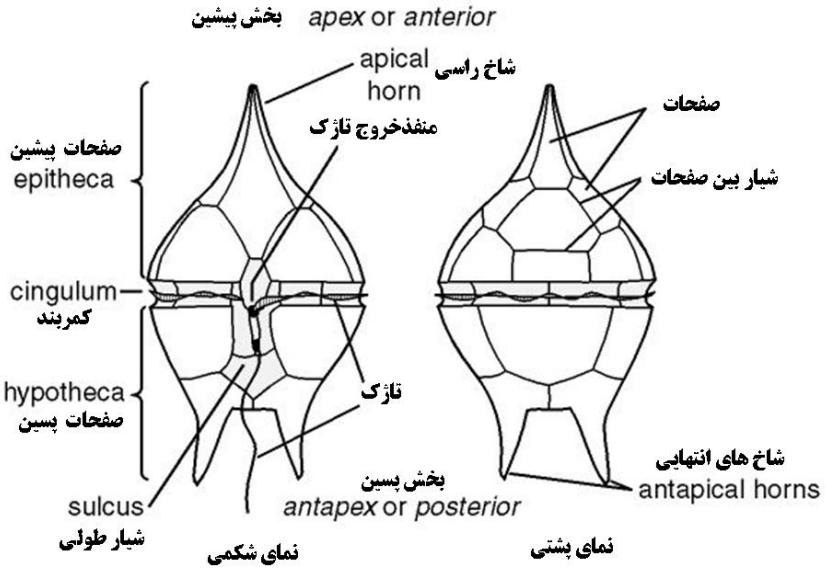
۱- ۱- ۵- راسته Peridiniales

سلولهای رویشی تک هسته‌ای، منفرد ، آزادانه شناور و بندرت تشکیل کلنی می دهند. به اشکال گوناگون یافت شده که اغلب تا حدودی در قسمت پشتی شکمی پهن شده‌اند. دیواره سلول سلولزی و از تعداد معینی صفحه تشکیل شده که در نزدیکی مرکز بوسیله یک شیار افقی که معمولاً کامل و کمی مارپیچی است (کمربند)، به دو قسمت تقسیم می شود. صفحاتی که در قسمت پیشین قرار دارند به نام اپی والو(epivalve) و آنهایی که در قسمت عقبی سلول قرار دارند هیپووالو (hypovalve) نامیده می شوند .

اپی والو در قسمت فوقانی خود دارای صفحات رأسی (apical) هستند و یک سری صفحات پائینی که به کمربند(شیار عرضی) ملحق شده و precingular نامیده می شوند. دربعضی از جنسها ما بین این دو ، چند صفحه اینتر کالری پیشین (anterior intercalary) وجود دارد .

درقسمت عقبی سلول (هیپو والو) ، یک سری صفحه که به کمربند وصل می شوند به نام postcingular و یک یا دو صفحه به نام antapical در زیرآنها قرار دارد و گاهی یک صفحه اینترکالری عقبی (posterior intercalary) بین antapical و postcingular وجود دارد. در برخی از جنسها یک صفحه شکمی نیز در ناحیه شکمی قراردارد . صفحات بوسیله شکاف یا نوارهای اینتر کالری که از نظر پهنا متفاوت و اغلب تزئین شده‌اند، جدا می شوند .

یک شیار طولی (sulcus) از کمر بند بطرف هیپووالو کشیده می شود و گاهی تا مسافت کوتاهی از اپی والو پیش می رود. تاژکها از منفذ کوچکی در نزدیکی صفحه شکمی خارج می شوند. یکی از آنها شیار افقی (کمربند) را دور زده و در آن باقی می ماند و دیگری از عقب سلول آویزان می گردد. لکه چشمی در بعضی‌از جنسها وجود دارد. کروماتوفورها اغلب متعدد، قهوه‌ای - زرد یا قهوه‌ای رنگ بوده، دارای پیرنوئید یا فاقد آن هستند .



عکس از Dr. Christopher tylor

http://www.catalogue-of-organisms.blogspot.com

شکل ٤ : نمای پشتی و شکمی از یک سلول در راسته peridinales

۱-۱-۱-۵- خانواده Glenodiniaceae

اعضای این خانواده منفرد و معمولاً کروی شکل تا تخم مرغی بوده و تا حدودی در قسمت پشتی شکمی پهن شده‌اند. سلولها دارای یک دیواره نازک با صفحات خیلی ظریف که بسختی قابل رویت می باشند. بین صفحات شکافی وجود دارد که بسیار باریک است. کروماتوفورها قهوه‌ای رنگ و متعددند و لکه چشمی نیز معمولاً آشکار می باشد. شیار عرضی در بعضی‌از جنسها بطور کامل اطراف سلول را نمی پوشاند .

جنس *Glenodinium* Ehrenberg , 1836

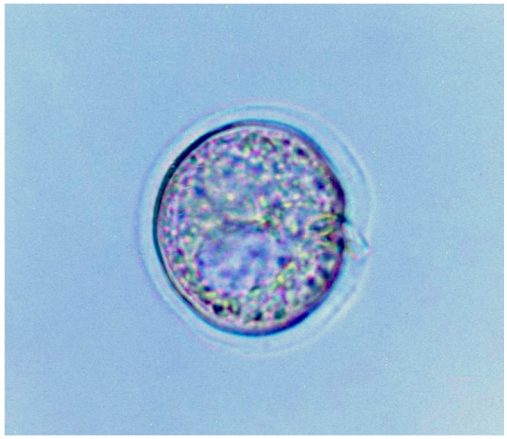
سلولها کروی و از ناحیه پشتی شکمی کمی پهن شده اند. پوسته سلول بسیار نازک و دارای صفحاتی است که بسیار ظریف بوده و بوسیله شکافهای باریک از هم جدا می شوند. در این جنس شیار عرضی (کمربند) کمی مارپیچی‌است. اپی والو کاملاً گرد یا کمی نوک دار و تعداد صفحات آن متغیر است. هیپو والو دارای ۶ – ۵ صفحه postcinglular و معمولاً دو صفحه antapical (بندرت یک عدد) می باشد. کروماتوفورها متعدد و قهوه‌ای رنگ هستند که بصورت دانه های تخم مرغی یا مدور بوده و اغلب بصورت شعاعی قرار می گیرند. لکه چشمی معمولاً در شیار طولی (sulcus) وجود دارد .

گونه *Glenodinium lenticula* Pouchet, 1883

سلولها عدسی شکل (لنز مانند) یا کروی شکل ، اپی والو و هیپو والو از نظر اندازه و فرم یکسان بوده، اپی‌والو دارای یک شاخ کوتاه در صفحات بخش پیشین سلول (apical) است. شیارعرضی (کمربند) حلقه مانند، شیار طولی معمولاً تا ناحیه عقبی رسیده و حاشیه چپ آن دارای یک باله زبانه‌ای شکل خمیده می باشد. صفحات دیواره بخوبی دیده نمی شوند. تفاوت آن با گونه *G. behningii* در تعداد صفحات دیواره است . قطرسلول ۱۵۵ – ۳۳ میکرون و طول آن ۷۵ – ۲۹ میکرون می باشد .



از نمای پهلویی



از نمای بالایی

Glenodinium lenticula

۲-۱-۱-۵- خانواده Peridiniaceae

اعضای این خانواده کروی ، تخم مرغی، بیضی یا کم و بیش گوشه دار و اغلب بسیار نامتقارن که در قسمت پشتی‌شکمی تا حدودی پهن شده و در پهلوها ، بندرت دارای باله یا شانه می باشند. معمولاً اپی والو از هیپووالو بزرگتر است. انتهای لبهٔ پیشین (apical) گرد یا باریک و برآمده و در ناحیهٔ پسین(antapical)، دارای انتهای گرد و واجد خارهای کوچک یا بدون آن می باشد. شیار عرضی (کمربند) کمی مارپیچی و شیار طولی ممکن است کمی بطرف اپی‌والو ادامه یابد. صفحات صاف بوسیله آرئول (areolae) یا استریا (striae) تزئین می شوند. شکاف بین صفحات اغلب با استریا تزئین شده‌اند. کروماتوفورها متعدد ، واجد یا فاقد لکه چشمی هستند .

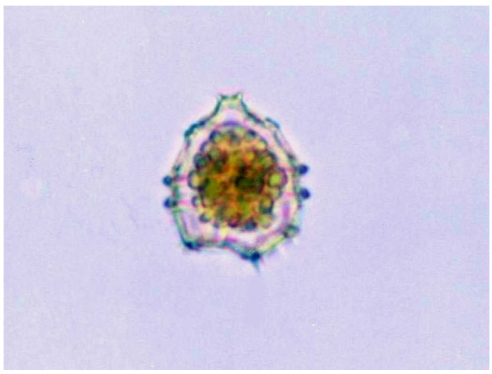
جنس *Peridinium* Ehrenberg , 1830

سلولها کروی یا تخم مرغی شکل بوده و معمولاً در ناحیه شکمی تا حدودی پهن شده‌اند. قطبها گرد بوده و ممکن است ایجاد نوک یا شاخ کوتاه نمایند. اپی والو دارای ۴ صفحه apical ، ۳ - ۲ صفحه اینترکالری پیشین و ۷ صفحه precingular و هیپووالو دارای ۵ صفحه postcingular و ۲ صفحه

antapical است . صفحات دارای تزئینات بوده و ممکن است خارهای ریزی نیز داشته باشند. صفحات مذکور بوسیله شکافهای باریک یا پهن‌از هم جدا شده که این شکافها معمولاً دارای استریا هستند. بعضی از گونه ها دارای لبه یا حاشیه بال مانند می باشند . در تعدادی از گونه ها لکه چشمی دیده می شود .

گونه *Peridinium inconspicuum* Lemmermann , 1899

سلول کوچک، تخم مرغی شکل که در قسمت پشتی شکمی تا حدودی پهن شده است. اپی والو نوک تیز و انتهای هیپووالو گرد و پهن با دو یا سه زایده کوتاه تیز و شاخ مانند است. شیار عرضی مارپیچی نیست و سلول را به دوقسمت نامساوی تقسیم می کند. شیار طولی عریض بوده و مسافت کوتاهی از اپی والو را طی کرده و در قسمت پائین هیپووالو عریض‌تر می شود. فاقد لکه چشمی بوده، کروماتوفورها کناری ، پرتعداد و قهوه‌ای رنگ هستند. قطر سلول ۱۴ میکرون و طول آن ۱۹ میکرون است .

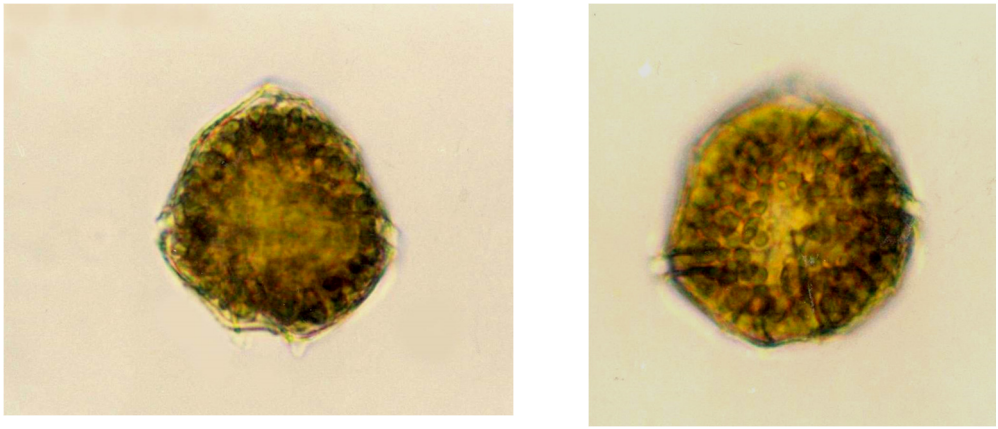


Peridinium inconspicuum

گونه *Peridinium bipes* Stein, 1863

سلولها کروی تا تخم مرغی شکل که در قسمت پیشین شکمی تا حدودی پهن شده و اپی والو بزرگتر از هیپو والو است. انتهای پیشین تا حدودی بسمت جلو امتداد یافته و در رأس آن دو خار قرار دارد. انتهای عقبی گرد و پهن وکمربند (girdle) تا حدودی مارپیچی بوده که از قسمت پشتی سلول تا مرکز آن امتداد می یابد. شیار طولی در قسمت کوتاهی از بخش پیشین اپی‌والو و در بخش عقبی

هیپووالو، تا انتهای بخش پسین سلول (antapical) پیش می رود. صفحات دیواره سلول دارای گرانول، آرئول یا مشبک بوده که گاهی تاحدودی مقعر می باشند. نوارهای اینترکالری دارای استریا هستند. سلولهای بالغ واجد یک باله در هر دو طرف خود بوده و دو زایده خار مانند برروی صفحات بخش پسین دارند (در هر دو طرف شیار طولی یک خار قرار می گیرد). کروماتوفور زرد تا قهوه‌ای رنگ است. قطر سلول ۵۵ – ۳۸ میکرون و طول آن ۸۰ – ۴۰ میکرون می باشد .



Peridinium bipes

۳ – ۱ – ۱ – ۵ – خانواده Ceratiaceae

اعضاء این خانواده دارای سلولهای دوکی شکل هستند. اپی والو به یک شاخ منفرد و بلند منتهی می شود که ممکن است دارای منفذ باشد. هیپووالو تولید ۳ – ۱ شاخ قوی می نماید که همیشه از شاخ رأسی (apical) کوتاهتر است. شیار طولی بسیار عریض و کوتاه می باشد .

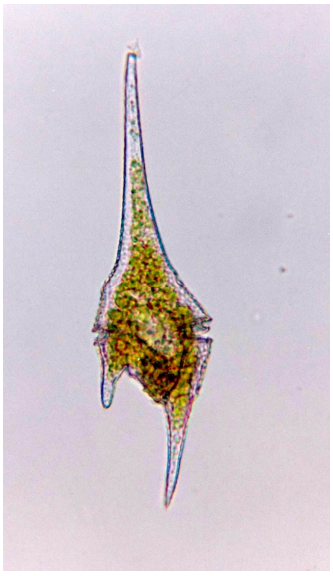
جنس *Ceratium* Schrank , 1793

سلولها اغلب منفرد و دوکی شکل بوده و معمولاً دارای یک شاخ بلند رأسی apical و ۳ – ۱ شاخ کوتاه در ناحیهٔ پسین (antapical) میباشند. صفحات بوسیله آرئول تزئین شده و شکافهای بین صفحات باریک هستند. اپی والو دارای ۵ – ۳ صفحه apical و ۵ صفحه precingular و هیپو والو

با ۵ صفحه postcingular و ۲ صفحه antapical است. هرسلول دارای چندین کروماتوفور قهوه‌ای رنگ صفحه‌ای شکل می باشد. بعضی از گونه‌ها تشکیل کلنی‌های موقتی می دهند .

گونه *Ceratium hirudinella* (Mueller) Dujardin , 1841

سلولها به شکل دوکی پهن یا دوکی باریک بوده و از قسمت پشتی شکمی بسیار پهن شده‌اند. اپی والو دارای یک شاخ بلند، باریک و مستقیم که قسمت بالای آن فاقد نوک یعنی دارای لبه کلفت بوده و انتهای آن بسته است . هیپووالو دارای ۲ تا ۳ شاخ قوی‌تر و نسبتاً نوک‌دار می باشد. شیار عرضی نسبتاً باریک است. این گونه گاهی با جمعیت بسیار کم درنواحی روگاها دیده می شود. قطر سلول ۷۵ – ۲۸ میکرون و طول آن۴۰۰ – ۹۵ میکرون می باشد.

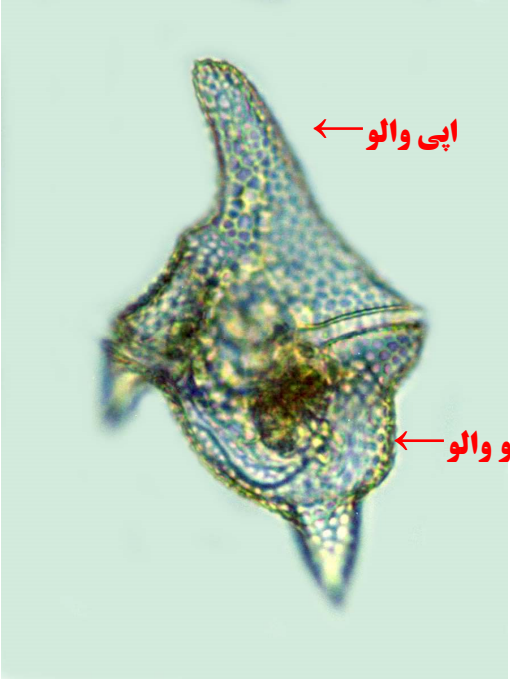


Ceratium hirudonella

گونه *Ceratium cornutum* (Ehrenberg) Claparede and Lachmann , 1859

سلولها به شکل دوکی پهن بوده و اپی والو دارای یک شاخ کوتاه است که بطرف جلو و راست خمیده شده و در انتها بدون نوک‌و باز می باشد. هیپووالو دارای دو شاخ کوتاه و مستقیم که انتهای آنها نوک تیز و بسته بوده ، یک شاخ کوتاه و پهلویی و دیگری بلندتر و میانی است. شیار عرضی نسبتاً

عریض میباشد. گونه فوق فراوانی کمی داشته و فقط گاهی در منطقه آبکنار دیده می شود. قطر سلول ۸۵ – ۴۸ میکرون و طول آن ۱۵۰– ۹۵ میکرون است .



Ceratium cornutum

۲– ۱ –۵– راسته Gymnodiniales

اعضاء این راسته متحرک، سلول ها بدون پوشش یا دارای پوسته کم وبیش ضخیم هستند. در برخی از آنها غشاء سلولی نازک یا کلفت وجود دارد که صاف یا دارای تعداد کمی استریا یا واجد صفحات شش گوش هستند . شیار عرضی کامل و سلول را تقریباً به دو قسمت مساوی تقسیم نموده (اپی والو و هیپو والو) و یک شیار طولی نیز وجود دارد که ممکن است بطرف اپی والو ادامه یابد .

۱– ۲– ۱– ۵– خانواده Gymnodiniaceae

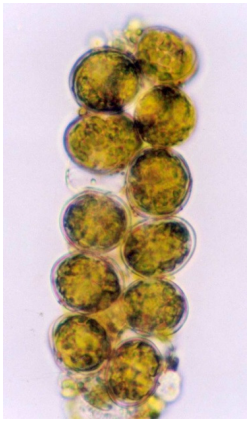
مشخصات راسته را دارا هستند .

گونه *Gymnodinium* Stein , 1878

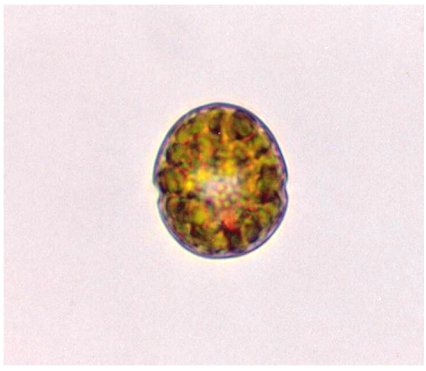
سلولها تخم مرغی، بیضی یا گلابی شکل، شیار عرضی کامل بوده و سلول را به دو قسمت تقریباً مساوی تقسیم می نماید که این دو بخش شکلهای مختلفی دارند. شیار طولی بطرف قطبها ادامه یافته یا فقط قسمتی از مسیر اپی والو وهیپو والو را طی می نماید. کروماتوفورها متعدد ، به رنگ قهوه‌ای طلایی که بشکل دراز یا تخم مرغی بوده و بطور شعاعی‌قرار می گیرند. اکثر گونه های این جنس در آب شور زندگی کرده ولی چندین گونه از آنها در آب شیرین یافت می شوند. در فصل بهار و اوایل تابستان در روگاها و برخی از گونه ها در تالاب غرب و شرق مشاهده می گردند .

گونه *Gymnodinium coronatum* Woloszynska , 1917

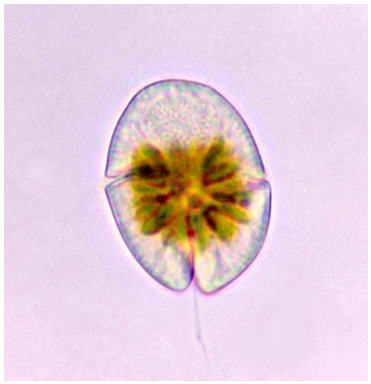
سلول کروی شکل، اپی‌والو و هیپووالو، تقریباً یکسان و نسبتاً نیمه کروی که بطور موزونی گرد شده‌اند . شیار طولی در هیپووالو عمیق بوده و غشاء از صفحات آرئول دار کوچک و شش گوش تشکیل می شود. در هیپووالو صفحات بطور شعاعی در اطراف صفحه antapical قرار گرفته که گرانول دار و شش گوش هستند . کروماتوفورها پر تعداد و متمایل به رنگ قرمز هستند، یک لکه چشمی کوچک نعل مانند و همچنین یک هسته بیضی شکل‌درآنها دیده می شود که تقریباً در مرکز سلول قرار می گیرد. قطر سلول تا ۲۵ میکرون (معمولاً کوچکتر) و طول آن تا ۳۰ میکرون نیز می رسد .



در حالت دسته جمعی



Gymnodinium coronatum



Gymnodinium sp.

۳- ۱- ۵- راسته Dinococcales

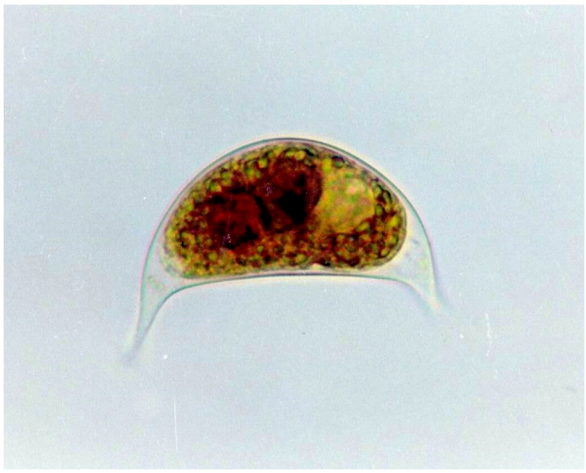
سلول غیرمتحرک و منفرد، چسبیده یا بصورت آزاد و به اشکال هلالی، چهار گوش یا هرمی شکل یافت شده وگوشه های آن دارای شاخ ها یا خارهایی می باشد. معمولاً دارای دیواره کلفت بوده که بصورت تیغه هایی هستند که در قطبها یا زاویه ها ضخیم شده‌اند .

۱- ۳- ۱- ۵- خانواده Dinococcaceae

مطابق مشخصات مذکور در راسته است .

گونه *Cystodinium* Klebs , 1912

سلول آزادانه شناور است ، هلالی یا کمانی شکل که در قطبها به خارهایی تیز و معمولاً خمیده ختم می شود . شیارهای طولی وعرضی وجود ندارند. کروماتوفورها چندین عدد یا به تعداد زیاد، قهوه‌ای رنگ و بصورت صفحات کم و بیش نوک دار یا دوکی شکل دیده می شوند. هسته مشخص که در مرکز قرار داشته و لکه چشمی معمولاً وجود ندارد. در فصول معتدل سال ، در روگاها و نواحی کم عمق تالاب دیده می شود .



Cystodinium sp.

۲- ۵ – رده Desmophyceae

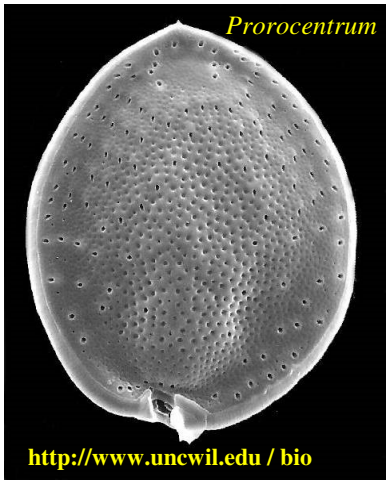
اعضاء این رده منفرد و متحرک ، بشکل بیضی یا تخم مرغی بوده و دیواره سلول فرورفتگی عرضی ندارد ، دو تاژک از منفذی واقع در قسمت جلویی سلول خارج می شوند. دیواره سلول به دو نیمه تقسیم شده که دارای شکاف طولی می باشد. پوسته دارای منافذ و خارهای کوچک بوده و کروماتوفورها به شکل دانه های قهوه‌ای رنگ دیده می شوند. ذخیره غذایی در آنها بصورت نشاسته و قطرات روغن می باشد. در آبهای دریایی و شیرین زندگی می کنند .

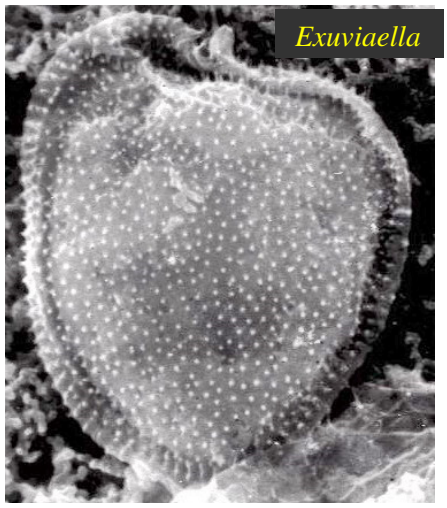
۱ - ۲ - ۵- راسته Prorocentrales

سلول متحرک، به شکل گرد - تخم مرغی تا قلب مانند و کشیده دیده می شود. دیواره سلولی از دو نیمه طولی تشکیل شده و در کنار منفذ (محل خروج تاژک) دارای زایده یا دندانه است. پوسته سلول دارای روزنه و خارهای کوچک می باشد .

۱- ۱- ۲- ۵- خانواده Prorocentraceae

سلول ها به اشکال مختلف بوده که از پهلوها فشرده شده‌اند. پوسته از دو نیمه طولی تشکیل گردیده که مقابل یکدیگر قرار دارند. برای خروج تاژکها یک یا چند منفذ وجود دارد که در نزدیکی آنها یک دندانه یا یک برآمدگی دیده می شود. هرسلول دارای یک تاژک طولی است که بسمت جلو کشیده شده و موجب حرکت انتقالی و تاژک دیگرعرضی‌که تقریباً عمود بر تاژک اول قرار گرفته و باعث حرکت دورانی موجود می شود. معمولاً دارای کروماتوفور می باشند. اعضای این خانواده در فصل پاییز اغلب در دریای خزر، روگای کانال کشتیرانی و روگاهای نزدیک به دریا فراوان تر هستند .





http://www.dinos.anesc.u-tokyo.ac.jp

عکس با میکروسکوپ الکترونی دوجنس از خانواده Prorocentraceae

جنس ***Exuviaella*** Cienkowski , 1881

syn. ***Prorocentrum*** Ehrenberg ,1834

سلول قلب مانند، تخم مرغی، مدور یا بیضی شکل بوده و از پهلوها فشرده شده است. دیواره هر سلول از دو نیمه طولی تشکیل شده که دارای روزنه و خارهای کوچک است. قسمت فوقانی هر سلول دارای دو روزنه است که از هر روزنه یک تاژک خارج می شود .

گونه ***Exuviaella cordata*** Ostenfeld , 1901

accepted as ***prorocentrum cordatum*** (Ostenfeld)Dodge,1975

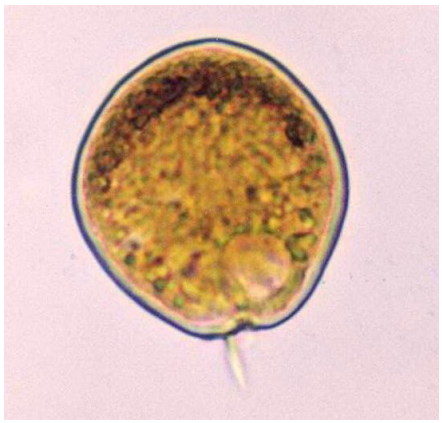
سلول ها قلب مانند تا تقریباً کروی بوده که قسمت جلویی آن گرد یا صاف بوده و یک شکاف کم عمق در وسط سلول وجود دارد. غشاء سلول کلفت و دارای روزنه های کوچک است که در کنار هم قرار گرفته‌اند . کروماتوفور بشکل چند صفحهٔ قهوه‌ای طلایی دیده شده و دارای یک پیرنوئید است و هسته در وسط سلول قرار دارد. عرض سلول۱۶ – ۵ میکرون و طول آن۲۰ – ۶/۵ میکرون می باشد.

جنس ***Prorocentrum*** Ehrenberg , 1834

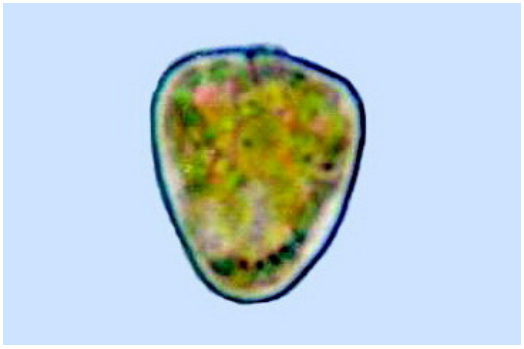
سلول‌کروی، تخم مرغی یا گلابی شکل بوده که از پهلوها کمی فشرده شده‌اند. قسمت جلـویی تقریبـاً مدور و یک شکاف در کنار روزنه تاژک وجود دارد. دارای خارهـایی تیـز و کوتـاه اسـت. سـلول در قسمت عقبی گرد یا تیز بوده و دیواره سلول دارای روزنه های پراکنده اسـت. کروماتوفور بشـکل دو صفحه بزرگ یا چند صفحه کوچک وجود دارد .

گونه ***Prorocentrum scutellum*** Schroeder , 1900

سلولها گرد، نامتقارن، در وسط پهن شده و کمی کج که در قسمت جلویی دارای شکافی کوچک و در انتها دارای دو خار نابرابرند. سلول در قسمت عقبی گرد یا کمی تیز بوده ، غشاء سلول دارای روزنه و خار است که این خارها اغلب بزرگ و پر تعداد هستند. این گونه شاخص دریای خـزر و آبهـای لـب شور بوده و معمولاً در مناطق نزدیک به دریا مشاهده می شود. عرض سلول ۴۲ – ۲۷ میکرون و طـول آن ۴۲ – ۳۶ میکرون می باشد .



Prorocentrum scutellum



***prorocentrum cordatum* (*Exuviaella cordata*)**

فصل ششم

شاخه کریپتوفیتا

(Phylum Cryptophyta)

رده بندی و فهرست گونه‌های شناسایی شده از شاخه Cryptophyta در تالاب انزلی

Phylum Cryptophyta
Class Cryptophyceae
Order Cryptomonadales
Family Cryptomonadaceae
Cryptomonas erosa Ehrenberg , 1832
Cryptomonas ovata Ehrenberg , 1832

۱- ٦ - رده Cryptophyceae

این گروه از موجودات توسط دو تاژک موجود در رأس سلول یا در قسمت جانبی حرکت می کنند. سلولها از قسمت پشتی شکمی پهن و به شکل دمپایی، تخم مرغی یا کلیه مانند بوده و دارای یک شیار طولی هستند . در برخی از آنها یک کانال (gullet) وجود دارد که در قسمت درونی انتهای پیشین سلول قرار گرفته است . رنگدانه ها به رنگ قهوه‌ای طلایی تیره بوده و ممکن است دارای پیرنوئید باشند. مواد غذایی در آنها اغلب بصورت نشاسته و روغن‌ذخیره می شود. سلولها تک هسته ای بوده و

دارای واکوئول انقباضی هستند. بعضی از آنها در حاشیه شیار دارای تریکوسیست (تارهای گزندهٔ دفاعی) هستند .

۱- ۱- ٦- راسته Cryptomonadales

مطابق مشخصات مذکور در رده است .

۱-۱-۱- ٦- خانواده Cryptomonadaceae

مطابق مشخصات مذکوردر رده است .

جنس *Cryptomonas* Ehrenberg , 1831

سلول به شکل دمپایی، از ناحیه پشتی شکمی پهن، در سطح پشتی برآمده و در سطح شکمی پهن یا فرورفته بوده و دو تاژک در سطح شکمی انتهای پیشین سلول وجود دارد. شیار طولی عریض که بخوبی دیده شده و گاهی تریکوسیست‌ها بصورت آشکار در طول حاشیه شیار قرار گرفته‌اند. دانه های نشاسته اغلب بصورت میله‌های کوتاه درسلول یافت می شوند. معمولاً دارای ۱ تا ۳ واکوئول انقباضی می باشد. در روگاها و در برخی از مناطق تالاب شرق و تالاب غرب، در فصل بهار دیده می شود .

گونه *Cryptomonas erosa* Ehrenberg , 1832

سلول به شکل تخم مرغی پهن یا بیضی بوده و دیواره سمت چپ از دیواره سمت راست آن برآمده‌تر است . در قسمت پیشین دو قسمتی (دو لوب) و در رأس فرو رفتگی عمیق دارد، گالت عریض بوده که تقریباً تا یک دوم طول سلول پیش می رود. کروماتوفورها به صورت دو صفحه دراز، کشیده و کناری بوده که به رنگ قهوه‌ای، سبز – آبی یا مایل به قرمز هستند. قطر سلول ۱۶ – ۸ و طول آن ۳۲ – ۱۵ میکرون می باشد .



Cryptomonas erosa

گونه *Cryptomonas ovata* Ehrenberg , 1832

سلول به شکل بیضی پهن یا تخم مرغی ، دیواره سمت چپ سلول برآمدگی یکنواخت داشته و دیواره سمت راست تقریباً مستقیم است. قسمت پیشین سلول بصورت دولوب (دو قسمتی) نامساوی است که در رأس یک فرو فتگی عریض و کم عمق دارد. گالت تقریباً تا سه چهارم طول سلول پیش می رود. کروماتوفور قهوه‌ای رنگ و به شکل دو صفحه دراز، کشیده و کناری است. قطر سلول ۱۸ – ۵ میکرون و طول آن ۸۰ – ۲۰ میکرون است .



Cryptomonas ovata

منابع

- کسیلف .یی.آ. ۱۹۵۰ .دینوفلاژلاتاهای دریایی وآبهای شیرین اتحادجماهیرشوروی .مسکو ۲۸۱صفحه .

- Bellinger . E . G . 1986 . A key to common British Algae . London . 148P.
- Bellinger,E ; Sigee,D.D . 2010. Freshwater Algae , Identification and Use as Bioindicators. A John Wiley & Sons, Ltd, Publication .285pp.
- Edmondson,W.T.1959. fresh Water biology . Newyourk,London. John wiley and sons Inc.1248P.
- Fott . B . 1971 . ALGENKUNDE . Stuttgart . Heurck . H . V . 1962 .The Diatomaceae . Whelden & Wesley , Ltd . 326P.
- Huber pastalozzi . p .G . 1962 .Das phytoplankton des subwasser systtemmatik und biologie . Teil , 3 , Stuttgart.322P.
- Maosen . H . 1983. Fresh water plankton Illustration . Agriculture publishing
- house.85P.
- Pankow . H ; Kell . V ; Martens . B . 1976 . Algenflora der ostsee . 2 , Plankton. Leipzig.493P.
- Presscot, G. W .1976. The fresh water algae. WM .C . Brown company publishing, Iowa.348P.
- Presscot , G . W .1962. Algae of the western great lakes area . vol 1,2,3. WM . C. Brown company publishing,Iowa.933P.
- Sheath R.G ; Wehr J. D ; Thorp, H . 2003 . Freshwater Algae of North America(Ecology and Classification) . Academic Press .918pp.
- Tiffany , L . H and M . e,Britton.1971.the algae of Illinois.Hanfer publishing Company, Newyork.407P.

فصل هفتم

شاخه اوگلنوفیتا

(Phylum Euglenophyta)

رده بندی و فهرست گونه های شناسایی شده از شاخه Euglenophyta درتالاب انزلی

Phylum Euglenaophyta (Euglenoids)
Class Euglenophyceae
Order Euglenales
Family Euglenaceae

Euglena spirogyra Ehrenberg , 1830
Euglena grisoli Deflandre , 1926
Euglena acus Ehrenberg , 1838
accepted as *Lepocinclis acus* (O.F.Mueller) Marin & Melkonian, 2003
Euglena oxyuris Schmarda , 1946
Euglena tripteris (Dujardin) Klebs 1883
Euglena ehrenbergii Klebs , 1883
Euglena spathirhyncha (Skuja ,1948) Triemer in Triemer et al. 2006
Euglena caudata Huebner , 1886
Phacus longicauda (Ehrenberg) Dujardin , 1841
Phacus longicauda var . *langicauda* (Ehrenberg) Dujardin , 1841
Phacus longicauda var . *major* Swirenko ,1915
Phacus logicauda var . *tortus* Lemmermann , 1976
Phacus logicauda var. *vix - tortus* Kisselew
Phacus orbicularis Hubner,1886
accepted as *Phacus ovoidea* Roll , 1925
Phacus circulatus Pochmann, 1942
Phacus suecicus Lemmermann , 1913
Phacus megalopsis Pochmmann , 1942
Phacus angulatus Pochmmann ,1942

syn. *Phacus alata* var. Indica Skvortzow,1937
Phacus stokessi Lemmermmann ,1901
Phacus contortus Bourrelly,1952
Phacus arnoldii Swirenko , 1915
Lepocinclis ovum (Ehrenberg) Lemmermann , 1901
Lepociclis salina Fritsch & Conrad , 1934
Lepocinclis nayali Conrad
Lepocinclis longistriata Chu.S.R
Lepocinclis acuta Prescott , 1938
Trachelomonas superba (Swirenko) Deflandre , 1914
Trachelomonas armata (Ehrenberg) Stein , 1878
Trachelomonas armata var. *armata* Ehrenberg
Trachelomonas armata var. *steinii* Lemmermann , 1906
Trachelomonas armata var. *coronata* Deflandre
Trachelomonas armata var. *heterospina* Swirenko ,1915
Trachelomonas hispida (Perty) Stein ,1926
Trachelomonas hispida var. *crenulatocollis* (Maskell)Lemmermann ,1910
Trachelomonas hispida var. *duplex* Deflandre ,1926
Trachelomonas hispida var. *Coronata* Lemmermann ,1913
Trachelomnas planctonica Swirenko, 1914
Trachelomonas similis Stokes , 1890
Trachelomonas hexangulata Swirenko , 1914
Trachelomonas mammillosa Prescott , 1944
Trachelomonas volvocina (Ehrenberg) Ehrenberg ,1834
Trachelomonas volvocina var . *volvocina* Ehrenberg , 1833
Trachelomonas volvocina var . *papillata* Lemmermann , 1913
Trachelomona scabra Playfair , 1915
Strombomonas verrucosa (Daday) Deflandre
Strombomonas verrocosa var . *zmiewika* Deflandre , 1929
Strombomonas Deflandre , 1930
Strombomonas sp .
Peranema trichophorum (Ehrenberg)Stein ,1859
Peranema macromastix Conrad , 1942

اوگلنوفیتا یا اوگلنوئیدها موجوداتی تک سلولی و شناورند که دارای یک ، بندرت دو یا سه تاژک بوده و کروماتوفورهای بی رنگ یا سبز چمنی (بندرت مایل به قرمز) دارند. پیگمان های ، کلروفیل a و b و بتاکاروتن و یک گزانتوفیل در آنها وجود دارد. ذخیره غذایی شامل پارامیلوم و چربی بوده که پارامیلوم در آنها بصورت اجسامی کروی، دیسکی ، میله ای یا دانه ای دیده می شود. غشاء سلول بصورت پوسته نازک، محکم یا قابل ارتجاع است. معمولاً اوگلنوئیدها در آب شیرین یافت می شوند .

۱- ۷- رده Euglenophyceae

سلولها منفرد، متحرک یا بندرت اپی‌فیت که بصورت کلنی های غیرمتحرک یافت می شوند. دارای یک تا سه تاژک و بندرت فاقد آن هستند. پروتوپلاست، بیرنگ یا دارای رنگدانه بوده و ممکن است برهنه باشد یا بوسیله یک پوسته یا لوریکا (Lorica) محصور شود. بخش خارجی پروتوپلاست (پری پلاست) نرم یا سخت ، صاف یا دارای تزئینات می باشد. کروماتوفورها متعدد، دیسکی، نواری یا ستاره‌ای شکل هستند. در انتهای پیشین بدن موجود، یک مخزن قرار داردکه شامل کانالی باریک و یک قسمت پایه‌ای وسیع است. درنزدیک مخزن یک یا چند واکوئول انقباضی دیده می شود، مواد مایع در واکوئول انقباضی جمع و به مخزن انتقال می یابد، در این مکان یک لکه چشمی قرمز رنگ نیز قرارگرفته که نسبت به نور حساسیت دارد. تاژک از انتهای مخزن شروع شده از کانال عبور کرده و در نهایت از منفذی واقع در رأس بدن خارج می شود. معمولاً دارای یک هسته بوده که اغلب در وسط سلول قرار می گیرد .

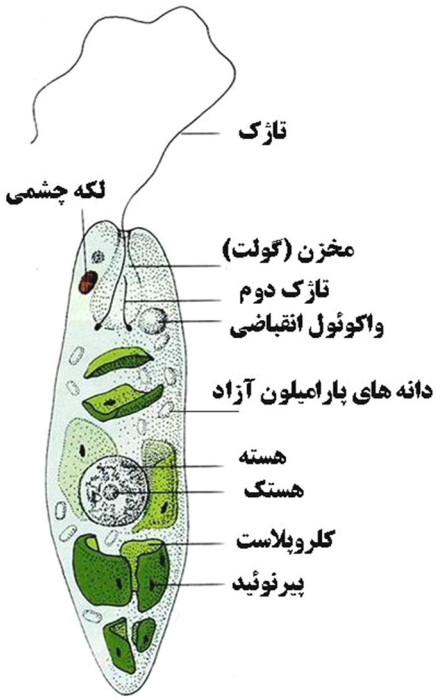
تولید مثل غیرجنسی با تقسیمات سلولهای متحرک یا غیرمتحرک صورت گرفته که دراین حالت کلنی‌های پالملوئیدی موقت ایجاد می شود. اعضای این شاخه بصورت کیست هایی با دیوارهٔ نازک یا ضخیم نیز دیده می شوند . بندرت دارای تکثیر جنسی بوده اما مواردی از آمیزش ایزوگامت در آنها گزارش شده است. اعضای این رده بیشتر در مناطق تجمع مواد آلی فراوان تر هستند. در تالاب انزلی بیشتر در روگاها بخصوص در شنبه بازار روگا ، شیجان و هندخاله و در فصول گرم سال تراکم بیشتری دارند .

۱- ۱- ۷- راسته Euglenales

سلولهای رویشی همیشه منفرد و متحرکند. از جهات دیگر همانند رده اوگلنوفیسه هستند .

۱-۱-۱-۷- خانواده Euglenaceae

اشکال متفاوتی داشته و بوسیله تاژک حرکت می نمایند، دارای یک تاژک و بندرت فاقد تاژک هستند. پری پلاست صاف (بدون تزئینات) یا دارای تزئینات بوده ، فرم بدنی آنها نرم و توانایی تغییر شکل زیادی دارند (متابولیک هستند) یا ساختمان آنها دارای استحکام بوده و تغییر شکل اندکی نشان می دهند. پروتوپلاست اغلب برهنه (فاقد پوشش) ، ولی برخی از آنها دارای پوسته (لوریکا) می باشند .



شکل ۵ ، ساختار یک سلول Euglenoid(جنس Euglena)
(Gould, J. and W. Keeton , Cornel Uneversity)

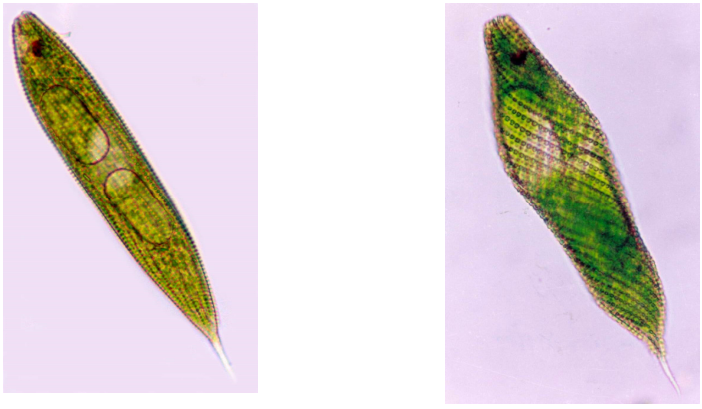
جنس *Euglena* Ehrenberg , 1830

سلولها منفرد ، متحرک ، دراز و کشیده ، نیزه‌ای یا دوکی شکل ، لبه دار یا مارپیچی بوده و گاهی در انتهای عقبی باریک می شوند، دارای یک تاژک که طول آن در گونه های مختلف متفاوت

است. پری پلاست کم و بیش قابل‌ارتجاع بوده یعنی قدرت تغییر شکل پذیری داشته و اغلب تزئین شده است. کروماتوفورها متعدد، دیسکی تا نواری شکل ، دارای پیرنوئید یا فاقد آن می باشند. پارامیلوم (پارامیلون) از نظر تعداد و شکل در گونه ها متفاوت بوده که به کروماتوفور چسبیده یا آزادانه در سیتوپلاسم قرار دارند. هسته منفرد و معمولاً بزرگ و مرکزی است. در بعضی از گونه ها دانه های هماتوکروم در سیتوپلاسم پراکنده‌اند و رنگ سبز را پوشانده و موجود به رنگ قرمز دیده می شود.

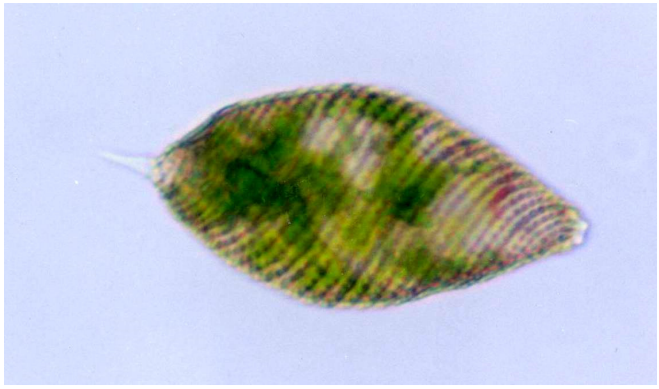
گونه *Euglena spirogyra* Ehrenberg , 1830

سلولها استوانه‌ای کشیده در قسمت جلویی‌گرد و کمی باریک ، در قسمت عقبی باریک شده و بصورت یک بخش دم مانند با انتهای تیز و کمی دارای انحناء ظاهر می شود. تا حدودی تغییرشکل می دهند. پری پلاست سبز مایل به زرد، دارای نوارهای خطی مارپیچی، با دانه های برجسته مرواریدی شکل بوده که این نوارها اغلب بطور یک در میان با نوارهایی که نا مشخص‌ترند قرارگرفته‌اند. کروماتوفور متعدد و دیسکی شکل و ذرات پارامیلوم بصورت دو حلقه بزرگ بوده که یکی در جلو و دیگری درعقب هسته مرکزی قرار دارند. طول سلول ۱۵۰– ۸۰ میکرون و قطر آن ۳۵ – ۶ میکرون است .



Euglena spirogyra

برخی ازواریته‌های گونه *Euglena spirogyra* کوتاهترند و حالت خمره‌ای دارند، بعضی از محققین این واریته را درجنس *Lepocinclis* رده‌بندی کرده و به نام گونه *Lepocinclis spirogyra* شناسایی می کنند .



Euglena spirogyra

گونه *Euglena grisoli* Deflandre, 1926

این گونه شباهت زیادی به گونه *E. spirogyra* داشته و گاهی با آن اشتباه می گردد. سلول در قسمت پیشین کاملاً گرد و در بخش عقبی دم مانند ، تیز و به سمت خارج بدن خمیده شده است. دانه های برجسته نوارهای مارپیچی درشت و در یک ردیف قرار دارند. کروماتوفورها متعدد و دیسکی شکل و ذرات پارامیلوم نسبت به گونه *E. spirogyra* کشیده‌تر و باریک‌تر بوده و در نزدیکی هسته مرکزی دیده می شود. تغییر شکل پذیری بر اثر حرکات سیتوپلاسمی(metaboly) در این گونه بسیار محدود است. طول سلول ۷۵ – ۶۸ میکرون و قطر آن ۱۳ – ۱۰ میکرون می باشد .



Euglena grisoli

گونه *Euglena acus* (O.F.Mueller) Ehrenberg , 1830

accepted as ***Lepocinclis acus*** (O.F.Mueller) Marin & Melkonian, 2003

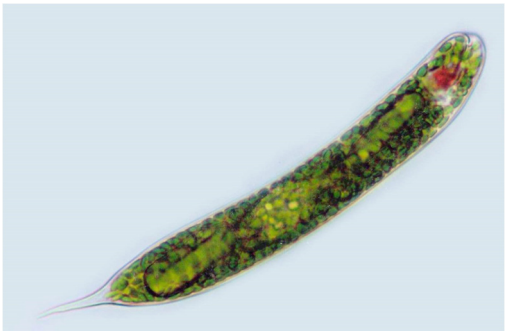
این گونه توانایی تغییرشکل پذیری کمی دارد، به شکل دوکی کشیده بوده که در قسمت عقبی به انتهایی باریک، نوک تیز و بی‌رنگ ختم می شود ، انتهای جلویی باریک و صاف و بریده است. پری پلاست دارای نوارهای مارپیچی و ظریف بوده، کروماتوفورها متعدد ودیسکی شکل و اجسام پارامیلوم میله‌ای و متعدد هستند. طول سلول ۲۰۰ – ۵۲ میکرون و قطر آن ۱۸ – ۷ میکرون است .



Euglena acus

گونه *Euglena oxyuris* Schmarda , 1946

این گونه به شکل استوانه‌ای کشیده و پیچ خورده بوده و قدرت تغییر شکل‌پذیری کمی دارند. انتهای جلویی گرد و انتهای عقبی باریک شده و به صورت یک زایده دم مانند ظاهر می شود. پری پلاست بوسیله خطوطی طولی تزئین شده است. کروماتوفورها متعدد ودیسکی شکل و دانه های پارامیلوم به صورت دو حلقه دراز و بزرگ، یکی در جلو و دیگری در عقب هسته مرکزی قرار دارند. طول سلول ۴۹۰ – ۱۴۰ میکرون و قطر آن ۴۵ – ۱۹ میکرون است .



Euglena oxyuris

گونه *Euglena tripteris* (Dujardin) Klebs , 1883

این گونه استوانه‌ای شکل، کشیده و پیچ خورده است، در طول بدن دارای سه برجستگی بوده و قدرت تغییر شکل پذیری کمی دارد. انتهای جلویی گرد و کمی خمیده وانتهای عقبی باریک شده به یک دم نوک تیز بلند و بیرنگ ختم می شود. پری پلاست خط بندی طولی ظریف دارد. کروماتوفورها متعدد و دیسکی شکل و اجسام پارامیلوم دو عدد میله ای شکل، یکی در جلو و دیگری در عقب هسته مرکزی قرار دارند. طول سلول ۱۲۰ – ۷۰ میکرون و قطرآن ۱۶ – ۸ میکرون است .



Euglena tripteris

گونه *Euglena ehrenbergii* Klebs , 1883

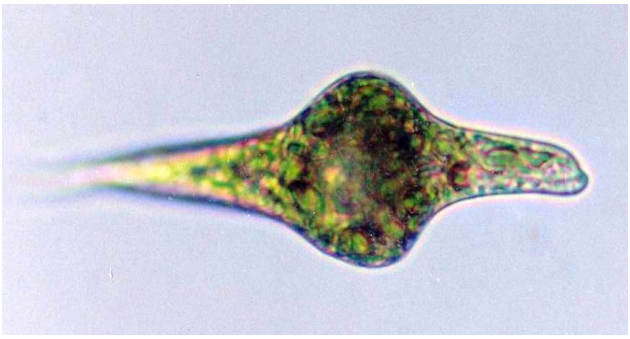
سلولها دراز و کشیده و نواری شکل و تغییرشکل‌پذیری آن بسیار زیاد است. هر دو قطب آن گرد یا بندرت تیز دیده می شوند. اجسام پارامیلوم چند عدد یا به تعداد زیاد به اشکال استوانه‌ای یا میله‌ای پهن یا کشیده هستند . کروماتوفورها فراوان ، کوچک وتخم مرغی شکل هستند. طول سلول ۲۹۰ – ۲۵۰ میکرون و قطر آن ۲۶ – ۲۰ میکرون می باشد .



Euglena ehrenbergii

گونه ***Euglena spathirhyncha*** (Skuja,1948) Triemer in Triemer et al., 2006

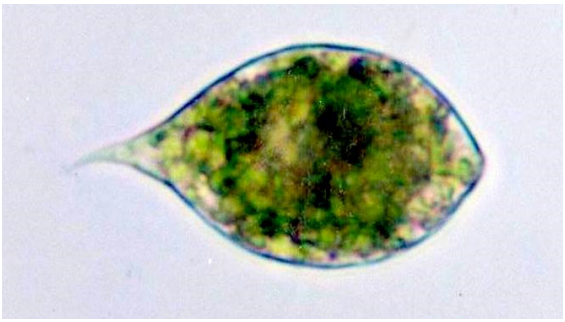
این گونه در حالت معمولی به شکل استوانه‌ای کشیده بوده و در ناحیه وسط بدن تغییر شکل پذیری زیادی داشته (متابولی شدید) که به شکل قرصی در وسط جسم سلولی دیده می شود. اجسام پارامیلوم به تعداد زیاد و میله‌ای شکل که در بدن پراکنده بوده ولی در بخش فوقانی بدن تجمع بیشتری دارند. کروماتوفورها نیز پر تعداد و میله‌ای شکل هستند. طول سلول ۷۸ – ۵۶ میکرون و قطر آن ۲۸ – ۱۶ میکرون است .



Euglena spathirhyncha

گونه ***Euglena caudata*** Huebner, 1886

جسم سلولی تخم‌مرغی یا دوکی شکل بوده، قدرت تغییر شکل و اندازه در آن بسیار زیاد است. انتهای جلویی تقریباً مدور و انتهای عقبی باریک و به یک دم نسبتاً بلند، نوک تیز و بی‌رنگ منتهی می شود. کروماتوفورها متعدد و دیسکی‌شکل و اجسام پارامیلوم میله‌ای شکل و کوچک هستند. طول سلول ۱۱۰ میکرون و قطر آن ۳۸ میکرون است .



Euglena caudata

جنس ***Phacus*** Dujardin , 1841

سلولها منفرد، معمولاً مسطح، تخم مرغی یا بیضی شکل بوده، مستقیم یا گاهی پیچ خوردگی دارند. دارای یک تاژک بوده که بوسیله آن حرکت می کنند. پری‌پلاست محکم و قدرت تغییر شکل‌پذیری نداشته و پوسته صاف یا دارای خطوط نواری طولی یا مارپیچی بوده یا به وسیله زایده های زگیل مانند پوشیده شده است. انتهای عقبی گاهی ایجاد یک زایده مستقیم یا پیچ خورده یا چنگکی شکل نموده که از نظر طولی مختلف هستند. مخزن و کانال در *Phacus* شبیه *Euglena* است. کروماتوفورها متعدد و دیسکی شکل بوده و لکه چشمی معمولاً وجود دارد . بعضی‌ازگونه ها دارای یک کیل (keel) طولی، شیار طولی یا برآمدگی های پهلویی می باشند. اجسام پارامیلوم به شکل صفحات مدور یا حلقوی بوده و بندرت فرم میله‌ای دارند .

گونه ***Phacus longicauda*** (Ehrenberg) Dujardin , 1841

سلول تخم‌مرغی، مسطح یا کمی در محور طولی پیچ خورده است. پری پلاست به وسیله خطوط نواری طولی تزئین شده، انتهای جلویی کاملاً گرد و انتهای عقبی به یک زایده بلند مستقیم ختم می شود که ممکن است کوتاهتر یا به اندازه طول سلول یا بلندتر از آن باشد. اجسام پارامیلوم به صورت یک صفحه مدور بزرگ (گاهی‌کوچک) دیده می شود. طول سلول۱۷۰ – ۸۵ میکرون و عرض آن ۷۰ – ۴۰ میکرون است. این گونه دارای واریته های متعددی می باشد .



langicauda **var.** ***Phacus longicauda*****(Ehrenberg) Dujardin, 1841**

در واریتهٔ ***P.longicauda* var. *major*** Swirenko ,1915 سلول بیضی شکل و زایده دمی بلند و تزئینات پوسته به صورت خطوط طولی هستند .



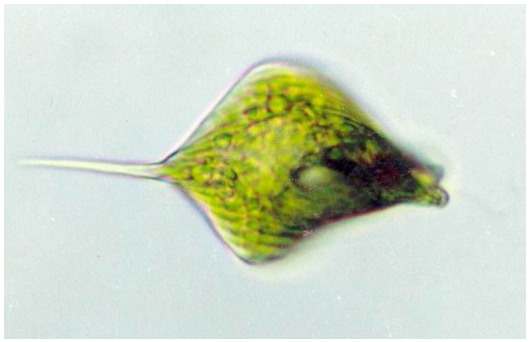
Phacus longicauda* var. *major

در واریتهٔ ***P. longicauda* var.*tortus*** Lemmermann, 1976 جسم سلولی دارای یک یا چند پیچ خوردگی بوده و تزئینات پوسته به صورت خطوط مارپیچی بچشم می خورند .



Phacus logicauda* var. *tortus

در واریتهٔ Kisselew ***P.longicauda* var. *vix - tortus*** جسم سلولی دارای یک پیچ خوردگی و تزئینات پوسته به صورت خطوط طولی می باشند .

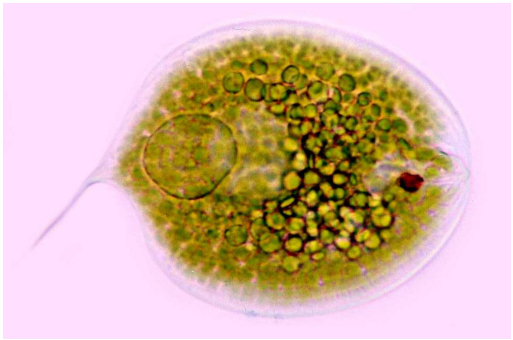


Phacus logicauda* var. *vix – tortus

گونه ***Phacus orbicularis*** Huebner , 1886

syn. ***Phacus ovoidea*** Roll . 1925
Phacus circulatus Pochmann, 1942

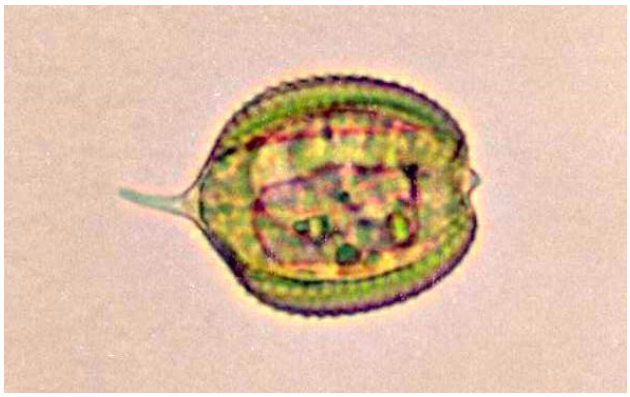
سلول به شکل تخم مرغی پهن یا مدور است . انتهای عقبی به یک زایده دم مانند کوتاه خمیده یا مستقیم ختم می شود. سلول در بالای زایده دمی پیچ خوردگی دارد. پری پلاست دارای خطوط نواری طولی ظریف بوده و اجسام پارامیلوم به صورت یک تا دو صفحه مدور هستند. طول سلول ۱۰۰ – ۶۰ میکرون و عرض آن ۴۵ – ۳۹ میکرون است .



Phacus orbicularis

گونه *Phacus suecicus* Lemmermann , 1913

سلولها به شکل بیضی پهن یا تخم مرغی دیده شده که کاملاً متقارن نیستند. انتهای عقبی دارای یک زایده نسبتاً بلند و تیز که اندکی خمیده است. انتهای پیشین آن صاف یا کمی فرو رفته بوده، دارای یک برآمدگی یقه مانند و نوک پستانی است که از میان آن تاژک خارج شده که طولی برابر سلول دارد. سلول از نمای پهلویی (planoconvex) از یک سمت پهن و از سمت دیگر محدب است. پری پلاست دارای خطوطی به همراه گرانولهای تیز بوده که در ردیفهای طولی قرار دارند. کروماتوفورها به تعداد زیاد و به شکل دیسکهای مدور و اجسام پارامیلوم دو عدد صفحه مانند یا میله‌ای شکل که در پهلوها و داخل پری پلاست قرار دارد. طول سلول ۳۶ – ۳۴ میکرون و عرض آن ۲۲ – ۱۹ میکرون است .



Phacus suecicus

گونه *Phacus megalopsis* Pochmann, 1942

سلولها گلابی شکل، درقسمت پیشین کاملاً گرد ودرانتهای عقبی به یک زایده بلند مستقیم و تقریباً نوک تیز ختم می شود. اجسام پارامیلوم دو عدد بزرگ یا متعدد ، کوچک و دیسکی شکل می باشند. پری پلاست دارای خطوط مارپیچی لبه‌دار بوده که بطور مورب یکدیگر را قطع کرده و یک حالت ضربدری در سطح سلول ایجاد می کنند. طول سلول ۴۸ – ۲۸ میکرون و عرض آن ۱۶ – ۱۵ میکرون است .

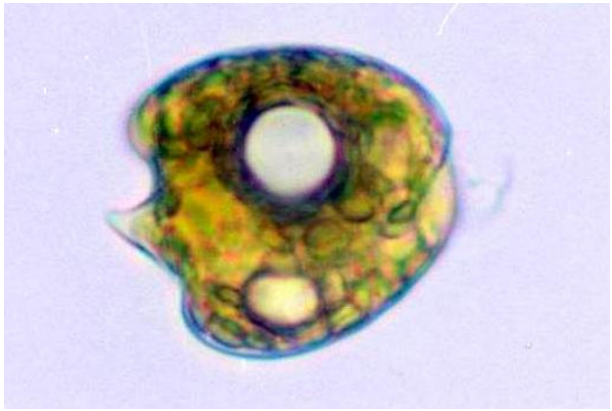


Phacus megalopsis

گونه *Phacus angulatus* Pochmman, 1942

Syn . ***Phacus alata*** var. ***indica*** (Skvortzow , 1937)

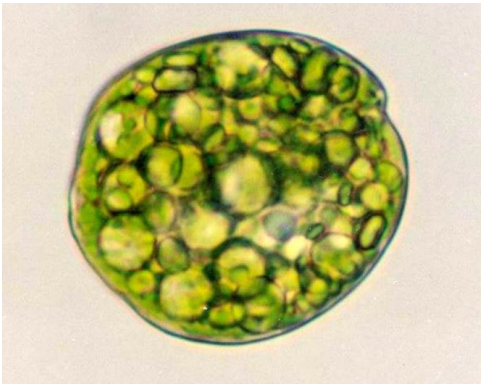
سلول به شکل تخم مرغی پهن تا نیمه کروی بوده که در قسمت انتهایی پهن تر و کمی پیچ خورده و به یک زایده کج و کوتاه ختم می شود. انتهای جلویی کاملاً گرد، پری پلاست صاف یا دارای خطوط طولی ظریف می باشد. اجسام پارامیلوم دو عدد دیسکی شکل و بزرگ، کروماتوفورها نیز دیسک مانند و متعدد هستند. طول سلول ۳۲ – ۳۰ میکرون و عرض آن حدود ۲۵ میکرون می باشد .



Phacus angulatus

گونه *Phacus stokessi* Lemmerman, 1901

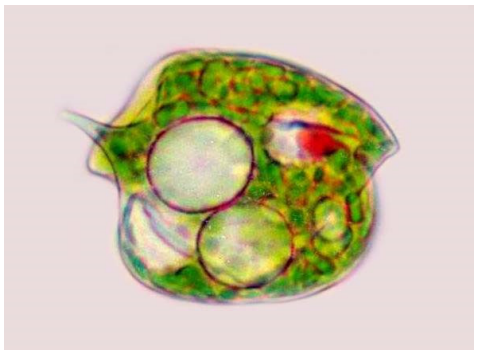
سلول کروی، نامتقارن و پهن بوده ، فاقد زواید دمی که در قسمت عقبی کمی برجسته و گرد و در قسمت شکمی دارای یک شیار مشخص است که تا نزدیکی انتهای جسم سلولی امتداد می یابد. پری پلاست توسط خطوط طولی تزیین شده، پارامیلیوم شامل یک صفحهٔ گرد و بزرگ و کروماتوفورها دیسکی شکل هستند. طول سلول۴۷ –۴۱ میکرون و قطر آن ۳۶ –۳۵ میکرون می باشد .



Phacus stokessi

گونه *Phacus contortus* Bourrelly, 1952

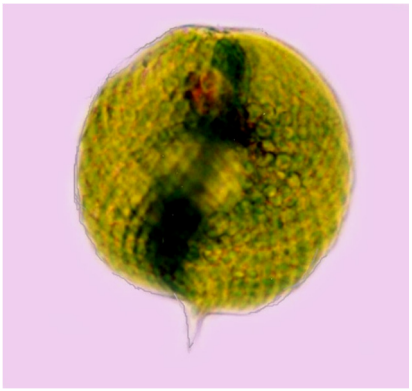
سلول تقریباً به شکل تخم مرغی پهن بوده و در قسمت انتهایی دارای یک زایده دمی نسبتاً کوتاه است که در انتها نوک تیز و اندکی دارای انحناء می باشد. محور طولی سلول مورب و در ناحیه پیشین به دلیل وجود شیار، در ناحیه گلو، گرد و پهن و دو قسمتی است. پری پلاست بوسیله خطوط طولی تزئین شده و حاشیه سلول دارای یک برآمدگی مثلث شکل می باشد. طول سلول ۴۸ – ۴۰ میکرون و عرض آن ۳۲ – ۲۸ میکرون است .



Phacus contortus

گونه ***Phacus aranoldii*** Swirenko, 1915

سلول کروی که در قسمت عقب دارای یک زایده دمی کوتاه و نوک تیز بوده و در قسمت پیشین دارای حفره‌هایی است که تاژک از آن خارج شده و تقریباً طولی برابر سلول دارد. پری پلاست دارای خطوط مارپیچی بوده که از دو سمت سلول شروع شده و همدیگر را قطع کرده و محور سلول مورب است. کروماتوفور دیسکی شکل و جسم پارامیلوم منفرد و بزرگ بوده که تقریباً نزدیک به انتهای سلول قرار دارد. طول سلول ۹۵ – ۵۱ میکرون و عرض‌آن ۶۹ – ۲۸ میکرون است .



Phacus aranoldii

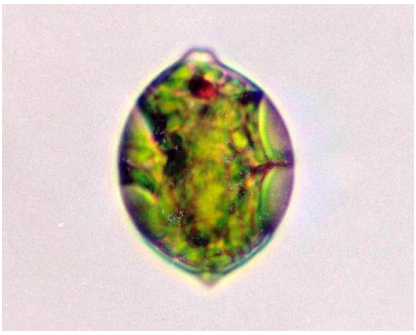
جنس ***Lepocinclis*** Perty , 1849

سلولها منفرد، بیضی پهن تا تخم مرغی و گاهی‌تا حدودی مدور هستند. گاهی در انتهای عقبی کم و بیش نوک دار و حرکت آنها بوسیله یک تاژک صورت می گیرد. پری پلاست محکم یعنی قدرت تغییر شکل نداشته و معمولاً دارای خط بندی مارپیچی است. کروماتوفورها متعدد ودیسکی شکل، مخزن و کانال در آنها شبیه جنس Euglena است . تاژک در انتهای پائینی، دو شاخه بوده و یک برآمدگی در نقطه انشعاب وجود دارد. اجسام پارامیلوم دو عدد حلقوی و بزرگ بوده و گاهی دارای یک لکه چشمی قرمز رنگ می باشد .

گونه ***Lepocinclis ovum*** (Ehrenberg) Lemmermann , 1901

سلول به شکل تخم مرغی یا بیضی بوده و در هردو انتها گرد و مدور است. انتهای پشتی به یک زایده کوتاه و ضخیم ختم می شود. پری پلاست به طور مارپیچی خط بندی شده و اجسام پارامیلوم معمولاً

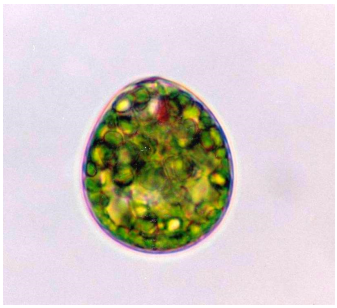
به صورت دو حلقه، در هر طرف سلول قرار دارند (در برخی از زیر گونه ها اجسام پارامیلوم چهار تایی و پهلویی هستند) . طول سلول ۳۰ – ۲۸ میکرون و قطر آن ۲۵ – ۲۲ میکرون می باشد .



Lepocinclis ovum

گونه *Lepociclis salina* F.E.Fritsch ,1914

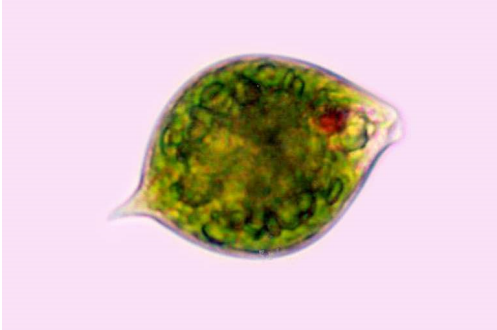
جسم سلولی‌تخم مرغی شکل گاهی مدور و در بعضی از زیرگونه ها در انتهای عقبی یک زایده نوک دار دیده می شود. کروماتوفورها دیسکی شکل و اجسام پارامیلوم گرد و کوچک و در جسم سلولی پراکنده‌اند و هسته بزرگ و مرکزی و پری پلاست محکم دارای خطوط نواری مارپیچی است. لکه چشمی گرد و تقریباً بزرگ می باشد. بعضی از محققین آن را زیر گونه‌ای از *Euglena texta* می دانند. طول سلول ۶۰ – ۳۶ میکرون و عرض آن حدود ۴۵ – ۲۶ میکرون می باشد .



Lepociclis salina

گونه *Lepocinclis nayali* Conrad

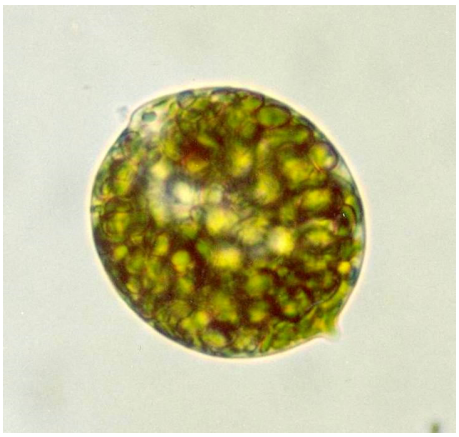
از نظر مشخصات مشابه گونه *L. salina* بوده و زایده انتهایی کمی بلندتر است. مخزن و کانال خروج تاژک شبیه به جنس *Euglena* است. طول سلول ۴۵ – ۴۰ میکرون و عرض آن ۳۲ – ۲۹ میکرون و طول زایده انتهایی به ۴ میکرون می رسد .



Lepociclis nayali

گونه *Lepocinclis longistriata* Chu . S.R

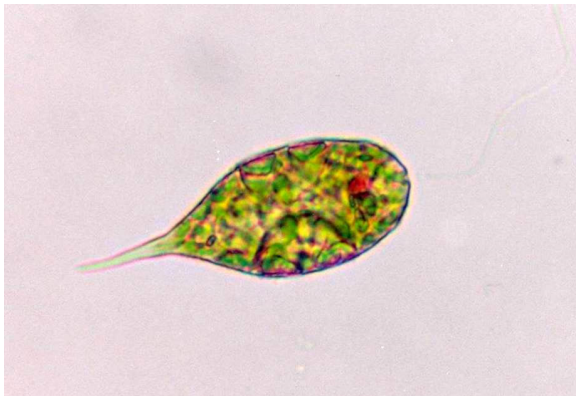
از نظر مشخصات مشابه گونه *L. salina* است. جسم سلولی کاملاً مدور و در انتهای عقبی به یک زایده کوچک ختم می گردد. اجسام پارامیلوم دو عدد و پهلویی هستند. طول سلول ۲۲ – ۱۵ میکرون و عرض آن ۱۹ – ۱۷ میکرون می باشد .



Lepociclis longistriata

گونه *Lepocinclis acuta* Prescott ,1938

جسم سلولی، گلابی شکل و تزئینات پوسته به صورت خطوط مارپیچی است. کروماتوفورها متعدد و اجسام پارامیلوم دو عدد به شکل نعل اسب بوده که در دو طرف سلول قرار گرفته‌اند. طول سلول ۳۴ – ۳۰ میکرون و عرض آن ۱۳– ۱۱ میکرون می باشد .



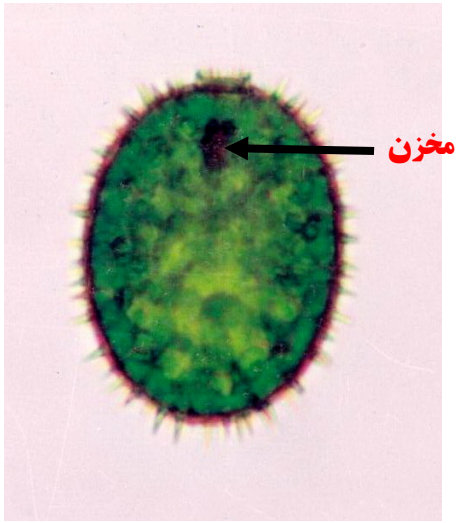
Lepociclis acuta

جنس ***Trachelomonas*** Ehrenberg , 1835

سلول منفرد، متحرک و معمولاً دارای یک تاژک بوده ، پروتوپلاست قدرت تغییر شکل بسیار داشته و آزادانه داخل یک پوسته محکم (لوریکا) محصور شده است. مخزن (محل خروج تاژک) در قسمت پیشین سلول قرار دارد. تاژک در پایه مخزن به صورت دو شاخه خارج می شود که در محل خروج دارای یک برجستگی است، سپس یک تاژک از روزنهٔ مدور وسیع در رأس لوریکا خارج می گردد. معمولاً دارای یک لکه چشمی در قسمت پیشین سلول می باشد. لوریکا کروی یا بیضی، گاهی بشکل زنگوله‌ای یا دوکی دیده می شود، منفذ در انتهای جلویی دارای یک یقه یا بدون آن بوده، سطح لوریکا صاف یا دارای تزئینات مختلف است. معمولاً رنگ آن به علت وجود آهن قهوه‌ای می باشد .

گونه ***Trachelomonas superba*** Swirenko, 1914

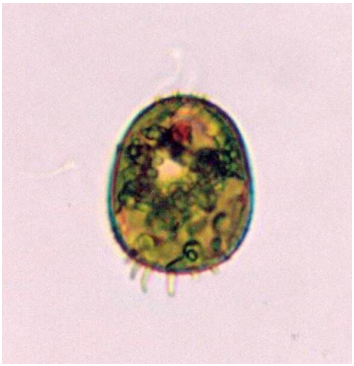
لوریکا به شکل تخم مرغی پهن، روزنه خروج تاژک بدون یقه و اغلب یک حلقه از خارهای تیز روی آن را فرا گرفته است. دیواره سلولی به طور یکنواخت با خارهای کوتاه و تیز پوشیده می شود. طول سلول ۵۰ – ۲۶ میکرون و قطرآن ۳۷ – ۲۳ میکرون می باشد .



Trachelomonas superba

گونه *Trachelomonas armata* (Ehrenberg) Stein , 1878

پوسته (لوریکا) به شکل تخم مرغی پهن بوده ، قسمت عقبی سلول فاقد زاوید میخ مانند بوده ولی حلقه ای از خارهای قوی و نسبتاً بلند در این قسمت وجود دارد. اطراف منفذ ضخیم شده و دارای یک یقه دندانه دار است که اطراف آن خارهای قائم قرار دارد. طول تاژک معمولاً به دو برابر طول سلول می رسد. خارهای نواحی فوقانی‌وتحتانی در واریته های مختلف این گونه اندازه‌های متفاوت دارند. طول سلول ۴۰ – ۳۸ میکرون و قطر آن ۲۲ میکرون می باشد .



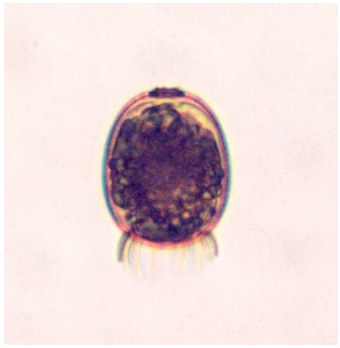
***Trachelomonas armata* var. *armata* Ehrenberg**



***Trachelomonas armata* var. *steinii* Lemmermann , 1906**



***Trachelomonas armata* var. *coronata* Deflandre**

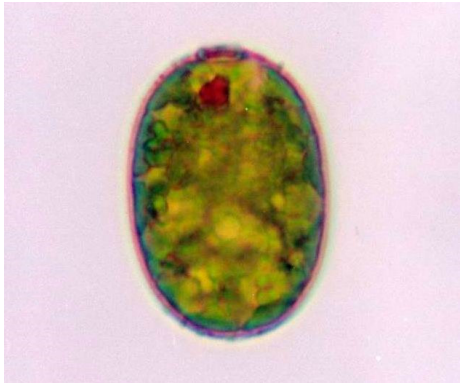


***Trachelomonas armata* var. *heterospina*（Swirenko, 1915）**

گونه *Trachelomonas hispida* (Perty) Stein , 1926

لوریکا تخم مرغی شکل که بوسیله خارهای زبر و کوتاه پوشیده شده و گاهی در نواحی فوقانی و تحتانی‌دارای خارهای مشخص تر می باشد. منفذی که در رأس لوریکا قرار گرفته و تاژک از آن خارج می شود بدون یقه، گاهی با یقه کوتاه و گاهی با یقه دندانه دار یا دارای لبه‌ای با یک حلقه خاردار است. طول سلول ۴۰ – ۲۲/۶ میکرون و قطر آن ۱۰ – ۸ میکرون می باشد .





***T. hispida* var. *duplex* Deflandre, 1926**

***T. hispida* var. *crenulatocollis* (Maskell) Lemmermann ,1910**



***T. hispida* var. *coronata* Lemmermann, 1913**

گونه *Trachelomnas planctonica* Swirenko, 1914

لوریکا تخم مرغی شکل ، روزنه تاژک از یقه‌ای با انتهای ناصاف خارج می شود. دیواره سلولی معمولاً دانه‌دار و ناصاف است. طول سلول ۳۴ – ۱۸ میکرون ، قطرآن ۲۴ – ۱۵ میکرون و ارتفاع یقه ۲ – ۴ میکرون می باشد .

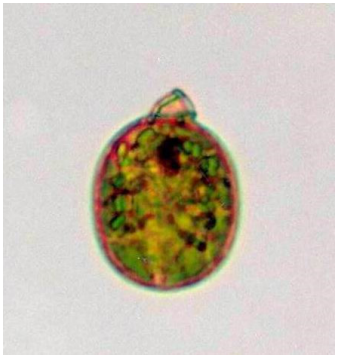


Trachelomnas planctonica

گونه *Trachelomonas similis* Stokes, 1890

لوریکا به شکل بیضی کشیده یا بیضی مستطیلی، روزنه تاژک در یک یقه خمیده قرار گرفته که گاهی دارای انتهای صاف است. دیواره سلول به طور یکنواخت ناصاف و دندانه دار می باشد. طول سلول۴۱ – ۳۹ میکرون و قطر آن ۱۹ – ۱۴ میکرون است .





Trachelomonas similis

گونه *Trachelomonas hexangulata* Swirenko , 1914

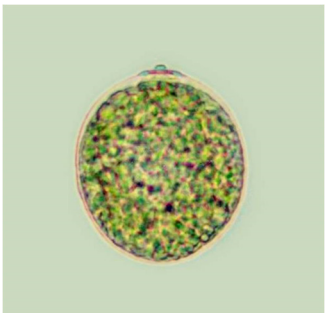
لوریکا تقریباً شش ضلعی و کشیده یا کوزه مانند، دیواره های جانبی تقریباً موازی هم بوده که لبه های ناحیه انتهایی باریک شده و حالت مقعر داشته و در نهایت در پایه گرد می شود. ناحیه پیشین نیز باریک شده و به یک یقه با گردن بلند ختم می گردد که در ناحیه داخلی حالت حلقه مانند و ضخیم دارد. دیواره سلول صاف و دارای رنگ متمایل به قهوه‌ای است. طول سلول ۳۶ – ۳۰ میکرون و قطر آن ۱۶ – ۱۴ میکرون می باشد .



Trachelomnas hexngulata

گونه *Trachelomonas mammillosa* Prescott , 1944

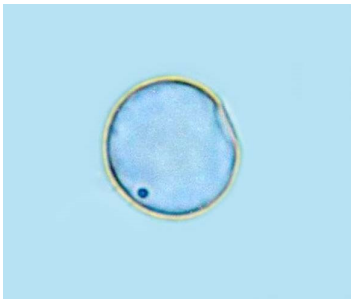
لوریکا کره‌ای شکل، منفذ و محل خروج تاژک پستان مانند است ، دیواره سلول صاف و با رنگ متمایل به زرد با لبهٔ ضخیم حلقوی که انتهای بخش پیشین در ناحیه یقه را احاطه کرده است. شکل منفذ خروج تاژک و وضعیت انتهای پیشین سلول صفت مشخصه شناسایی این گونه هستند. قطرسلول ۲۶ – ۲۴ میکرون می باشد.



Trachelomnas mammillosa

گونه ***Trachelomonas volvocina*** (Ehrenberg) Ehrenberg ,1834

لوریکا کروی بوده و منفذ خروج تاژک بدون یقه یا بندرت دارای یقه بسیار کوتاه است. دیواره صاف یا بندرت دارای نقطه های ظریف ، رنگ آن مایل به زرد و گاهی بی‌رنگ است. قطر سلول ۲۰ – ۱۶ میکرون می باشد.



T. volvocina . **var *volvocina* Ehrenberg , 1833**



T. volvocina **var**. ***papillata*** **Lemmermann , 1913**

گونه ***Trachelomonas scabra*** Playfair, 1915

لوریکا تخم مرغی شکل بوده و در ناحیه وسط به طور نامنظم دارای چروکیدگی و ناصافی می باشد. تاژک از یک یقه کوتاه، گاهی بلند یا خمیده با لبه‌ای ناصاف خارج می شود. طول سلول حدود ۲۸ میکرون و قطرآن به ۱۹ میکرون می رسد .



Trachelomona scabra

جنس *Strombomonas* Deflandre , 1930

گروهی‌از اوگلنوفیتا کـه دارای خصوصـیات جـنس *Trachelomonas* بـوده ، امـا در شـکل پوسـته (لوریکا) تفاوت دارند .

گونه *Strombomonas verrucosa* (Daday) Deflandre ,1930

لوریکا کوزه مانند، دیواره آن صاف یا ناصاف و دانه دار که معمولاً زرد کم رنگ اسـت. دیـواره هـای جانبی معمولاً موازی هم بوده که در نهایت لبه های آن در انتها به هم نزدیک شده و به زائـده‌ای مـیخ مانند ختم می گردد . ناحیه پیشین نیز باریک شده و به یقه‌ای تقریباً بلند خـتم مـی شـود. طول سلول ۵۰ – ۲۱ میکرون و قطر آن ۲۸ – ۱۰ میکرون و ارتفاع یقه ۷ – ۴ میکرون می باشد .



Strombomonas verrucosa



Strombomonas sp.



***Strombomonas verrocosa* var. *zmiewika* (Swirenko) Deflandrer**

جنس *Peranema* Dujardin , 1841

گروهی دیگر از اوگلنوفیتا که معمولاً دارای دو تاژک هستند. یکی از تاژکها کوتاه ، نازک و متمایل بـه انتهایی بدن و دیگری بلندتر و ضخیم که متمایل بسمت جلو می باشد. جابجایی‌آنها به وسیله حرکـت موجی شکل یک سوم انتهایی تاژک بلند انجام می گیرد .

گونه *Peranema trichophorum* (Ehrenberg)Stein, 1859

پروتوپلاست بیرنگ یا دارای پیگمان، پری پلاست دارای قدرت تغییر شکلی زیاد (متابولیک) است . کروماتوفورها متعدد و گرد و اجسام پارامیلوم دایره‌ای وهسته نیز گرد و مرکزی می باشد. در بخش پیشین بدن ، مخزن خروج تاژک قرار گرفته که شامل یک کانال باریک و قسمت وسیع‌تر انتهایی است، تاژکها از انتهای بخش وسیع‌تر این مخزن شروع می شوند. طول سلول در این گونه ۵۸ – ۳۳ میکرون و قطر آن حدود ۱۷ – ۱۲ میکرون می باشد (بعضی از دانشمندان جنس *Peranema* را در زمره خانواده دیگری به نام Peranemataceae قرار می‌دهند) .



Peranema trichophorum

گونه *Peranema macromastix* Conrad, 1942

مشخصات آن مشابه گونه *P. trichophorum* بوده ، جسم سلولی شفاف و تقریباً بیرنگ و معمولاً بیضی‌شکل است. طول سلول ۶۰ – ۳۰ میکرون و قطر آن ۳۸ – ۱۶ میکرون می باشد .



Peranema macromastix

منابع

- اوکسنر .ا.م . ۱۹۷۵ . کلیدشناسایی اوگلنوفیتای‌جمهوری اوکراین .کی یف . ۳۹۵ صفحه.
- کورسانف .ل .یی وهمکاران . ۱۹۵۳ .کلیدشناسایی جلبکها وگیاهان پست (جلد ۱) . مسکو .۳۹۴ صفحه.
- Edmondson,W.T.1959. fresh Water biology . Newyourk,London. John wiley and sons Inc.1248P.
- Huber pastalozzi . p .G . 1962 .Das phytoplankton des subwasser systtemmatik und biologie . Teil , 4 . Stuttgart .820P.
- Maosen . H . 1983. Fresh water plankton Illustration . Agriculture publishing
- house.85P.
- Pankow . H ; Kell . V ; Martens . B . 1976 . Algenflora der ostsee . 2 , Plankton. Leipzig.493P.
- Presscot, G. W .1976. The fresh water algae. WM .C . Brown company publishing , Iowa.348P.
- Presscot , G . W .1962. Algae of the western great lakes area . vol 1,2,3. WM . C. Brown company publishing,Iowa.933P.
- Sheath R.G ; Wehr J. D ; Thorp, H . 2003 . Freshwater Algae of North America(Ecology and Classification) . Academic Press .918pp.
- Tiffany , L . H and M . e,Britton.1971.the algae of Illinois .Hanfer publishing Company, Newyork.407P.

فصل هشتم

شاخه سیانوفیتا یا سیانوباکتریا

Phylum Cyanophyta (Cyanobacteria)

رده بندی و فهرست گونه های شناسایی شده از شاخه **Cyanophyta** در تالاب انزلی

Phylum Cyanophyta (Cyanobacteria)
Class Myxophyceae
Order Chroococcales
Family Chroococcaceae
Chroococcus minutus (Kuetzing) Naegeli , 1849
Chroococcus turgidus (Kuetzing) Naegeli , 1849
Synechococcus aeruginosus Naegeli , 1849
accepted as *Cyanothece aeruginosa* (Naegeli) Komarek, 1976
Dactylococcopsis hirudiformis (G.S. West) Geitler , 1930
Merismopedia convoluta (Brebisson) Kuetzing ,1849
Coelosphaerium kuetzingianum Naegeli , 1849
Gomphosphaeria aponina Kuetzing , 1836
Gomphosphaeria lacustris Chodat , 1898
Microcystis aeruginosa (Kuetzing)Kuetzing, 1846
Order Tubiellales
Family Tubiellaceae
Johannesbaptistia pellucida (Dickie)Taylor et Drouet ,1938
Order Oscillatoriales
Family Oscillatoriaceae
Lyngbya birgei G.M. Smith , 1916
Lyngbya aestuarii (Mertens) Lyngbye ,1841
accepted as *Lyngbya aestuarii* (Liebman) Gomont,1892
Lyngbya circumcreta G.S. West ,1907

Osillatoria Vaucher ,1892
Osillatoria sp.
Oscillatoria limosa C.A.Agardh ,1812
Oscillatoria tenuis C.A.Agardh ,1813
Phormidium mucicola Nauman & Huber-Pestalozzi
Romeria Koczwara,1932
Romeria sp.
Spirulina major (Kuetzing , 1843)Gomont,1892
Spirulina subsalsa (Oersted ,1842)Gomont ,1892
Spirulina laxa G.M.Smith ,1916
Spirulina Jenneri (Stizenberger) Geitler , 1925
syn . *Arthrospira Jenneri* (Stizenberger)Gomont,1892

Order Nostocales

Family Nostocaceae

Anabaena (Bory ,1822) Bornet & Flahault ,1886
Anabaena sp.
Anabaena spiroides Klebahn ,1895
Anabaenopsis elenkinii Miller,1923
Anabaenopsis raciborskii Woloszinska ,1912
Anabaenopsis cunningtonii R.Taylor ,1932
Anabaenopsis arnoldii Aptekar ,1926
Aphanizomenon flos – aquae (Ralfs,1850)Bornet & Flahault ,1888
Nostoc (Vaucher ,1803)Bornet & Flahault ,1888
Nostoc sp.
Nodularia spumigena (Mertens ,1822) Bornet & Flahault ,1886

Family Rivulariaceae

Gloeotrichia echinulata (J.E.Smith)P.Richter ,1894
Gloeotrichia natans (Rabenhorst,1847) Bornet & Flahault ,1886
Raphidiopsis F.E.Fritsch & F.Rich ,1929
Raphidiopsis sp. (Hedwig) Rabenhorst , 1847

این شاخه شامل یک رده به نام Myxophyceae است که معمولاً به نام (جلبکهای سبز آبی) معروف هستند . گرچه گاهی به رنگهای مختلف دیگری از جمله سبز روشن ، قهوه ای ، بنفش یا ارغوانی ظاهر می شوند. سلولها فاقد هسته حقیقی بوده وکروماتوفورهای مشخص و معینی نیز نداشته و رنگدانه ها در

سطح بیرونی سیتوپلاسم سلول پراکنده هستند. رنگدانه ها شامل کلروفیل a ، کاروتن بتا(β) و حداقل دو زانتوفیل و همچنین فیکوبیلین ها (فیکوسیانین c و فیکـواریترین c) و برخـی رنگدانـه هـای دیگر می باشند. ذخیره غذایی را مواد قندی و گلیکوژن و مقـداری روغـن و تعـداد کمـی دانـه هـای پروتئین دار، تشکیل داده و فاقد نشاسته‌اند. علاوه بر دیوارهٔ سلولی نازک یک غشاء ژلاتینی نیز سـلول را در برمی گیرد .

محل زیست اعضای این شاخه بسیار متنوع بوده و تقریباً در تمامی زیستگاههای آبی ، خـاکی و حتـی هوایی حضور دارند. برخی از نمونه ها اندوفیت (endophyte) بوده یعنی درون گیاهان دیگر بسر می برند و برخی دیگر بصورت اپی فیت (ephiphyte) هستند ، یعنی روی گیاهان زندگی می کنند .

۱- ۸- رده Myxophyceae (Cyanophyceae)

سلول های رویشی اعضاء رده فوق (جلبکهای سبز آبی) ممکن است بصورت تک سلولی، کلنـی‌هـای منظم یا نامنظم یا بصورت ریسه های منشعب یا غیرمنشعب باشند. تاژک به هـیچ وجـه در آنهـا دیـده نشده، دیواره سلولی شامل یک لایه داخلی سلولزی و یـک لایـه خـارجی پکتینـی اسـت کـه غـلاف ژلاتینی آن را احاطه می کند. پوسته ژلاتینی‌گاهی یک یا چندین تریکوم را محاصره می‌نماید. پوسته ها ممکن است بیرنگ ، شفاف و نازک یعنی بسختی قابل رؤیت باشند یا ضخیم ، محکم ، رنگی و قابـل مشاهده‌اند. پروتوپلاسم سلول شامل یک قسمت داخلی (بخش مرکزی) بیرنگ به نام سنتروپلاسـم و یک قسمت خارجی رنگی به نام کروموپلاسم است که در بعضی از گونه ها واجد واکوئول‌های کاذب (واکوئول های گازی) می باشد. در سلول ، هسته واقعی وجود ندارد و در اکثر گونه ها، مواد ژنتیکـی و هسته‌ای بوسیله غشاء هسته محاصره نشده و در بخش مرکزی آن پراکنده‌انـد. در بعضـی‌ازگونـه هـا این مواد در قسمت دیگر سیتوپلاسم مشاهده می شوند. کروماتوفور وجـود نـدارد و رنگدانـه هـا در داخل کروموپلاسم پراکنده‌اند . اعضای این رده در آبهای شیرین و شور بسر می برند. ولی اکثر گونـه هـای آن مخصوص آب شیرین هستند . همچنین‌درنقاط دیگراز قبیل مناطق مرطـوب زیسـت مـی کننـد. همـه اعضاء این رده در فصل تابستان و اوایل فصل پائیز (مهرماه) حـداکثر فراوانـی را داشـته و بیشـترین پراکنش آنها مربوط به منطقه آبکنار می باشد .

۱- ۱- ۸ - راسته Chroococcales

اعضاءاین راسته ریسه ای نیستند . فرم های تک سلولی و کلنی در این راسته قرار دارند .

۱-۱-۱-۸- خانواده Chroococcaceae

تعدادی از جنس های این خانواده تک سلولی ولی اغلب به شکل کلنی هستند .

جنس *Chroococcus* Naegeli , 1849

سلولها کروی یا نیمه‌کروی، تخم مرغی شکل یا گوشه دارند که تشکیل کلنی هایی با اشکال مختلف میکروسکوپی را می دهند. معمولاً کلنی دارای ۶۴ - ۲ و گاهی تعداد بیشتری سلول می باشد .
سلولها درداخل تودهٔ ژلاتینی شفاف هموژن یا لایه لایه قرار می گیرند. سلولها تک یا بصورت دستجات چندتایی درداخل غلافی ژلاتینی و بیرنگ قرار دارند. هر سلول یک دیواره دارد که ممکن است واضح باشد یا با دیواره احاطه کننده هرگروه یکی شود. محتویات سلول ، هموژن (یکنواخت) یا دانه دار بوده و به رنگ سبز- آبی روشن ، سبز زیتونی یا مایل به زرد دیده می شوند. این جلبکها آزادانه شناورند یا به موجودات غوطه ور در آب می چسبند .

گونه *Chroococcus minutus* (Kuetzing) Naegeli , 1849

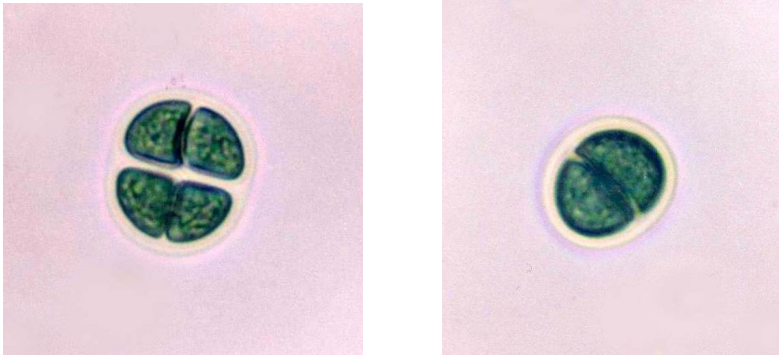
توده ژلاتینی بی‌شکل و شامل سلولهای کروی یا نیمه کروی است. سلولها بهم متصل بوده و در داخل یک غلاف ژلاتینی شفاف و پهن قرار می گیرند، دیوارهٔ سلولها نامشخص بوده و حالت لایه لایه ندارد. پروتوپلاسم سلول هموژن یا دارای دانه های ظریف است و به رنگ سبز آبی دیده می شود. قطرسلول (بدون پوسته) ۷ - ۵ میکرون است .



Chroococcus minutus

گونه *Chroococcus turgidus* (Kuetzing) Naegeli , 1849

کلنی‌های شناور آنها شامل ۴ – ۲ سلول بیضوی یا نیمه کروی بوده که توسط یک پوشش ژلاتینی‌خیلی پهن، شفاف و لایه لایه احاطه می گردد. هر سلول دارای یک دیواره و پروتوپلاسم آن گاهی واجد دانه های ریز بوده که به رنگ سبز آبی(فیروزه‌ای) دیده می شود. تولید مثل آنها در نتیجه تقسیم سلولی یا شکسته شدن کلنی انجام شده که در نتیجه آن سلولها و لایه ژلاتینی به قطعاتی تقسیم می گردند. گونه‌ای نسبتاً بزرگ است. قطر سلول بدون دیوارهٔ ژلاتینی ۳۲ – ۸ میکرون و با دیوارهٔ ژلاتینی ۵۰ – ۱۵ میکرون می باشد. معمولاً در دریاچه ها، تالابها و باتلاقها دیده می شود. در تالاب انزلی اغلب در فصل تابستان در نواحی ساحلی منطقهٔ آبکنار وجود دارد .



Chroococcus turgidus

گونه ***Synechococcus*** Naegeli , 1849

این جنس تک سلولی ، آزادانه شناور، به شکل استوانه‌ای کشیده یا بیضی بوده ، فاقد غلاف ژلاتینی می باشد . گاهی‌در نتیجه تقسیم سلولی ، ۴ – ۲ سلول پشت سر هم قرار گرفته بطوری که قطبهایشان بهم متصل می شود. روی زمین و خاک نمناک، روی پوسته درختان و صخره ها و همچنین آبگیرهای شیرین مشاهده می شود. اغلب در اواخر فصل بهار و اوایل تابستان در منطقه آبکنار و روگاها فراوان‌ترند .

گونه ***Synechococcus aeruginosus*** Naegeli , 1849

accepted as ***Cyanothece aeruginosa***) Naegeli) Komarek, 1976

سلولها دراز و کشیده تا استوانه‌ای شکل هستند. قطبهای آنها گرد و پهن بوده ، منفرد یا بصورت دوتایی قرار می گیرند. قطر سلول ۱۵ – ۷ میکرون و طول آن ۲۵ – ۱۴ میکرون می باشد .



Synechococcus aeruginosus

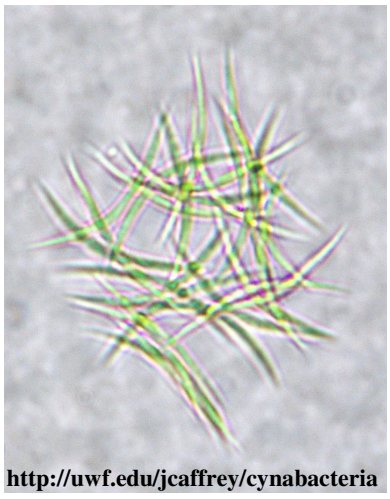
جنس ***Dactylococcopsis*** (Reinsch) Hansgirg , 1888

سلولها دوکی شکل ، منفرد یا بحالت کلنی دیده می شوند. شکل سلول متغیر بوده و اغلب بحالت مستقیم، سیگموئید، کمانی یا بحالت فنرمانند پیچیده است. کلنی‌ها معمولاًدر یک لایه ژلاتینی دوکی شکل محصور شده‌اند . پوسته هرسلول نا مشخص بوده با مواد ژلاتینی‌کلنی‌ادغام می گردد. پروتوپلاسم هر سلول دارای ترکیبات یکنواخت ، بیرنگ یا به رنگ سبز آبی روشن دیده می شود. در این جنس اکینت و هتروسیست ایجاد نشده و تکثیرآنها با شکستن سلولها انجام می گیرد. این جنس

را می توان با جنس *Ankistrodesmus* از شاخه کلروفیتا مقایسه کرد زیرا سلولهای آنها از نظر ظاهری شبیه بهم بوده و تفاوت آنها دارا بودن کروماتوفور، همچنین پیرنوئید کاملاً مشخص در اکثرگونه های *Ankistrodesmus* است. بیشترین فراوانی این جنس در منطقه آبکنار و با شروع فصل گرما می باشد .

گونه *Dactylococcopsis hirudiformis* (G.S. West) Geitler, 1930

سلولها باریک و بلند (دوک مانند) که قسمت رأس سلول تقریباً نوک تیز بوده گاهی اوقات یک جفت سلول از انتها مجاور هم قرار گرفته و از یک قطب بهم متصل می گردند. پروتوپلاسم سلول دارای ترکیبات یکنواخت و به رنگ سبزآبی دیده می شود. عرض سلول ۲ – ۱/۸ میکرون و طول آن ۶۳- ۳۰ میکرون است .



***Dactylococcopsis* بحالت کلنی**



Dactylococcopsis hirudiformis

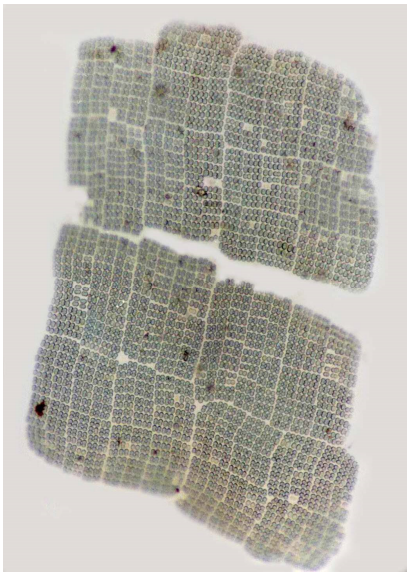
جنس *Merismopedia* Meyen , 1839

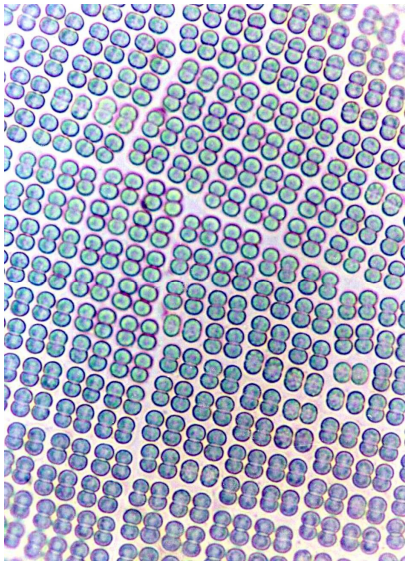
اعضای این جنس روی آب شناورند و کلنی آنها به شکل یک صفحه مسطح ، از تعداد زیادی سلول تشکیل شده و تقسیمات آنها بنحوی انجام می گیرد که همهٔ سلولها پهلوی هم و در یک سطح قرار

دارند، بنابراین ضخامت کلنی از یک سلول تجاوز نمی کند. سلولها بیضوی یا در تقسیمات نیمه کروی هستند که در ردیف‌های موازی هم ، در دو جهت (طولی وعرضی) بطور متراکم یا نسبتاً دور از یکدیگر در داخل مواد ژلاتینی هموژن و شفاف قرار می گیرند. کلنی‌چهارگوش بوده، گاهی در لبه های کلنی به طرف داخل پیچ خوردگی ایجاد می گردد. پروتوپلاسم سلول هموژن وديوارهٔ سلولها نامشخص است. معمولاً در مجاورت سایرجلبک‌ها زیست می نمایند. بیشترین جمعیت این جنس در تالاب آبکنار بخصوص در کناره‌ها و لابلای گیاهان آبی و منطقه هندخاله می باشد .

گونه *Merismopedia convoluta* (Brebisson) Kuetzing, 1849

کلنی به شکل چهارگوش نامنظم و بشکل پوسته های پهن و بزرگ با لبه‌های پیچ خورده بوده که حدود ۴ – ۱ میلیمتر وسعت داشته و بخوبی با چشم غیرمسلح قابل مشاهده اند. سلولها کروی یا بیضوی، قطر سلول ۵ – ۴ میکرون و طول آن ۸ – ۴ میکرون بوده که بصورت مضربی از دستجات ۶۴ سلولی قرار گرفته و به رنگ سبز آبی دیده می شوند.





Merismopedia convoluta

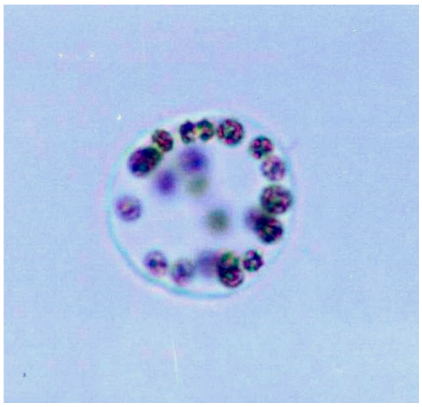
جنس *Coelosphaerium* Naegeli , 1849

کلنی این جنس میکروسکوپی، شناورآزاد، کروی یا تخم مرغی شکل بوده، دارای سلولهای فراوان بشکل کروی، نیمه کروی یا تخم مرغی می باشد. ماده ژلاتینی کلنی شفاف و ترکیب آن یکنواخت بوده و سلولها بصورت یک ردیف در نزدیکی سطح خارجی آن قرار می گیرند. سلولها ممکن است با فواصل معین یا نامعین از یکدیگر دیده شوند. درگونه *C. naegelianum* ، سلولها تخم مرغی و محور طولی آنها عمود بر مرکز کلنی قرار دارد. در سایر گونه‌ها شکل سلولها کروی یا بیضوی می باشد. پروتوپلاسم سلول در گونه های مختلف به رنگهای سبز آبی روشن تا سبزآبی تیره دیده شده و بعضی از گونه ها حاوی واکوئل های کاذب هستند .

سلولها در کلنی تقسیم و کلنی بزرگ در نهایت تکه تکه (fragmentation) شده و یک کلنی جدید بوجود می آید که یک نوع تکثیر و تولید مثل غیر جنسی است. معمولاً زندگی پلانکتونی دارد .

گونه *Coelosphaerium kuetzingianum* Naegeli , 1849

سلولها کروی یا تخم مرغی شکل و دارای گرانول های درشت و پروتوپلاسم دارای واکوئول های کاذب است. به این‌دلیل سلول تیره بنظر می رسد. به شکل کلنی زیست کرده و زندگی پلانکتونی دارند. در شکوفایی پلانکتونی گسترش یافته و به صورت لایه ژلاتینی نازک در سطح آب قرار می گیرند. اغلب در منطقه آبکنار و در اوایل تابستان مشاهده می شود. قطر سلول ۵ میکرون و طول آن ۱۰ میکرون است .



Coelosphaerium kuetzingianum

جنس *Gomphosphaeria* Kuetzing , 1836

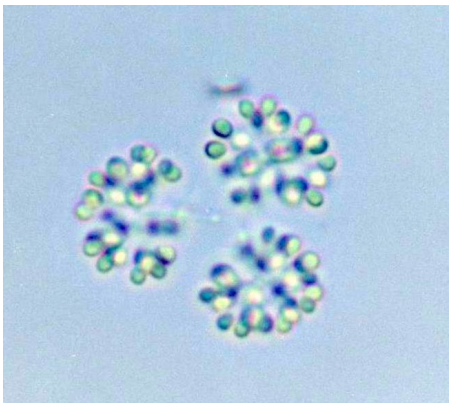
سلولهای این جنس مشابه جنس *Coelosphaerium* بصورت یک ردیف در نزدیکی سطح خارجی کلنی قرار گرفته ولی برعکس آن سلولها بعد از تقسیم برای مدت زیادی بصورت گروههای ۴ – ۲ سلولی پهلوی یکدیگرباقی می مانند. کلنی کروی یا تخم مرغی با سلولهای کروی یا گلابی شکل که هنگام تقسیم، قلبی شکل بوده و بصورت منفرد یا جفت در انتهای پایه های ژلاتینی قرار می گیرند. این پایه ها درمرکز بهم متصل می شوند . پروتوپلاسم سلولها هموژن (یکنواخت) یا دانه دار بوده که لایه ژلاتینی حول هر سلول بسمت مرکز کلنی امتداد یافته و به یک پایه ژلاتینی تبدیل شده است .

گونه *Gomphosphaeria aponina* Kuetzing , 1836

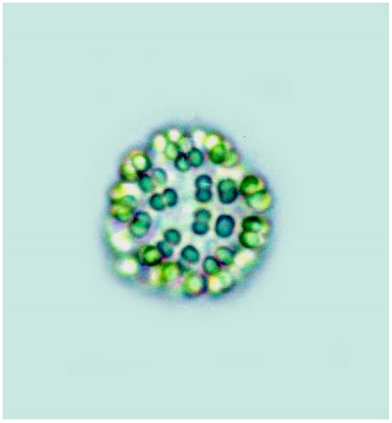
سلولها به رنگ سبز آبی مایل به زرد یا مایل به قهوه‌ای دیده شده ودارای پروتوپلاست یکنواخت (هموژن) یا دانه‌دار هستند، شکل آنها گلابی مانند یا قلبی شکل که به صورت یک لایه در پیرامون لایه ژلاتینی و در انتهای پایه های ژلاتینی شعاعی محکمی قرار می گیرند. شکل کلنی کروی یا تخم مرغی و اغلب بصورت لوب های چندتایی دیده می شوند. قطرهرسلول ۷/۵ – ۴ میکرون و طول آن ۱۵ – ۸ میکرون است .

گونه *Gomphosphaeria lacustris* Chodat , 1898

سلولها کروی و گاهی کلیه مانند بوده و بصورت خوشه یا دستجات ۸ – ۴ سلولی و با فاصله تقریباً مساوی از هم در داخل پوشش ژلاتینی قرار گرفته و سلولها در انتهای پایه ژلاتینی قرار می گیرند. قطر هر سلول ۲/۵ – ۱/۵ میکرون و طول آن ۴ – ۲ میکرون می باشد. در اکثر مناطق تالاب و در فصول گرم سال مشاهده می شود .



Gomphosphaeria lacustris



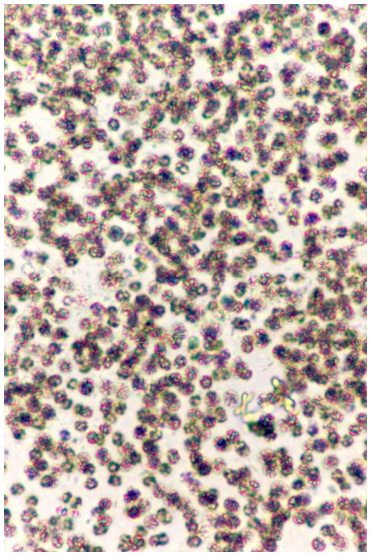
Gomphosphaeria aponina

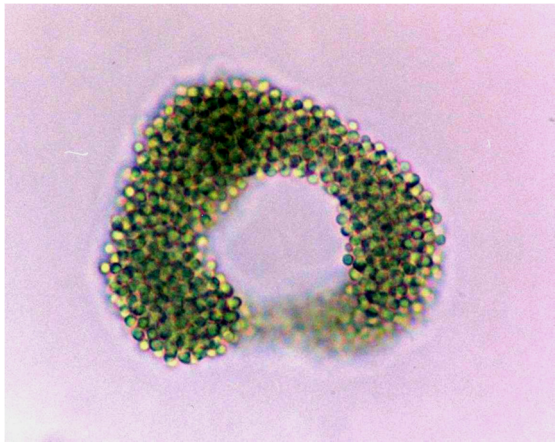
جنس ***Microcystis*** (Kuetzing,1833)Lemmermann,1907

کلنی این جنس از تعداد زیادی سلولهای ریز کروی تشکیل شده که به شکلهای مختلف و نامنظم ظاهر می شوند. سلولها بطور انبوه در داخل یک توده ژلاتینی شفاف اجتماع نموده و برخی از گونه ها دارای واکوئول کاذب بوده به این دلیل اغلب درسطح آب یافت می شوند. گاهی‌در حالت شکوفایی (bloom)، سطح آب را کاملاً می پوشانند . برخی از گونه های آن سمی و سبب مرگ و میر پرندگان و آبزیان شده و گاهی نیز در اثر تراکم در سطح آب باعث کمبود اکسیژن در شب شده و سبب مرگ و میر ماهیان و دیگر آبزیان می شوند. سلول برنگ سبز آبی است یا به دلیل وجود واکوئول کاذب به رنگ سیاه یا زرشکی مشاهده می شود. در اثر تقسیم سلولها ، کلنی بزرگ شده و پاره می گردد و هر تکه یک کلنی جدید بوجود می آورد (fragmentation) که یک نوع تکثیر غیرجنسی است .

گونه ***Microcystis aeruginosa*** (Kuetzing)Kuetzing, 1846

شکل کلنی کروی، تخم مرغی، استوانه‌ای یا بصورت قطعات نامنظم، مشبک یا حفره دار یا پیچ خورده بوده و سلولها در داخل ماده‌ای ژلاتینی اجتماع می نمایند. مواد ژلاتینی کلنی شفاف و هموژن است و شکل کلنی را ثابت نگه می دارد. سلول در برابر عبور نور تیره بوده و دارای واکوئول های کاذب بزرگ و مشخص است. قطر سلول ۱۰ – ۳ میکرون و بیشتر در فصول گرم سال در منطقه آبکنار و هندخاله بوفور یافت می شود .





Microcystis aeruginosa

۲– ۱– ۸ – راسته Tubiellales

سلولهابه صورت کلنی قرار گرفته و اغلب ازیک ردیف سلول بشکل لوله تشکیل می شوند، لوله ها منفردند یا بوسیلهٔ مخاط بهم متصل می شوند .

۱– ۲– ۱– ۸– خانواده Tubiellaceae

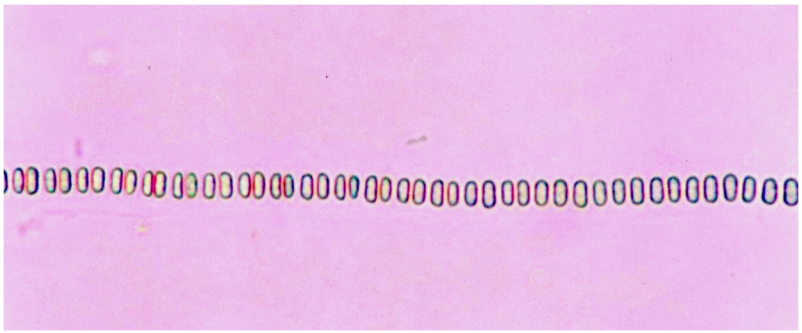
لوله ها کم و بیش استوانه‌ای بوده و ساده (غیرمنشعب) هستند .

جنس ***Johannesbaptistia*** G. De Toni 1934

این جلبک بشکل لوله بوده که در آن سلولها در یک ردیف قرار دارند. لوله ها کم و بیش دراز، غیرمنشعب ، مستقیم یا خمیده‌اند. مخاط بی‌رنگ و انتهای لوله گرد شده است. سلولها گرد- دیسک مانند بوده و بعد از تقسیم به طور دوتایی نزدیک بهم قرار می گیرند .

گونه ***Johannesbaptistia pellucida*** (Dickie) Taylor et Drouet , 1938

لوله ها منفرد، صاف، کوتاه یا دراز که طول آنها گاهی تا ۶۰۰ میکرون و عرض آنها به ۲۰ – ۱۳ میکرون می رسد، مستقیم و کشیده و بندرت دارای خطوط مارپیچ (spiral) هستند . سلولها دیسک مانند یا عدسی شکل که در داخل لوله ها آزادند و در میان آنها سلولهای تغییر یافته به شکل دیسک نازک صاف و گاهی خمیده وجود دارد که گاهی اوقات عرض آنها از سلولهای نرمال تجاوز می کند. رنگ آنها آبی روشن- سبز تا زیتونی بوده و دارای دانه های هموژن یا ریزند، غشاء ژلاتینی سلول شفاف و نامشخص است. عرض سلول ۶/۶ – ۳ میکرون و طول آن ۷/۵ – ۵/۵ میکرون می باشد. گونه‌ای پلی مورف بوده و اغلب در آبهای لب شور دیده شده است. در تالاب انزلی در ایستگاههای نزدیک موج شکن انزلی ، کانال کشتیرانی و دهانهٔ روگاها دیده می شود .



Johannesbaptistia pellucida

۳- ۱- ۸ – راسته Oscillatoriales

اعضاء این راسته شامل جلبک های سبز آبی پر سلولی و ریسه‌ای است . تریکوم‌ها، تک ردیفی (یک ردیف سلول بدنبال هم) یا چند ردیفی(چند ردیف سلول در کنار هم)، منشعب یا غیرمنشعب ، فاقد یا واجد پوسته هستند. درصورت حضور پوسته ، برحسب جنس های مختلف تعداد تریکوم در یک پوسته یک یا چند عدد می باشد. اکثر اعضای این راسته بجز خانواده اسیلاتوریاسه دارای هتروسیست واکینت هستند.

۱- ۳- ۱- ۸- خانواده Oscillatoriaceae

تریکوم ها غیرمنشعب و تک ردیفی بوده و بطورکلی قطرشان در همه نقاط از پایه تا نوک یکسان است .

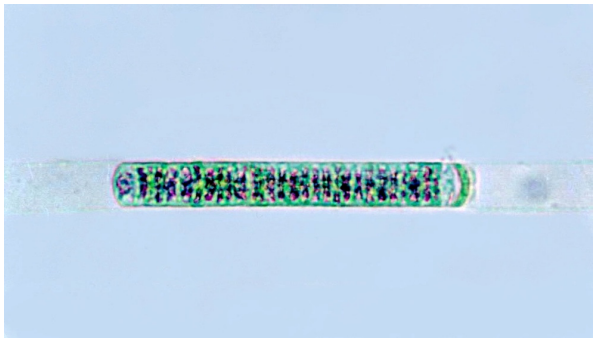
جنس *Lyngbya* (C.A. Agardeh) Gomont, 1892

ریسه های این جنس غیرمنشعب ، استوانه‌ای ، به صورت مستقیم ، خمیده یا پیچ خورده ، منفرد یا به صورت متراکم و تودرتو و گاهی به حالت چسبیده برروی گیاهان آبزی دیده می شوند. هریک از ریسه ها توسط یک پوستهٔ محکم ، معمولاً شفاف ، گاهی مایل به زرد یا مایل به قهوه‌ای احاطه می گردد. پوسته اغلب لایه لایه بوده و طول این پوسته از انتهای ریسه بلندتر است. انتهای سلول در ریسه ها گرد یا گاهی باریک شده و گاهی نیز در دیواره عرضی سلولها حالت فشردگی وجود دارد. پروتوپلاسم سلول ها دارای ترکیبات یکنواخت و در بعضی از گونه ها دانه دار، همچنین دارای واکوئول های کاذب نیز بوده و به رنگ های مختلف دیده می شوند. گونه های این جنس در فصول گرم سال و در منطقه آبکنار پراکنش بیشتری دارند .

گونه *Lyngbya birgei* G.M. Smith , 1916

سلولها صفحه‌ای شکل که به رنگ خاکستری تا سبززیتونی دیده می شوند. پروتوپلاسم سلول ها بندرت دارای ترکیب یکنواخت بوده و معمولاً دارای تعداد زیادی واکوئول کاذب نیز می باشد. انتهای تریکوم ها گرد شده و حالت فشردگی در دیوارهٔ عرضی سلول ها دیده نمی شود. پوسته شفاف ،

سخت و گاهی ضخیم بوده ولی لایه لایه نیست. تریکوم‌ها آزادانه شناور ، منفرد ، مستقیم یا کمی خمیده‌اند و هرگز بصورت مجتمع و تو در تو دیده نمی‌شوند . قطرسلول ۲۳ – ۱۸ میکرون و طول آن ۲/۵ – ۲ میکرون است .

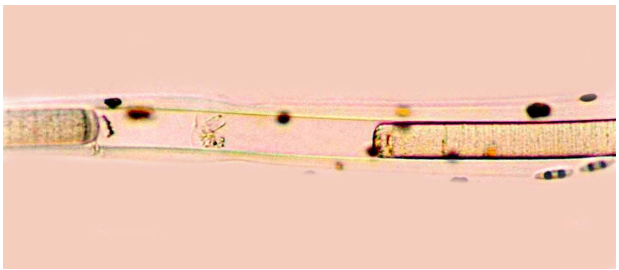


Lyngbya birgei

گونه *Lyngbya aestuarii* (Mertens) Lyngbye ,1841

accepted as ***Lyngbya aestuarii*** (Liebman) Gomont,1892

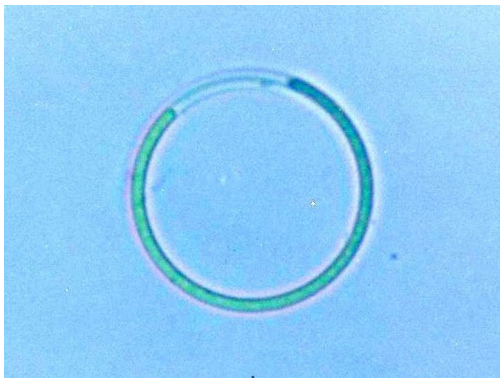
این گونه آزادانه شناور یا اغلب بطورانبوه بصورت لایه هایی برروی اجسام قرار می گیرند. تریکوم ها از نظر قطر متنوع هستند، در رأس باریکتر شده و به شکلهای مختلف از جمله صاف یا تا حدودی سر مانند در می‌آیند . سلولها دارای دانه های ظریف بوده و معمولاً واکوئول های کاذب نیز دارند. حالت فشردگی در دیواره های عرضی سلولهای تریکوم مشاهده نمی شود. پوسته ابتدا نازک و شفاف و با افزایش سن ضخیم و لایه لایه می شود . تریکوم ها به رنگ سبز آبی یا سبز زیتونی بوده وغشاء خارجی در سلول انتهایی تریکوم کمی ضخیم‌تر شده است. قطر سلول ۱۷/۸ – ۸ میکرون و طول آن ۵/۳ – ۲ میکرون می باشد .



Lyngbya aestuarii

گونه ***Lyngbya circumcreta*** G.S. West, 1907

ریسه ها منفرد و بطور فنر مانند بدور خود پیچیده یا حالت حلقه مانند دارد. انتهای ریسه ها باریک نبوده و فاقد جمع شدگی ناحیه دیواره عرضی هستند. حالت پلانکتونی داشته ، این نمونه گاهی در دریاچه‌های آب سخت غالب شده و رنگ آب را به سبز مایل به رنگ قهوه‌ای یا خاکستری تبدیل می کند. در فصل تابستان بخصوص در ناحیه آبکنار فراوانی بیشتری دارد. قطر سلول ۲/۱ – ۱/۸ میکرون و طول آن به ۲ – ۱ میکرون می رسد .

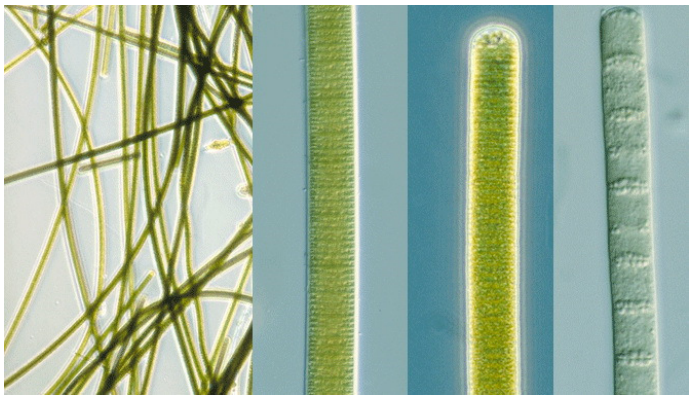


Lyngbya circumcreta

جنس ***Oscillatoria*** (Vaucher) Gomont,1892

تریکوم‌ها غیرمنشعب ، لوله‌ای ، فاقد غلاف ژلاتینی مشخص بوده ، بصورت انفرادی یا تعدادی از آنها در هم پیچیده و توده‌ای را بوجود می‌آورند. گونه های دارای تریکوم‌های باریک دارای سلولهای لوله ای شکل هستند که طول و قطرشان مساوی یا طولشان بیشتر از قطرشان می باشد. گونه های دارای تریکوم های پهن معمولاً راست یا به شکل‌های مختلف انحناء می‌یابند. ناحیه انتهایی سلول در تریکوم‌ها گاهی باریک و تیز یا به شکل پهنی گرد میشود. دیواره سلول انتهایی‌تریکوم، ممکن است شبیه دیواره سلولهای دیگر باشد یا دیواره آزاد سلول انتهایی تریکوم بوسیله یک لایه پوششی فنجانی شکل یا کلاهک مانند مشخص (calyptra) پوشیده شود. بر حسب گونه های مختلف ، پروتوپلاسم سلولها شامل ترکیبات یکنواخت (هموژن) یا دارای ذرات ریز یا واکوئول‌های کاذب بوده و به رنگهای مختلف مشاهده و بحالت جنبیدن، به آرامی حرکت می کنند. این‌جنس حدود ۴۰ گونه دارد که تشخیص آنها از یکدیگر بسیار دشوار است. بیشترین فراوانی این جنس در فصول گرم سال در

بیشتر مناطق تالاب انزلی بخصوص در منطقه آبکنار ، هندخاله ودهانه روگاها بوده اما بعضی از گونه های این جنس در فصول سرد سال نیز جمعیت بالایی دارند .



http://www.pixshark.com



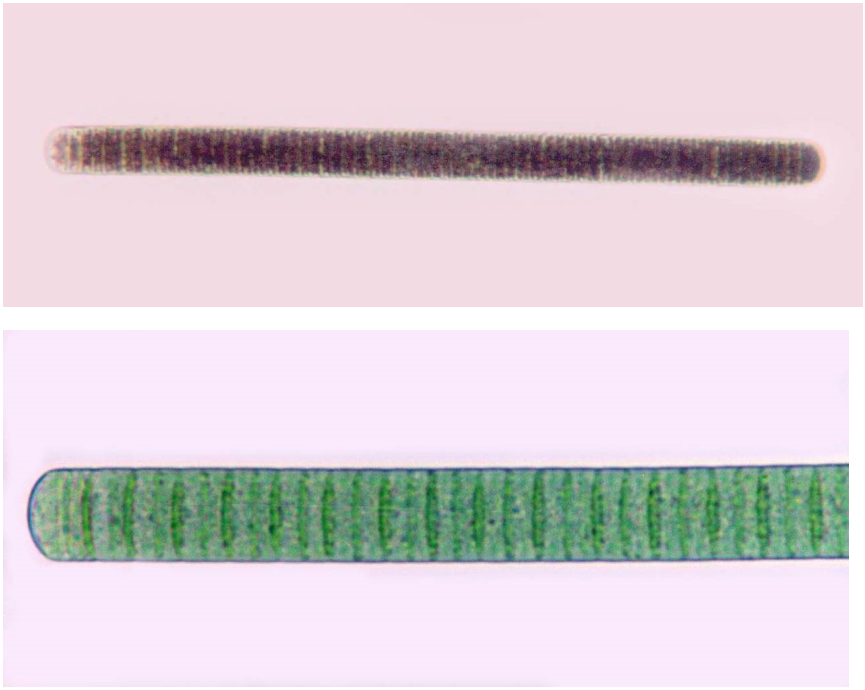
Osillatoria sp.

گونه *Oscillatoria limosa* C.A. Agardh , 1812

accepted as ***Oscillatoria limosa*** (C.A.Agardh) Gomont ,1892

سلولهای تریکوم (ریسه) معمولاًدانه دار (گرانول) در امتداد دیواره عرضی سلول هستند، تریکوم ها معمولاً مستقیم و کشیده، به رنگ سبز آبی تیره یا مایل به قهوه‌ای یا سبز زیتونی هستند، دیواره عرضی‌سلول بدون فشردگی و سلول انتهایی‌گرد و پهن که قطری برابر سایر سلولهای تریکوم داشته و دیواره آن نسبتاً ضخیم‌تر است. در حالت انبوه به رنگ سبزآبی مایل به سیاه بنظر می رسند. بیشترین

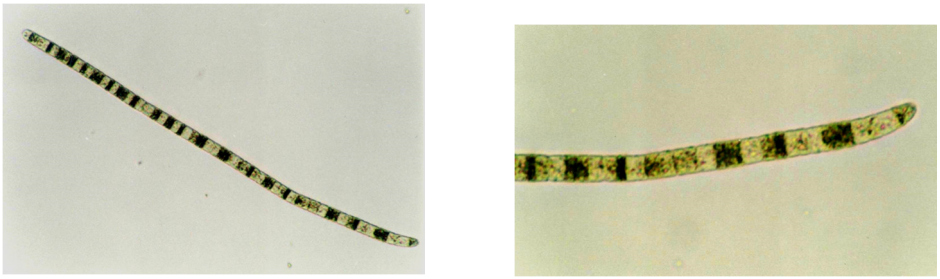
فراوانی آن در فصل تابستان و در منطقه آبکنار می باشد . قطرسلول ۱۶/۵–۱۱ میکرون و طـول آن ۵ – ۲/۵ میکرون است .



Oscillatoria limosa

گونه *Oscillatoria tenuis* C.A. Agardh , 1813

پروتوپلاسم سلولها حاوی دانه های درشت گرانول بوده همچنین دارای دانـه هـای گرانـول در امتـداد دیوارهٔ عرضی سلول است. ریسه‌ها به رنگ سبزآبی روشن، راست و کشیده و دارای کمـی فرورفتگـی در ناحیه دیواره‌های عرضی سلول می باشند. در سلول رأسی تریکوم بتدریج انحناء و خمیدگی ایجـاد شده، این سلول محدب بوده، غشاء آن ضخیم و به شکل نیمکره است که تشکیل توده هـای لـزج بـه رنگ سبز آبی را داده که به اجسام موجود در آب می چسبند یا آزادانه شـناورند. قطـر سـلول ۱۰ – ۶ میکرون و طول آن ۵ – ۲/۶ میکرون است .



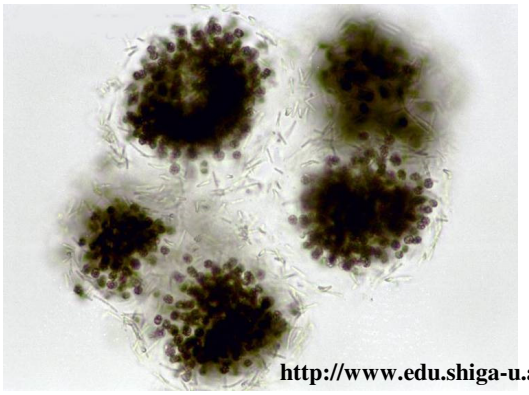
Oscillatoria tenuis

جنس *Phormidium* (Kuetzing) Gomont ,1892

تریکومها تک ردیفی، غیرمنشعب، استوانه ای شکل، مستقیم یا خمیده و در رأس باریک شده‌اند. دارای غلاف ژلاتینی آبکی بوده که گاهی آغشته به کربنات کلسیم است. اغلب غلاف ژلاتینی ریسه های مختلف قسمتی یا بطور کامل بهم متصل می گردند. سلولها چهارگوش تا استوانه‌ای کوتاه، شکل سلول انتهایی‌تریکوم گوناگون ولی معمولاً سرمانند (برجسته) و واجد یا بدون لایه پوششی کلیپترا می باشد. این جنس بندرت منفرد، تریکومها تقریباً موازی یکدیگر قرارگرفته یا داخل یکدیگر پیچیده و توده وسیع و انبوهی تشکیل می دهند. این جنس آبزی بوده ولی برخی گونه ها در سطح خاک نیز یافت می شوند.

گونه *Phormidium mucicola* Nauman & Huber-Pestalozzi , 1929

تریکومهاکوتاه، دارای پوسته ژلاتینی نازک و نامشخص هستند. رأس آنها گرد و پهن یا مخروطی شکل است. سلولها چهارگوش تا استوانه‌ای کوتاه، قطر آنها ۲ – ۱/۳ میکرون و طولشان ۳ – ۱/۸میکرون می باشد .دیواره عرضی سلولهای تریکوم دارای فشردگی بوده وجدا از هم مشاهده می شوند. رنگ آنها سبز آبی روشن است. در فصل تابستان تریکومهای این گونه جدا از هم یا موازی یکدیگر بصورت گروهی در داخل پوسته ژلاتینی کلنی‌های گونه *Microcystis aeroginosa* دیده می شود.



Phormidium mucicola

جنس ***Romeria*** Koczwara,1932

تریکوم ها تک ردیفی، کوتاه، ظریف، غیر منشعب مستقیم یا دارای انحناء بوده ، منفرد یا بندرت بصورت کلنی های میکروسکوپی، آزادانه شناور و غلاف ژلاتینی ظریفی آزادانه سراسر طول تریکوم را می پوشاند. سلولها دراز و کشیده یا استوانه‌ای شکل، قطبها مسطح که دو قطب آنها تقریباً گرد و فاقد لایه پوششی کلیپترا می باشند. سلول به رنگ سبز آبی روشن، خاکستری یا زرد کمرنگ مشاهده می گردد.





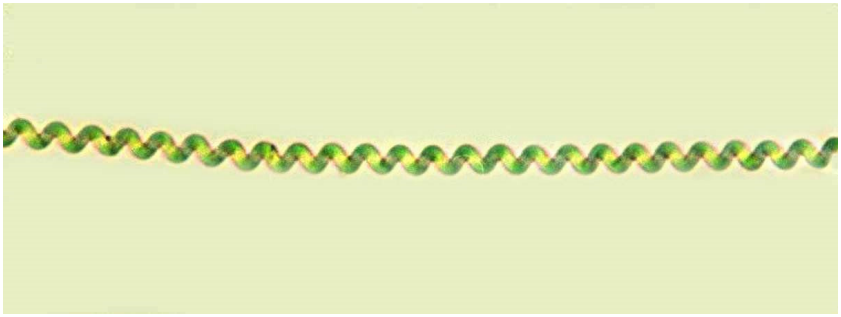
Romeria spp.

جنس ***Spirulina*** (Turpin) Gomont ,1892

تریکوم‌ها بطور منظم و ثابت در سراسرطول خود فنر مانند و پیچ خورده هستند. پیچها نزدیک یـا دور از هم قرار می گیرند. در بعضی از گونه‌ها دیواره های عرضی بخوبی دیده شده و ظاهراً بند بنـد بنظـر می رسند. گاهی بزحمت دیده شده وگاهی نیز فاقد دیواره مـی باشـند. تریکـوم هـا پوسـته واضـحی نداشته و اغلب توسط ماده لعابی در جای خود محکم شده و بندرت هنگام نمونه برداری سـالم بـاقی می ماند. تریکوم‌ها غوطه‌ور درآب (پلانکتونی) بوده، گاهی لایه‌هایی روی خاکهای مرطوب بخصوص جایی که آب عقب نشینی کرده ، تشکیل می دهند .

گونه ***Spirulina major*** (Kuetzing ,1843) Gomont ,1892

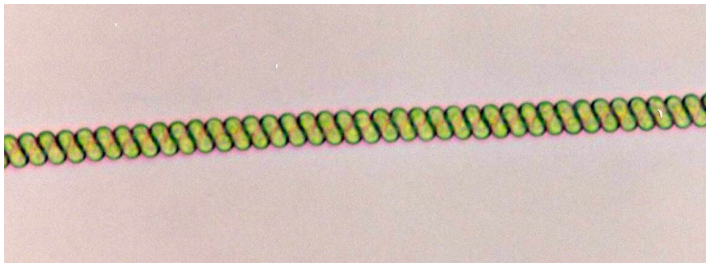
تریکوم ها برنگ سبز- آبی کمرنگ و مـارپیچی هسـتند، قطـر تریکومهـا ۱/۷ - ۱/۲ میکـرون، دارای پیچهایی منظم به پهنای ۴ - ۲/۵ میکرون که فاصله بین پیچها نیز ۶ - ۲/۷ میکـرون مـی باشـد. دارای طولی بلند و معمولاً همراه با گونه‌های جنس *Osillatoria* روی خاکهای مرطوب، محل پسروی آبهـا یا حاشیه های لجنی سواحل دریا وجود دارند .



Spirulina major

گونه *Spirulina subsalsa* (Oersted ,1842) Gomont ,1892

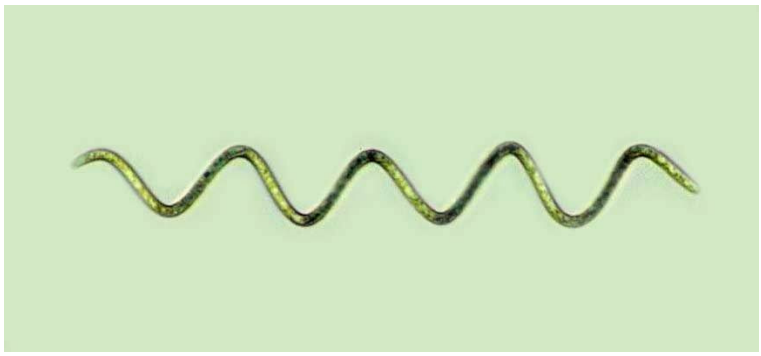
دو تریکوم بهم پیوسته (با فاصله زیاد یا کم) و بطور ناپایدار بهم پیچیده و بصورت یک رشته منفرد دیده می شوند. قطرتریکوم‌ها ۲ – ۱ میکرون و پهنای پیچها ۵ – ۳ میکرون می باشد. مارپیچها معمولاً نزدیک یکدیگر قرار گرفته و هیچ فضایی بین پیچها وجود ندارد .



Spirulina subsalsa

گونه *Spirulina laxa* G.M. Smith , 1916

تریکوم ها بطور منظم و با فاصله نسبتاً زیاد پیچ خورده و به رنگ سبز آبی و به شکل توده‌ای به رنگ سبز آبی تیره دیده می شوند. قطر تریکوم‌ها ۲/۵ – ۲ میکرون و پهنای پیچها ۶ – ۴ میکرون و فاصله دو پیچ از یکدیگر ۲۰ – ۱۵ میکرون است. دارای لبه‌ای کلفت و گرد شده می باشد .

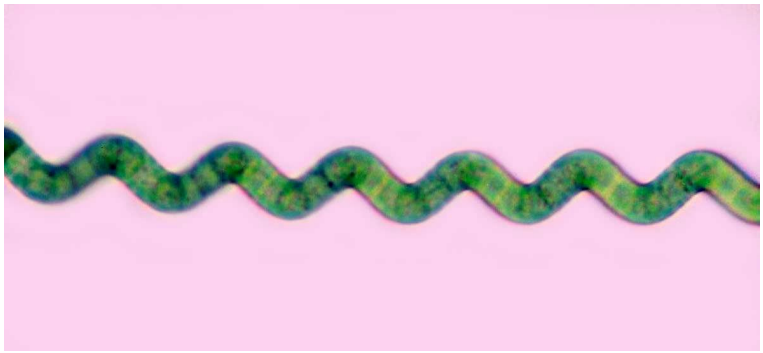


Spirulina laxa

گونه ***Spirulina Jenneri*** (Stizenberger) Geitler,1925

accepted as ***Arthrospira Jenneri*** (Stizenberger)Gomont,1892

تریکوم ها به رنگ سبز آبی، مارپیچی منظم یا بطور دسته ای بـه قطـر ۸ – ۵ میکـرون یـا در بعضـی مواقع دیواره‌های عرضی مشاهده شده که در این صورت پر سلولی هسـتند. در سـایر مـوارد، دیـواره هـای عرضی فقط پس از رنگ‌آمیزی نمایان می گردند. سلولها تقریباً مربع شکل و در امتداد دیـواره عرضـی دارای دانه های گرانول بوده و انتهای سلول آخری پهـن وگـرد شـده اسـت. پهنـای مـارپیچ ۱۵– ۱۰ میکرون و فاصله دو مارپیچ ۱۴ – ۱۲ میکرون می باشد. معمولاً مابین سایر رشته هـای سـیانوفیتا روی لجن یا رسوبات اعضای‌گیاهان شناور درآب دیده می شوند .



Spirulina Jenneri

٤– ۱ – ۸ – راسته Nostocales

قطر تریکوم‌ها یکسان بوده یا بطرف نوک یا از وسط در دو جهت (نوک وپایـه) باریـک مـی شـوند . تک ردیفی یا چند ردیفی، منشعب یا غیرمنشعب بوده و یک یا چندین تریکوم در داخـل یـک پوسـته قرار می گیرند . هتروسیست واکینت دراکثر جنسها مشاهده می شود .

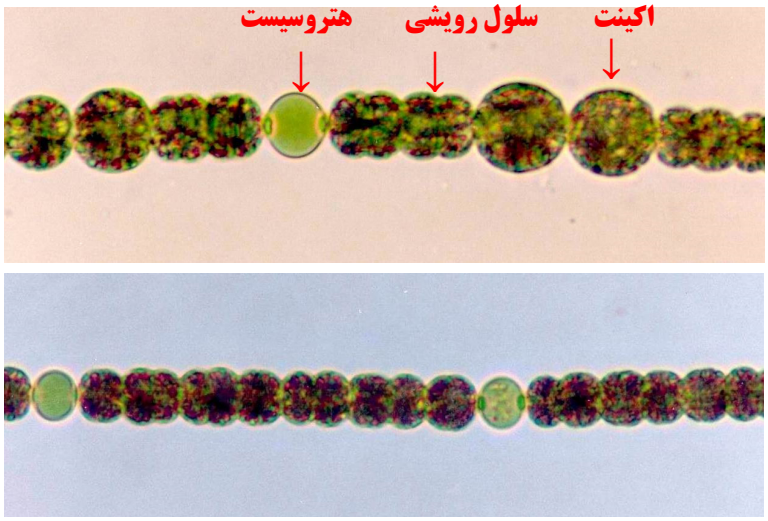
۱– ٤ – ۱– ۸– خانواده Nostocaceae

تریکوم‌ها غیرمنشعب و تک ردیفی بوده که در دو انتها باریک نمی باشـند (بنـدرت برخـی از آنهـا در انتهایشان کمی باریک می‌شوند). تریکوم ها مستقیم ، پیچ خورده یا مارپیچ هستند. غلاف تریکوم نـرم و آبکی که معمولاً نامشخص است. این غلافها در بعضی از گونه هـا بصـورت انفـرادی و در بعضـی

دیگر با هم ترکیب شده و بصورت کلنی در می‌آیند. اعضای این خانواده واجد هتروسیست بوده که ممکن است انتهایی یا در وسط تریکوم بصورت انفرادی یا چندتایی دیده شوند. در اکثر جنسها، اکینت مجاور یا دور از هتروسیست قرارگرفته و به شکلهای مختلف ظاهر می گردد .

جنس *Anabaena* (Bory ,1822) Bornet & Flahault ,1886

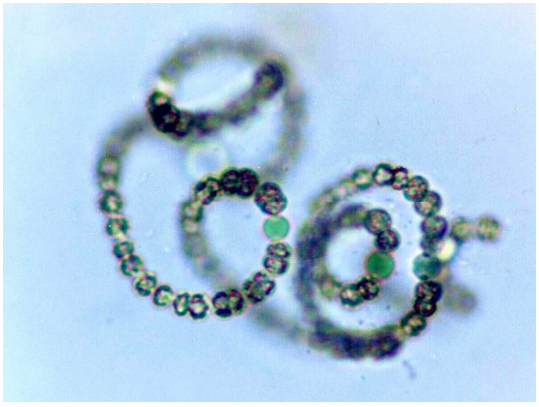
ریسه‌های *Anabaena* بصورت انفرادی یا کلنی‌های نامنظم در طبیعت دیده می شوند . ریسه‌ها آزادانه شناورند، استوانه‌ای شکل که بندرت در دو انتها باریک می شوند . دارای قوس یا انحناء یا کاملاً مارپیچ که بطور نامنظمی پیچیده شده و اغلب بطور منفرد در یک غلاف قرار دارند. سلولها کروی یا بشکه مانند که پروتوپلاسم آن هموژن (یکنواخت) یا حاوی دانه های گرانول بوده و گاهی نیز دارای واکوئول های کاذب می باشند. چندین هتروسیست بشکل کروی ، تخم مرغی یا استوانه‌ای در طول تریکوم بطور پراکنده قرار می گیرند. اکینت ها نیز دارای شکلهای مختلف، منفرد یا بصورت گروهی و ردیفی نزدیک به هتروسیست ها یا دورتراز آنها قرار دارند . برای تشخیص‌گونه های مختلف جنس *Anabaena* باید مشخصه هایی از قبیل شکل و اندازه سلول های رویشی، هتروسیست ، اکینت و محل قرارگرفتن آنها را در نظر گرفت. اغلب در فصول گرم سال در تالاب غرب و هندخاله بوفور یافت می شوند .



Anabaena sp.

گونه ***Anabaena spiroides*** Klebahn , 1895

سلولها تقریباً کروی شکل و دارای واکوئول های کاذبند. هتروسیست ها گرد و حدود ۷ میکـرون پهنـا دارند. اکینت ها ابتدا گرد بوده، ولی به مرور زمان خمیده و زاویه‌دار می شوند. ریسه ها منفرد، آزادانـه شناور و مارپیچی هستند. قطر سلول ۸ – ۶/۵ میکرون، مارپیچها ۵۵ – ۴۵ میکرون پهنا و فاصله بـین دوپیچ ۵۰ – ۴۰ میکرون و در پوشش ژلاتینی نه چندان ضخیمی محصور شده‌اند .



Anabaena spiroides

جنس ***Anabaenopsis*** (Woloszynska , 1912) Miller , 1923

در گذشته آن را در جنس *Anabaena* طبقه بندی می کردند، اما در این جنس هتروسیست هـا فقـط در انتهای تریکوم ظاهر می گردند. تریکوم‌ها، آزادانه شناور، کوتاه و مارپیچی دارای یک هتروسیسـت در هر انتها هستند، شکل آنها تخم‌مرغی کشـیده یـا تقریبـاً اسـتوانه‌ای کـه اکینـت هـا معمـولاً دور از هتروسیست‌ها قرار می گیرند. تریکوم ها در محل هتروسیست‌ها پاره شـده بـه ایـن دلیـل همیشـه دو هتروسیست در دو انتهای تریکوم مشاهده می شود . معمولاً در فصول گرم سال و در مناطق آبکنـار و هندخاله بوفور یافت می شوند .

گونه ***Anabaenopsis elenkinii*** Miller , 1923

تریکوم‌ها ترکیبی از سلولهای بیضی‌شکل یا بیضوی کشیده بوده که دارای واکوئول های کاذب هسـتند. هتروسیست‌ها کروی به قطر ۶/۷ – ۴/۶ میکرون ، اکینـت هـا بشـکل بیضـی پهـن کـه ۱۰/۵ – ۸/۳

میکرون قطر و ۱۲ – ۹/۳ میکرون طول دارند. گاهی نیز کروی و به قطر ۱۰/۷ – ۸/۳ میکرون می باشند. قطرسلولهای تریکوم ۶ – ۴/۵ میکرون و طول آنها ۹ – ۵ میکرون است .



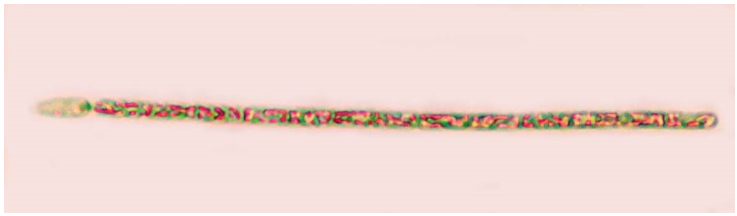
Anabaenopsis elenkinii

گونه *Anabaenopsis raciborskii* Woloszynska , 1912

تریکومها راست یا خمیده، گاهی پیچ خورده، طول آنها ۱۸۵ – ۵۷ میکرون (معمولاً ۱۰۰ – ۸۰ میکرون) است. سلولها مربع تا استوانه‌ای شکل بوده، قطر آنها ۳/۳ – ۱/۸ میکرون و طول آنها ۱۱ – ۶/۶ میکرون می باشد. محتویات سلولها دانه دار، هتروسیستها مخروطی شکل که قطر آنها ۲/۴ میکرون و طول آنها ۷/۹ – ۴/۷ میکرون که در دو انتهای تریکوم قرار می گیرند. در تریکوم‌های جوان، هتروسیست در یک انتها دیده می شود. اکینت ها بیضی تا بیضی‌کشیده یا استوانه‌ای شکل هستند. قطر سلولها ۷ – ۳/۳ میکرون و طولشان ۱۵ – ۹/۹ میکرون، منفرد یا بصورت دو یا چهارتایی، دور از هتروسیست قرار می گیرند. اغلب در فصول گرم سال در منطقه آبکنار دیده می شوند .

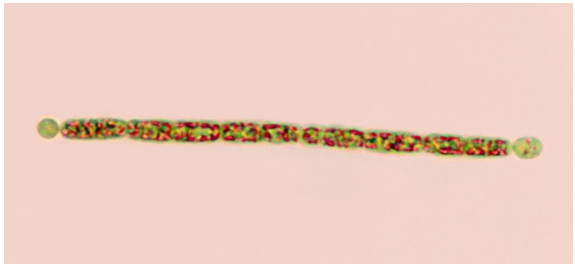


Anabaenopsis raciborskii



گونه *Anabaenopsis cunningtonii* R.Taylor , 1932

تریکومها آزادانه شناور، منفرد ، مستقیم یا کمی خمیده‌اند و دارای ۱۲ – ۴ سلول (بندرت بیشتر) هستند . طول تریکوم ۲۲۵ – ۴۰ میکرون ، سلولها استوانه‌ای شکل ، قطرآنها ۲/۶ – ۲/۲ میکرون و طول آنها ۱۵– ۶/۶ میکرون بوده و دارای گرانولهای کوچک می باشند. هتروسیت های جوان، کروی تا تخم‌مرغی شکل که در نمونه های بالغ بشکل تخم مرغی کشیده بوده ، قطرآنها ۵ – ۳/۳ میکرون و طولشان ۱۵ – ۳/۳ میکرون است و معمولاً در دو انتهای تریکوم دیده می شوند. اکینت ها بیضی‌شکل، قطر آنها ۸/۲ – ۴/۴ میکرون و طول آنها ۱۶ – ۱۱ میکرون می باشد. بیشترین پراکنش آنها در تالاب غرب و در فصول گرم سال می باشد .



Anabaenopsis cunningtonii

گونه *Anabaenopsis arnoldii* Aptekar, 1926

تریکوم ها دارای پیچ خوردگی با سلول هایی تقریباً بیضی شکل به قطر ۹ – ۷ میکرون و به طول ۸/۵ – ۶/۵ میکرون که دارای واکوئولهای گازی فراوان هستند. هتروسیست‌ها کروی ، قطرآنها ۷ – ۵ یا ۹/۲ – ۷ میکرون، اکینت بیضی شکل به قطر ۱۱/۵ – ۱۰/۵ میکرون و به طول ۱۴/۵ – ۱۱/۵ میکرون می باشد . معمولاً بعضی از سلولهای تریکوم تقریباً در میانه تریکوم تبدیل به هتروسیست شده و تریکوم دراین نقطه پاره و دو رشته مجزا با دو هتروسیست در دو انتها بوجود می‌آیند .



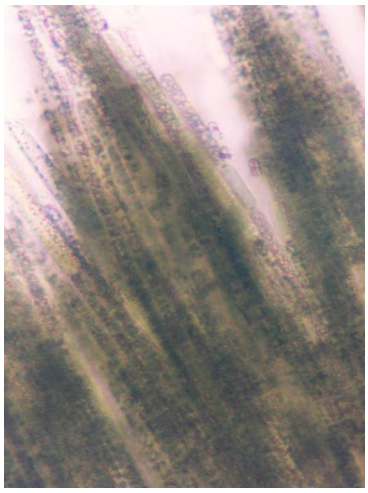
Anabaenopsis arnoldii

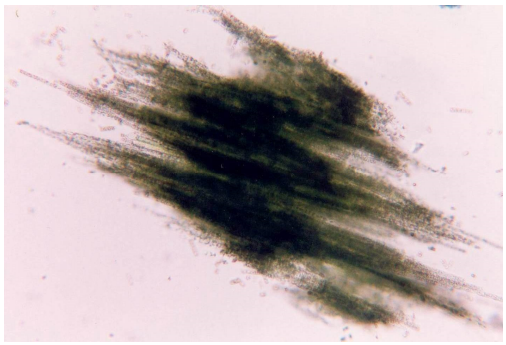
جنس ***Aphanizomenon*** (Morren, 1838) Bornet & Flahault ,1888

تریکوم ها مستقیم یا دارای کمی انحناء که از پهلوها بهم چسبیده و بصورت صفحات کوچک یا دستجات دوکی شکل با سلولهای موازی یکدیگر روی آب قرار می گیرند. اغلب فاقد غلاف یا پوشش بوده و آزادانه شناورند. تریکوم ها نسبتاً کوتاه که در انتها کمی باریک می شوند، گاهی دیواره عرضی سلولها حالت فشردگی دارد. سلولها و هتروسیست‌ها استوانه‌ای که هتروسیست ها در ناحیه میانی تریکوم و بین سلولهای آن قرار می گیرند. اکینت‌ها منفرد، کشیده و استوانه‌ای با دو انتهای صاف و مستقیم که در میانه تریکوم و دور از هتروسیست ها قرار دارند .

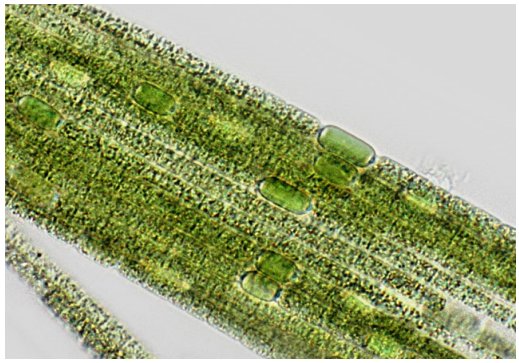
گونه ***Aphanizomenon flos - aquae*** (Ralfs,1850) Bornet & Flahault ,1888

تریکوم‌ها مستقیم یا بطور ضعیفی خمیده شده و بطرف انتها بتدریج باریک می شوند. دیواره عرضی سلولها نیز کمی یا بطورآشکار فشردگی دارند. تریکوم‌ها منفرد یا موازی هم قرار گرفته و تشکیل کلنی های صفحه‌ای یا دوکی شکل ماکروسکوپی می دهند. کلنی ها ممکن است واجد تعداد کم یا بیش از صدها تریکوم باشند. طول سلول در وسط تریکوم ۹/۹ – ۴/۵ میکرون و قطرآنها ۵/۵ – ۴ میکرون و دارای واکوئول های کاذب هستند . ۵ – ۲ سلول انتهایی تریکوم بیرنگ بوده ، قطرآنها ۳/۳ – ۱/۲ میکرون و طول آنها ۲۹ – ۱۵ میکرون است. هتروسیست‌ها به شکل استوانه‌ای کوتاه بوده، قطر آنها ۷ – ۵ میکرون و طول آنها ۱۸/۳ –۷ میکرون می باشد. اکینت‌ها به شکل استوانه‌ای دراز بوده، قطر آنها ۹/۹ – ۷/۵ میکرون و طول آنها ۷۷/۶ – ۴۹/۵ میکرون است. معمولاً در فصل تابستان و در مکانهایی که مقدار اکسیژن کم باشد، بخصوص در تالاب غرب مشاهده می شوند .





Aphanizomenon flos - aquae



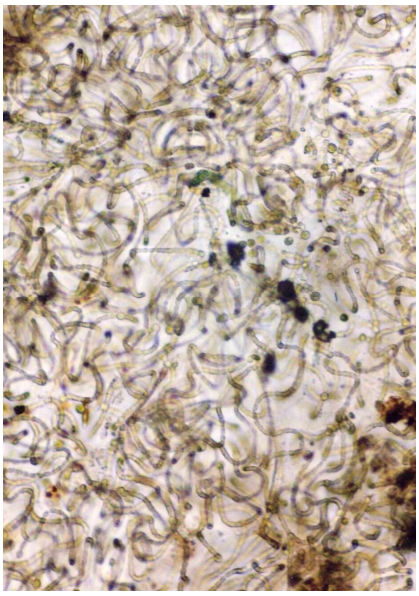
کلنی آفانی زومینون

جنس ***Nostoc*** (Vaucher ,1803) Bornet & Flahault ,1888

تریکومها تک ردیفی و غیر منشعب، پیچ خورده و انحناء دار که در داخل غلافی ژلاتینی و محکم قرار می گیرند . شکل کلنی ها گوی مانند یا تخم مرغی شکل ، کلنی های جوان نوستوک اغلب میکروسکوپی بوده که با افزایش سن بزرگتر می شوند. برخی از گونه های این جنس توخالی و مابقی تو پر بوده و در بعضی مواقع، کلنی متلاشی شده و بصورت یک سطح پهن و غیرمنظم در می‌آیند. کلنی های بزرگ با چشم غیرمسلح نیزقابل مشاهده هستند .

هتروسیست ها در وسط تریکوم قرار داشته واکینت ها ، بصورت منفرد یا چند تایی پشت سرهم فقط در کلنی‌های مسن تشکیل می گردند. تعدادی از گونه های این جنس آبزی و عده‌ای خشکی زی بوده و در داخل گیاهان و جانوران نیز زیست می کنند. گونه های آبزی آزادانه شناور یا چسبیده به کف یا

به سایر اشیاء در آب متصل شده و اغلب در تالاب آبکنار و نواحی ساحلی و پوشیده از گیاهان آبـزی مشاهده می شوند. این جنس شبیه برخی از گونه های کلنی ماننـد جـنس *Anabaena* بـوده بـا ایـن تفاوت که شکل کلنی نوستوک ثابت بوده ولی در *Anabaena* شکل کلنی معین و ثابت نمی باشد.





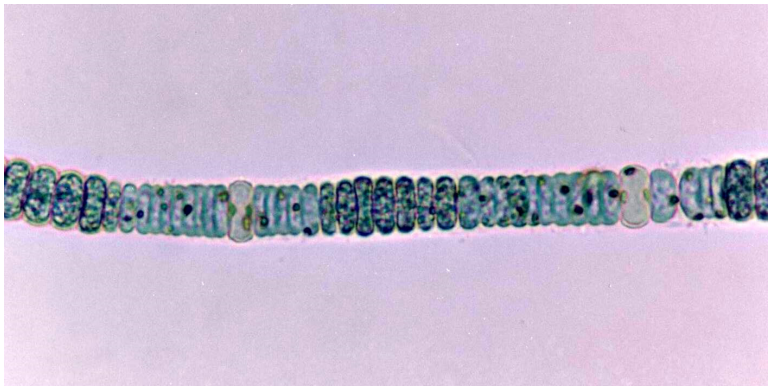
Nostoc spp.

جنس ***Nodularia*** (Mertens ,1822) Bornet & Flahault ,1886

اعضاء این جنس با همهٔ جنسهای دیگر خانوادهٔ نوستوکاسه فرق دارند، زیرا عرض سلولهای رویشی و هتروسیست ها و در بعضی مواقع، اکینت ها بیشتراز طولشان است. تریکـوم هـاکم و بـیش راسـت و بصورت انفرادی در داخل غلاف ژلاتینی شفاف و محکمی قرار گرفته که ضخامتشـان در همـه نقـاط یکسان و گاهی نیز سست و سیال می باشد. سلولها دیسک ماننـد یـاکروی فشـرده بـوده و در دیـواره عرضی سلولهای تریکوم نیز حالت فشردگی وجود دارد. هتروسیسـت هـا نیزفشـردهانـد و همیشـه در وسط ریسه ظاهر می شوند. اکینت ها کروی یا فشـرده کـه بصـورت ردیفهـای کوتـاه یـا بلنـد مـابین هتروسیست ها قرار گرفتهاند. دربعضی مواقع همه سلولهای رویشـی بـین دو هتروسیسـت بـه اکینـت تبدیل می گردند. در تالاب انزلی و در نواحی ساحلی منطقه آبکنار و سیاکیشیم دیده می شود .

گونه ***Nodularia spumigena*** (Mertens ,1822) Bornet & Flahault ,1886

سلولهای تریکوم دیسکی شکل و کاملاً فشرده بوده که این حالت در دیواره عرضی سلولها نیز مشاهده می شود. هتروسیستها اغلب کمی پهن تراز سلولهای رویشی هستند. اکینت کروی فشرده ، منفرد یا بصورت چند تایی و به رنگ قهوه‌ای در طول تریکوم قرار دارند. قطر سلولها ۱۲ – ۸ میکرون و طول آنها ۴ – ۳ میکرون ، قطر اکینت ۱۵ – ۱۲ میکرون و طول آن ۱۰ – ۶ میکرون می باشد. ریسه ها منفرد ، قطرآنها ۱۸ – ۸ میکرون بوده ، مستقیم یا خمیده هستند .



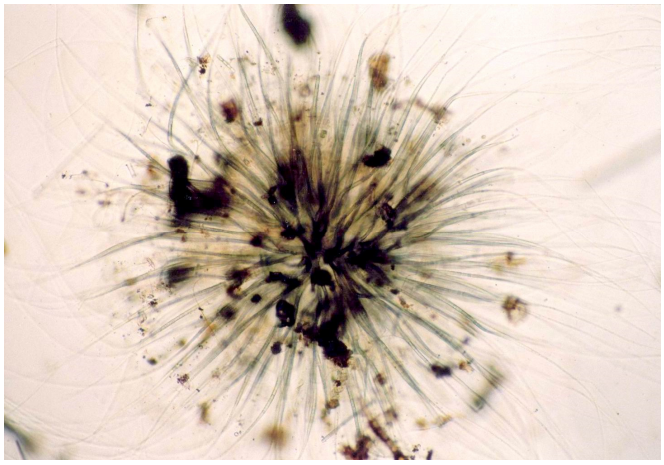
Nodularia spumigena

۲– ٤ – ۱– ۸– خانواده Rivulariaceae

تریکوم‌ها بطور واضح از پایه بطرف رأس یا از وسط به دو جهت (نوک و پایه) باریک می شوند . تک ردیفی بوده واغلب دارای انشعابات کاذب هستند. هتروسیست ها معمولاً در پایه قرار داشته، منفرد یا بصورت چند تایی در ردیفهای کوتاه قرار دارند. فاقد یا واجد اکینت بوده و در صورت حضور، مجاور هتروسیست قرارمی گیرد .

جنس ***Gloeotrichia*** (J.G.Agardh ,1842) Bornet & Flahault ,1886

تریکوم ها حالت کلنی داشته ، آزادانه شناور یا بجایی می چسبند. کلنی کروی و در مواقعی کـه کلنـی مسن تر است، به اشکال نامنظم دیده میشود. تریکوم ها از پایه به سمت رأس باریـک شـده و غـلاف پوشاننده تریکوم‌ها بطور واضحی قسمت پایه تریکوم را پوشانده ، سـپس بـا هـم تلاقـی مـی نماینـد. تریکوم‌ها از یک نقطه مرکزی بحالت شعاعی استقرار می یابند. هتروسیست ها کروی یـا شـبه کـروی، منفرد و در انتهای تریکوم مستقر بوده و اکینت نیزاستوانه‌ای شـکل و در مجـاورت هتروسیسـت قـرار دارد. معمولاً این جنس در اواسط تابستان و با گرم شدن هوا در کناره هـا و نـواحی‌کـم عمـق تـالاب مانند نواحی شیجان و سیاکیشیم بوفور مشاهده می شود .



Gloeotrichia **کلنی**

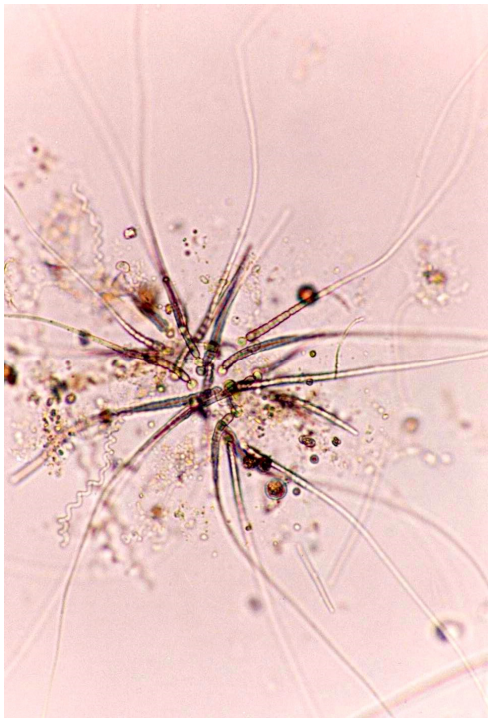
گونه ***Gloeotrichia echinulata*** (J.E.Smith)P.Richter,1894

کلنی ها آزادانه شناور و شکل آنها کروی است. تریکومها اغلب از یک نقطه مرکزی بطور شعاعی قرار گرفته و از پایه که دارای هتروسیست است، بطرف رأس باریک شده و در رأس به یک نقطـه ظریـف مو مانند ختم می گردند. سلولها در پایه تریکوم به اشـکال کـروی یـا بشـکه ماننـد بـه قطـر ۱۰ – ۸ میکرون که بتدریج به سمت رأس تریکوم کشیده و استوانه‌ای شکل مـی شـوند. پروتوپلاسـم سـلولها اغلب شامل تعداد زیادی واکوئول کاذب است. هتروسیستها کروی به قطر حـدود ۱۰میکـرون، اکینـت

استوانه‌ای شکل که حدود ۱۸ – ۱۰ میکرون قطر و حدود ۵۰ میکرون طول داشته و در مجاورت هتروسیستها قرار می گیرند. دارای غلافی شفاف، بی رنگ و پهن که حدود یک سوم قسمت انتهایی تریکومها را می پوشاند .

کلنی‌ها ماکروسکوپی بصورت نقطه ای کوچک، برنگ تیره ، تخم مرغی شکل یا بصورت ذرات هاله یا حلقه مانند بوده که در مرکز تیره تر و گرداگرد آنها شفاف است. به دلیل دارا بودن واکوئول های کاذب براحتی در سطح آب شناور شده و مشابه گونه های *Aphanizomenon flos - aquae* و *Microcystis aeruginosa* قادرند در فصول گرم سال موجب شکوفایی در مناطق کم عمق شوند .



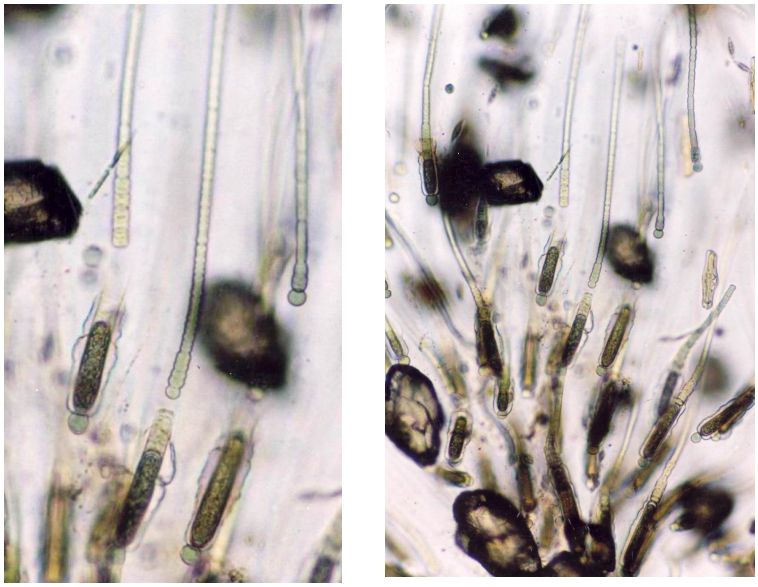


Gloeotrichia echinulata

گونه ***Gloeotrichia natans*** (Rabenhorst,1847) Bornet & Flahault ,1886

تریکوم ها بصورت کلنی کروی شکل، نرم و چسبیده بوده که به رنگهای قهوه‌ای یا سبز زیتونی دیده شده و تا حدودی بطور شعاعی مرتب شده‌اند، ولی با افزایش سن، کلنی ها آزادانه شناور و به شکل توده های ژلاتینی نامنظم و درهم پیچیده قرار میگیرند .

تریکوم ها بسیار دراز بوده و از پایهٔ دارای هتروسیست، بطرف رأس باریک میشوند. سلولها در قسمت پایه تریکوم بشکه مانند یا نیمه کروی ، به قطر ۱۰ – ۷ میکرون که در نزدیکی رأس چهارگوش یا نیمه استوانه‌ای می شوند. هتروسیست‌ها کروی یا تخم مرغی شکل به قطر ۱۲ – ۸ میکرون، اکینت منفرد که در مجاورت هتروسیست‌ها قرار داشته، عرض آنها ۱۸ – ۱۲ میکرون و طول آنها بیش از ۲۵۰ میکرون است، تریکوم دارای یک دیواره ضخیم و یک غلاف پیچ و تاب دار لایه لایه و پهن که حدود یک سوم طول تریکوم را در پایه پوشانده و در رأس قیف مانند می شود. این‌گونه تشکیل کلنی‌های چسبیده به اجسام داخل آب با قطر حدود ۱۰ سانتیمتر می دهد . فرق این گونه با گونه *G. echinulata* ، مسن در در شکل غلاف پوشاننده و بزرگی اکینت و طویل بودن تریکوم شلاق مانند می باشد .



Gloeotrichia natans

جنس *Raphidiopsis* F.E.Fritsch & F.Rich ,1929

تریکومها منفرد، کوتاه، مستقیمی یا خمیده ، منحنی وپیچ خورده، در دو انتها باریک ونوک تیز یا یک انتها نوک تیز و انتهای دیگر گرد بوده فاقد غلاف ژلاتینی و هتروسیست می باشد. اکینت به شکل استوانه ای یا بیضی کشیده بوده و در بین سلولهای تریکوم دیده می شود.



Raphidiopsis sp.

منابع

- پیروشکینا .آ .ای – لاورینکو،ماکاروا . ۱۹۶۸ .جلبکهای پلانکتونی دریای خزر.لنینگراد.۲۹۰ صفحه.
- رحیمیان .ح . ۱۳۵۷ .جلبک شناسی .دانشگاه ملی ایران .تهران .۴۰۷ صفحه.
- کسیلف .یی.آ.۱۹۵۳ .کلیدشناسایی جلبکها وگیاهان پست (جلد ۲) . مسکو .۳۱۱ صفحه.

- Edmondson,W.T.1959. fresh Water biology . Newyourk,London. John wiley and sons Inc.1248P.
- Frantisek . H . 1984 . Studies on the Chlorococcal algae . vol 3,4,5 . Bratislava .264P.
- Huber pastalozzi . p .G . 1962 .Das phytoplankton des subwasser systtemmatik und biologie . Teil , 1 . Stuttgart.1002P.
- Maosen . H . 1983. Fresh water plankton Illustration . Agriculture publishing house.85P.
- Pankow . H ; Kell . V ; Martens . B . 1976 . Algenflora der ostsee . 2 , Plankton. Leipzig.493P.
- Presscot, G. W .1976. The fresh water algae. WM .C . Brown company publishing , Iowa.348P.
- Presscot , G . W .1962. Algae of the western great lakes area . vol 1,2,3. WM . C. Brown company publishing,Iowa.933P.
- Tiffany , L . H and M . e,Britton.1971.the algae of Illinois.Hanfer publishing Company ,Newyork.407P.

فصل نهم

شاخه جلبکهای قرمز

(Phylum Rhodophyta)

Phylum Rhodophyta
Class Rhodophyceae
Subclass Florideae
Order Nemalionales
Family Batrachospermaceae
Batrachospermum Roth , 1797
Batrachospermum sp.

این شاخه دارای کروماتوفورهای سبز – زیتونی ، قرمز ، ارغوانی یا آبی بوده و شامل کلروفیل a و d، کاروتن آلفا وبتا، از زانتوفیلها لوتئین به مقدار زیاد ، فیکوبیلین ، شامل فیکواریترینr (قرمز) و فیکوسیانینr (آبی) است . اجسامی شبیه پیرنوئید در برخی از جنسها یافت شده و مهمترین محصولات ذخیره‌ای آن یک نوع پلی ساکارید شبیه نشاسته (فلوریدین) بوده و دیواره سلولی شامل سلولز و ترکیبات گوناگون پکتینی می باشد .

جلبکهای قرمز از نظر مورفولوژیک دارای تنوع نسبتاً زیادی هستند، برخی ازآنها تک سلولی، تعداد زیادی ریسه‌ای و وضعیت برخی نمونه ها بسیار پیچیده است ، اگر چه ساختمان بسیاری ازآنها طرح ریسه‌ای را دنبال می کنند. این گروه از جلبکها سلول متحرک نداشته و تقریباً همه بجز چند نمونه، دریایی هستند .

۱- ۹- رده Rhodophyceae

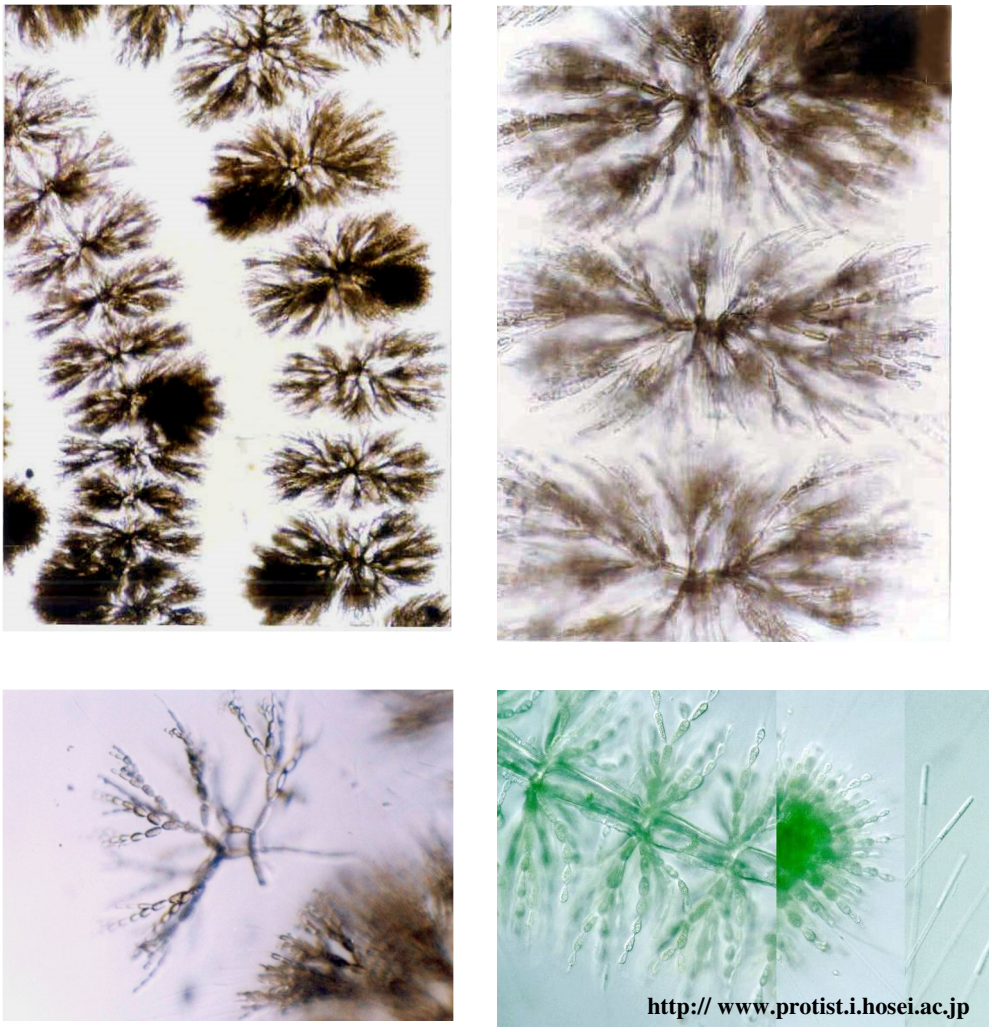
اعضاء این رده به استثناء چند نمونه ، پر سلولی بوده و بصورت ریسه های ساده یا منشعب هستند. سلولها اغلب تک هسته ای بوده ولی گاهی سلولها بزرگ و سیفونی شده و تعداد زیادی هسته دارند. کروماتوفورها ممکن است منفرد، دیسکی شکل یا ستاره‌ای و دارای یک پیرنوئید بدون پوستهٔ نشاسته‌ای ، بیش از یک عدد یا فاقد پیرنوئید باشند. رنگدانه ها شامل کلروفیل a و d ، کاروتن آلفا و بتا و زانتوفیل لوتئین و فیکوبلین‌هایی مانند فیکواریترین r (قرمز) وفیکو سیانین r (آبی) است. رنگدانه قرمزکه اغلب به مقدارکافی وجود داشته بطوریکه رنگهای دیگرخود را نمایان نمی سازند. اما گاهی به سبب حضور رنگدانه های گوناگون به نسبتهای متفاوت، به رنگهای مختلف سبز، سبز- زیتونی و قهوه‌ای نیز ظاهر می شوند. مواد ذخیره‌ای به صورت دو کربوهیدرات به نام نشاسته فلوریدین (floridin) و یک قند محلول به نام فلوریدیساید (floridiside) انباشته می شوند .

۱- ۱- ۹ – راسته Nemalionales

۱-۱-۱- ۹- خانواده Batrachospermaceae

جنس *Batrachospermum* (Roth, 1797) C.A. Agardh, 1812

طول ریسه این جلبک ماکروسکوپی۱۲ سانتیمتر یا بیشتر بوده ژلاتینی، منشعب که انشعابات آن بصورت حلقه های گوی مانند انبوه که با چشم غیر مسلح بصورت دانه های تسبیح، بخوبی دیده می شوند. محور اصلی‌از یک ردیف سلول عریض و بزرگ تشکیل شده که دارای انشعابات جانبی چنگال مانند هستند. این انشعابات رشد محدود داشته و طول آنها مساوی و اغلب انتهای مو مانند دارند و سلولهای آن کوچک، بیضی شکل یا تسبیح مانند با چندین کروماتوفور دیسک مانند یا دراز و کشیدهٔ کناری با یک پیرنوئید هستند. رنگدانه ها سبز - آبی، سبز زیتونی یا بنفش می باشند. این نمونه بندرت در مناطق سیاکیشیم بخصوص در گل لاله و در نواحی کناری آن بحالت چسبیده به سنگها و در منطقه شیجان در فصل بهار دیده می شود .



Batrachospermum sp. **بابزرگنمایی‌های مختلف**

منابع

- دیارکیان مهر. ه . ۱۳۷۱ . مبانی جلبک شناسی. جهاد دانشگاهی مشهد.۳۵۲ صفحه.

Tiffany , L . H and M . e,Britton.1971.the algae of Illinois .Hanfer publishing Company , Newyork . 407 P.

« واژه نامه »

Akinete (اکینت) : یک اسپور (هاگ) غیرمتحرک که از تغییر شکل سلول رویشی ایجاد می گردد. دیواره ضخیم دارد و مواد غذایی را ذخیره می نماید.

Antapical : قسمت پسین (عقبی) یا بخش انتهایی سلول در دینوفیسه ها (مقابل apical).

Apical : قسمت پیشین یا بخش ابتدایی سلول در دینوفیسه ها

Areolate : سطح خارجی والو بعضی از دیاتومه ها بوسیله شبکه ای از حفرات کوچک (آرئول) تزئین شده که این حفرات به شکل گرد یا چند ضلعی هستند که به طور منظم ردیف می شوند.

Axial : واقع در طول محور و یا خط مرکزی از یک قطب بطرف قطب دیگر سلول .

Bloom (بلوم) : افزایش رشد و تعداد جلبکهای پلانکتونی در محیط آبی که باعث تغییر رنگ آب می شوند

Calyptra : (کلیپترا) : پوشش فنجانی شکل یا کلاهک مانندی که گاهی برروی سلولهای رأسی تریکوم ایجاد می گردد.

Capitate : رأس سلول متورم بوده و سر مانند ظاهر میگردد .

Chloroplast (کلروپلاست) : در داخل پروتوپلاسم سلول گیاهی ، اجزاء نسبتاً کروی شکل به نام پلاستید قراردارند . پلاستیدهایی که محتوی ماده کلروفیل می باشند، کلروپلاست نام دارند که در عمل فتوسنتز دخالت می‌کنند. کلروپلاستها در جلبکها بسیار متنوع و مختلف بوده ، به آنهاکروماتوفور گویند. کروماتوفور ها علاوه بر کلروفیل‌ممکن است مواد رنگی دیگری نیز داشته باشند .

Costae : (کوستی) شیار های‌عرضی ضخیم و برجسته که در دیواره سلول دیاتوم های پنالس قرار دارند.

Disc (دیسک) : یک صفحه مدور.

Eccentric : خارج از مرکز

Epitheca (اپی تکا) = Epivalve (اپی والو) : نیمه بزرگتر دیوارهٔ سلول‌در دیاتوم ها. بخشی از دیوارهٔ اعضاء دینوفیسه ها که در بخش پیشین شیار افقی قرار می گیرد .

Frustule : (فروستول) : دیواره سیلیسی سلول دیاتوم ها که شامل دو نیمه (والو) است . والوها بوسیله نوار اتصال‌بهم می پیوندند .

Girdle : (گردل) : یک شیار افقی در اعضاء دینوفیسه ها . کمربند یا نوار اتصال در سلول دیاتوم ها که دو والو را بهم‌اتصال می دهد و شامل نوارهای سیلیسی است . نوارها به پوسته هر یک از والوها پیوسته بوده و هنگام تقسیم‌سلول دو والو را از هم جدا می کند .

Granul (گرانول) : دانه های ریزی که در دیواره سلول قرار دارند .

Gullet (گالت) : یک کانال (مجرا) در قسمت پیشین تاژک داران که از داخل به مخزن باز می شود .

Euplankton : (یوپلانکتون) : پلانکتون واقعی

Heterocyst : (هتروسیست) : برخی از گونه های ریسه ای شاخه سیانوفیتا در نتیجه عمل متامورفوزی که در سلول رویشی صورت می گیرد سلول های مخصوصی به نام هتروسیست ایجاد می کنند که از نظر شکل و مواد پروتوپلاسمی‌شفاف و یکنواخت بوده و با سلولهای رویشی و هاگها تفاوت دارند و خالی بنظر می رسند.

Hypotheca : نیمه کوچکتردیواره سلول در دیاتوم ها . بخشی از دیوارهٔ اعضاءدینوفیسه ها که در بخش پسین شیار افقی قرار می گیرد .

Isopolar : دو قطب سلول که مشابه و مساوی هستند .

Intercalary band : نوارهای سیلیسی که بین پوسته والو و کمر بند بعضی از دیاتوم ها وجود دارد .

Keel (کیل) : برآمدگی طولی در والو برخی از دیاتوم ها.

Laminate **(لامینت)** : طبقه طبقه , ورقه ورقه ,چند لایه رویهم قرار گرفته، متورق.

Lorica (لوریکا) : یک پوسته یا پوشش در اطراف پروتوپلاست برخی از جلبکها که به پروتوپلاست متصل نشده و درقسمت پیشین باز می گردد .

Metaboly (متابولی) : تغییر شکل پذیری در اعضاء شاخه اوگلنوفیتا .

Naviculoi : قایق مانند .

Nodule (نودول) : برآمدگی یا گره کوچک .

Pallmelloid (پالملوئید) : نظیر جلبکی به نام palmella . (کلنی های ناقص شامل چندین سلول که بصورت یک‌توده ژلاتینی ظاهر می گردند).

Papilla : یک برآمدگی نوک دار کوچک .

Paramylon (پارامیلون) : ار فرآورده های ذخیره‌ای پلی ساکاریدی (مشابه نشاسته) به شکل گرانول در اعضاء شاخه‌اوگلنوفیتاست .

Parietal (پریتال) : کناری ،جداری ، (درحاشیه ، پیرامون یا در طول دیواره سلول قرار گرفتن) .

Periplast (پری پلاست) : بخش خارجی (پیرامون) سیتو پلاسم را پری پلاست گویند .

Plankton (پلانکتون): موجوداتی‌که در آب آزادانه شناورند. در مقابل جریان آب قادر به شنای مستقل نیستند .

Punctate = Puncta (پانکتی) : سوراخهای ریز در دیوارهٔ سلول که نقطه نقطه بنظر می رسند.

Psedoraphe (رافه کاذب) : ناحیهٔ محوری در والو های دیاتوم ها (راسته pennales) که فاقد شکاف طولی(رافه) است .

Pyrenoid (پیرنوئید) : اجسام کوچک ، کروی شکل که به تعداد یک یا چند در کلروپلاستها وجود دارند و در ارتباط‌با سنتز نشاسته می باشند و معمولاً مواد نشاسته ای آنهارا فرا گرفته است .

Raphe (رافه) : یک شکاف یا مجرای کشیده وطویل در ناحیهٔ محوری دیواره برخی از دیاتوم ها دیده میشود،(راسته pennales) این شیارسرتاسری ، در یک والو یا در هر دو والو قرار دارد .

Rostrate : انتهای سلول منقار مانند است .

Rostrate - Capitate : انتهای سلول منقار مانند که در رأس متورم است .

Septa (سپتا) : تیغه ، جداره ، دیواره .

Seta (ستا) : مو یاکرک ظریف و کم و بیش محکم، ، خار، تار.

Sigmoid (سیگموئید) : شبیه حرف S .

Sinus : فضای ایجاد شده مابین دونیمه سلول (دردزمیدها) که دراثر فرورفتگی میانی ایجاد می گردد.

Spine : برآمدگی کوتاه سیلیسی که از پایه به طرف نوک باریک می شود .

Stauros : نودول های مرکزی ضخیم در برخی از دیاتوم ها که رافه والو را قطع می‌نماید .

Sulcus : شیار یا شکاف طولی

Stria (استریا) : تزئینات دیواره بصورت خطوط ظریف ، بلند و باریک . (تعدادی پانکتیت بطور متراکم و نزدیک بهم قرار می گیرند و به شکل یک رشته بهم پیوسته یا شیار ظاهر می گردند).

Trichocyst (تریکوسیست) : اجسام کوچک دوکی که برای دفاع مورد استفاده قرار می گیرند .

Trichome (تریکوم) : یک ردیف سلول بدون در نظر گرفتن پوسته ژلاتینی ، در اعضاء شاخهٔ سیانوفیتا .

Truncate (ترانکیت) : انتهای سلول در قسمت بالا پهن ، صاف (مسطح) است .

Valves (والوها) : دو نیمه دیواره سلول دیاتومه .

بخش دوم

زئوپلانکتون

فصل اول

آغازیان (The Protozoa)

شاخه های : ریزوپودا، آکتینوپودا و سیلیوفورا
Phylum Rhizopoda, Actinopoda, and Ciliophora

آغازیان نخستین گروه جانوری بوده که از تعداد زیادی شاخه، رده، راسته و خانواده و در حدود ۲۵ - ۲۰ هزار نوع تشکیل شده است. این موجودات به محیطهای مختلف سازش یافته، پراکندگی‌جهانی دارند و در آبهای شور و شیرین به فراوانی یافت می شوند. عده‌ای زندگی انگلی‌دارند و موجب بیماری در انسان ها وحیوانات شده ، همچنین‌دارای تنوع ساختمانی بوده و اغلب میکروسکوپی هستند. کوچکترین آنها بقطر ۴-۲ میکرون و اندازهٔ متوسط آنها حدود ۱۵۰ - ۵۰ میکرون می باشد .

اکثر این موجودات شکل نسبتاً ثابتی داشته و پیکر آنها از توده متراکمی از سیتوپلاسم به نام Pellicule پوشیده شده است. گروهی دیگر دارای غشاء ضخیم بوده که بصورت یک زره خارجی مانع تغییرشکل موجود می شود . طرح کلی ساختمان و محتویات سلولی درتک یاختگان بسیار متنوع است، برای مثال آمیبها شکل ساختمانی و محتویات سلولی ثابتی ندارند. بسیاری از افراد این گروه

دارای قابلیت حرکت بوده و با شیوه‌های متنوع به اطراف تغییر مکان می‌یابند ، ازجمله بعضی حرکت آمیبی داشته و توسط پاهای کاذب جابجا میشوند که این نوع حرکت ویژه سارکودیناها میباشد، برخی به کمک مژه و تاژک جابجا میشوند. حرکت تاژکی از ویژگیهای تاژکداران است . تاژک عبارت از زواید نازک سطح بدن بوده که دارای اختصاصات مخصوصی است ، جابجایی در این حالت بوسیله حرکات شلاقی تاژک و همیشه در یک جهت انجام می گیرد، معمولاً تعداد تاژکها محدودند .

در برخی از پروتوزوآها ممکن است دهها یا صدها مژه وجود داشته باشد که مکانیزم حرکتی آنها اغلب بصورت حرکت دورانی و موجی شکل بوده که دراین حالت نقل مکان با حرکت موجود بدور خود انجام می گیرد . مژه‌ها اندامهای حرکتی نمرویان یا Infusoria می باشند که تعداد آنها در هر نوع متفاوت است. مکانیزم عملی حرکت در مژکها با حرکت تاژکها متفاوت است ، هر مژک دارای حرکت پارویی بوده که بسرعت و بشدت به یک طرف خم و سپس آهسته راست می گردد. حرکت تعداد زیادی مژک با هم و با ضربانهایی هماهنگ، موجب حرکت سریع یک تک یاخته می شود. در بعضی از این موجودات، مژکهای جدا از هم با یکدیگر ارتباط داشته که ساختمان و مکانیزم حرکتی پیچیده‌تری را بوجود می‌آورند .

نحوه تغذیه و غذای تک‌یاختگان و اختصاصات آن بسیار متنوع است ، عده‌ای از موجودات ریز مثل باکتریها و تعدادی از فیتوپلانکتونها استفاده می کنند، برخی ازآنها نیز گوشتخوار بوده و از سایرتک‌یاختگان جانوری تغذیه می نمایند.

تولید مثل در آنها به دو روش جنسی و غیرجنسی انجام می گیرد. تولید مثل جنسی بواسطه نمو و در نتیجه تقسیم سلول صورت گرفته، برای مثال تقسیم غیرجنسی درآمیب همراه با کشیده شدن بدن و دو قسمت شدن آن انجام می گیرد. اما تولیدمثل جنسی در آنها بواسطه ایجاد شرایط کیفی جنسی در خود موجود رخ می دهد که در نتیجه دو سلول باهم ترکیب و با ایجاد سلول تخم ، نسل جدیدی را بوجود می‌آورند .

تقسیمات این گروه بصورت ذیل است .

رده‌بندی آغازیان در تالاب انزلی

The Protozoa

*** Phylum Rhizopoda ***
Subphylum Sarcodina
Class Lobosea
Subclass Gymnamoeba
Order Amoebida
Subclass Testacealobosa
Order Arcellinida (Testacida)
Class Filosea
Order Testaceaflosida
Class Granuloreticulea
Order Foraminiferida

*** Phylum Actinopoda ***
Class Heliozoa
Order Actinophryida
Order Centerohelida

REFERENCE : MARGULIS *et al* . , 1990

*** Phylum Ciliophora ***
Class Kinetofragminophorea
Subclass suctoria --> Order Suctoridea
Subclass Gymnostomata --> Order Karyorelictida
--> Order Haptorida
--> Order Prostomida
--> Order Pleurostomatida
Subclass Hypostomata --> Order Cyrtophorida
Class Oligohymenphorea
Subclass Hymenostomata --> Order Hymenostomatida
Subclass Peritricha --> Order Peritrichida
Class Polyhymenophorea
Subclass Spirotricha --> Order Heterotrichida
--> Order Hypotrichida
--> Order Oligotrichida

REFRENCE : LEVINE , 1980

رده بندی و فهرست گونه های شناسایی شده شاخهٔ **Rhizopoda** در تالاب انزلی

براساس رده بندی **Margulis *et al* . , 1990**

The Protozoa

Phylum Rhizopoda

Class Lobosa

Order Amoebida

Family Amoebidae

Amoeba polypodia Leidy ,1879

Amoeba radiosa Ehrenberg ,1929

Order Testacida

Family Arcellidae

Arcella Megastoma Penard , 1902

Arcella vulgaris (Ehrenberg) Deflander,1959

Arcella dentata Ehrenberg ,1830

Arcella costata Ehrenberg ,1847

Arcella arenaria Greff ,1866

Family Difflugiidae

Centropyxis aculeata Ehrenberg ,1838

Centropyxis arcelloides Penard ,1902

Difflugia lebes Penard ,1899

Difflugia oblonga (*Pyriformis*) Ehrenberg ,1838

Difflugia acuminata Ehrenberg , 1838

Difflugia bacillariarum Prety , 1849

Difflugia globlosa (Dujardin, 1837) Penard, 1902

Difflugia corona (Wallich,1864)Bovee,1985

Difflugiella oviformis (Penard, 1890) Bonnet & Thomas, 1955

Lesquerusia spiralis (Ehrenberg, 1840)Bovee , 1985

Cucurbitella mespilifformis Penard ,1902

Family Euglyphidae

Cyphoderia ampulla (Ehrenberg, 1840) Bovee ,1985

Trinema lineare Penard ,1890

Euglypha tuberculata (Dujardin ,1841) Deflander ,1959

Euglypha alveolata (Dujardin,1841) Leidy,1879

۱– شاخه ریزوپودا (Rhizopoda)

این گروه از موجودات منشاء تمامی جانوران تک‌یاخته‌ای بوده که از خصوصیات مهم آنها تغییر شکل بدن به کمک پاهای کاذب، همچنین صید طعمه جهت تغذیه می باشد. پاهای کاذب و حرکات آنها باتوجه به نوع گونه متفاوت است. دارای دو گروه مهم آمیبهای برهنه که شکل آنها مدام در حال تغییر بوده و آمیبهای پوشش‌دار که ساختمان سلولی موجود در داخل اتاقکی ساده ازجنس کیتین یا صفحات سیلیسی مترشحه از سیتوپلاسم قرار گرفته و در این حالت پاهای کاذب از منافذ موجود در پوسته خارج می گردند. اکثرگونه های این شاخه ساکن آبهای شیرین بوده و گونه های پوشش‌دار حالت پلانکتونی بیشتری دارند .

۱– ۱– زیرشاخه سارکودینا (Sarcodina)

سارکودیناها ساده‌ترین ساختمان را در میان پروتوزوآها دارند . ازخصوصیات مهم آنها وجود پاهای کاذب است که عبارتند از زواید سیتوپلاسمی‌خارج شده از بدن آنهاست که علاوه بر حرکت، در صید طعمه نیز کاربرد دارد. برخی از آنها پاهای شعاعی با رشته های کاذب دارند. بطورکلی تشکیلات ساختمانی این زیر شاخه بسیار پیچیده است .

دارای سه راسته مهم است که عبارتنداز :

۱– Amoebida ۲ – Testacida ۳ – Foraminiferida

تاکنون حدود ۱۰ – ۸ هزار نوع از این رده شناخته شده که بیش از ۸۰ درصد آنها در آبهای شور و شیرین زندگی می کنند.

۱– ۱– ۱– راسته Amoebida

در آبهای شیرین، در مخازن آبهای کوچک و در جویبارهای دارای رسوبات لجنی زیست می کنند، ازآنها چند زایدهٔ طویل، پهن و منشعب به نام پاهای کاذب خارج شده که علاوه برحرکت جهت صید طعمه نیز بکار می روند، آنها از باکتریها ، روتیفرها و انواع مژکداران تغذیه می کنند. با صید طعمه واکوئول گوارشی بوجود آمده واز سیتوپلاسم نیز دیاستازهای گوارشی در واکوئول ترشح شده و باقیمانده هضم نشده غذا نیز به خارج دفع می گردد . حداکثر طول آمیبها به ۰/۶ میلی‌متر می رسد.

سیتوپلاسم آمیبها دولایه دارد، لایه خارجی (اکتوپلاسم) چسبناک و شفاف وفاقد واکوئول گوارشی بوده و لایه داخلی (آندوپلاسم) ، دانه‌دار و رقیق تر ازاکتوپلاسم و دارای واکوئول گوارشی است. در سیتوپلاسم آمیب حفرهٔ شفافی، به نام واکوئول انقباضی به تناوب پدیدار و ناپدید شده که در فعالیتهای حیاتی آمیب نقش اصلی رابعهده دارد، واکوئول انقباضی‌درتنظیم آب بدن موجود نسبت به محیط خارج ، دفع مواد زاید حاصل از سوخت و ساز همراه با آب اضافی، همچنین در عمل تنفس با تامین اکسیژن ازآب وارد شده به سیتوپلاسم نیز دخالت دارد. تولید مثل آنها با کشیده شدن طولی بدن و دو نیم‌شدن انجام می شود.

در آبهای شیرین دهها نوع آمیب زندگی می کنند که اندازه و شکل پاهای کاذب درآنها متفاوت می باشد . شکل این پاها ارتباط مستقیم با محیط زندگی آنها دارد. اعضای این راسته در مناطق شیجان و سیاکیشیم و مناطق پوشیده از گیاهان آبزی فراوانی بیشتری نشان می دهند .

۱ - ۱ - ۱ - ۱- خانواده Amoebidae

آمیبهای نسبتاً بزرگ با پاهای کاذب نا مشخص که دارای شیوه حرکت مستقیم می باشند .

جنس *Amoeba* Ehrenberg ,1830

گونه *Amoeba polypodia* Leidy , 1879

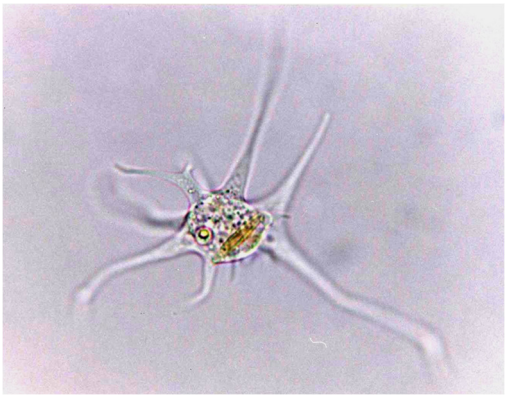
در نمای عمومی شکل بدن بسیار متغیر، اما معمولاً جسم سلولی گرد و دارای تعداد زیادی پاهای کاذب بوده که بدلیل انتهای‌گوشه دار بخوبی قابل تشخیص است. هسته منفرد، دیسکی شکل که اندازه‌ای حدود۵۰ - ۴۰ میکرون دارد. پروتوپلاسم دارای تعدادی کریستالهای هرمی شکل و یک واکوئول انقباضی می باشد. این موجود عادت به زیست در آبهای راکد و شفاف دارد. اندازه آن ۵۰۰ - ۲۵۰ میکرون است.



Amoeba polypodia

Amoeba radiosa Ehrenberg , 1929

نسبت به گونه *A. Polypodia* بسیار کوچکتر بوده جسم سلولی در حالت سکون تقریباً گرد ، پاهای کاذب بلند و با انتهای نسبتاً تیزی که در زمان حرکت در جهات مختلف انتشار می یابند. دارای یک واکوئول انقباضی بوده واندازه آن بین ۱۰۰ – ۳۰ میکرون می باشد. معمولاً روی ماکروفیت ها زندگی می کنند .



Amoeba radiosa

۲- ۱- ۱- راسته Testacida

در آبهای شیرین و دریاها راسته دیگری ازریشه پایان صدفدار دیده شده که از نظر ساختمانی مشابه آمیبها بوده با این تفاوت که پروتوپلاسم بدن آنها داخل صدفی از جنس مواد کیتینی یا ذرات خارجی

یا صفحات سیلیسی مترشحه از خود موجود قرار گرفته که در حکم وسیله دفاعی‌آنها بوده و از سوراخهای موجود در صدف پاهای کاذب خارج می گردد.

جنس *Arcella* معروفترین نمونه این راسته بوده که دارای پوسته صدفی کیتینی با سوراخی در مرکز است که محل‌خروج پاهای کاذب می باشد. این موجود اغلب به رنگ قهوه‌ای و گاهی مایل به زرد دیده شده و ماده صدف معمولاً از پروتوپلاسم ترشح می شود، نمونه دیگر این راسته جنس *Difflugia* است که پوسته گلابی شکل داشته که علاوه بر لایه کیتینی دارای ذرات سیلیس نیز می باشد، جنس *Euglypha* دارای صدف شبیه به دانه برنج بوده که از صفحاتی بیضی شکل سیلیسی تشکیل شده است، جنس *Centropyxis* دارای حفرهٔ داخلی بوده که سیتوپلاسم را احاطه می کند، شکل پاهای کاذب در این موجودات انگشت مانند و مکانیسم عمل آن مشابه آمیب می باشد .

جنس صدف درآنها نسبتاً مقاوم و در حکم اسکلت جانور است. این امر نشان می دهد که موجود بطور مستقیم قادر به تقسیم غیرجنسی نبوده به این دلیل تولید مثل در ریشه پایان صدف دار به پیدایش صدفهای تازه بستگی دارد . در این حالت ابتدا سیتوپلاسم دو قسمت شده و از سوراخ صدف خارج گشته و اطراف آنها صدفهای تازه‌ای بوجود می‌آید، سپس هسته نیز تقسیم و هر یک به درون یک سیتوپلاسم وارد شده و پل سیتوپلاسمی رابط بین دو بخش نازک ، در نهایت از بین رفته و دو موجود مستقل بوجود می‌آید .

شمار اعضای این راسته غالباً در محیطی ازیاد می‌یابند که جمعیت سایر پلانکتونها کمتر شود. که این خود دلیل بر نامساعد بودن محیط و کمبود اکسیژن است. حداکثر تولید مثل آنها در دمای ۲۵ – ۱۵ درجه سانتیگراد بوده و در ۳۰ درجه سانتیگراد تکثیرشان متوقف می شود. تعدادی در شرایط نامناسب نیز قادر به رشدند، آنها بیشتر در مناطق ساحلی آبهای شیرین و آبگیرهای کم عمق و روی برگهای گیاهان آبی وخزه های مرطوب زیست می کنند .

۱ – ۲ – ۱ – ۱– خانواده Arcellidae

اعضای این گروه دارای پوسته سخت وغیرقابل انعطاف می باشند.

جنس *Arcella* Ehrenberg, 1832

در حدود ۳۰ گونه دارد، پوسته از منظرۀبالادایره‌ای شکل وغشاء بطور مشخص دانـه دار اسـت. رنـگ پوسته معمولاً قهوه‌ای یا زرد می باشد. شکاف یا سوراخ محل خروج پا دایره‌ای شکل و مرکزی است، پروتوپلاسم گاهی مرکب از چند قطعه بوده که در داخل پوسته بوسیله رشته های نازکی بهـم می پیوندند. پاهایی که در پهلودیده می شـوند در واقـع بخشـی از پاهـای کـاذب خـارجی بـوده کـه خاصیت انقباضی داشته و اغلب بوسیله صفحاتی نـامریی بـه پوسـته متصـل مـی گردنـد. گونـه هـای مختلف این جنس در اکثر مناطق تالاب دیده شده ولی در شرق تالاب انزلی بخصوص نواحی شـیجان و سیاکیشیم فراوانی بیشتری دارند .

گونه *Arcella Megastoma* Penard , 1902

پوسته بسیارمسطح و اغلب دارای یک دهانه مدور بسیار عریض بوده که گـاهی بیضـی شـکل اسـت، معمولاً دارای ۲۰۰– ۳۶ هسته بوده و قطر خارجی سـلول ۵۰۰ – ۴۰۰ میکـرون اسـت کـه در واریته های مختلف ۳۵۰ – ۱۹۰ میکرون نیز متغیر بوده و ارتفاع آن ۵۰ – ۴۰ میکرون می باشد. بطـور معمول عادت به زندگی در ماندابها ، باتلاقها و استخرها و لابلای گیاهان دارد .

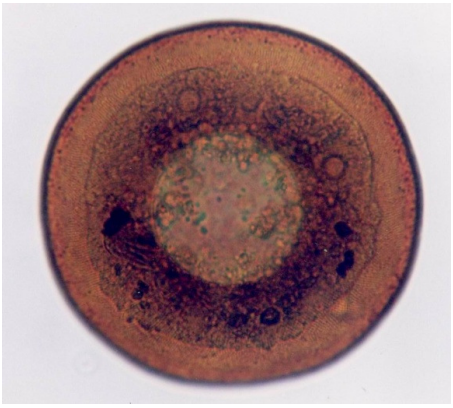
گونه *Arcella vulgaris* (Ehrenberg) Deflander , 1959

پوسته گنبدی شکل، سطح خارجی‌آن دانه دار و مشبک بوده، موجود داخل پوسته حرکتـی متناسـب و موزون دارد. پاهای کاذب بلند و شفاف ودهان مرکزی است. درسیتوپلاسم این گونه تعدادی واکوئـول انقباضی و دو هسته دیده شده که وضعیت قرارگیری آنها مخـالف یکـدیگر اسـت. معمـولاً بـه رنـگ قهوه‌ای روشن یاتیره دیده می شوند .

قطر آن حدود ۱۵۲ – ۱۰۰ میکرون و ارتفاع پوسـته ۷۰ – ۵۰ میکـرون بـوده و اغلـب در اسـتخرها و لابلای گیاهان و جلبکها یافت می شود .

گونه ***Arcella dentata*** Ehrenberg, 1830

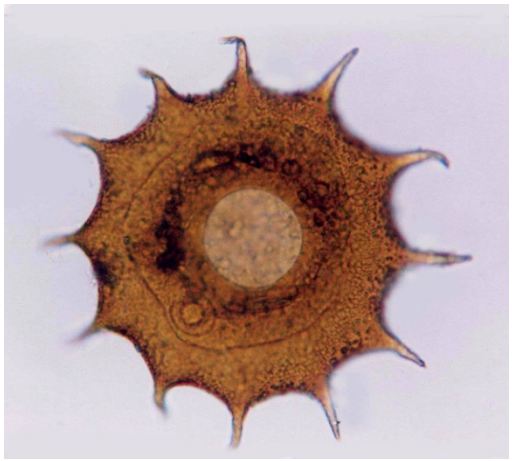
پوسته از منظرۀ پهلویی شبیه به تاج بوده ولبه های آن بخوبی رشد کرده‌انـد. در ایـن حالـت از شـمای بالایی دندانه‌دار یا ستاره‌ای شکل دیده شده و حدود ۱۴– ۸ دندانه دارد. گونه فوق اغلب در گندابها و باتلاقها مشاهده می شود، قطرآن با بلندی دندانه ها حدود ۱۸۰ – ۱۲۰ میکرون و ارتفـاعی حـدود ۴۰ میکرون دارد .



Arcella Megastoma



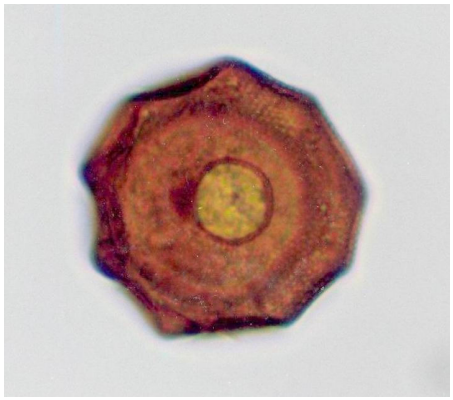
Arcella vulgaris



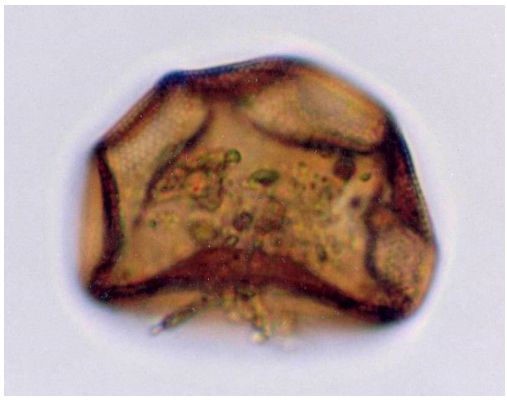
Arcella dentata

گونه *Arcella costata* Ehrenberg, 1847

پوسته بصورت تقریباً گنبدی ومتورم دیده می شود که ازمنظره پهلویی و بالا گرد و در سطح دارای فرورفتگیهایی بوده که به آن شمای چندضلعی می دهد. قطرآن حدود ۵۰ – ۴۰ میکرون وارتفاعی به همان اندازه داشته و اغلب در استخرها، تالابها و در میان گیاهان و جلبکها زیست می کند .



از نمای بالایی



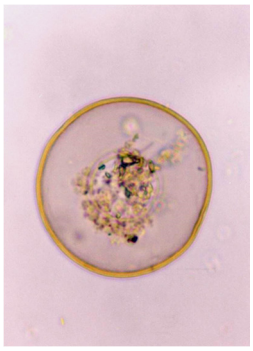
از نمای پهلویی

Arcella costata

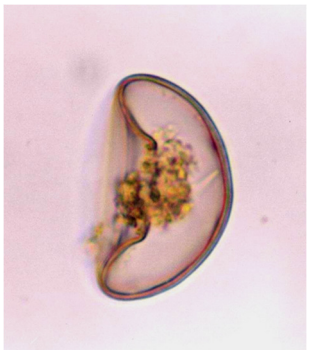
گونه *Arcella arenaria* Greff, 1866

از نظرشکل ظاهری مشابه گونه *A. costata* بوده فقط سطح پوسته آن صاف است. قطر این گونه حدود ۶۰ – ۷۰ میکرون و ارتفاعی حدود ۳۵ میکرون دارد .

از نمای بالایی



از نمای پهلویی



Arcella arenaria

۲ - ۲- ۱ - ۱- خانواده Difflugiidae

جنس *Centropyxis* Stein, 1857

پاهای کاذب دارای انتهای گرد شده یا گوشه دار و تیز می باشند، پوسته تقریباً غشایی که با ذرات خارجی یا ذرات شن پوشیده شده است. این جنس نیز در مناطق شیجان و سیاکیشیم فراوان‌تر است .

گونه *Centropyxis aculeata* Ehrenberg, 1838

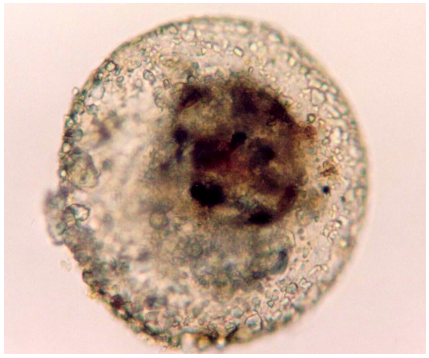
دارای غشاء متمایل به قهوه‌ای که اغلب با دانه های شن و پوسته دیاتومه‌ها پوشیده شده است. خارها نامنظم و بر روی لبه خارجی پوسته و بین ۱۰- ۲ عدد یا بیشتر بوده و حفرهٔ دهانی مرکزی است. موجود بسیار کمرو بوده و گاهی از پوسته یک پای کاذب منفرد خارج می گردد. قطر پوسته بدون خار حدود ۱۵۰ - ۱۲۰ میکرون، اما قطر اندازه‌های بزرگتر تا ۲۶۰ میکرون نیز می رسد. بطور معمول در استخرها دریاچه ها و ماندابها و لابلای گیاهان و ماکروفیت‌ها زیست می کند. در تالاب انزلی و نواحی‌کم عمق شیجان و سیاکیشیم فراوان‌تر است .



Centropyxis aculeata

گونه *Centropyxis arcelloides* Penard, 1902

غشاء نازک، کیتینی، دارای صفحات و دانه های سیلیسی کوچک است. پاهای کاذب گرد و بسیار اندک که اغلب در داخل بدن قرار داشته و طولی حدود نصف قطر پوسته دارند. فاقد خار روی لبهٔ خارجی پوسته است. قطر پوسته ۱۱۰ - ۱۰۰ میکرون می باشد. اغلب بین خزه‌ها و در نواحی شرق تالاب انزلی‌دیده می شود .



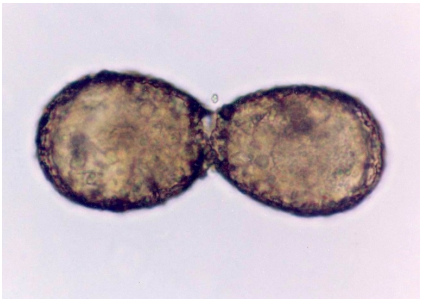
Centropyxis arcelloides

جنس *Difflugia* Leclerc 1815

پوسته در محل خروج پاهای کاذب جانور بدون لبه و باز، پوسته تغییر پذیر از حالت گرد کروی تا کشیده و گاهی در انتها نوک تیز یا گلابی شکل می باشد. گونه‌های این جنس در شرق تالاب انزلی فراوان‌تر هستند .

گونه *Difflugia lebes* Penard 1899

ناحیه گردن گاهی نامشخص، سوراخ خروج پاهای کاذب جانور بسیار بزرگ، کامل و یکدست، پوسته نازک، تقریباً شفاف، صاف و شکننده بوده که معمولاً توسط ذرات سیلیسی مسطح پوشیده می شود. ناحیه یقه مستقیم و ترجیحاً کمی برگشته و سیتوپلاسم گاهی بیش‌از ۱۰۰ هسته دارد. معمولاً از دیاتومه های بزرگ تغذیه کرده و عادت به زندگی در لایه اوز، کف استخرها و دریاچه ها دارد. اندازه آن حدود ۴۰۰ میکرون و گاهی نیز بیشتر است .



تکثیر در *Difflugia lebes*



Difflugia lebes

گونه ***Difflugia oblonga (Pyriformis)*** Ehrenberg, 1838

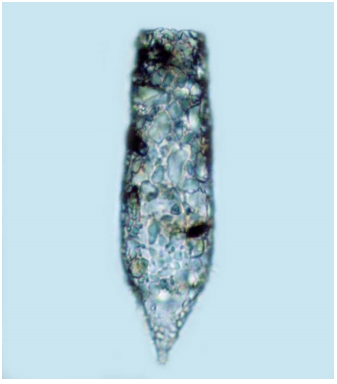
این گونه تغییرپذیری زیادی در شکل و اندازه داشته و تعدادی از زیر گونـه هـای آن هنـوز شناسـایی نشده‌اند. معمولاً به شکل بیضی کشیده بوده و انتهای لبهٔ تحتانی آن گرد است. اندازه آن از ۱۱۰ – ۵۸۰ میکرون متغیر بوده و اغلب در استخرها، دریاچه ها، تالابها و در لایـهٔ اوز (رسـوب نـرم بسـتر کـه از اجساد جانوران دریایی بوجود می‌آید) و در میان گیاهان آبی مشاهده می شود .



Difflugia oblonga

گونه ***Difflugia acuminata*** Ehrenberg, 1838

پوسته سلولی دراز و کشیده و کمابیش استوانه ای و گاهی در انتها کشیده و نوک تیز و زمانی دارای یک تپه یا برآمدگی است. پوسته سطحی ترجیحاً صاف و گاهی نیز پوشیده از ذرات شن، سیلیس و گاهی دیتریت می باشد. اندازه‌ای متغیرحدود ۳۵۰ – ۱۰۰ میکرون دارد. دارای پراکنش وسیعی بوده و معمولاً در لایهٔ اوز و در بستر لجنی تالابها زیست می کند. این گونه بیشتر در مناطق شیجان و سیاکیشیم دیده می شود .



Difflugia acuminata

گونه *Difflugia bacillariarum* Prety, 1849

در قاعده نوک تیز و معمولاً رنگی متمایل به زرد دارد. غشاء آن شفاف که از ذرات خارجی و بقایای دیاتومه ها همراه با سیلیس مترشحه از سیتوپلاسم موجود تشکیل می شود. سوراخ خروجی پا گرد و پهن بوده که در ناحیه گردن کمی باریکتر شده و گاهی نیز استوانه‌ای شکل است. پروتوپلاسم دانه دار و اندازه‌ای بین ۱۰۰ – ۶۵ میکرون دارد. بیشتر لابلای گیاهان آبی و خزه ها در استخرها و تالابها دیده می شود .



Difflugia bacillariarum

گونه ***Difflugia globlosa*** (Dujardin, 1837) Penard, 1902

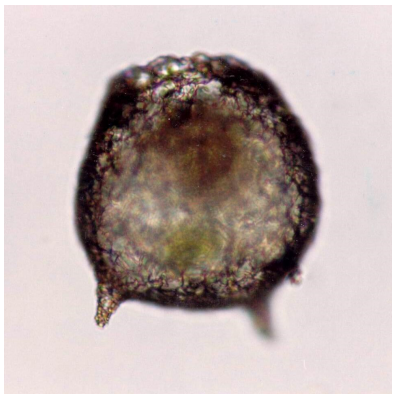
نمای خارجی تخم مرغی و در مقطع عرضی دایره‌ای و نمای بیرونی سطح بالایی پوسته، شبیه به گوی برآمده بوده که مرتبط با تورفتگی درونی (فنجان مانند) است. موجود شبیه به دانه توت بوده و دارای غشاء کیتینی پوشیده با ذرات نامنظم دانه های شن می باشد. سوراخ خروجی پا کامل و یکدست و ناحیهٔ گردن نامشخص و پروتوپلاسم یک هسته‌ای است. طولی حدود ۹۰ – ۳۰ میکرون داشته و عادت به زندگی در ماندابها و استخرها دارد .

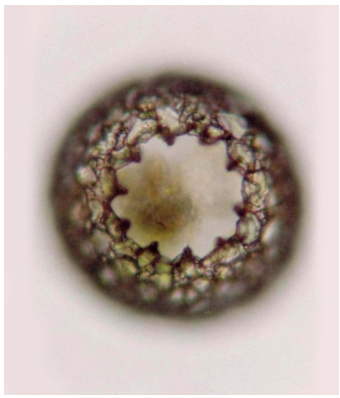


Difflugia globlosa

گونه ***Difflugia corona*** (Wallich, 1864) Bovee , 1985

شمای کلی پوسته کروی تا حدی متمایل به تخم مرغی، ساختمان آن ترکیبی از دانه های شن یا صفحات سیلیسی مسطح است که ازخارج صاف و یکدست دیده می شود. دندانه های سوراخ خروجی ۱۰- ۱۲ عدد و تاج مانند که ممکن است منظم یا نامنظم باشند. قاعده پوسته دارای ۴ یا ۹ عدد خار، هسته منفرد و اندازه‌ای حدود ۲۵۰ – ۲۰۰ میکرون دارد. اندازه نمونه های بدون خار به ۲۳۰ – ۱۸۰ میکرون می رسد. این گونه از ***Difflugia*** بخوبی توسط Jennings شناسایی شده است. پراکنش آن مشابه سایر گونه های این جنس و در تالاب شرق می باشد.





Difflugia corona

جنس ***Difflugiella*** Cash, 1904

گونه ***Difflugiella oviformis*** (Penard,1890)Bonnet &Thomas,1955

پوستهٔ تخم‌مرغی شکل، غشاء پوسته کیتینی و شفاف و به رنگ متمایل به زرد یا قهوه‌ای دیده شده که فاقد ذرات خارجی‌است و پاهای کاذب کوتاه و فعال دارند. اندازه‌ای حدود ۶۰ – ۲۰ میکرون داشته و معمولاً در لابلای گیاهان آبی، خزه ها در استخرها و تالابها زندگی می کند .



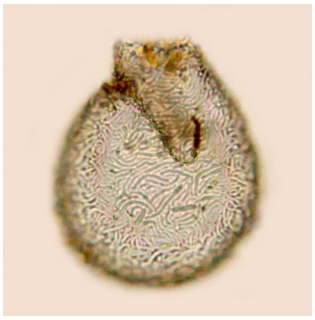
Difflugiella oviformis

جنس *Lesquereusia* Schlumberger,1845

دارای پوشش مارپیچی ، کم وبیش فشرده بوده که بوسیله خطوط منحنی میله مانند پوشیده شده است.

گونه *Lesquerusia spiralis* (Ehrenberg,1840) Bovee ,1985

اغلب دارای سیمایی شبیه به جنس *Difflugia* است. ناحیه گردن کوتاه و پهن بوده که کاملاًبه یک سمت می چرخد. هسته منفرد ، پاهای کاذب کم تعداد ، بزرگ ودراز می باشند. دیواره های عرضی شیاردار و پوسته همراه با ذرات ریزسیلیسی مارپیچی شکل است که در داخل سیتوپلاسم تولید می شود. اندازه‌ای حدود ۱۵۰ – ۱۰۰ میکرون داشته و اغلب در ماندابها ، استخرها ، تالابها و در میان خزه ها و رسوبات لایهٔ اوز (رسوب نرم بسترکه از اجساد جانوران دریایی بوجود می‌آید) دیده می شود. در تالاب انزلی در مناطق شیجان وسیاکیشیم و در فصول گرم سال فراوان‌تر است .



Lesquerusia spiralis

جنس ***Cucurbitella*** Penard, 1902

گونه ***Cucurbitella mespiliformis*** Penard, 1902

پوسته تخم مرغی شکل روزنه خروج پاهای کاذب کوچک وکم عرض و در حالت عادی دارای ۳ یا ۴ لوب که لبه‌ای مضرس و مواج دارد. پروتوپلاسم آن حاوی کلرلاهای زنده بوده که با هم زندگی همزیستی دارند. هسته ها دارای هستک مرکزی و بزرگ بوده وپاهای کاذب پرتعداد هستند. اندازه‌ای حدود ۱۴۰ – ۱۱۵ میکرون داشته وعادت به زندگی در لایه اوز استخرها و دریاچه ها، همچنین روی گیاهان آبزی دارند. این گونه نیز در شرق تالاب فراوانی بیشتری دارد.



Cucurbitella mespiliformis

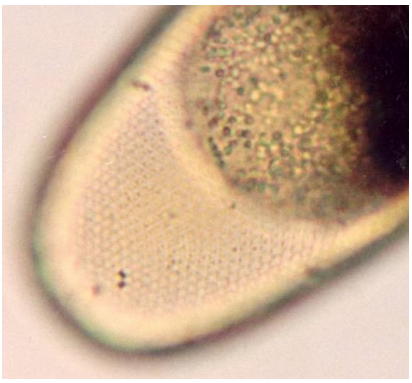
۳ – ۲– ۱ – ۱– خانواده Euglyphidae

جنس ***Cyphoderia*** Schlumberger, 1845

دارای پوسته و یک یا دو سوراخ خروجی هستند .

گونه ***Cyphoderia ampulla*** Ehrenberg, 1845

صفحات پوسته گرد یا بیضی بوده که کاملاً در ردیفهای مورب بهم متصلند و نمایی شش گوش بوجود می‌آورند. پاهای کاذب بسیار نازک و طویل داشته ، پروتوپلاسم حاوی ذرات کوچک گرانول و دانه های کریستاله بوده و دارای واکوئولهای انقباضی است. رنگ پوسته زرد متمایل به قهوه‌ای بوده و اندازه‌ای حدود ۱۹۰ – ۶۰ میکرون دارد. معمولاً در لابلای گیاهان آبی ، خزه‌ها و در لایهٔ اوز بستر استخرها ، دریاچه ها و تالابها دیده می شود.



تزیینات پوسته درسیفودریا

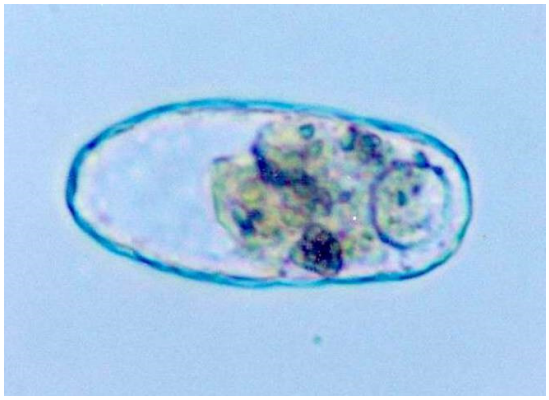


Cyphoderia ampulla

جنس *Trinema* Dujardin 1841

گونه *Trinema lineare* Penard, 1890

پوسته تخم مرغی شکل و امتداد یافته، معمولاًفشرده و متراکم بوده و صفحات پوشاننده نامشخص داشته که فقط در نواحی سطحی پوسته به شکل موجدار دیده می شوند. سوراخ خروجی مدور که اریب‌وار قرار گرفته و هیچگونه تورفتگی ندارد، پاهای کاذب کم تعداد، نوک تیز و دراز هستند، اندازه‌ای حدود ۳۰ – ۱۶ میکرون دارد . معمولاً لابلای خزه‌ها و گیاهان غوطه‌ور در آب زیست می کند .



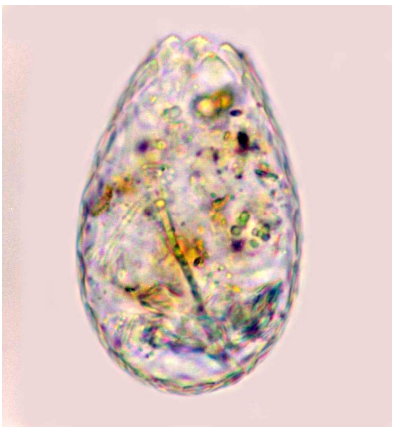
Trinema lineare

جنس ***Euglypha*** Dujardin, 1841

حاشیه سوراخ خروجی بوسیله صفحات پولک مانند احاطه شده که گرد یا بیضی شکل بنظر می رسد و لبه آن نیز دارای دندانه های ریز بوده که برجسته و تخصیص یافته‌اند. بعضی از گونه های این جنس خار دارند .

گونه ***Euglypha tuberculata*** (Dujardin, 1841) Deflander , 1959

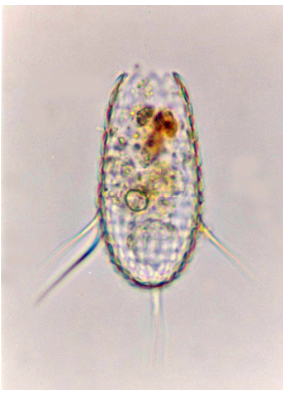
صفحات پولک مانند، گرد و بیضوی بوده که شبیه به فلسهای ماهی روی هم قرار داشته و نمای ظاهری آنها به شکل‌شش ضلعی دیده می شود. صفحات اطراف سوراخ خروجی ۱۲ – ۸ عدد بوده و هسته ها بزرگ و کروی ، پاهای کاذب پر تعداد وباریک و مستقیم که بندرت منشعب هستند. اندازه‌ای حدود ۱۰۰ – ۴۵ میکرون داشته و معمولاً در لابلای خزه‌ها و گیاهان غوطه‌ور در آب دیده می شود.



Euglypha tuberculata

گونه ***Euglypha alveolata*** (Dujardin,1841) Leidy,1879

از نظر پراکنش و مشخصات مشابه گونه *E . tuberculata* بوده فقط در انتها دارای ۴ یا ۵ خار می باشد .



Euglypha alveolata

۲– شاخه اکتینوپودا (Actinopoda)

این شاخه شامل دهها نوع جنس و گونه می باشد که در آبهای شیرین و دریاها ساکن هستند. بسیاری از آنها که در سطح آب شنا می کنند فاقد اسکلت معدنی بوده و تعدادی به سایر موجودات زنده چسبیده‌اند. این موجودات در فصل تابستان به مقدار زیادی در مخازن آبهای شیرین، استخرها و رودخانه ها دیده می شوند .

فرم بدن آنها کروی بوده و تعداد زیادی پاهای کاذب بسیار نازک، بطور شعاعی در اطراف بدن قرار گرفته‌اند، این پاها اگزوپود نام دارند. ساختمان بدنی آنها دانه دار و دو لایه که لایه خارجی اکتوپلاسم و لایه داخلی در مرکز اندوپلاسم نام دارد. در لایه خارجی، تعداد زیادی واکوئول انقباضی وجود داشته که از نظر اندازه دو برابر واکوئولهای دیگر بوده که متناوباً ضربان دارند. لایهٔ داخلی دارای تعدادی دانه بوده که پر از ذرات ریز غذایی است. گوارش معمولاً در اندوپلاسم صورت گرفته و باقیماندهٔ غذای هضم نشده نیز از اکتوپلاسم خارج می شود. طعمه بوسیله پاهای کاذب شکار و بی حرکت شده که اینکار احتمالاً توسط ماده سمی سیتوپلاسم انجام می گیرد. سپس طعمه بوسیله پاهای کاذب احاطه شده و در همان محل به سیتوپلاسم وارد می گردد. این موجودات از انواع تک‌یاختگان و بعضی موجودات پریاخته مثل گردان تنان و کرمهای مژکدار تغذیه می کنند .

تولید مثل درآنها از طریق تقسیم مستقیم(دوتایی) انجام می شود، بدین نحوکه ابتدا هسته تقسیم شده ، سپس سیتوپلاسم به دو سمت کشیده و در نهایت دو موجود تولید مـی شـود. اکتینوپـودا تولیـد مثـل جنسی نیز دارند، اما کیفیت آن بسیار پیچیده است .

این شاخه دارای ۴ رده بنامهای Polycystina , Phaeodaria , Heliozoa وAcantaria می باشـد که فقط هلیوزوآها (خورشیدیان) به زندگی درآب شیرین‌سازش یافته‌اند که در آنها هیچگونـه کپسـول مرکزی بین اندوپلاسم واکتوپلاسم دیده نمی شود ، دارای پاهای کـاذب شـعاعی هسـتند کـه معمـولاً ریشه محوری دارند. شناسایی این گونه از موجودات بسیار دشوار است .

رده بندی و فهرست گونه‌های شناسایی شده شاخهٔ Actinopoda در تالاب انزلی

رده بندی براساس **Margulis *et al* ., 1990.**

Phylum Actinopoda
Class Heliozoa
Order Actinophryida
Family Actinophryidae
Actinosphaerium eichhornii(Ehrenberg) Kudo ,1966
Actinophrys sol (Ehrenberg, 1830) Patterson ,1979
Order Centrohelida
Family Acanthocystidae
Acanthocystis chaetophora Leidy,1879
Astrodisculus radians Greeff ,1869
Raphidiophyris pallida Schulze,1874

۱- ۲- رده خورشیدیان Heloizoa

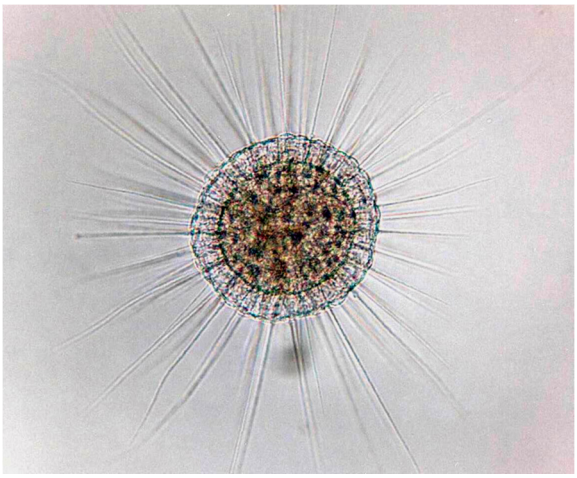
۱- ۱- ۲- راسته Actinophryida

۱- ۱- ۱- ۲- خانواده Actinophryidae

جنس *Actinosphaerium* Stein, 1857

گونه *Actinosphaerium eichhornii* (Ehrenberg, 1840) Stein, 1857

پروتوپلاسم دارای تعدادزیادی واکوئولهای بزرگ بوده که در ناحیه محیطی به همدیگر فشرده شده‌اند. تعداد هسته‌ها بسیار زیاد بوده که در آندوپلاسم و ناحیهٔ پیرامونی پراکنده‌اند. معمولاً دارای ۲ و حداکثر ۱۴ واکوئول انقباضی هستند. پاهای کاذب در تمام نقاط بدن پراکنده بوده اما انتهای آزاد رشته های محوری آنها درپروتوپلاسم امتداد دارند. قطر متوسط آنها حدود ۳۰۰ - ۲۰۰ میکرون و در بعضی گونه ها تا ۱۰۰۰ میکرون نیز می رسد . معمولاً در بین گیاهان غوطه‌ور در آب استخرها و دریاچه ها و تالابها پراکنده‌اند. اعضای این گروه در اواخر زمستان و اوایل بهار در مناطق سیاکیشیم، شیجان و آبکنار تالاب انزلی دیده می شوند .

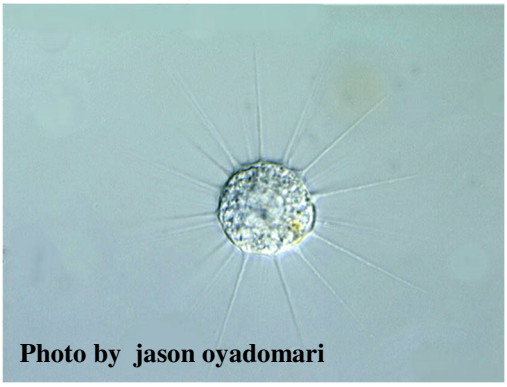


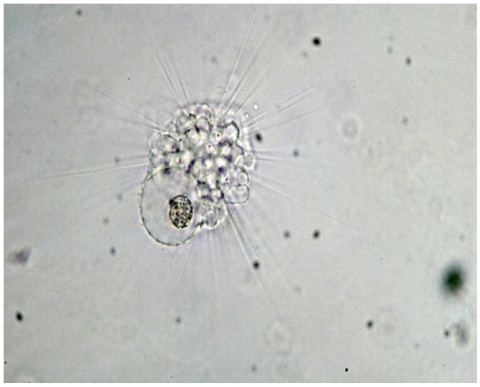
Actinosphaerium eichhornii

جنس ***Actinophyrs*** Ehrenberg, 1830

Actinophrys sol (Ehrenberg ,1830) Patterson ,1979

شکل ظاهری بدن کروی، پروتوپلاسم واکوئول دار که اغلب یکی از آنها واکوئول انقباضی بوده که مواد را با فشار از سطح بدن خاج می کند و به شکل گوی مدوری دیده می شود. پاهای کاذب از تمام نقاط بدن خارج شده که دارای تارهای محوری هستند که از غشاء هسته منفرد خارج می شوند. بعد از بلوغ قطری حدود ۵۰ – ۴۰ میکرون دارد. معمولاً در شرق تالاب انزلی و در فصول معتدل سال مشاهده می گردد .





Actinophyrs sol

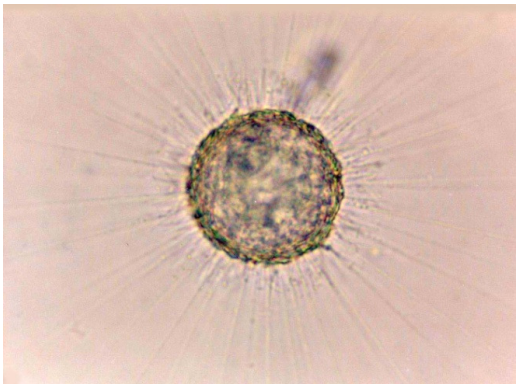
۲– ۱ – ۲– راسته Centrohelida

۱– ۲– ۱– ۲– خانواده Acanthocystidae

جنس ***Acanthocystis*** Carter, 1863

گونه ***Acanthocystis chaetophora*** Leidy, 1863

دارای صفحات اسکلتی سیلیسی و بیضی شکلند که مماس بر هم و به شکل فلسهای ماهی مرتب شده اند. دو دسته خارهای شعاعی کوتاه و بلند داشته که انتهای آنها دو شاخه بوده و تعداد خارهای بلند بیشتر است. هسته ها بزرگ و دور از مرکز و سیتوپلاسم فاقد واکوئول انقباضی‌است. اندوپلاسم به دلیل وجود Zoochlorella به رنگ سبز دیده می شود. قطر بدن حدود ۶۰ – ۳۵ میکرون و حداکثر تا۱۰۰ میکرون می باشد. از نظر پراکنش مشابه گونه *A. eichhornii* است .

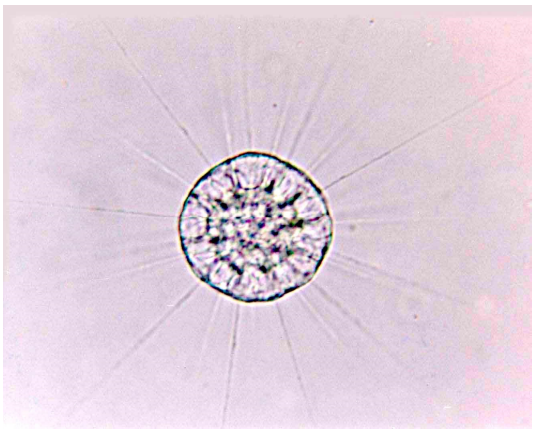


Acanthocysts chaetophora

جنس ***Astrodisculus*** Greeff, 1869

گونه ***Astrodisculus radians*** Greeff, 1869

شکل ظاهری بدن کروی و شفاف که توسط یک لایه موسیلاژی ضخیم و بدون رنگ احاطه شده است . پاهای کاذب شعاعی، ظریف که از گرانولهای مرکزی ناشی شده‌اند. هسته منفرد، دور از مرکز و هستک ها کوچکند. پروتوپلاسم اغلب دارای دانه های سبز یا زرد رنگ و دارای یک واکوئول انقباضی است. بین اکتوپلاسم و اندوپلاسم مرز مشخصی‌دیده نمی شود. قطری حدود ۲۵ – ۱۷ میکرون دارد. معمولاً در شرق تالاب انزلی و در فصول معتدل سال مشاهده می گردد .

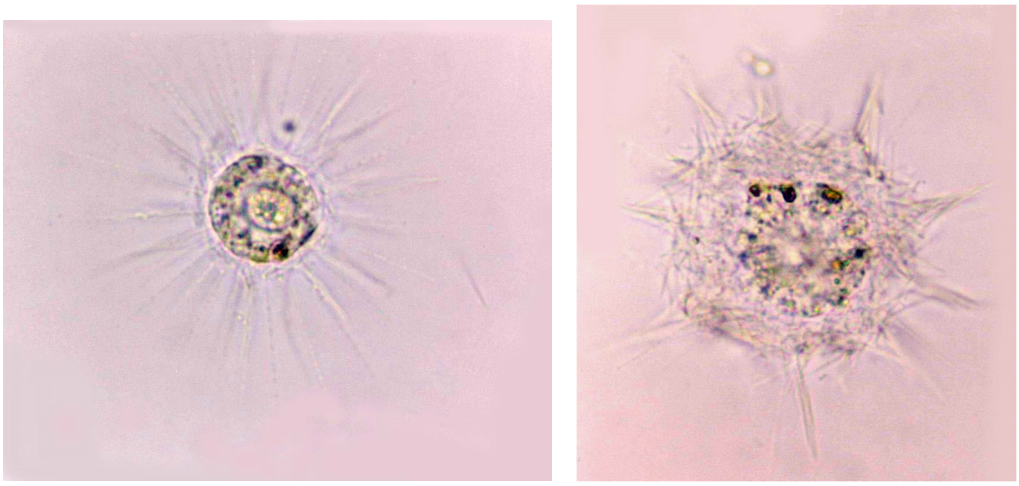


Astrodisculus radians

جنس ***Raphidiophyris*** (Archer,1867) Zlatogursky,2012

گونه ***Raphidiophyris pallida*** Schulze, 1874

اسپیکولها بطور پراکنده در حاشیه، پایه پاهای کاذب را احاطه کرده و به آن حالت مخروطی شکل داده همچنین مواد موسیلاژی سیتوپلاسم تا روی پاهای کاذب امتداد می یابد. هسته منفرد و دور از مرکز بوده و سیتوپلاسم دارای یک واکوئول انقباضی است. اندوپلاسم گاهی حاوی Zoochlorella می باشد. بعضی از انواع این جنس مثل گونه *R. elegans* به حالت کلنی دیده شده که توسط زوایـد سیتوپلاسمی به هم متصل هستند. قطری حدود ۶۰ – ۳۰ میکرون داشته و اغلب در بین گیاهان آبی زندگی می کند. در شرق تالاب انزلی پراکنش بیشتری دارد .



Raphidiophyris pallida

۲- ۲- رده روزن داران Foraminifera

بزرگترین رده ریشه پایان بوده که اغلب در دریاها زندگی می کنند، این موجودات در سطح و در اعماق مختلف آب پراکنده هستند. در حال حاضر بیش از هزار نوع روزن‌دار دریایی شناخته شده که تعداد کمی از آنها در آبهای شیرین و لب شور یافت می شوند. تمام روزن داران دارای صدف بوده و ساختمان پیچیده و اشکال متنوعی دارند. جنس صدف آنها از مواد آهکی و کربنات کلسیم بوده که از سیتوپلاسم ترشح می شود. اندازه آنها از ۲۰ میکرون تا چند سانتیمتر بوده و بزرگترین آنها معمولاً در اعماق زیاد دریاها زندگی می کنند. این موجودات به ۲ گروه تقسیم می شوند : **یک حجره‌ایها،** که دارای یک حفره بوده و توسط یک سوراخ با محیط بیرون ارتباط دارند و **چند حجره‌ایها** که توسط تیغه هایی صدف تقسیم می شود. تیغهٔ بین حجرات مسطح نبوده بلکه دارای سوراخهایی است که در نتیجه آن پروتوپلاسم به چند جزء تقسیم می گردد. صدف در روزنداران مارپیچ بوده که دور خارجی بمراتب بزرگتر است و سایر دورها را می پوشاند بطوریکه تمام حجره‌ها از بیرون دیده می شوند. معمولاً از روی وسعت حجره‌ها درجه تکاملی فرامینیفراها تشخیص داده می شود .

کیفیت زیستی در صدف داران چند حجره‌ای پیچیده‌تر است زیرا صدف چند حجره‌ایها در مقایسه با تک‌حجره‌ایها محکم‌تر بوده و این حالت در صدف داران چند حجره‌ای محافظت از پروتوپلاسم را به بالاترین حد ممکن می رساند. در اینجا نیز پاهای کاذب در حرکت و صید طعمه فعالیت دارند. در تغذیه دو حالت پیش می‌آید، اگر ذرهٔ غذا کوچک باشد بتدریج روی پاهای کاذب حرکت کرده و از میان سوراخ ریز صدف داخل و از آنجا به نقطه‌ای که باید هضم شود می رسد. اگر ذرهٔ غذا درشت باشد عمل‌گوارش‌خارج از صدف صورت می گیرد .

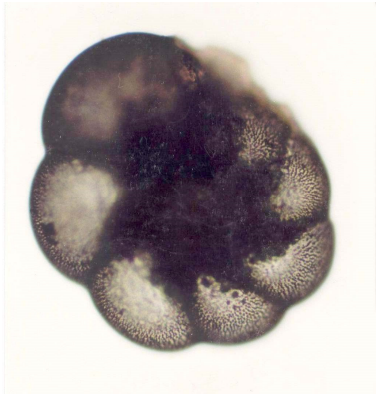
تولید مثل در روزن‌داران بدو صورت جنسی و غیر جنسی انجام می شود. در تولید مثل غیر جنسی هسته موجود در سیتوپلاسم چند بار تقسیم شده، سپس اطراف هر کدام را مقداری سیتوپلاسم احاطه کرده و بصورت نوزاد ریز آمیبی شکل از سوراخ صدف خارج و بلافاصله اطراف هر کدام یک صدف نازک آهکی ترشح شده واولین حجره ازصدف چند حجره‌ای بوجود می‌آید، سپس وقفه ای رخ داده که در جریان آن حجم پروتوپلاسم با تغذیه موجود افزوده شده ، سپس مجدداً مقداری سیتوپلاسم از سوراخ حجره خارج و اطراف آن یک حجره دیگرتشکیل می گردد. این کیفیت چند بار تکرار شده و

حجره های جدید تولید می شوند. اندازه و تعداد حجره‌ها بستگی به مقدار پروتوپلاسمی دارد که از سوراخ صدف خارج می شود .

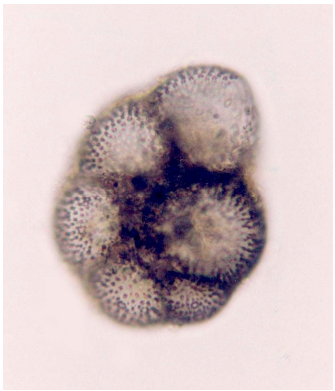
در تولید مثل جنسی ابتدا مثل حالت قبل هسته چند بار تقسیم و اطراف آن توسط مقداری سیتوپلاسم احاطه می گردد، سپس هسته هر سلول به تعداد زیادی هسته های ریز تقسیم شده که دراین مرحله هر یک از سلولها دو تاژک داشته که در نتیجه قادرند بسرعت حرکت کنند. این سلولها در حکم سلولهای جنسی بوده که از لحاظ ریخت شناسی فرقی با هم ندارند اما بر اثر ترکیب آنها و مخلوط شدن محتویاتشان سلول تخم و نسل جدید روزن‌دار بوجود می‌آید، سایر مراحل مثل تولید مثل غیرجنسی ادامه می یابد .

بررسی تقسیم بندی این موجودات در محیطهای مختلف آبی نشان داده که نوع آنها بخوبی از محیط زندگی آنها شناخته می گردد. فرامینیفراها در مناطق نزدیک به دریا گاهی در نمونه برداریها در پلانکتون مشاهده شده و جزء اولین زئوپلانکتونهایی هستند که از دوران قدیم در بستر اقیانوسها کشف شده‌اند، دارای پوسته آهکی بوده که بعد از مرگ تشکیل رسوب اوز(calcareous ooze) را داده که از آنها آهک و گچ استخراج می شود ، معمولاً شاخص محیطهای نفتی بوده که در چینه شناسی برای تشخیص مناطق نفتی از آنها استفاده می کنند .

فرامینیفراها در تالاب پراکنش چندان زیادی ندارند، بندرت در آبکنار و ورودی آن و اغلب در اطراف موج شکن و نواحی ساحلی دریای خزر مشاهده می شود. دراین مبحث فقط به معرفی این رده اکتفا می شود.



یک نمونه از فرامنیفراهای نواحی ساحلی دریا



یک نمونه از فرامنیفراهای تالاب انزلی

همانطور که توضیح داده شده سارکودیناها با محیط های مختلف زندگی سازگار می شوند و شکلهای گوناگونی می یابند. اندامهای آنها بسیار ساده و ابتدایی بوده که از آمیب تا روزن داران و شعاعیان بتدریج تکامل می یابد. ساختمان پیچیده در سارکودینا مربوط به پروتوپلاسم یاختهای است که دارای درجهای از تکامل حیات می باشد. اندام حرکتی و صید طعمه در تمام مراحل تکاملی سارکودیناها بصورت پاهای کاذب باقی می ماند، اما اسکلت آنها سیر تکامل صعودی را طی کرده که از یک سو برای عمل حفاظت اتکایی واز سوی دیگر برای تعادل درآب که از نظر زیستی بسیار مهم است بکار می رود، زیرا این موجودات زندگی پلانکتونی دارند. تکامل پیچیده اسکلت در کیفیت زیستی روزن داران در دورانهای پیش و در نسل کنونی نقش مهمی را ایفا کرده است، همچنین تعداد کمی از انواع آنها با محیط زندگی سایر موجودات زنده متناسب شده و به شکل انگلی درآمدهاند. با وجود ساختمان پیچیده سارکودیناهای انگلی ، ساختمان آمیب معمولی تغییر چندانی نیافته است .

۳ – شاخه مژه‌داران (Ciliophora)

موجوداتی‌تک‌یاخته‌اند که طبق آمار سال ۱۹۷۴ کورلیس حدود ۸۰۰۰ نوع بوده ، تعداد زیادی از آنها در آبهای شور و شیرین زندگی کرده و تعداد کمی حالت انگلی دارند، در مقایسه با سایر گروههای آغازیان، دارای ضمائم حرکتی با ساختمان پیچیده بوده که برای انجام اعمال حیاتی مورد استفاده قرار گرفته لذا اعمال متنوع فیزیولوژیک در این موجودات مشابه جانوران پر یاخته‌ای می باشد. شاخص‌ترین نمونه این‌گروه پارامسی است که به مقدار وسیعی در مخازن آب شیرین انتشار دارد. بطور کلی، اعضای این گروه مژه‌داربوده و دارای حفره‌های دهانی، حلقی‌و مخرج هستند. مژه‌ها معمولاً گرداگرد بدن یا فقط دور دهان قرار گرفته که پوشش بدن محسوب شده و معمولاً در ردیفهای طولی قرار می گیرند. موجوداتی فعال، آزاد یا دارای زندگی همزیستی، همسفرگی یا انگلی هستند .

مژه داران به اشکال مختلفی تقسیم شده و دارای قدرت تکثیربالایی هستند چنانکه در شرایط مناسب در یک روز تا۱۰ برابر نیز می شوند. تعدادی از آنها باکتریها را مورد تغذیه قرارداده و خود مورد مصرف موجودات بزرگتر مثل‌دافنی ها قرار می گیرند. مژه هایی که سطح بدن این موجودات را می پوشاند، ممکن است مشابه یا غیر مشابه باشند. در بعضی از آنها تعداد زیادی مژه در یک محل تشکیل یک توده پیچیده می دهند، گاهی نیز دو ردیف مژه نزدیک، به همدیگر چسبیده و تشکیل یک صفحه را می دهند که قابلیت انقباض دارند، چنین صفحات منقبض شونده را " ممبرانل" می گویند. اگر مژه‌ها کوتاه باشند ممبران نام دارند، گاهی نیز مژکهای طویل به صورت دستجاتی قرارگرفته که این تشکیلات " آویز " نام دارند که به شکل قلم بوده و مژکها یکی به دیگری چسبیده‌اند .

مشخصه اصلی سازگاری با زندگی پلانکتونی در این شاخه صفات تعادلی آنها برای زندگی در سطح آب و تنظیم وزن مخصوص آنها برای برقراری تعادل درآب است. تعدادی از آنها در قشر ماسه های ساحلی زیست می کنند زیرا در میان ذرات شن مقدار زیادی آب به صورت قطره و مخازن آبی کوچک پراکنده‌اند، اینها از نظر رده‌بندی گروه خاصی را تشکیل داده‌اند که در طول تکامل تدریجی برای زندگی در میان لایه های شن سازش یافته‌اند، دراین حالت بدن آنها کشیده و کرمی شکل است که باعث می شود به آسانی در لابه لای ذرات شن جابجا شوند، معمولاً مژه ها دریک سمت بدن این گروه توسعه یافته و سمت دیگر آن برهنه است، در این حالت مژه ها محکم به مواد می چسبند و به این دلیل هنگام جریان آب بخوبی در محل خود باقی می مانند، مژکداران شن زار در همه جا پراکنده‌اند. گونه های مختلف مژکداران در اکثر مناطق تالاب انزلی و در تمامی فصول مشاهده می شوند .

رده بندی و فهرست گونه‌های شناسایی شده شاخهٔ Ciliophora در تالاب انزلی

براساس رده بندی **Levine , 1980**

Phylum Ciliophora

Class Kinetofragminophorea

Order Suctorida

Family Podophryidae

Sphaerophrya magna Maupas ,1881

Metacineta mystacina (Ehrenberg ,1831) Noland ,1959

Family Acinetidae

Acineta limnetis Goodrich & jahn , 1943

Tokophrya lemnarum Stein ,1859

Order Prostomatida

Family Holophyridae

Holopyra simplex (Schewiakoff ,1893)Kalavati,C. et al.,2008

Prorodon Ehrenberg ,1833

Prorodon sp.

Chaenea teres (Dujardin,1841)Kent ,1881

Family Colepidae

Coleps hiratus (O.F. Mueller,1786) Nitzsch ,1827

Family Didiniidae

Didinium nastrum (O.F.Mueller,1773) Dragesco ,1966

Didinium balbianii Faber - Domergue ,1888

Family Amphileptidae

Loxophyllum helus (Stokes) Dragesco , 1966

accepted as *Loxophyllum sinicum* lin ,al-Rasheid ,al-Quraishy ,al-Farraj & song , 2008

Family Tracheliidae

Trachelius ovum (Ehrenberg,1831) Kudo , 1966

Dileptus Dujardin ,1841

Dileptus sp.

Paradileptus conicus (Wenrich ,1929) Kudo ,1966

Family loxodidae

Loxodes magnus Stokes ,1887

Order Cyrtophorida

Family Chlamydodontidae

Chilodonella uncinata (Ehrenberg ,1838)Strand ,1928

Phascolodon vorticella Stein,1859

Class Polyhymenophora
Order Hetrotrichida
Family Spirostomidae
Spirostomum teres Claparede & Lachmann,1859
Family Codylostomidae
Pseudoblepharisma tenue (Kahl,1926)Sramek- Husek,1949
Family Stentoridae
Stentor Oken
Stentor coerleus Ehrenberg ,1830
Order Hypotrichida
Family Euplotidae
Euplotes patella (Ehrenberg ,1838) Lopez ,1945
Family Oxystrichidae
Oxytricha pellionella (O.F.Muller,1786)Kahl,1932
Order Oligotrichida
Family Tintinnidae
Tintinnopsis Stein ,1867
Tintinnopsis lacustris Entz ,1901
Tintinnopsis sp .
Tintinnopsis tubulosa Levander,1900
Tindinnidium fluviatile (Stein ,1863)Gajewskaja ,1933
Codonella relicta Minkiewich,1905
Codonella cratera Leidy ,1887
Family Halteriidae
Strombidium viride Claparede & Lachmann,1859
accepted as *Limnostrombidium viride* (Stein, 1867) Krainer ,1995
Class Oligohymenophorea
Order Heymnostomatida
Family Frontoniidae
Glaucoma Ehrenberg , 1830
Glaucoma sp.
Family Paramecidae
Paramicium caudatum Ehrenberg,1834
Order Peritrichida
Family Urceolaridae
Tricodina Pediculus Ehrenberg,1831

Family Astylozoonidae

Hastatella radians Erlanger ,1890

Family Epistilidae

Epistylis plicatillis Ehrenberg ,1831

Opercularia (Goldfuss,1820)Stein,1854

Opercularia sp .

Family Vorticellidae

Vorticella campanula Ehrenberg ,1831

Carchisum polypinum Linnaeus ,1758

Zoothamnium arbuscula Ehrenberg 1839

Family Vaginicolidae

Vaginicola Subcrystallina Sommer,1951

Pixycola operculigera Noland , 1959

Order Peniculida

Family Maritujidae

Marituja plagica Gajewskaja,1928

Phylum Porifera

Class Demospongiae

Order Haplosclerida

Family Spongillidae

Asteormeyenia radiospiculata Annandale ,1911

syn . *Dosilia radiospiculata* (Mills, 1888)

۱- ۳ – رده Kinetofragminophorea

۱- ۱- ۳ – راسته Suctorida

این‌جانوران بدلیل دارا بودن مژه هایی خاص ، گروه دیگری ازمژکداران را تشکیل میدهند که در قسمت دهانی یا مجاور آن اندامی به نام " تانتاکول " یا شاخکهای مکنده برای صید و مکیدن طعمه بوجود آمده است، تانتاکول ها ساده یا دو شاخه بوده و بطور گروهی یا منفرد و پراکنده قرار گرفته که انتهایی برجسته و دکمه مانند به نام هپاتوسیت دارند که برای مکیدن محتویات طعمه بکار می رود. شکار با برخورد به تانتاکول به آن چسبیده و تلاش برای خلاصی آنرا با شاخکهای بیشتری درگیر می کند. سپس جانور ماده‌ای سمی ترشح می کند که شکار را فلج کرده و در نهایت جانور تمامی سیتوپلاسم طعمه را مکیده و تنها پوسته آنرا باقی می گذارد. تولید مثل از طریق جوانه زدن و

تشکیل لاروهای مژه‌دار انجام می گیرد. مژه ها فقط در لاروهای جوان و هنگامی که آزادانه شنا می کنند، دیده می شود . تکامل لاروها معمولاً دوتاسه هفته طول می کشد. در روش تکثیر جنسی دو سلول بهم چسبیده و مواد حیاتی آنها با هم مبادله شده سپس دو سلول از هم جدا شده و موجودات جدیدی را بوجود می‌آورند. اعضای این رده در اکثر مناطق تالاب بویژه در نواحی کناری و در لابلای ماکروفیتها و گیاهان آبزی در فصول بهار و اوایل تابستان پراکنده‌اند .

۱-۱-۱- ۳ – خانواده Podophryidae

بدن امتداد یافته و به شکل بازوها یا بخشهایی‌درآمده که شاخکها یا تانتاکولها در انتهای آنها دیده شده و حالت دسته‌ای نیز ندارند. جنینها به شکل جوانه و در خارج از بدن تشکیل شده و اندازه‌ای مشابه والدین دارند. مهمترین جنسهای آن شامل *Podophrya* , *Spearophrya* , *Paracinata* و *Metacinata* می باشند.



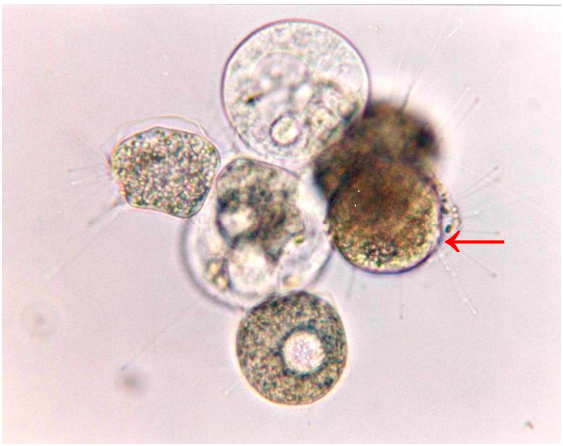
Sphaerophrya

جنس ***Sphaerophrya*** Claparde & Lachmann, 1859

گونه ***Sphaerophrya magna*** (Maupas, 1881) Kent 1880-1882

جنس *Sphaerophrya* فاقد پایه است و زندگی آزاد دارد، جنس *Podophrya* مشابه آن فقط پایه دار بوده و توسط آن به اشیاء موجود در آب می چسبد. در جنس *Paracinata* موجود دارای پوسته‌ای فنجان مانند است و توسط آن به اشیاء متصل می گردد. گونه *Sphaerophrya Magna* موجودی کروی، تانتاکولها در انتها دو شاخه و در سطح بدن پراکنده‌اند و طعمه را گرفتار می سازند. این گونه از سایرمژه‌داران نیز تغذیه می نمایند .

اندازه‌ای حدود ۴۵ – ۳۵ میکرون داشته و تک گونه است که اغلب در فصل بهار و اوایل تابستان در مناطق شیجان وسیاکیشیم دیده می شود .

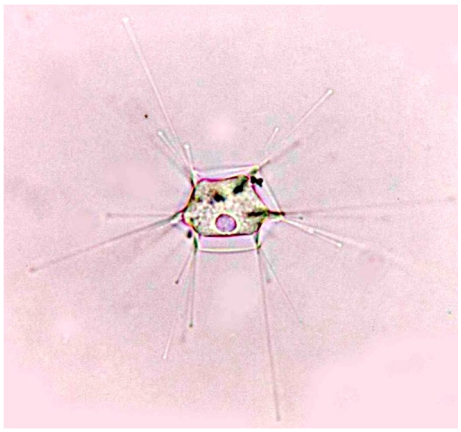


Sphaerophrya magna

جنس ***Metacineta*** Butschli, 1889

گونه ***Metacineta mystacina*** (Ehrenberg, 1831) Noland , 1959

سلول ستاره‌ای شکل بوده، پوسته خارجی والو مانند و دارای سوراخهایی است که تانتاکولها بطور گروهی از آن خارج شده و معمولاً دارای یک هسته می باشد. اندازهٔ بدن حدود ۷۵ – ۷۰ میکرون بوده و تاکنون ۲ گونه ازجنس فوق شناسایی شده است. پراکنشی مشابه گونه *Sphaerophrya magna* دارد .



Metacineta mystacina

۲-۱-۱-۳ – خانواده Family Acinetidae

شاخکها معمولاً بطور دسته‌ای ظاهر شده ، جنین های تشکیل شده داخلی و معمولاً کوچکتر از والدین هستند .

جنس *Acineta* Ehrenberg, 1833

گونه *Acineta limnetis* Goodrich & Jahn , 1943

بدن مثلثی شکل، کاملاً به پوسته چسبیده و فقط در گوشه های قسمت فوقانی آزاد است که تانتاکولها بصورت دو دسته خارج از آنجا می گردند. معمولاً همراه سایر مژه‌داران نیز دیده شده و دارای پایه (stalk) کوتاه می باشد . قطر بدن ۴۵ میکرون و طول آن حدود ۱۶۰ میکرون است. از این جنس ۱۵ گونه گزارش شده، معمولاً در فصل بهار در مناطق سیاکیشیم و شیجان و روگاها دیده می شود .



Acineta sp. www.microscopy-uk.org.uk

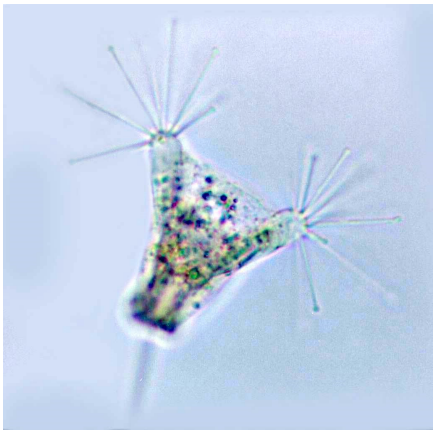


Acineta limnetis

جنس ***Tokophrya*** Butschli, 1889

گونه ***Tokophrya lemnarum*** Stein, 1859

خصوصیاتی مشابه جنس *Acineta* داشته ، تانتاکولها رأسی و موجود پایهٔ بلند دارد. قطر بـدن حـدود ۶۰ میکرون و طول آن ۱۴۰ میکرون می باشد . تاکنون ۱۰ گونه از این جنس گزارش شده است .





Tokophrya همراه باکلنی ***Carshesium***

۲- ۱- ۳ – راسته Prostomatida

۱-۲-۱- ۳ – خانواده Holophryidae

دهان معمولاً در رأس یا در انتهای پیشین بدن قرارگرفته ، اگرچه در بعضـی از جنسـها دهـان بحالـت یک چاک یا درز به سمت پایین امتداد می یابد و اغلب دارای برآمدگی کوچک در لبه ها بـوده کـه از چسبیدن اجسام مویی به نام (trichit) بوجود می‌آید، اطراف سـلولهای دهـانی معمـولاً فاقـد مـژه است .

جنس ***Holoprya*** Ehrenberg, 1831

گونه ***Holoprya simplex*** (Schewiakoff , 1893) Kalavati, C. *et al* ., 2008

سطح بدن بطور یکنواخت از مژه پوشیده شده و در بخش قدامی، دارای فرورفتگی دهانی است که وسیع و گرد، دارای حلقی قیف مانند با دیوارهٔ نازک و رگه های مویی شکل ظریف می باشد. هسته سلول بیضی شکل بوده و واکوئول انقباضی در عقب بدن وجود دارد. از جلبکهای تک سلولی مثل کلرلا تغذیه می کند .

اندازهٔ سلول حدود ۱۱۰ – ۶۰ میکرون بوده و اغلب در فصول پاییز و زمستان در مناطق شیجان و سیاکیشیم دیده می شود .

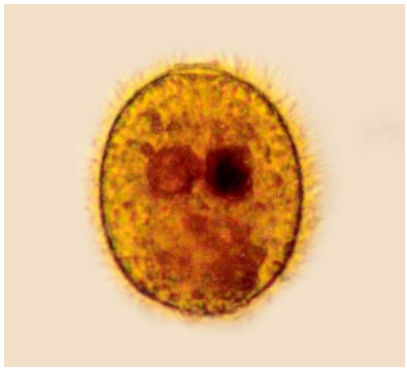


Holoprya simplex

جنس ***Prorodon*** Ehrenberg, 1833

گونه ***Prorodon sp.***

بدن بیضی شکل، پوشیده از مژه‌های یکسان حلق قیف مانند دارای رگه های مویی ساده کـه در سـطح سلول دیده می شود. هسته بزرگ و معمولاً کشیده یا کروی شـکل اسـت. ایـن مژکـدار از جلبکهـای سبزکوچک و باکتریها تغذیه می کند. اندازه‌ای حـدود ۱۲۰ – ۸۰ میکـرون و پراکنشـی مشـابه جـنس *Holophrya* دارد .

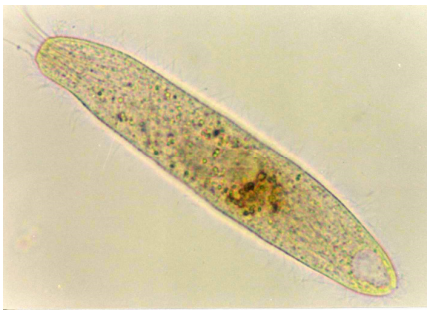


Prorodon sp.

جنس ***Chaenea*** Quennerstedt, 1867

گونه ***Chaenea teres*** (Dujardin, 1841) Kent, 1881

سطح بدن بطور یکنواخت دارای مژه بوده، پوزه کوتاه و ناحیهٔ اطراف دهان دارای تعدادی تار بلنـد می باشد. طول بدن حدود چهار برابر عرض آن بوده که درناحیه پیشـین باریـک شـده اسـت. بـدن از مقطع عرضی مدور است. این مژه‌دار می تواند به آهسـتگی در طبقـات زیـرین خـاک حرکـت کنـد. هیچگونه زایده دمی وجود ندارد. طـول بـدن آن حـدود۲۰۰ میکـرون و عـرض آن حـدود ۵۰ – ۴۰ میکرون می باشد .



Chaenea teres

۲-۲-۱-۳ – خانواده Colepidae

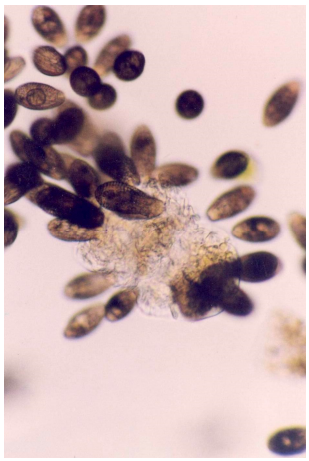
جنس ***Coleps*** Nitzsch, 1827

گونه ***Coleps hiratus*** (O.F. Mueller,1786) Nitzsch ,1827

بدن مژکدار دارای پوشش محافظ یا زره خارجی سیتوپلاسم (Lorica) است که شامل تعداد زیادی صفحات کوچک و تقریباً شفاف بوده که از مواد آلی ارگانیک ساخته شده است. سطح بدن و دهان از مژه پوشیده شده ، در انتهای بدن دارای سه خار و گونه هنگام حرکت به دور خود می چرخد. در تالاب انزلی یک گونه از آن دیده می شود که در اکثر مناطق آن پراکنده است. از غذاهای متنوعی مثل انواع باکتریها، جلبکها و سایر مژکداران و زئوپلانکتونهای درشت مثل انواع روتیفرها تغذیه کرده که علاوه بر کنترل جمعیت آنها، در تجدید چرخه مواد غذایی و مواد نیتریته نیز موثر می باشد. کولیپس خود مورد تغذیه زئوپلانکتونهای بزرگ قرار می گیرد. اندازه‌ای حدود ۶۰ میکرون دارد .



Coleps hiratus



تعدادی کولیپس درحال تغذیه ازیک روتیفر

۳-۲-۱-۳ – خانواده Didiniidae

دهان در منطقه قطبی و در لبهٔ پیشین قرار داشته و دارای ناحیه‌ای بدون مژه دارای حالت مخروطی با انتهای کلفت می باشد. سلول توسط ۳ – ۱ حلقه از مژه های قوی شانه‌ای احاطه شده است. سایر نقاط یا برهنه یعنی فاقد مژه یا دارای مژه‌های کوتاه هستند .

جنس *Didinium* (Stein,1859) Poche,1913

در جنس *Didinium* سلول در ناحیه عقب گرد شده، مژه‌ها فقط بصورت یک یا دو نوار در سطح بدن مشاهده می گردند. از جمله مژکداران گوشتخوار است که بسرعت در آب حرکت کرده و می‌تواند سریع جهت خود را تغییر دهد. این جانور طعمه را روی خرطوم نگاهداشته سپس دهان باز و بازتر شده و بتدریج تمام موادغذایی را می بلعد که این امر توسط رشته هایی محکم و قابل ارتجاع در بخش ابتدایی‌خرطوم انجام میگیرد. در شرایط نامناسب بحالت کیست درآمده و با مساعد شدن محیط ازآن خارج می گردد. دو گونه از این جنس در تالاب انزلی شناسایی شده که در فصول گرم در مناطق کم‌عمق تالاب دیده می شوند .

گونه *Didinium nastrum* (O.F.Mueller,1773) Dragesco,1966

بدن گرد یا تخم‌مرغی شکل ، دارای دو نوار مژه‌ای تاج مانند ، یکی مجاورناحیهٔ دهانی و دیگری در بخش میانی بدن که از ناحیهٔ پهلویی بخوبی دیده می شود. حفرهٔ دهانی قابلیت ارتجاعی فراوان داشته و هسته بزرگ و به شکل بیضی کشیده است. اندازه‌ای حدود ۱۴۰ – ۸۰ میکرون دارد .

گونه *Didinium balbianii* Faber & Domergue ,1888

بدن مدور دارای یک ردیف نوار مژه‌ای در ناحیه فوقانی بدن است. سیتوپلاسم بی رنگ و هسته بزرگ و U شکل می باشد. سایر خصوصیات مشابه گونه *D. nastrum* است .



Didinium nastrum



Didinium balbianii

٤- ۲- ۱- ۳ – خانواده *Amphileptidae*

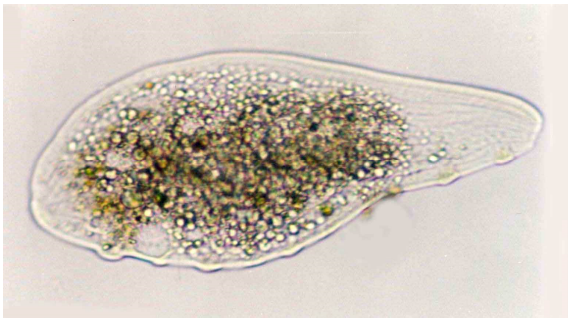
دهان معمولاًدر رأس یا نزدیک به انتهای پیشین بدن قرار گرفته و هنگام تغذیه آشکار شده که شکاف مانند بوده و محل آن در پهلوی یک برآمدگی محدب با انتهای تیز می باشد .

جنس ***Loxophyllum*** Dujardin, 1841

گونه ***Loxophyllum helus*** (Stokes,1884) Dragesco,1966

accepted as ***Loxophyllum sinicum*** lin,al-Rasheid,al-Quraishy,al-Farraj &song,2008

بدن کشیده، انعطاف پذیر با قابلیت تغییرشکل زیاد که در ناحیه عقب پهن‌تر است. دهان بسمت عقب کشیده شده و گاهی تا میانه های بدن امتداد می یابد. تریکوسیستها (تارهای گزنده) در لبهٔ داخلی دهان همانند لبهٔ خارجی وجود داشته و در بعضی از زیر گونه‌ها لبه داخلی دهان فاقد تریکوسیست است. این تارها جهت فلج کردن طعمه بکار می روند. اندازه‌ای حدود ۴۰۰ – ۲۰۰ میکرون دارد. اغلب بصورت انفرادی در آبهای شفاف و کم عمق پراکنده‌اند .



Loxophyllum helus

٥- ۲- ۱- ۳ – خانواده **Tracheliidae**

دهان قابل مشاهده و گرد که در انتهای پوزه‌ای دراز که در ناحیه سر باریک شده، قرار دارد .

جنس ***Trachelius*** Schrank, 1803

گونه ***Trachelius ovum*** (Ehrenberg, 1831) Kudo , 1966

بدن در انتها کیسه مانند، دارای خرطوم کوتاه که سوراخ دهانی در قاعدهٔ آن واقع شده است. تارهای گزنده در قسمت شکمی قرار دارند. سیتوپلاسم شفاف همراه با واکوئول های بزرگ که در حاشیهٔ بدن بصورت دوایری دیده می شوند. اندازه‌ای حدود ۴۰۰ – ۳۳۰ میکرون دارد .



Trachelius ovum

جنس ***Dileptus*** Dujardin

گونه ***Dileptus sp.***

فرم بدن بسیار بلند و کشیده که در دو انتها باریک شده و پوشیده از مژه‌های ظریف است. سر در قسمت جلوی بدن قرار گرفته و دارای خرطومی دراز، برابر طول بدن و حلقی قابل انبساط است. در قسمت شکمی دارای چند ردیف تارگزنده می باشد، اندازه‌ای حدود۵۰۰ – ۳۰۰ میکرون داشته و در آبهای شفاف و کم عمق تالاب شرق و در فصول معتدل سال دیده می شود .



Dileptus sp.

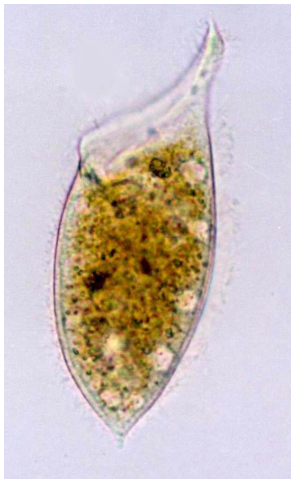


ناحیه سر در ***Dileptus***

جنس ***Paradileptus*** Wenrich, 1929

گونه ***Paradileptus conicus*** (Wenrich, 1929) Kudo , 1966

بدن کیسه مانند، با انتهایی نوک تیز که دهانه‌ای گشاد داشته و به قسمتی خرطوم مانند که دهان در انتهای آن قرارگرفته، ختم می گردد، ناحیهٔ گلو دارای رگه هایی مویی شکل است که تشکیل یک لوله می دهند. اندازه‌ای حدود ۱۰۰ – ۴۵۰ میکرون و پراکنشی مشابه جنس *Dileptus* دارد .



Paradileptus conicus

۶– ۲– ۱– ۳ – خانواده Loxodidae

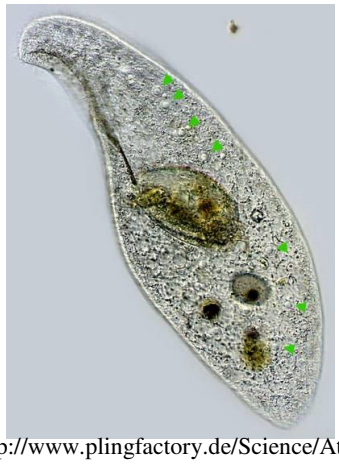
دهان شکاف مانند و در بخش قدامی بدن قرار داشته و مژه‌ها در سمت راست بدن دیده می شوند .

جنس ***Loxodes*** Ehrenberg

گونه ***Loxodes magnus*** (Stokes) Kahl , 1930 - 1935

بدن دوکی شکل و کشیده ، در ناحیه پیشین منقار مانند که بسمت داخل بدن خمیدگی دارد. دهان هلالی شکل که در حاشیهٔ چپ و بخش پشتی، در انتهای ناحیه مقعر و مضرس در جلوی بدن قرار گرفته است. دارای تعدادی‌واکوئول دانه دار(۱) در طول بدن بوده وتارهای گزنده درحاشیه شکمی وجود دارند. اندازه‌ای حدود ۴۰۰ – ۲۵۰ میکرون داشته و در آبهای با بسترهای لجنی و کم عمق تالاب شرق بوفور در فصول معتدل سال دیده می شود .





http://www.plingfactory.de/Science/Atlas

Loxodes magnus

۳- ۱- ۳ – راسته Cyrtophorida

۱- ۳- ۱- ۳ – خانواده Chlamydodontidae

سطح شکمی مژه دار بوده و دهان در قسمت جلویی ناحیهٔ شکمی واقع شده است .

جنس *Chilodonella* Strand, 1928

گونه *Chilodonella uncinata* (Ehrenberg, 1838) Corliss , 1928

بدن مسطح، تقریباً بیضی شکل که کمی بسمت داخل خمیده شده است. در ناحیه پشتی فاقد مژه و برهنه یا دارای تعداد کمی مژه‌های انقباضی می باشد. محل بازشدن دهان گرد ، ناحیهٔ گلو و مری دارای رگه های مویی شکل بوده که‌تشکیل یک لوله را داده و از آنها حفاظت می کند. ناحیهٔ دهان فاقد غشاء و مژه است. اندازهٔ آن حدود ۸۰ – ۶۰ میکرون بوده و بیشتر در آبهایی با بستر لجنی بوفور یافت می شود .

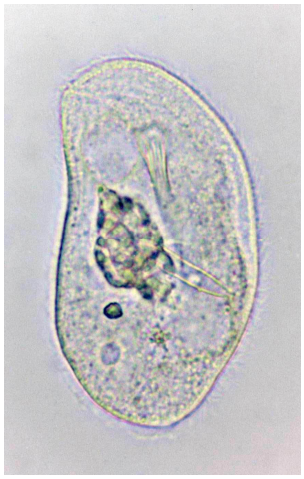
جنس *Phascolodon* Stein, 1859

گونه *Phascolodon vorticella* Stein, 1859

بدن گلدانی شکل، شیار ناحیهٔ دهانی مژه‌دار بوده و بسمت پایین امتداد یافته و به انتهای عقبی موجود ختم می شود. لبهٔ شکمی آن تسمه مانند و برجسته است. حفرهٔ دهانی دارای رگه های مویی شکل بوده و تشکیل لوله‌ای را می دهد که حلق ومری جانور را حفاظت می کند. وجه مشخصه این گونه کیسه‌ای بودن آن است. سطح بدن ازمژه های کوتاه و نامنظم پوشیده شده و حرکات بطئی آنها سبب حرکت جانور بسمت جلو می شود اغلب از جلبکهای سبز و ریز تغذیه می کند. اندازهٔ آن حدود ۱۰۰ میکرون بوده و در آبهای ساکن و کناری منطقه آبکنار پراکنش بیشتری دارد.



Phascolodon vorticella



Chilodonella uncinata

۲- ۳ – رده Polyhymenophorea

۱- ۲- ۳ – راسته Hetrotrichida

سطح بدن پوشیده از مژه‌های پراکنده بوده یا فاقد مژه است. معمولاً دارای دونوع مژک هستند، مژکهای کوتاه که سراسر بدن را پوشانده و مژکهای بلند که در اطراف دهان دیده می شود .

۱-۱-۲-۳ – خانواده Spirostomidae

حفرهٔ حلق ثابت بوده و در دهان که در انتهای دستجات مژکی منقبض شونده (ممبرانل) واقع شده، قرار گرفته است.

جنس ***Spirostomum*** Ehrenberg, 1834

گونه ***Spirostomum teres*** Claparede & Lachmann, 1859

فرم بدن کشیده ، کرمی شکل و دارای مژه های انقباضی بلند بوده و شکاف ناحیهٔ دهانی تا میانهٔ بدن امتداد دارد. طول بدن ۱۵- ۱۰ برابر عرض آن و اندازهٔ آن حدود۵۰۰ میکرون می باشد. بیشتر در آبهایی با بستر لجنی و آلوده بخصوص در شنبه بازار روگا دیده می شود .



Spirostomum teres

۲-۱-۲-۳ – خانواده Condylostomidae

جنس ***Pseudoblepharisma*** Kahl, 1926

گونه ***Pseudoblepharisma tenue*** (Kahl,1926)Sramek - Husek,1949

زندگی انگلی نداشته و آزادانه شنا می کند. بدن استوانه‌ای شکل، کشیده و بخش میانی آن پهن‌تر از دو انتها بوده و ازمژه‌های ظریف پوشیده شده است. شیار قیف دهانی طویل و در ابتدای بدن قرارداشته و دارای مژه‌های بلند می باشد. اندوپلاسم شفاف و دارای تعدادی واکوئولهای غذایی صورتی رنگ و زئوکلرلا می باشد. هسته بیضی کشیده و در میانه بدن قرار گرفته است. اندازه آن بین ۲۰۰ - ۱۰۰ میکرون بوده و از نمونه مژکدارانی است که در ماسه های ساحلی زندگی می کند. در تالاب انزلی در روگاها و مناطقی که بقایای موادآلی و دیتریت زیاد است، بوفوردیده می شوند .





Pseuoblepharisma tenue

۳-۱-۲-۳ – خانواده Stentoridae

ناحیهٔ دهانی مژه‌دار و فاقد غشاء در لبهٔ راست هستند .

جنس *Stentor* Oken, 1815

گونه *Stentor coerleus* Ehrenberg,1830

فرم بدن شیپور مانند بوده و یک سمت آن گشادتر است. ناحیهٔ دهانی در قسمت شکمی قرار داشته و واکوئول انقباضی نیز نزدیک دهان دیده می شود. این مژکدار بر اثر کمترین محرک منقبض و سپس آرام بحالت اولیهٔ خود باز می گردد. مکانیسم این عمل مربوط به تارهای ماهیچه‌ای موجود در اکتوپلاسم در طول بدن می باشد. گونه‌ای از آنها به رنگ سبز دیده شده که این حالت بدلیل وجود جلبکهای تک سلولی همزیست در اکتوپلاسم استانتور می باشد .

استانتور بوسیله مژه‌های خود آهسته در آب شنا کرده و گاهی نیز بوسیلهٔ انتهای نازک خود بـه اجسـام موجود در آب می چسبد. در ناحیهٔ دهان مژکهای ممبرانل دوردهانی بسمت حلق برگشته و در سـمت چپ تشکیل مارپیچی را می دهد که آب را بوسیلهٔ حرکت موجی شکل بسمت دهـان رانـده و همـراه آن ذرات غذایی نیز به حلق وارد می گردد. استانتور علاوه بر باکتریها از جلبکهای تـک یاختـه‌ای نیـز تغذیه می کند. دارای یک هسته کروی یا تخم مرغـی شـکل و تعـدادی هسـتک اسـت کـه اغلـب در قسمت های ابتدایی بدن دیده می شود. این مژکدار قدرت ترمیم نیز دارد. اگر بر اثر آسیب دیدگی بـه چند قطعه تقسیم شود، هر قسمت در مدت کوتاهی رشد کرده و به اندازه طبیعی خود می رسـد. البتـه برای ترمیم هر قطعه یک هستک لازم است. استانتور از گروه ناجور مـژه‌هـا بـوده و انـدازه‌ای حدود ۶۰۰ – ۲۰۰ میکرون داشته اما اندازهٔ بعضی از گونه های آن به یک میلیمتر نیز می رسـد. بیشـتر در آبهای ساکن و سرشار از مواد آلی و لابلای ماکروفیتها و گیاهان آبـی زیسـت مـی کنـد. در تـالاب انزلی بیشتر در منطقه آبکنار و هندخاله مشاهده می شود .



Stentor coerleus



Stentor sp.

۲- ۲- ۳ – راسته Hypotrichida

دستجات مژکی حرکتی (آویز) در سطح شکمی واقع شده‌اند .

۱- ۲- ۲- ۳ – خانواده Euplotidae

معمولاً دستجات آویز بطور طولی قرار نگرفته، بلکه در نواحی جلوی بدن و مقعدی و دمی بخوبی رشد یافته‌اند . این خانواده گروه جالبی از مژکداران را تشکیل می دهند .

جنس *Euplotes* O.F. Mueller,1786

گونه *Euplotes patella* (Ehrenberg, 1838) Lopez, 1945

در ناحیهٔ پشتی و شکمی بخصوص در بخش جلو بدن مسطح و پهن می باشد. بدن از ناحیهٔ جلو پهن و در انتها گرد شده و حفرهٔ دهانی تقریباً تا میانه های بدن کشیده شده است. درسمت چپ، حفرهٔ دهانی تعداد زیادی مژه غیر متحرک وجود دارد که بیشتر در عمل بساوایی مورد استفاده قرار می گیرند. حلق به داخل یک کیسهٔ اندوپلاسمی وارد شده که درآن‌عمل هضم صورت می گیرد. این مژکدار فاقد واکوئول غذایی اما دارای واکوئول انقباضی است. مژکهای سطح شکمی که در حرکت و صید غذا فعالیت دارند، آویز (cirri) نام داشته که از چسبیدن تعداد زیادی مژه بوجود آمده‌اند و جانور به کمک آنها قادر به خزیدن و دویدن در محیط زندگی است. سایر قسمتهای بدن فاقد مژه هستند.
Euplotes موجودی همه چیزخوار است که از باکتریها، جلبکهای تک یاخته‌ای ریز و حتی از سایر مژکداران نیز تغذیه می کند. اندازه‌ای حدود ۱۳۰ – ۱۰۰ میکرون داشته و اغلب در آبهایی با بسترهای لجنی و لابلای ماکروفیت ها زندگی می کند .



Euplotes Patella

۲-۲-۲-۳ – خانواده Oxytrichidae

ردیفهای مژکی آویز در محور طولی بدن بخصوص در نواحی حاشیه‌ای مشاهده می شوند .

جنس ***Oxytricha*** Bory,1824

گونه ***Oxytricha pellionella*** (O.F.Muller,1786) Kahl,1932

فرم بدن بیضی کشیده با قابلیت تغییری که در سطح شکمی صاف و در سطح پشتی کمی برآمده بوده و شیار دهانی تا قسمتهای میانی بدن امتداد یافته است. مژکهای آویز در ناحیهٔ پیشین ۸ دسته و در ناحیهٔ شکمی ۵ دسته می باشند. آویزهای عرضی در ناحیهٔ پشتی بلند و تا حاشیه بدن امتداد دارند. دستجات مژکی دور دهان (ممبرانل) بطور مورب در سطح داخلی دهان ادامه دارند. اندازه‌ای حدود ۱۵۰ – ۵۰ میکرون داشته و در فصول معتدل سال و در تمامی مناطق تالاب پراکنده است .



Oxytricha pellionella

۳-۲-۳ – راسته Oligotrichida

بدن از مقطع عرضی مدور، ممبرانل‌ها (دوردیف مژه که نزدیک بهم قرار داشته و تشکیل یک صفحه انقباضی را می دهند) پر تعداد و گرد که در انتهای بخش پیشین قرار دارند .

۱-۳-۲-۳ – خانواده Tintinnidae

شامل گونه‌هایی است که دارای پوسته محافظ بوده هر چند بعضی ازگونه ها فاقدآن هستند. معمولاً بدن در داخل غلاف قرار داشته و بوسیلهٔ دنبالهٔ عقبی ظریفی به آن می چسبد. ناحیه دهانی

دارای۲۲ – ۱۶ ممبرانل بوده که از آنها برای حرکت و هدایت کردن مواد غذایی بسمت سوراخ دهانی و ثابت نگهداشتن موقعیت بدن استفاده می شود .

شکل پوسته در جنسهای مختلف از سیلندری تاگل استکانی متغیر بوده و بخش فوقانی آن حلقه دار، دارای لبه برگشته یا صاف است. جنس دیوارهٔ پوسته اغلب ازغشایی نازک و ظریف و ژلاتینی همراه با ذرات خارجی بهم چسبیده یا سخت و محکم (شبیه کیتین) همراه با ذرات درخشنده خارجی بی‌شکل یا از تکه های جلبکی و دیتریتها تشکیل می شود. اکثر جنسهای این خانواده مشخصهٔ آبهای ساحلی و برخی متعلق به مناطق عمیق دریاها بوده و گونه های کمی از آنها در آبهای شیرین زندگی می کنند .

گونه *Tintinnopsis* Stein, 1867

دارای غلاف استوانه‌ای که گاهی فاقد ناحیهٔ گردن است، ساختمان آن ضخیم و پوشیده از ذرات درخشان شن و تکه‌های پوستهٔ جلبکها و گاهی نیز ساختمان دو قسمتی، شامل یک لایهٔ سخت و خشن و یک لایهٔ نرم و ظریف داخلی دارد. از این جنس در تالاب انزلی سه گونه مشاهده شده که اکثر آنها هنگام طوفانی بودن دریای خزر و پیشروی آب دریا در تالاب انزلی بخصوص در نواحی نزدیک به مصب و دهانهٔ روگاها بوفور دیده می شوند .

گونه *Tintinnopsis lacustris* Entz, 1901

بخش انتهایی غلاف پهن‌تر از دهانهٔ آن بوده و در انتها گرد یا گاهی نوک‌تیز است. سطح بدن جانور پوشیده از مژه بوده که در حاشیه شیار دهانی از تعداد آن کاسته می گردد. اندازه‌ای حدود ۶۰ – ۴۰ میکرون داشته و در فصول گرم سال بفراوانی در اکثر مناطق تالاب بویژه در آبکنار دیده می شود .



Tintinnopsis lacustris

گونه *Tintinnopsis sp.*

گونهٔ کوچکی‌است که اندازهٔ آن حدود ۴۵ میکرون بوده و لبه های غلاف کمی بطرف بیرون برگشته و انتهای آن مدور است. پراکنشی مشابه گونه *T. lacustris* دارد .



Tintinnopsis sp.

گونه *Tintinnopsis tubulosa* Levander,1900

غلاف کشیده که در بخش عقبی کمی پهن شده و در انتها نوک تیز می گردد. شیار دهانی جانور به سمت پایین کشیده شده و درحاشیه آن مژه‌ها کاهش یافته‌اند. اندازه‌ای حدود ۱۵۰ – ۱۰۰ میکرون دارد.

نمونه ای دریایی است و اغلب در نواحی‌ساحلی دریای خزر زیست کرده، هنگام طوفانی شدن و پیشروی آب دریا به تالاب درنواحی مصبی و دهانهٔ روگاها در فصول گرم سال مشاهده می گردد .



Tintinnopsis tubulosa

جنس *Tintinnidium* Kent,1881

گونه *Tintinnidium fluviatile* (Stein ,1863)Gajewskaja,1933

غلاف پوشاننده بدن شفاف و روشن و استوانه‌ای شکل متشکله از مواد شبه کیتینی و ذرات شن و ماسه بوده و دارای مژه های باریک در زیر دستجات مژکی ناحیهٔ دهانی است. در اندازه های مختلف حدود ۲۰۰ – ۱۰۰ میکرون دیده شده و بیشتر در فصول گرم سال در منطقه آبکنار دیده می شوند .

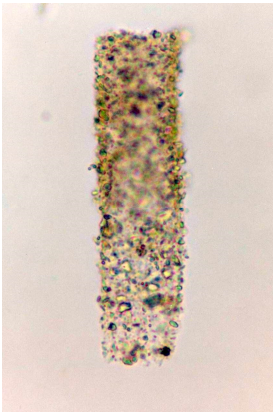
جنس *Codonella* Haeckel, 1873

گونه *Codonella relicta* Minkiewich,1905

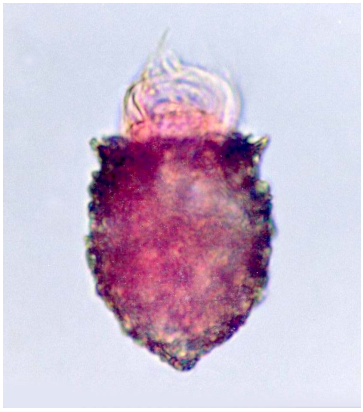
پوسته گلدان مانند از جنس ماده‌ای شبیه به کیتین همراه باذرات خارجی، دارای تنه وگردن که انتهای گردن بطرف خارج برگشته است. انتهای پایینی کمی کشیده و نوک تیز می باشد. قسمت دهانه دارای دو حاشیه یا لبه بوده ، حاشیهٔ داخلی نازک و ظریف‌وحاشیهٔ داخلی ضخیم است. اندازه‌ای حدود ۷۰ – ۶۰ میکرون و پراکنشی مشابه *T. tubulosa* دارد .

گونه ***Codonella cratera*** Leidy, 1887

جنس غلاف شبیه به گونه *C. relicta* اما از آن کوچکتر و گردن دارای لبهٔ بلندتری است که در انتها بطرف خارج برگشته است. بخش عقبی پوسته کشیده و ضخیم، اندازه‌آن حدود ۴۰ – ۲۰ میکرون و پراکنشی مشابه گونه *C.relicta* دارد .



Tintinnidium fluviatile



Codonella relicta



Codonella cratera

۲– ۳– ۲– ۳ – خانواده Halteriidae

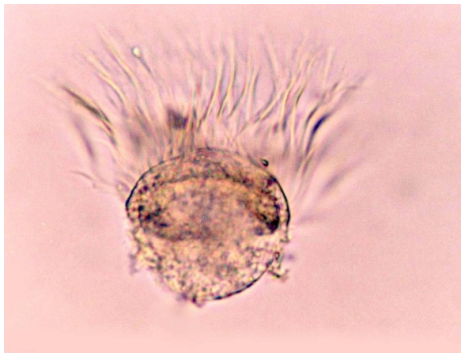
جنس ***Strombidium*** Claparede & Lachmann, 1859

گونه ***Strombidium viride*** Stein, 1867

accepted as ***Limnostrombidium viride*** (Stein, 1867) Krainer ,1995

موجود تخم مرغی، بدن پوشیده از مژه های ظریف، غشای حلقهٔ مژه های اطراف دهان بسته نبوده بلکه بصورت یک دایره قطع شده در اطراف شیار دهانی دیده می شود. هسته دراز و کشیده و اندوپلاسم بته دلیل وجود زئوکلرلابرنگ سبز روشن دیده می شود. در بخش میانی بدن تارهای گزنده (تریکوسیست) گرداگرد بدن را فرا گرفته است. معمولاً از باکتریها، جلبکهای سبز و دیاتومه های ریز تغذیه می کند. اندازه‌ای بین ۸۰ – ۴۰ میکرون داشته و در فصل بهار و اوایل تابستان بوفور در اکثر مناطق تالاب انزلی بخصوص در آبکنار و لابلای گیاهان آبزی دیده می شود .





Strombidium viride

۳- ۳ – رده Oligohymenophorea

۱- ۳- ۳ – راسته Heymnostomatida

درناحیهٔ دهانی دارای پوستهٔ موجدار بوده‌که تاحفرهٔ دهانی‌نیزامتداد مییابد .

۱- ۱- ۳- ۳ – خانواده Frontoniidae

ناحیهٔ پیش دهانی بشکل شیاری باریک و دراز از مقابل دهان تـا انتهـای آن کشـیده شـده و گـاهی در سمت راست توسط غشایی پهن شده و گاهی نیز فاقد این قسمت بوده بلکه دارای غشـایی نـازک در داخل محوطهٔ دهانی است .

جنس *Glaucoma* Ehrenberg, 1830

گونه *Glaucoma sp.*

شکل کلی بدن بیضی شکل و معمولاً انباشته از فیتوپلانکتونهای مورد تغذیه است. شیار ناحیـهٔ دهـانی نامشخص و قیف دهانی طویل و ناحیهٔ بالای آن دارای مژه است. غشاء معمولاً فاقد بریدگی در لبه ها بوده و هیچگونه انحنایی نشان نمی دهد. دارای هسته بزرگ و مدور بـوده و واکوئولهـای انقباضـی در

قسمت انتهایی بدن قرار دارند. اندازهٔ بدن حدود ۷۰ – ۴۰ میکرون بوده و اغلب در فصول معتدل سال در منطقه شرق تالاب انزلی و روگاها رویت می شود .



Glaucoma sp.

۲-۱-۳-۳ – خانواده Paramecidae

ناحیهٔ دور دهانی مدور، در ناحیهٔ پیشین بدن و اطراف ناحیهٔ دور دهانی یک برآمدگی نه چندان بلند دارای مژه های بلندتر وجود دارد. بعضی از جنسها در داخل پوسته یا لوله های ژلاتینی بیرنگ زیست می کنند .

جنس *Paramicium* O.F.Mueller,1773

گونه *Paramicium caudatum* Ehrenberg, 1834

شکل بدن شبیه به گیوه بوده و جانور بسیار سریع و بطور مورب در آب شنا می کند. این عمل توسط تعداد زیادی مژه انجام می گیرد که حرکت آنها بصورت نوسانات موجی شکل از بخش جلویی بدن شروع و به عقب بدن ختم می شود. انتهای بدن پارامسی دارای مژه‌های بلند است .

دهان در قسمت میانی شکم قرار گرفته، سطح بدن (اکتوپلاسم) پوشیده از تارهای گزنده (تریکوسیست) بوده که در صید طعمه و عمل دفاعی نقش داشته و تحت تاثیر محرکهای مکانیکی و شیمیایی به خارج پرتاب می گردند. اندوپلاسم غیرشفاف پارامسی دو هسته دارد، هسته بزرگ (ماکرونوکلئوس) و هسته کوچک (میکرونوکلئوس) که وظایف متفاوتی دارند، همچنین دارای دو

واکوئول گوارشی یکی در جلو و دیگری ترجیحاً در میانه سلول، و دو واکوئول انقباضی با کانالهای شعاعی در دو سمت بدن است. پارامسی اغلب از باکتریها، جلبکها و سایرمژکداران ریز تغذیه می کند. پارامسی از طریق جنسی و غیرجنسی تکثیر می شود، در تولید مثل غیرجنسی از طریق تقسیم مستقیم و در تکثیر جنسی دو پارامسی‌از سطح شکمی بهم چسبیده و بعد از تبادل مواد حیاتی از هم جدا شده و نسل جدیدی را بوجود می آورند .

این موجود دارای زندگی‌آزاد بوده و حالت انگلی ندارد. اندازهٔ بدن حدود۲۵۰ – ۲۰۰ میکرون بوده که در آبهای شیرین و ساکن انتشار وسیعی دارند. در تالاب انزلی در فصول گرم سال و در اکثر مناطق آن بویژه در منطقه آبکنار دیده می شوند .



Paramicium Caudatum



***Paramicium* تکثیردر**

۲- ۳- ۳ – راسته Peritrichida

بخش پیشین بدن صفحه ای شکل که شامل ناحیهٔ پیش دهانی و مژه‌های فنر مانند در اطراف آن بوده و ادامه مژه‌ها وارد حفره دهانی می گردند. کار آنها هدایت ذرات غذایی به داخل دهان و واکوئولهای

غذایی، همچنین خارج کردن ذرات غذایی جذب نشده است. هسته بزرگ بشکل بیضی‌کشیده و دارای واکوئولهای انقباضی است. بعضی ازاعضای این راسته ثابت و پایه دار و تعدادی زندگی آزاد دارند . (زیر راسته Mobilia)

۱-۲-۳-۳ – خانواده Urceolariidae

معمولاً انگل خارجی جانوران آبزی بوده و دارای یک حلقهٔ مژکی دورتر از ناحیهٔ دهان هستند که برای حرکت و جابجایی در سطح بدن میزبان بکار می روند .

جنس *Tricodina* Ehrenberg, 1830

گونه *Tricodina Pediculus* Ehrenberg, 1831

بدن استوانه‌ای شکل در میانه بدن دارای فرورفتگی، (تحت تاثیرفیکساتیوها بسرعت تغییر شکل می دهد) دارای مژه‌های فنری بلند در اطراف ناحیهٔ دهانی و یک صفحه مژه های قلاب مانند مرکب و یک حلقه از مژه های میله‌ای شعاعی در سطح تحتانی بدن است. هسته بزرگ وU شکل بوده و در میانه بدن قرار دارد. قطر موجود ۶۰ – ۴۰ میکرون و بلندی آن۵۰ – ۳۰ میکرون می باشد. بیشتر انگل ماهیان بوده و فقط هنگام جستجوی میزبان جدید زندگی‌آزاد دارد. این گونه بیشتر در فصول بهار و تابستان در روگاها دیده می شود .



Tricodina Pediculus **ازنمای بالایی**



Tricodina Pediculus **ازنمای پهلویی**

(زیرراسته Sessilia)

اکثر اعضای این راسته (Peritrichida) در این گروه قرار دارند که دارای گونه‌های ثابت یا گونه‌های دارای زندگی آزاد بوده که اغلب از باکتریها و جلبکهای سبز و ریز تغذیه می کنند .

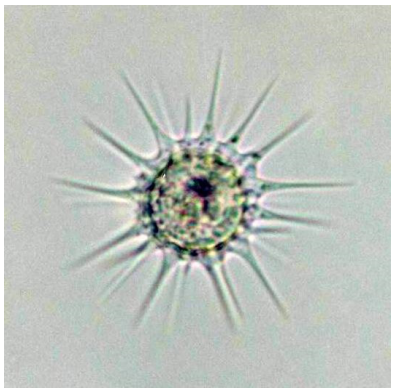
۲- ۲- ۳- ۳ – خانواده Astylozoonidae

انتهای بدن دارای دنباله مخاطی بوده که از یک ناحیهٔ برجسته خارج می گردد. بعضی از گونه ها دارای مژه‌های خار مانند هستند .

جنس *Hastatella* Erlanger, 1890

گونه *Hastatella radians* Erlanger, 1890

فرم بدن دوک مانند، دارای زندگی آزادپلانکتونی، پوسته نازک سلولی در زیر ناحیهٔ دهانی صاف و محوطهٔ آن پوشیده از تارهای ظریف می باشد. دارای دو حلقه خاردار یکی در بخش پیشین و دیگری در میانه بدن بوده که به حرکت جانور در آب کمک می کنند. انتهای بدن دارای دنباله مخاطی است. اندازه‌ای حدود ۶۰ – ۳۰ میکرون داشته و اغلب در روگاها و نواحی کم عمق شرق تالاب انزلی مشاهده می گردد .



***Hastatella radians* ازنمای بالایی**

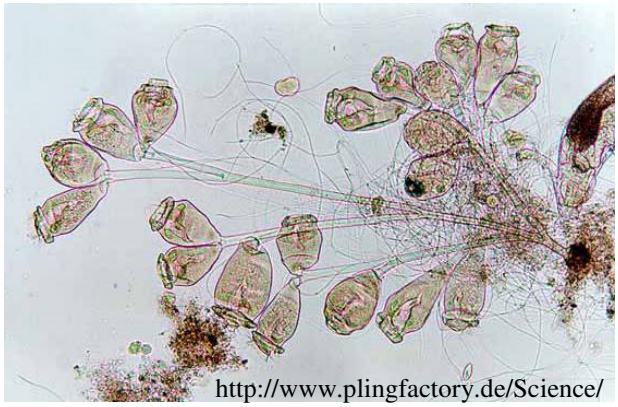


***Hastatella radians* ازنمای پهلویی**

۳-۲-۳-۳ – خانواده Epistylidae

دراین خانواده پایه قابلیت انقباض ندارد .

جنس ***Epistylis*** Ehrenberg, 1830



Epistylis sp.

گونه ***Epistylis plicatillis*** Ehrenberg, 1831

تعدادی از آنها روی پایهٔ سخت و غیر قابل انقباضی قرار داشته و کلنی‌را بوجود می‌آورند. فرم بدن قیف مانند یا استوانه‌ای کشیده است. در انتهای هر انشعاب تقسیم شده از پایهٔ کلنی یک انشعاب تقسیم نشده دیده می شود. در این گونه پایه کلنی‌کوتاه نشده بلکه در اثر تحریک فقط شاخه های کلنی بطور جداگانه کوتاه و دهان موجود بداخل کشیده می شود. هسته دراز و نواری که در جهت محور طولی بدن قرار می گیرد .

اندازه هر جانور ۸۰ – ۶۰ میکرون بوده اغلب در فصول پاییز و زمستان روی مواد کف بستر یا سنگها در مناطق شیجان و سیاکیشیم یافت می شوند .





Epistylis plicatillis

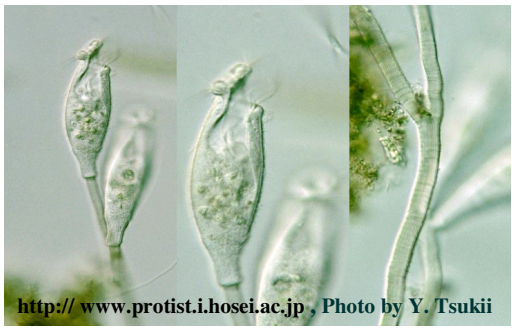
جنس ***Opercularia*** (Goldfuss,1820)Stein,1854

گونه ***Opercularia sp.***

پایهٔ اصلی سخت و غیرقابل انقباض، پایکها در هر انشعاب کوتاه و پهن و در انتهای هر انشعاب دو سلول دیده شده که دریک سطح بموازات هم قرار دارند. بخش میانی بدن هر موجود متورم و ابتدای بدن باریکتر است . هستهU شکل که در قسمت میانی بدن قرار دارد. دارای کلنی‌های کم تعداد حدود۶ – ۲ موجود بوده که اندازه هر کدام حدود۹۰ – ۷۰ میکرون می باشد. پراکنشی مشابه جنس *Epistylis* دارد.



Opercularia sp.



Opercularia sp.

٤- ٢- ٣- ٣ – خانواده Vorticellidae

دارای یک پایهٔ انقباضی بوده که شامل یک سیتوپلاسم و پایک مخصوص یا (spasmonem) می باشد.

جنس ***Vorticella*** Linnaeus, 1867

گونه ***Vorticella campanula*** Ehrenberg, 1831

سیتوپلاسم پایه بخوبی گسترش یافته و هنگام انقباض بحالت فنر مانند روی هم تا می خورد. معمولاً منفرد و زنگ مانند که دارای پایک بلندی بوده و در بیشتر دوران زندگی محکم به اجسام می چسبند. محوطه دهانی وسیع ، دهان قرصی شکل و در بخش جلویی بدن قرار گرفته است. مژه های اطراف دهانی دارای سه ردیف پرده هستند که دو ردیف بطورعمودی و یک ردیف بطور افقی قرار داشته و با چرخش مارپیچی خود آب را بسمت دهان که در عمق حفرهٔ قیفی شکل قرار گرفته، می رانند. این موجود می‌تواند بشدت و سریع پایهٔ خود را منقبض کند که همزبان با آن قرص دهان و پرده ها بداخل کشیده شده و بخش جلوئی بدن را مسدود می سازند .

ورتیسلا اغلب از باکتریها و جلبکهای ریز تغذیه کرده و در شرایط نامطلوب کیست تولید می کند. اندازه بدن جانور حدود ۱۲۰ – ۱۰۰ میکرون و اندازهٔ پایه تا۵۰۰ میکرون نیز می رسد. در فصول معتدل سال در مناطق ساحلی آبکنار بر روی گیاهان و جانوران آبزی یا بر روی مواد بستر یافت می شود.

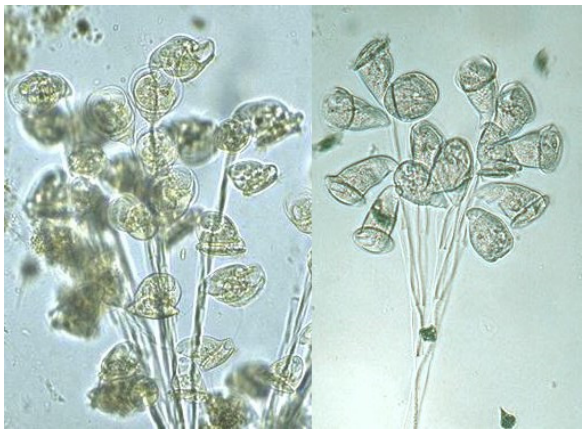


Vorticella campanula **در حال انقباض**



Vorticella campanula

جنس ***Carchisum*** Ehrenberg, 1831



Carchisum sp. http:// www.protist.i.hosei.ac.jp , photo by Y. Tsukii

گونه ***Carchisum polypinum*** Linnaeus, 1758

پیکره موجود زنگی شکل بوده، سیتوپلاسم پایه در انشعابات کلنی تقسیم شده و تشکیل گره هایی را می دهد در این حالت پایک کلنی ها قابلیت انقباض داشته و هنگام تحریک، تمام کلنی منقبض می گردد. این مژه‌دار در هر انشعاب دو سلول دارد که در طول پایک قرار گرفته‌اند. *Carchisum* اغلب از باکتریها تغذیه می کند. اندازه جانور ۱۰۰ – ۴۰ میکرون بوده که اغلب درنواحی کم عمق و آلوده درروگاها و تالاب شرق در فصل بهار یافت می شود .





Carchisum Polypinum

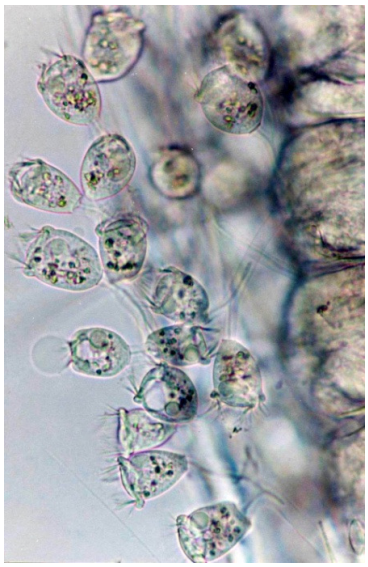
جنس ***Zoothamnium*** Bory de St. Vincent, 1826

گونه ***Zoothamnium arbuscula*** Ehrenberg, 1839

موجود زنگ مانند و دارای پایه قابل‌انقباض است که بحالت فنر روی هم جمع می شوند. در هر یک از انشعابات ، سیتوپلاسم پایه تقسیم شده بنابراین، هنگام انقباض تمامی کلنی نیز منقبض می شود. کلنی آن چترمانند و روی یک پایهٔ اصلی، ساقه ها انشعاب یافته‌اند. اگر پایه کلنی ها منقبض شود بجز ساقه اصلی، انقباض در تمامی شاخه ها سیر کرده در نتیجه تمامی کلنی بصورت توده‌ای کروی مشاهده می شود. شکل هر سلول شباهت زیادی به ورتیسلا دارد . این‌مژه دار دو نوع کلنی‌دارد، کلنی های کوچک به نام میکروزوئید بقطر ۲۰۰ میکرون و نوع بزرگترآنها که ماکروزوئید نام دارند، قطر آنها تا ۴ میلیمتر نیز می رسد بطوریکه گاهی Copepoda در شبکه های آن گرفتار می شوند. در هر کلنی بطور متوسط تا ۳۸ مژه‌دار دیده می شود. غشاء ناحیه دور دهانی دارای ۶- ۴ ردیف پرده است . اندازه هر مژه‌دار حدود ۶۰ – ۴۰ میکرون بوده و در فصول معتدل سال لابلای ماکروفیت ها و گیاهان آبزی بخصوص در آبهای شفاف ناحیه گل لاله در تالاب انزلی همچنین نواحی ساحلی دریای خزر وجود دارند .



Zoothamnium arbuscula **، پایه در حالت انقباض**



Zoothamnium arbuscula



یک کالانویید گرفتارشده درشبکه زوتامنیوم

۵-۲-۳-۳ – خانواده Vaginicolidae

ناحیه دور دهانی درحاشیه و کناره ها آزاد و از لبه پوسته یا غلاف خارج می گردد. بدن توسط پایه‌ای در داخل به پوسته متصل شده است .

جنس ***Vaginicola*** (Lamarck,1816)Ehrenberg ,1838

گونه ***Vaginicola Subcrystallina*** Sommer,1951

معمولاً دو مژکدار فاقد پایه و در داخل یک پوسته کوزه مانند قرار دارند. جهت چرخش مژه‌ها در آنها خلاف جهت حرکت عقربه های ساعت است. واکوئول انقباضی دربخش پیشین بدن قرار دارد. اندازه ای حدود ۳۵۰ – ۲۵۰ میکرون داشته و اغلب روی گیاهان آبزی در تالاب شرق و پولیپ های ثابت مثل کاردیلوفورا درحاشیه تالاب انزلی یافت می شوند .





جانوردرحال انقباض

Vaginicola Subcrystallina

جنس *Pixycola* Kent, 1882

گونه *Pixycola operculigera* Noland , 1959

پوسته به رنگ قهوه‌ای وکوزه مانند که محکم به بدن متصل شده و دارای پایه‌ای بلند و نازک است. معمولاً مژه‌های جانور از پوسته بیرون بوده و قسمت پیشین بدن جانور دارای بخشی با ساختمان کیتینی کاذب است. که در صورت تحریک و به درون کشیده شدن جانور به صورت یک درپوش عمل می کند. طول جانور۷۰ – ۶۰ میکرون و طول پایه حدود ۸۰ میکرون و قطر آن نیز حدود ۵ میکرون بوده، اغلب در نواحی کناری آبهای ساکن منطقه آبکنار و لابلای گیاهان آبزی یافت می شود .





Pixycola operculigera

۳-۳-۳ - راسته Peniculida

۱-۳-۳-۳- خانواده Maritujidae

جنس *Marituja* Gajewskaja,1928

گونه *Marituja plagica* Gajewskaja,1928

فرم کلی بدن تخم مرغی یا دوکی و بخش پیشین بدن تاجی شکل است. شیار دهانی بسمت پایین امتداد داشته و اطراف آن مژه‌دار است، تارهای گزنده در بخش میانی و گرداگردبدن قرار دارند. هسته کروی، اندوپلاسم سرشار از زئوکلرلاودارای واکوئول انقباضی است. از جلبکهای سبز و دیاتومه های ریز تغذیه می کند. اندازه‌ای حدود ۱۰۰ – ۷۰ میکرون داشته و پراکنشی مشابه جنس *Strombidium* دارد .



Marituja plagica **از بالا**



Marituja plagica **از پهلو**

منابع

- زنکویچ،ل. ۱۳۵۴ .زندگی حیوانات جلد ۱و۲.ترجمه ح .فرپور .شورای پژوهشی‌علمی‌کشور.ج.۱ : ۵۲۵ ص ، ج ۲ : ۵۷۴ ص.
- Blomqvist.p ;Grundstrom.R ;Johannson.J.A ;Kinsten.b ;Olofsson.H ;pejler.B ; Persson . G (UPPSALA).1976 . Djurplanktonkompendium .67P.
- Davis , C . C . 1955 . The marine and fresh water plankton.U.S.A. 562P.
- Hall,R.P. 2001 . Protozoology .Greenword Publishers. . 682P.
- Edmondson,W.T.1959. Fresh Water biology .Newyourk,London. John wiley and sons Inc. 1248P.
- Maosen , H . 1983. Fresh water plankton Illustration . Agriculture publishing house.85P.
- Mellanby , H . 1968 . Animal life in Feresh water .METHUEN & co Ltd London. 308P.
- Mienlli ,A .1993. Biological Systematics . CHAPMAN & HALL Pennak,R.W. 1953. & .1989.Fresh Water Invertebrates of the United States Newyork.pp20-409.
- Sleigh , M . A . 1991 . Protozoa and the other protist . Cambridge university.278P.
- Throp , j.h & Covich, A.P.2001.Ecology and Classification of North America Freshwater Invertebrates.ACADEMIC PRESS.USA.1056P.

رده بندی شاخه های زئوپلانکتونی موجود در تالاب انزلی
بر طبق تقسیمات سلسله جانوری NIELSEN (1985)

Kingdom Animalia

Phylum Porifera
Phylum Cnidaria

Aschelminthes (Nematelminthes , Pseudocoelomata)

Phylum Nematoda
Phylum Gastrotricha
Phylum Rotifera

Articulata

Phylum Annelida
Phylum Platyhelminthes
Phylum Tardigrada
Phylum Arthropoda
Phylum Mullosca

فصل دوم

شاخه اسفنجها

(Phylum Porifera)

اسفنجها جانوران مخصوصی بوده که شکل ظاهری و ساختمان بدنی‌غیر عادی داشته و تا مدتها آنها را در ردیف گیاهان قرار می‌دادند. کشف کوانوفلاژل در این موجودات نشـان داد کـه از انتهـای آزاد هـر کوانوفلاژل، یقه‌ای سیتوپلاسمی به خارج برگشته و سلول کوانوسیت (choanocytes) سلول تاژکـدار یقه‌ای را بوجود آورده که در واقع یک کلنی مرکب از جانوران پست تک یاخته ای بوده که هر سـلول آنها زندگی مستقل و کار معینی داشته وارتباطی مـابین آنهـا وجـود نـدارد، بـه ایـن ترتیـب اسـفنجها بصورت جانوران پست پر یاخته ابتدایی و آبزی شناخته می شوند. بسیاری از آنها رنگ روشـن دارنـد و بیش از همه به رنگ زرد ، قهوه‌ای ، نارنجی ، قرمز و بنفش دیده می شوند. جریـان آب بطـور دائـم در مجاری اسفنجها برقرار بوده و نقش مهمی در تنفس و تغذیه آنها دارد . غذای عمده آنهـا باقیمانـده اجساد جانوران و گیاهان و همچنین تک‌یاختگان کوچک می باشد. ذرات کوچک غذا پس‌از برخـورد به تاژک یاخته های یقه‌ای به داخـل مزانشـیم فرسـتاده و صـید آمبوسـیتها شـده و در داخـل واکوئـل گوارشی هضم می گردد. باقیمانده‌غذای هضم نشده به مزانشیم وارد و از آنجا به خارج دفع می شود . تولید مثل اسفنجها بصـورت جنسـی و غیـر جنسـی انجـام مـی گیـرد، در تولیـد مثـل جنسـی، آنهـا هرمافرودیت بـوده و هنگـام تولیـد مثـل فرقـی بـین نـر و مـاده وجـود نـدارد. سـلولهای جنسـی از ارکئوسیتهای درون مزانشیم مشتق شده و در آنجا رشد می کنند، سپس اسپرماتوزوئید هـای رسـیده از

اسفنج خارج شده و در اتاقک تاژکدار اسفنج دیگر وارد شده و با سلولهای ماده آن ترکیب و سلول تخم بوجود می‌آید و پس از تقسیمات مکرر به نوزاد تبدیل می شود .

تولید مثل غیرجنسی آنها اقسام مختلف دارد که مهمترین آن جوانه زدن است. جوانه اسفنجها دارای تمام بافتهای اسفنج اصلی می باشد . نحوه دیگر تولید مثل در اسفنجها تولید جوانه داخلی یا "سوریت" است که کروی بوده و قطری کمتراز یک میلی‌متر داشته و از تمرکز ارکئوسیتها بوجود می‌آید، در این حالت از تکامل یک یاخته جنین بوجود می‌آید. نوزادان تولید شده از این طریق با نوزادان شناور بوجود آمده از طریق تولید مثل جنسی فرقی ندارند. این طریق تکثیر، مشابه تولید مثل بکرزائی است که در جانوران پریاخته دیده می شود .

نوع دیگرتولید مثل‌جنسی‌در اصطلاح تشکیل " ژمول" است که مانند سوریتها از تجمع ارکئوسیتها در داخل اسفنج بوجود می‌آیند که بیشتر مختص اسفنجهای آب شیرین است که ساختمان پیچیده ای دارند، در این حالت گروهی‌از ارکئوسیتها که اندوخته غذایی فراوان دارند، به دور کپسول کیتینی جمع شده و تشکیل ژمول های خاصی را می دهند که اغلب بر سطح کپسول بطور منظم قرار گرفته‌اند. ژمول‌ها قادرند تا مدتها در شرایط نامناسب بطور نهفته زندگی کنند.

هنگام مساعد شدن شرایط زندگی، یاخته های گوناگونی در آنها بوجود آمده که ابتدا بی‌شکل بنظر رسیده و در نهایت اسفنجی جوان بوجود می‌آید. اسفنجها از جانوران قدیمی بوده که حتی از دوره کامبرین به مقدار انبوهی وجود داشته‌اند. بقایای اسفنجها و سوزنهای آنها بصورت فسیل در بسیاری از رسوبات دورانهای زمین شناسی دیده می شود. در حال حاضر مطالعه سوزنهای فسیل شده آنها اهمیت فوق العاده‌ای داشته و از مطالعه آنها می توان خانواده و در بعضی از مواقع جنس آن و حتی شکل آنها را تشخیص داد. از فسیل آنها در زمین شناسی برای مشخص کردن رسوبات و سن نسبی آنها استفاده می شود .

از این شاخه نمونه‌ای که در تالاب انزلی مشاهده می‌شود گونه *Asteormeyenia radiospiculata* از ردهٔ اسفنجهای شیشه‌ای است که در آن طول میله اسپیکول از جوانه انتهای اسپیکول بلندتر بوده و در مقطع عرضی ستاره‌ای شکل می باشد. این اسفنج توپر و توپی شکل، از نمای جانبی اسپیکول، جوانه ها حالت چتر مانند داشته و انتهای آنها نیز خمیده و قلاب مانند است. گونه فوق بیشتر در نواحی شیجان ، سیاکیشیم بخصوص در منطقه گل لاله و سیادرویشان مشاهده می شود .

طبقه بندی اسفنجها :

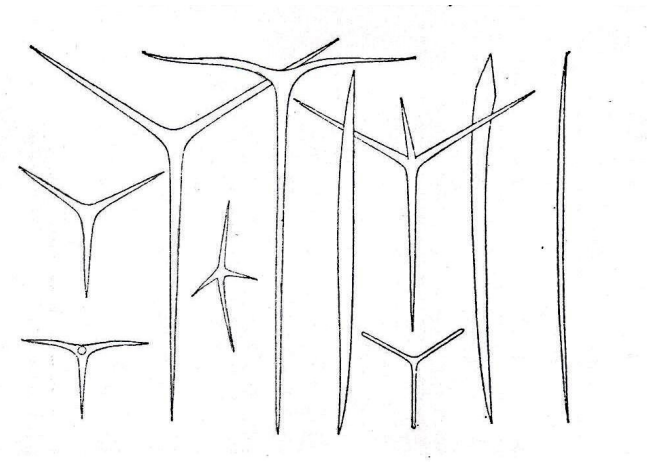
اسفنجها را بر اساس نوع اسکلت آنها طبقه بندی می کنند. جنس سوزن (Spongine) آنهـا ، شـکل و طرح اسکلت سوزن اساس طبقه بندی آنها را تشکیل می دهد. هر نوع از اسفنج خصوصـیات ویـژه‌ای مربوط به جنس‌سوزنها و شکل و بزرگی آنها دارد . شاخه اسفنجها را به سه رده تقسیم می کنند:

۱ – **اسفنجهای آهکی** (Calcispongia) که سوزنهای آهکی دارند.

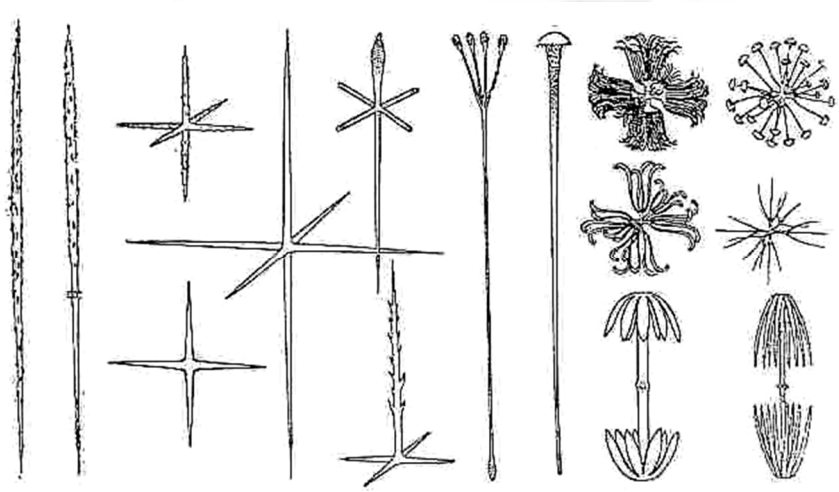
۲ – **اسفنجهای شیشه‌ای**(Hyalospogia) که سوزنهای سیلیسی شش پره دارند.

۳ – **اسفنجهای معمولی**(Demospongia) که دارای سوزنهای ساده و چهار پره هسـتند (اسـفنجهای سیلیسی سیلیسی – شاخی و تعداد کمی از اسفنجهای فاقد اسکلت جزء این رده محسوب می شوند).

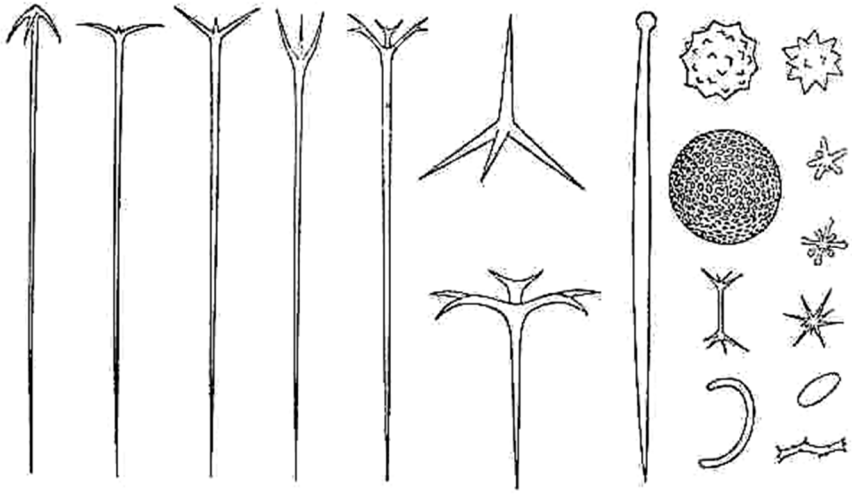
(Macgraw & Hill , 1982)



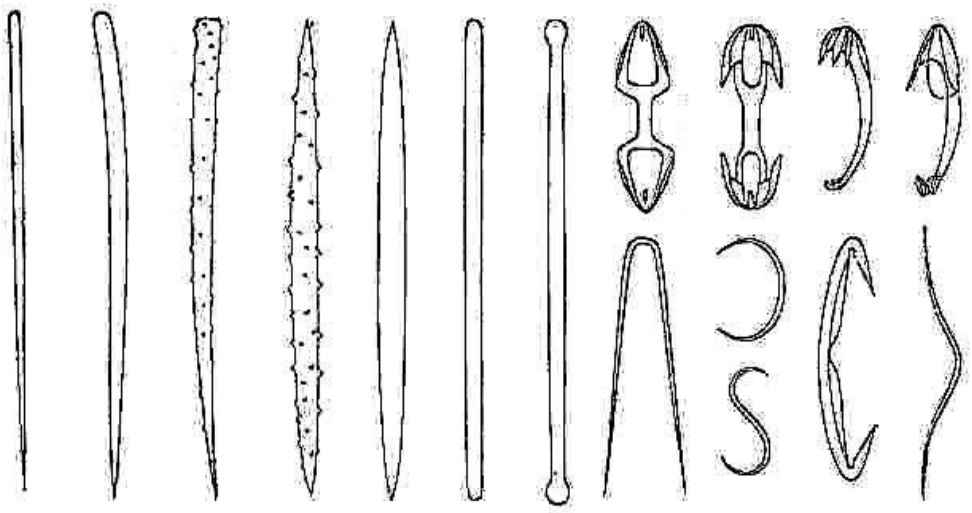
۱ – سوزنهای آهکی اسفنجها، به شکلهای مختلف منفرد ، ۳ رشته‌ای و ٤ رشته‌ای .
(زندگی حیوانات ، ل .ا.زنکوویچ ، جلد ۱)



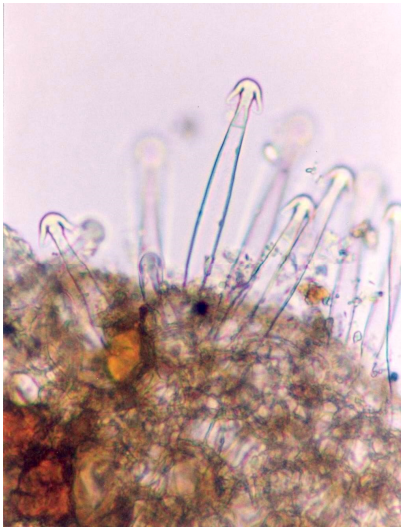
۲ - (سوزنهای شیشه‌ای‌اسفنجها) سمت چپ سوزنهای درشت منفرد،۵ سویه و٦ سویه ، سمت راست سوزنهای ریز به اشکال مختلف

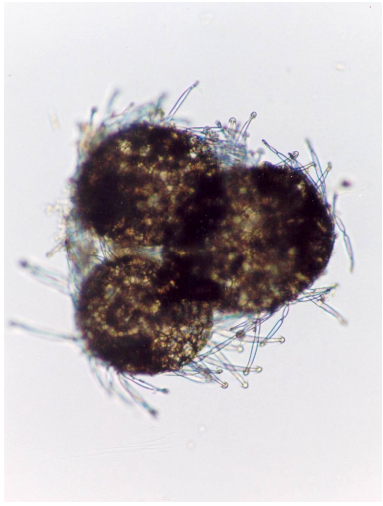


۳ - (سوزنهای چهارسویه) سمت چپ سوزنهای درشت،انواع‌مختلف ٤ سویه ویک سویه، سمت راست سوزنهای‌ریزبه‌اشکال مختلف. (زندگی حیوانات ، ل .ا.زنکوویچ ، جلد ۱)



٤ – سوزنهای اسفنج سیلیسی - شاخی ، سمت چپ سوزنهای منفرد و در سمت راست سوزنهای ریز به اشکال مختلف دیده می‌شوند. (زندگی حیوانات ، ل .ا.زنکوویچ ، جلد ۱)





Asteromeyenia* (*Dosilia*)*radiospiculata (Mills,1888)Annandale,1911
و ساختمان سوزن درآن

فصل سوم

شاخه کیسه تنان

(Phylum Coelantrata)

کیسه تنان جانوران ساده ای هستند که بدن آنها از دولایه سلولی اکتودرم و آندرودرم تشکیل شده و بین آنها لایهٔ غیرسلولی کمابیش ضخیمی به نام مزوگله (mesoglea) وجود دارد. این جانوران را به این دلیل کیسه‌تن می نامند که منحصراً دارای یک حفره شکمی می باشند. تمامی آنها آبزی بوده و بدن آنها دارای تقارن شعاعی است .

این موجودات به دو شکل پولیپ و مدوز دیده می شوند. بدن پولیپ معمولاً استوانه‌ای بوده و در رأس آن دهان قرار داشته و شاخکهای حسی در دور دهان پولیپ کم حرکت هستند. شکل دوم آنها بصورت مدوز است که دارای بدن چترمانند بوده ، دهان در آنها بسمت پایین قرار گرفته و شاخکهای حسی در اطراف آن در سطح شکمی دیده می شوند .

دو شکلی بودن این موجودات آنها را قادر می سازد تا کلنی هایی متنوع تشکیل دهند، رنگ آنها روشن بوده ، دارای ساختمان داخلی یکسان و طرح عمومی بسیار ساده می باشند .

سه رده مهم آن عبارتند از : ۱ – Hydrozoa ، ۲ – Anthozoa ، ۳ – Scyphozoa

۱-۳ - رده هیدروزوآ Hydrozoa

در هر شاخه از موجودات نمونه هایی هستند که مورد علاقه دانشمندان بوده و درباره صفات ، نحوه تکامل و ساختمان آنها مطالعه و آزمایشهای فیزیولوژیک روی آنها انجام شده است . هیدرآب شیرین از نمونه هایی است که در طبیعت فراوان بوده و براحتی در شرایط آزمایشگاهی نگهداری و تولید مثل می کند . این موجود نمونه‌ای از کیسه تنان است که در جریان تکامل جانوران پر سلولی بوجود آمده و مطالعه آن بنوبه خود به شناخت موجودات عالی‌تر و جریان تکامل فیزیولوژیکی آنها کمک نموده است. علاوه برآن ، خصوصیات جالبی در زمینه زیست شناسی مثل کیفیت ترمیم، تولید مثل غیرجنسی، تغذیه و کیفیت فیزیولوژیک خاص و بسیاری از نکات جالب دیگر از خود نشان می دهد. اولین مشاهده کننده آن " لونهوک" کاشف میکروسکوپ بود، او رشد جوانه های روی بدن هیدر و رأس شاخکها و یاخته های گزنده آن را مشاهده کرد. این مشاهدات مورد استفاده دانشمند دیگری به اسم ترامبله قرار گرفت او متوجه شد که هیدر زندگی گیاهی و زندگی جانوری دارد، او کیفیت ترمیم را با نصف کردن هیدر و تبدیل آن به هیدر کامل‌مشاهده کرد، این امر به دلیل اختلاف ساختمان یاخته های لایه اکتودرم و آندودرم و تغییر مکان دادن آنها می باشد.

این موجودات کم تحرک بوده و به نور علاقه مندند و اغلب در سواحل و مناطق کم عمق زیست می کنند و در اکثر مواقع به کمک مواد چسبناک مترشحه از بالشتک خود محکم به اجسام درون آب می چسبند و هنگام استراحت از سر به پایین خم شده و شاخک های خود را بحالت آزاد نگه می دارند. هیدر با کمک بالشتک و شاخکهایش قادر به حرکت نیز هست. این موجود بسیار پر خور بوده و از مژکداران، سخت پوستان پلانکتون ، کرمها و حتی ازماهیهای کوچک نیز تغذیه می کند. هیدر به کمک شاخکهایش که برای پیداکردن طعمه حالت دورانی دارند و به کمک سلولهای گزنده خود طعمه را فلج و سپس بسرعت آنرا می بلعد. اگر طعمه بزرگتر باشد دهان بطور وسیعی باز شده و دیواره بدن کش میاید تا سرانجام طعمه بلعیده شود. غذای خورده شده در واکوئل های گوارشی سلولهای آندودرم هضم و باقیمانده غذا ازراه دهان دفع می گردد .

این موجود به دو طریق جنسی وغیرجنسی تولید مثل می کند. در تولیدمثل غیر جنسی هیدر جوانه زده که این جوانه ها در بخش پایین بدن وروی پایه بوجود می‌آیند که ابتداء بصورت یک

برجستگی کوچک ظاهر، سپس کشیده و استوانه‌ای شده، در نهایت جوانه شاخکها ظاهر و موجود کامل می شود .

گاهی هیدر جوان با مادر باقیمانده که اندازه آن کمی کوچکتر از مادر می باشد، معمولاً بعد از چند بار جوانه زدن هیدر فرسوده گردیده و مدتی جوانه نمی زند. جوانه زدن بیشتر در فصول گرم سال و فراوانی تغذیه صورت می گیرد. در فصل پاییز و سرد شدن هوا هیدر از طریق جنسی تولید مثل می کند. در بسیاری از هیدر ها نر و ماده جدا هستند اما هیدر هرمافرودیت نیز وجود دارد. معمولاً غدد جنسی در اکتودرم بصورت جوانه ظاهر شده بعد از تکامل و رسیدگی جداره آنها پاره و گامت ماده به کمک زوائد سیتوپلاسمی به بدن هیدر ارتباط می‌یابد . اسپرماتوزوئیدهای شناور خارج شده از غدد جنسی نر با سلول جنسی ماده هیدر دیگری ترکیب و سلول تخم بوجود می‌آید که شروع به تقسیم می کند. جنین تشکیل شده توسط پرده‌ای کیتینی محافظت شده و بعد از گذراندن فصل سرما، هیدر جوان غلاف محافظ را پاره کرده و آزاد می گردد. تاکنون حدود ۱۰ نوع هیدر در آب شیرین شناخته شده که تفاوت ناچیزی دارند .

شکل دوم این شاخه مدوز می باشد که در تقسیمات جانور شناسی آنها را مربوط به هیدروئیدها می دانند. این مدوزهای کوچک ، چتر مدور با ۴ مجرای شعاعی و ۸ شاخک داشته که با بزرگ شدن مدوز حفرهٔ چتر آن نیز بزرگتر شده و تعداد شاخکهایش بیشتر می شود. قطر چتر گاهی تا حدود ۲ سانتیمتر نیز می رسد و در حاشیه بصورت بادبان پهنی درآمده که حدود ۴۰۰ شاخک نازک دارای سلولهای گزنده در اطراف خود دارد. خرطوم دهانی چهار وجهی و سوراخ دهان صلیب شکل و کناره آن کمی چین خورده است. در محل خروج خرطوم دهانی و در حاشیه، چهارغدهٔ جنسی دیده میگردد. مدوزها بسیار شفاف بوده و مزوگله آنها بی رنگ و شاخکها و مجاری شعاعی و خرطوم دهانی و غدد جنسی برنگ سفید یا کرم دیده می گردند .

مدوزها نیز بطریق جنسی و غیر جنسی تولید مثل می کنند. در روش غیر جنسی مدوز با جوانه زدن زیاد می شود در این حالت روی جوانه مدوز میکروهیدرهایی بوجود آمده ، سپس از آن جدا و شروع به شنا می کنند . در مرحله تکثیر جنسی بعد از گذراندن مراحل تکامل ، سلول تخم (شبیه به هیدر) تشکیل و از آن نوزاد کرمی شکلی بوجود می آید که فاقد مژه است و بعد از مدتی خزیدن به روی اجسام داخل آب چسبیده و به پولیپ میکروهیدر بدون شاخک تبدیل و مراحل تکاملی خود را طی

میکند. علاوه بر موارد مذکور، چند نوع دیگر هیدروزوآ وجود دارند که در آبهای لب شور زندگی میکنند. نمونه بارز آنها *Cardylophora caspia* است که تشکیل‌کلنی های کوچک شاخه مانند را داده و پولیپهای آن در رأس شاخه ، دوکی شکل هستند. هر پولیپ دارای ۱۵ – ۱۲ شاخک بوده که بطور نامنظم در بخش میانی بدن قرار دارند. این نوع اولین بار در نواحی شمالی دریای خزر کشف گردید که در اکثر آبها انتشار دارد و معمولاً در آبهای با شوری کم و عمق تا حدود ۲۰ متر زیست می کند. این موجود یکی از انواع پولیپهایی است که در مصب رودخانه ها نیز سازش یافته اند. از نمونه های نامبرده هیدر و کاردیلوفورا در نواحی مصبی تالاب انزلی مشاهده شده اما مدوز یا عروس دریایی نمونه ای دریازی بوده و هنگام نفوذ و بالا آمدن آب دریا در مناطق نزدیک به دریا در تالاب انزلی مشاهده می شود .

۱-۱- ۳ – راسته Order Hydroida

جنس ***Hydra*** Linnaeus,1758

Hydra sp.





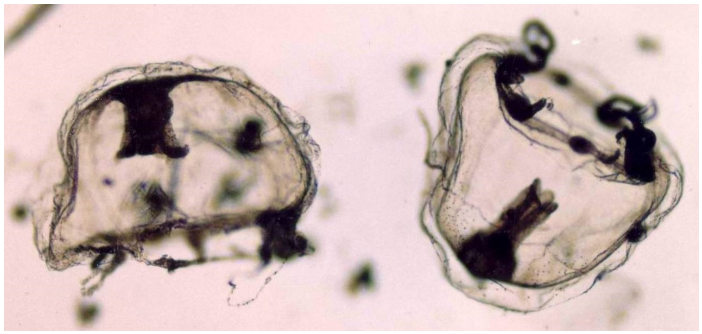
جوانه هیدر

Hydra sp.

۲-۱- ۳ – راسته Lipolida

جنس ***Moerisia*** Boulenger, 1908

Moerisia sp.



جنس ***Cardylophora caspia*** Palas ,1771



به همراه مژکدار *Cardylophora caspia*
روی تنه آن *Vaginicola Subcrystallina*

فصل چهارم

شاخه کرم های حلقوی

(Phylum Annelida)

کرم های حلقوی دارای بدنی نرم بند بند و کما بیش استوانه‌ای شکل مـی باشـند . پوسـت آنهـا دارای یک لایه کوتیکولی مخصوص و نرم بوده و با مواد سختی که در ترکیب ساختمانی پوست حشـرات و کروستاسه هـا وجـود دارد متفـاوت اسـت. بـدن آنهـا از قطعـات متعـدد و حلقـه ماننـد بـه نـام بنـد (Segment) که به دفعات تکرار شده بوجود آمده که این حالت در مورد اندامهای داخلی جانور نیز صـدق مـی کنـد. ایـن شـاخه دارای چهـار رده Archiannelida , Hirudinea , Polychaeta و Oligochaeta بوده که همگی دریازی هستند .

برخی از آنها آزاد، تعدادی بصورت انگلهای خارجی و بعضی نیز بصورت انگلهـای داخلـی هسـتند. بدن تقارن دو طرفی داشته و زواید تار مانند بدن با ساختمان کیتینی به نام Setae روی آنها دیده می شود که تعدادآنها در هر بند و در هر گونه متفاوت است. لوله گوارشی کامل و بصورت کانـالی در سراسر بدن امتداد یافته است .

دستگاه گردش خون بسته داشته و تنفس توسط پوست و برانشیها انجام می شود. دستگاه دفعی بصورت یک جفت نفریدی در هربند و دستگاه عصبی بصورت یک جفت گره مغزی متصل به یک طناب عصبی مرکزی است که سراسربدن را طی می کند .

اندامهای نر و ماده ممکن است هر دو در یک فرد موجود باشد (در رده های اولیگوکتا و هیرودینا) یا مجزا بوده و لاروی به نام تروکوفور را قبل از بلوغ بوجود می‌آورند (رده های پلی کتا و آرکی آنالیدا). این کرمها از نظر مراحل و تقسیمات جنینی با نرم تنان مشابهت دارند .

رده بندی و فهرست گونه‌های شناسایی شده شاخهٔ Annelida در تالاب انزلی براساس رده بندی Jamieson . 1978

Phylum Annelida
Class Oligochaeta
Order Tubificidae
Family Niddidae
Chaetogaster limnaea K.Von Bear, 1827
Family Aeolostomidae
Aeolosoma hemprichi Ehrenberg, 1831

۱- ٤ – رده Oligochaeta

اسم این رده از دو ریشه لاتین Oligo به معنای کم و Chaeta به معنای خار یا اسپیکول گرفته شده است .

۱-۱- ٤ – راسته Tubificida

۱-۱-۱- ٤ – خانواده Naididae

جنس ***Chaetogaster*** K.von Bear , 1827

گونه ***Chaetogaster limnaea*** K.von Bear , 1827

این خانواده بسیار بزرگ بوده و تمامی اعضای آن دارای خارهایی بصورت دستجاتی در شکاف های ناحیهٔ شکمی یا در انتهای آن می باشند. رنگ بدن آنها سفید یا متمایل به صورتی بوده، تولید مثل آنها اغلب بوسیله جوانه زدن یا تخم گذاری می باشد .

گونه *Chaetogaster limnaea* معمولاً دارای حجره لوله ای شکل مشابه جنس *Chironomus* (از خانواده Chironomidae) یا در داخل پوسته‌ای از صدف نرم تنان دیده می شود. دارای مری بسیار کوتاه بوده، بجز ناحیه شکمی به رنگ سفید شفاف دیده می شود. در بندهای ۳ و ۴ و ۵ فاقد خار و بخش پیشین بدن بسیار پهن است. اندازه‌ای حدود ۳ – ۲ میلیمتر داشته و بندرت در شرق تالاب انزلی و منطقه هندخاله دیده می شود .



Chaetogaster limnaea

۲-۱-۱-٤ – خانواده Aeolosomatidae

جنس ***Aeolosoma*** Ehrenberg , 1831

گونه ***Aeolosoma hemprichi*** Ehrenberg , 1828

کرمهایی‌کوچک و دراز که درتمام طول بدن دارای خارهایی مومانند هستند. بدن گرد و لوله‌ای دارای پوسته‌ای شفاف به رنگهای صورتی ، سبز یا زردرنگ بوده که با نوع گونه فرق می کند. در ناحیه بالای سر، همچنین در ناحیه دهان نیز دارای تعدادی مژه است که مشابه یک جاروی برقی عمل می کند. این کرمها معمولاً در زنجیرهای دوتایی یا بیشتر و متصل بهم دیده می شوند .

گونه *Aeolosoma hemprichi* دارای پوستی به رنگ صورتی وشفاف بوده که اغلب در آبهای شیرین و بندرت در آب شور نیز یافت می شود. غذای مورد استفادهٔ آنها از دیاتمه و سایر جلبکهای تک‌سلولی بوده که با حرکتی سریع توسط مژه‌های دهانی بسمت حلق رانده می شود. بندهای ناحیهٔ سر معمولاً از بندهای عقبی پهن‌تر هستند. این کرم قادر است در شرایط نامساعد تشکیل کیست داده و در حالت رکود باقی بماند .



Aeolosoma hemprichi **از پهلو**

فصل پنجم

شاخه کرم های پهن

(Phylum Platyhelmeinthes)

گروهی از جانوران بوده که بعضی از آنها اندازهٔ بزرگ و زندگی آزاد در آب استخرها و نهرها دارند. انواع انگل آنها تولید بیماری کرده و مشکلات زیادی را در جانور میزبان بوجود می‌آورند. این کرمها تکامل ساختمانی کمتری نسبت به کرمهای حلقوی دارند. بدن این کرمها مسطح وتقارن دو طرفی دارند، دستگاه گوارش ناقص و شامل یک مجرای گوارشی است که از دهان شروع شده و مواد غذایی هضم نشده نیز ازآن دفع می گردد، بعبارتی جانور فاقد مخرج است. لایه های عضلانی بخوبی رشد کرده‌اند، دستگاه دفعی شامل سلولهای شعله ای و دستگاه عصبی‌ازیک جفت عقده عصبی و یک تا سه جفت طناب عصبی طولی تشکیل شده است. معمولاً هرمافرودیت بوده و لقاح داخلی‌داشته و اندازه تخمها میکروسکوپی است. البته تولید مثل جنسی نیز در بعضی ازگونه ها دیده می شود .

این شاخه به سه رده تقسیم شده است :

۱ - **Turbellaria** ، اغلب زندگی آزاد داشته و بیشتر در آبهای شیرین و دریاها و گاهی درخشکی نیز یافت می شوند.

۲ - Termatoda ، بـه اسـتثنای تعـدادکمی، تمامـاً انگـل بـوده وروی بـدن وگـاهی روی ششـهای سایرجانوران زیست کرده فقط لاروهای آنها برای مدتی بطور آزاد در آب شنا میکنند .

۳ - Cestoda ، همگی انگلهای داخلی بوده وبه هیچ‌وجه زندگی آزاد (به استثنای تخمهایشان) ندارند فرمهای بالغ‌آنها معمولاًدر داخل بدن مهره داران زیست کرده و معمولاً انگل دستگاه گوارش آنها بـوده و تعدادی در بدن مهره‌داران تولید کیست میکنند .

رده بندی و فهرست گونه‌های شناسایی شده شاخهٔ Platyhelmeinthes در تالاب انزلی براساس رده بندی Jamieson . 1978

Phylum Platyhelmeinthes
Class Turbellaria
Order Catenulida
Family Stenostomidae
Stenostemum unicolor O . Schmidet, 1848
Order Rhabdocoela
Family Dalyelliidae
Castrella marginata Leidy , 1847

۱- ۵ – رده کرمهای پهن مژه‌دار (Turbellaria)

بدنی دراز و کشیده داشته و معمولاً توسط مژه هایی که سطح بدنشان را پوشـانده حرکـت مـی کننـد. اکثر آنها اندازه‌ای حدود ۲ میلی‌متر داشته و به این دلیل با چشم غیرمسلح بخوبی دیده نمی شوند. بدن تقریباً شفاف بوده و اندامهای داخلی آنها بخوبی مشخص است. فرمهای بالغ آنها فقط در فصـول گـرم سال دیده شده و تقسیمات تخم های آنها نیز با گرم شدن هوا انجام می گیرد. در تمامی منـابع آب شـیرین مثل رودخانه ها، نهرها ، استخرها ، آبهای راکد و ماندابها با بررسی مواد دیتریتی و لجنی کف آنهـا یـا در اجتماعات جلبکهای سبز و سبزآبی و در مناطق پوشیده از گیاهان آبی‌قابل مشاهده می باشند .

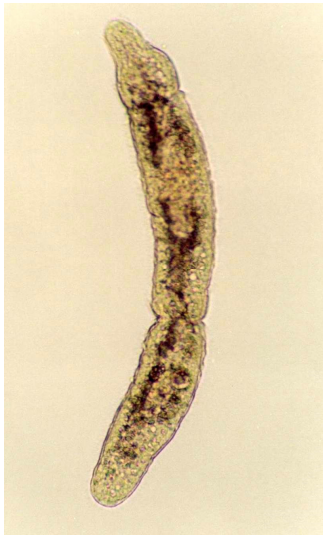
۱- ۱- ۵ – راسته Catenulida

۱- ۱-۱- ۵ – خانواده Stenostomidae

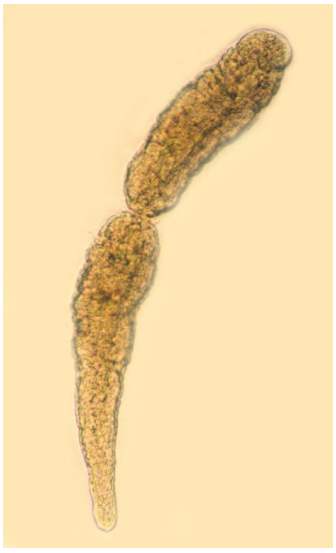
جنس *Stenostemum* O.Schmidert, 1848

گونه *Stenostemum virginianum* (*unicolor*) Nuttycomb, 1931

بدن باریک‌و بلندودر بخش پیشین به یک لوب خرطومی شکل ختم میشود. دارای چندین گونه بوده، اغلب از طریق تکثیرغیرجنسی و از طریق تقسیم عرضی‌وگاهی نیز بوسیله جوانه زدن زیاد شده و معمولاًبه شکل چند قطعه جدا نشده و به رنگ سفید بی رنگ یا سبز یا قهوه‌ای کمرنگ دیده می شوند. دهان اغلب درناحیه پشتی نوک سر و در امتداد خط میانی بدن وجود داشته و مری بشکل کیسه‌ای ساده می باشد، موجود توسط مژه هایی که بدن را پوشانده حرکت می کند. جانور اندازه‌ای حدود ۳ – ۲ میلی‌متر و قطعات تقسیم شده معمولاً اندازه‌ای حدود یک میلیمتر دارند. اغلب در میان دیتریت ها در استخرها و تالابها در تمامی طول سال ، همچنین در میان مخمر آبجو و علفهای خیسانده و جلبکها وجود دارند. غذای آنها شامل جانوران کوچک مثل استراکودهای جوان و گیاهان رشته‌ای می باشد.



Stenostemum unicolor



جانور در حالت تقسیم عرضی

۲- ۱- ۵ – راسته Rhabdocoela

۱- ۲-۱- ۵ – خانواده Family Dalyelliidae

جنس ***Castrella*** Fuhrmann, 1900

گونه ***Castrella marginata*** Leidy, 1847

طول بدن حدود ۱ یا ۲ میلی متر بوده و گونه ای کوچک بارنگی متمایل به قهوه‌ای یا خاکستری تیره یا سیاه می باشد. پیگمانهای قهوه‌ای بصورت رگه ها یا خطوط ناواضح در لابلای اندامهای جانور زنده دیده می شود. چشمها جزء صفات مشخصهٔ آنها بوده که تقریباً به دو بخش تقسیم شده و بوسیله پلی نازک بهم متصلند. اندام نر، کیتینی‌کما بیش جارو مانند که دارای ۵ یا تعداد بیشتری خار می باشد. اسپرماتوفور وجود داشته و در ساختمان کانالهای تناسلی ماده معمولاً ۴ حفره دیده می شود. معمولاً لابلای گیاهان شناور در آب بخصوص در داخل ساقه های توخالی گیاهان در تالاب شرق و هندخاله مشاهده می شود .



Castrella marginata

فصل ششم

شاخه‌کرم های لوله ای

(Phylum Nematoda)

شاخه کرمهای لوله‌ای (Nematoda)

شاخهٔ کرمهای لوله ای شامل نمونه های زیادی است که برای زندگی و سلامتی موجودات زنده مضرند، یعنی‌تعداد زیادی از آنها بصورت انگل بوده اما از نظر نحوه زندگی بسیار متنوعند، تعداد زیادی از آنها در دریاها ، در آب شیرین و در خاک و دسته ای در بافتهای جانوران و گروهی در بافتهای انواع گیاهان زیست می کنند. در حقیقت اکثر موجودات زنده نمونه‌ای از کرمهای لوله‌ای با خود دارند .

این گروه شامل تعداد زیادی از کرمهای دارای بدنهای استوانه ای دراز، دوکی شکل و گاهی نخ مانند می باشد ، بدن آنها در دو انتها نوک تیز بوده و در طول، هیچ اثری از حالت بند بندی که در کرمهای حقیقی دیده می شود، وجود ندارد. یکی از اختصاصات آنها این است که بسیار کوچکند و بزرگترین آنها اندازه‌ای کمتر از یک میلیمتر داشته و انواع بزرگ در آنها بندرت دیده می شود. بدن آنها گرد و

مانند تار مو طویل و نازکند، بدلیل ترکیب بدنی، آنها براحتی قادر به تغییر مکان بوده و حرکت آنها شبیه به مار می باشد. همیشه به پهلو قرار داشته و در سطح پشتی و شکمی خم شده و بدین ترتیب حرکت می کنند. بدنشان از کوتیکول نرم قابل ارتجاع و محکمی پوشیده شده که این کوتیکول از یک لایه بافت پوششی به نام هیپودرم ترشح می شود. کوتیکول ممکن‌است صاف یا حلقه‌وار باشد. معمولاً لوله سانان در طول دوره رشد خود از مرحله تخم تا موجود بالغ در۴ مرحله پوست اندازی می کنند .
در زیر هیپودرم دو نوار ماهیچه‌ای پشتی و دو نوار ماهیچه ای شکمی جدا از همدیگر وجود دارند. سلولهای ماهیچه‌ای طویل و همیشه در یک جهت کشیده شده‌اند و معمولاً از نظر کار هماهنگ و همزمان عمل می کنند. در ناحیه رأسی کپسول سر قرار داشته که روی آن اندامهای لامسه مو مانندی به نام تانتاکول قرارگرفته است، درانتهای ناحیه قدامی سر و در وسط و کمی متمایل به سطح شکمی سوراخ دهان دیده می شود. اطراف دهان لبها قرار گرفته‌اند که در کناره آن اندامهای بویایی قرار دارند. بدن آنها شامل سه بخش است ، در قسمت پیشین اندام حسی ، در میانه بدن روده میانی و در انتها دم قرار داشته که در شکاف انتهایی آن مخرج دیده می شود. بخش انتهایی دم در انواع مختلف شکلهای متفاوتی دارد . دستگاه عصبی متشکل از طنابهای عصبی است که در طول بدن امتداد داشته و به شکل گره های عصبی دور مری ، قرارگرفته‌اند. اعصاب مغزی حرکت ماهیچه های مری، اندام حفار و لبها، فعالیت غده گوارش و اندام دفعی را تحت‌کنترل دارد. دستگاه گوارش شامل حفره دهان و مری ، روده میانی و یک راست روده کوتاه و مخرج می باشد .
لوله‌سانان نر یا ماده بوده که بعد ازعمل لقاح و تشکیل تخم سرانجام نوزاد از سوراخ تناسلی موجود ماده خارج می گردد. سلول تخم از غشایی پوشیده شده که آن را از عوامل فیزیکی و شیمیایی محیط حفظ می کند .
نوزاد ۴ بارمتوالی پوسته اندازی کرده که با هر بار پوسته اندازی یکی از مراحل تکامل را پشت سر می گذارد و سرانجام به کرم جوان نر یا ماده تبدیل می گردد. یکی از مهمترین مسائل طبقه بندی آنهاست که با کشف گونه ها و جنسهای تازه پیچیدگی آن بیشتر شده است. تعداد زیادی از انواع این گروه دارای صفات بیولوژیک تکامل یافته‌اند. لوله سانان مشابه سایرکرمهای انگلی فاقد اندام تنفس و گردش خون هستند. اکثرا آنها زئوبنتیک بوده ، گاهی در زمرهٔ زئوپلانکتونهای تالاب انزلی بخصوص در شنبه بازار روگا مشاهده می شوند .





یک نمونه از نماتودا

فصل هفتم

شاخه مویشکمان

(Phylum Gastrotricha)

اینها گروه کوچکی از جانوران هستند که حدود ۱۶۰ نوع از آنها در قرن ۱۸ شناسایی شده‌اند. حداکثر طول آنها تا ۱/۵ میلیمتر و طول متوسط آنها به حدود ۰/۵ میلیمتر نیز می رسد. شکل بدنشان گوناگون بوده چنانکه در بعضی‌از آنها بدنشان بصورت دم طویلی دیده شده و در تعدادی از آنها بخش عقب بدن دو شاخه است. سطح بدن آنها از کوتیکول پوشیده شده روی سر آنها نیز تارهای زبر و اندامهای حسی وجود دارد. در دو پهلوی سر ، مژه‌هایی وجود داشته که در حکم اندام بویایی بوده و سوراخ دهان در آنها کمی بطرف سطح شکمی منحرف گردیده است. سوراخ دهان به حلق وسیعی باز شده که عملی همانند حفره دهانی‌داشته و حفره دهانی نیز در عقب حلقی طویل قرار گرفته و عمل آن مشابه مری است. شکل مری در انواع مختلف فرق می کند، لوله آن اغلب سه گوش بوده و در بعضی از گونه‌ها بوسیله منفذی پهلویی به محیط خارج ارتباط می‌یابد، پس از مری روده قرار گرفته و دیوارهٔ آن از یک لایه سلول تشکیل شده است. در حفره روده مژه‌هایی وجود دارد که

مواد غذایی را در روده توزیع کرده تا ذرات آن بخوبی هضم شوند. سطح شکمی بدن آنها از مژه هـای نازک و انبوه پوشیده شده ، این مژه ها به آنها امکان می دهد که مانند کرمهای مژه دار بتوانند بسـرعت روی مواد موجود در آب یا بسترحرکت کنند. آنها براحتی قادر به شنا در آب بوده و در بعضی مواقـع براحتی می‌جهند که این از صفات ویژهٔ آنها می باشد .

عمل مکانیکی مژه‌ها باعث رانده شدن مواد غذایی بطرف سوراخ دهانی می شود، آنها معمولاً از انـواع جلبکها و مواد ریز معلق در آب و از مژکداران کوچک تغذیه می کنند. سطح مژکی ایـن کرمهـا آب را از جلو به عقب جریان می دهد، دهان داسی شکل و بطرف پایین کشـیده شـده و در اطـراف آن مـژه هـایی وجود دارند که جهت حرکت آن به یک سـمت بـوده و مرتبـاً بـه ذرات غـذایی ضـربه زده و آنهـا را بسمت دهان می رانند، این مژه‌ها در حکم اندامهای حسی بوده و در انتخاب غـذا نقـش دارنـد. مـواد زاید از راه مخرج به خارج دفع شده و مواد مایع دفعی که بر اثر مبادله مواد حاصل می گردند، توسـط نفروستومهای مژه‌دار اندام دفعی و از راه مجرای دفعی به خارج از بدن منتقل می گردد .

مویشکمان دوجنسی یعنی دارای اندامهای جنسی نر و ماده مشابه کرمهای مژه دار هسـتند. حرکـت در آنها هر چند بوسیله مژه ها انجام می گیرد اما دستگاه ماهیچه‌ای نیز در آنها وجـود دارد، امـا ایـن لایـهٔ ماهیچه‌ای بصورت سراسری نبوده بلکه بصورت نوارهای جدا از هم دیده می شود.علت تحلیل رفـتن ماهیچه‌ها در حقیقت وجود مژه‌ها در این جانوران است. انواعی که طولشان به ۴ / ۱ میلی متر می رسد. مژه ها در تمام طول بدن دیده شده و حرکت به کمک لوله های گیرنده نیزانجام می شود. این لوله هـا شامل صفحات چسباننده بوده که بصورت بادکش به‌اشیاء چسبیده و به حرکت جانور کمک می کننـد. دستگاه عصبی شامل مغز است که از اجتماع سلولهای عصبی تشکیل‌شـده و عـلاوه بـر آن دو طنـاب طویل عصبی نیز در سراسر طول بدن دیـده مـی شـوند. شـناخت ایـن موجـودات در نتیجـهٔ تحقیـق اتوبوچلی، چنیکف و زلینکا بوده اما بیشـترین سـهم درتشـریح وتقسـیم بنـدی اکولوژیـک و زیسـت شناسی در نتیجه تحقیقات رمان(Reman) صورت گرفته است. کار ایـن دانشـمند بسـیاری از نکـات ناشناخته در زمینه این شاخه را مشخص کرده است. مویشـکمان گروهـی ازجالـب تـرین موجـودات میکروسکوپی هستند ، سه گونه ازاین شاخه در تالاب انزلی مشاهده شده است .

رده بندی و فهرست گونه های شناسایی شده شاخهٔ Gastrotricha در تالاب انزلی براساس رده بندی Jamieson , 1978

Phylum Gastrotricha
Order Chaetonotida
Family Neogossidae
Neogosa faciculata R.C. Krivanek & j.O. krivanek , 1958
Family Chaetonotidae
Chaetonotus gastrocyaneus Burnson ,1950
Polymerurus rhomboides Stokes , 1887

۱- ۷ – راسته Chaetonotida

۱-۱- ۷ – خانواده Neogossidae

جنس ***Neogosa*** Remane , 1927

گونه ***Neogosa faciculata*** R.C. Krivanek & j.O. krivanek , 1958

بدن گرزی شکل و دارای دو شاخک حساس و سه جفت کاکل حسی مژه دار است. خارهای بلند انتهایی باعث تشکیل یک برجستگی گرد در انتهای بدن شده که شاخص این گونه است. بدن با تارهای کوتاه پوشیده شده و حلق در نیمهٔ انتهایی پهن تر است. اندازه‌ای حدود ۲۵۰ - ۱۵۰ میکرون دارد. در مجموع دوگونه از این جنس شناخته شده که گونه *N. faciculata* در فصول گرم سال و میان ذرات در حال تجزیه گیاهان آبی مناطق شیجان و سیاکیشیم دیده می شود .



Neogosa faciculata

۲-۱-۷- خانواده Chaetonotidae

جنس ***Chaetonotus*** Ehrenberg , 1830

گونه ***Chaetonotus gastrocyaneus*** Burnson ,1950

تمامی سطح بدن با خار یا فلس و خار پوشیده شده است . در مجموع دارای ۱۶- ۱۰ ردیف خار در طول بدن بوده که خارها سه پایه و نوک تیز و در انتها دو شاخه و دارای خمیدگی میانی هستند. سر ناهموار و بی‌نظم که بنظر می رسد گرد یا در ناحیهٔ پیشین پهن شده است. پوشش مغز دیده شده و دارای دوجفت مژه حسی می باشد .

دیوارهٔ دستگاه گوارش به رنگ سبزآبی دیده شده ، اندازهٔ بدن ۴۸۰ - ۳۵۰ میکرون که در آن طول فورک ۴۲ میکرونو طول خارهای عقبی به ۵۰ میکرون نیز می رسد. در اکثر مناطق تالاب و در لابلای گیاهان آبزی و دیتریتهای بستر و خزه های مرطوب حاشیه تالاب در اکثر ایام سال دیده شده اما در اواسط بهارتا اوایل تابستان فراوانی بیشتری دارند .





Chaetonotus gastrocyaneus

جنس ***Polymerurus*** Remane , 1927

گونه ***Polymerurus rhomboides*** Stokes , 1887

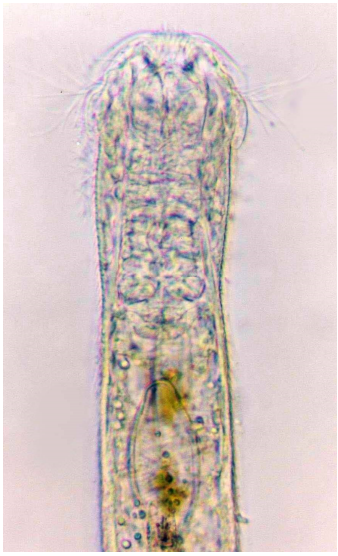
فورک انتهایی بند بند و به هم مفصل شده و دو شاخه بوده که تقریباً نصف طول بدن می باشد. بخشهایی از سر به شکل یک برجستگی قلاب مانند و به سمت عقب بدن امتداد می یابد. یک دسته مژهٔ حسی در ناحیهٔ سر وجود داشته و اغلب تمام بدن جانور با فلسهای لوزی شکل پوشیده شده است. اندازه بدن حدود ۳۰۰ میکرون و پراکنشی مشابه جنس *Chaetonotus* دارد .



Polymerurus rhomboides



فورک انتهایی



ناحیه سردر ***Polymerurus rhomboides***

منابع

- زنکویچ،ل. ۱۳۵۴ .زندگی حیوانات جلد ۱و۲.ترجمه ح .فرپور .شورای پژوهشی‌علمی‌کشـور.ج.۱ : ۵۲۵ ص، ج ۲ : ۵۷۴ ص.
- Barnes,R.O . 1987 .Invertebrate zoology .CBS colloge publishing . 648P.
- Edmondson,W.T.1959. Fresh Water biology .Newyourk,London. John wiley and sons Inc. 1248P.
- Maosen , H . 1983. Fresh water plankton Illustration . Agriculture publishing
- house.85P.
- Mellanby , H . 1968 . Animal life in Feresh water .METHUEN & co Ltd London .308P.
- Mienlli ,A .1993. Biological Systematics.CHAPMAN&HALL
- Needham , P . R & Needham . G . G. 1968 .A guide to the study of fresh water
- Biology. Pennak,R.W .1953. & .1989.Fresh Water Invertebrates of the United States Newyork.pp20-409.
- Throp , j.h & Covich, A.P.2001.Ecology and Classification of North America Fresh water Invertebrates.ACADEMIC PRESS.USA.1056P.

فصل هشتم

شاخه گردان تنان

(Phylum Rotatoria)

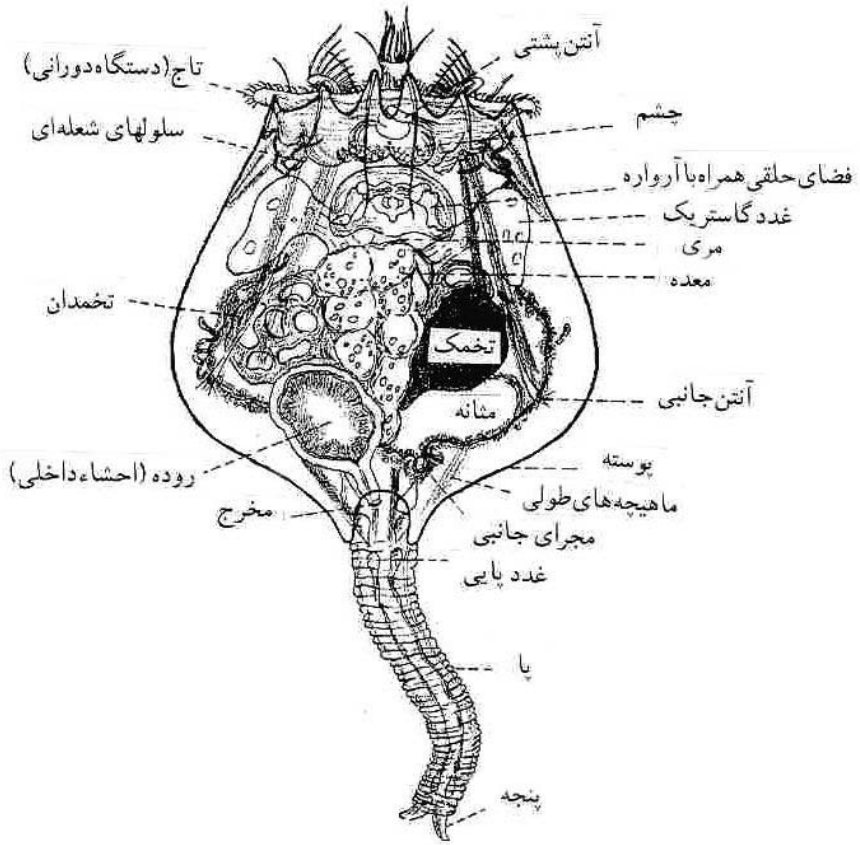
روتیفرها جانورانی میکروسکوپی هستند که اکثر آنها طولی کمتر از ۱۰۰۰میکرون (یک میلیمتر) داشته، و بطور کلی دامنه طولی آنها بین۲۵۰ – ۱۰۰ میکرون است. اغلب در دریاچه ها ، آبگیرها ، استخرها، کانالهای آبی و رودخانه‌های با جریان کند، همچنین بر روی رسوبات لجنی، ذرات دیتریتی و روی گیاهان آبزی و نواحی کم‌عمق ساحلی دیده می شوند. بسیاری از گونه‌های آنها حالت پلانکتونی داشته که معمولاً گستردگی زیادی دارند، تعدادی از آنها نیز دوره ای از حیاتشان را بصورت پلانکتونی گذرانده سپس تشکیل کلنی های ثابت می دهند. تعیین مرز بین این دو نوع روتیفر چندان آسان نبوده و مهمترین فاکتوری که در جدا کردن و شناسایی خانواده‌های مختلف روتیفرها بکار می‌رود، ساختمان آرواره یا فکین آنهاست که در اکثر آنها براحتی قابل مشاهده نیست .

روتیفرها در شرایط مناسب تولید مثل جنسی و در شرایط نامساعد تولید مثل غیرجنسی دارند. در جمعیت های آنها اغلب روتیفرهای مشاهده شده ماده بوده که حاصل تولیدمثل بکرزایی می باشند. نرها اغلب بصورت فصلی و منفرد دیده شده ، بسیارکوچکتر از ماده‌ها بوده و طول عمرشان نیز بسیار کوتاه است. جنس نر در بعضی از گونه های روتیفر، از جمله جنس *Sqantinella* و تعدادی از گونه های

جنس *Synchaeta* هنوز دیده نشده است. سادگی و فقدان بسیاری از صفات اختصاصی از جمله خارها و زواید در ماده‌ها باعث شباهت بسیاری از گونه های یک جنس شده و شناسایی آنها را دشوار کرده است. مشخصات موجود در اکثر کلیدهای شناسایی مربوط به روتیفرهای ماده بوده اما در مورد نرها نیز صادق است، کافی نبودن اطلاعات اختصاصی از نرهای بسیاری از گونه ها ساخت کلیدهای شناسایی را برای آنها دشوار می سازد، مشاهدات کافی و ترسیم خصوصیات ویژهٔ نرهای پیدا شده بخصوص گونه‌هایی که کمتر شناخته شده‌اند، می تواند اطلاعات با ارزشی برای تهیه کلیدهای شناسایی باشند. این‌گروه متنوع ترین و پر جمعیت ترین زئوپلانکتونهای تالاب انزلی هستند .

ریخت شناسی روتیفرهای ماده

بدن روتیفرها از سه بخش سر، تنه و پا تشکیل شده که در اغلب آنها سر از تنه قابل تشخیص نیست، پا اغلب به داخل بدن فرو کشیده شده و تعدادی از گونه ها نیز فاقد پا هستند. ساختار بدنی و شفافیت در اکثر آنها جالب توجه بوده و مشاهده اندامهای داخلی آنها را بخوبی در نمونه های زنده امکان پذیر می سازد(شکل ۵) .



۵ - مورفولوژی یک روتیفر ماده (Barnes . 1987. Invertebrate Zoology)

۱ – سر

سر در روتیفرها دارای یک قسمت برجسته بوده که تاج(Corona) یا دستگاه دورانی (چرخه مدور) در روی آن قرار دارد و به دلیل خصوصیت ویژه موجود در این عضو مژکدار و مواج، آنها را روتیفر (گردان تنان) نام نهاده‌اند که معمولاً برای شنا کردن و جمع آوری غذا مورد استفاده قرارمی گیرد. ساختمان این عضو شامل تعدادی مژه (Cilia) در اطراف سر و تعدادی دیگر در اطراف دهان می باشد. ساختمان این اندام در خانواده ها وحتی جنسهای مختلف متفاوت است. ازجمله در خانواده براکینیده این اندام تاجی شکل و هلالی که شامل دسته‌ای بهم جوش‌خورده از مژه در اطراف سر یا دهان می باشد یا در خانواده آسپلانکنیده مژه‌های اطراف دهان تغییر یافته و کم شده و تاج به شکل یک ناحیه منفرد کمربندی در اطراف سر دیده می شود. این‌ناحیه و ضمائم آن در خانواده کلوتیکیده طویل‌تر شده است. شکل، اندازه و ترکیب تاج یک وسیله تشخیصی مهم در شناسایی‌گونه‌ای روتیفرها است. اجسام پایه‌ای در ریشه مژه‌ها به شکل یک بافت پوششی اپیدرمی بالشتک مانند دیده شده که دارای یک یا چند هسته می باشند، این بافت به طور مشخصی بین تاج و حفره داخلی بدن را پوشانده است .

سر، مغز را محصور کرده که شامل یک سیستم عصبی است که منشعب از یک گانگلیون بوده و از آن رشته‌های عصبی به تمام نقاط بدن‌گسترش یافته‌اند. این ناحیه شامل تعدادی از گیرنده‌های حسی مو مانند محصور شده در حفره عصبی، پالپ های انگشت مانند، لکه های چشمی و پیگمانهای سطحی بدن بوده، همچنین دارای یک آنتن حسی‌پشتی که شامل یک برآمدگی کوچک خار مانند و یک جفت آنتن جانبی در طرفین بدن است. یک ، دو یا سه چشم بوسیله اعصاب عقب رونده مغزی به قسمت میانی مغز متصل هستند. سر ممکن است شامل یک عضو کیسه مانند و غدهٔ پیش مغزی یا retrocereberal organ[1] (یک‌جفت غده متصل بهم که در جنس *Trichocerca* در بالا پهن شده‌اند) نیز باشد، این اندام در بعضی از گونه ها گسترش یافته و در بعضی دیگر حذف شده است .

---

[1] . اندامی غده مانند در محوطه مغز است که محتوی موادی کریستال مانند بوده و توسط لوله هایی در نواحی فوقانی سر به بیرون باز می‌شود این‌اندام درتمامی خانواده‌های روتیفروجود نداشته و عمل آن نیز ناشناخته است .

۲ – تنه

بدن روتیفرها ممکن‌است استوانه‌ای، کیسه مانند، زنگوله ای شکل یا در قسمتهای پهلویی(جانبی) یا پشتی و شکمی به شکلهای‌گوناگونی پهن باشد، ساختمان کلی بدن آنها بستگی به یک لایهٔ غشایی(پوسته) دارد که ممکن است نازک، قابل ارتجاع و شفاف یا ضخیم وسفت و کدر بوده و روی بعضی قسمتها یا تمام بدن را بپوشاند .

در بعضی‌گونه‌ها پوسته تشکیل شده ازیک لایه محافظ لاک مانند(lorica) که توسط یک یا تعدادی صفحات تنه را پوشانده و در ناحیهٔ سر و پا نیز امتداد می یابد. این پوسته به اشکال گوناگون مثل دانه های گرانول، برجستگیهای زگیل مانند، فرورفتگی، کاکل یا تاج مانند، پیچ یا چین خوردگی، برآمدگی یا توسط اعضایی زاید تزیین شده است . حضور یا فقدان این پوسته، وضعیت و تعداد زواید و خصوصیات قرارگیری آنها اغلب به عنوان صفات ممیزه برای شناسایی‌گونه‌ای بکار می روند .

۳ – پا

در بسیاری از روتیفرها بدن منتهی به بخش بعد از مقعدی شده که به نام پاشناخته می گردد. بعضی از جنسها فاقد پا بوده و مقعد در انتها یا نزدیک به انتهای بدن قرار دارد. حضور یا فقدان پا بعنوان یک اندام برای شناسایی گونه‌ای مورد توجه قرار می گیرد .

در روتیفرهای دارای لاک، پا دارای قابلیت انقباض بوده و درون لاک داخل و خارج می شود. در گونه های بدون لاک، پا برهنه و راست و محکم در انتهای بدن قرار دارد. پا در روتیفرها شامل چند بخش یا بند است که بحالت تلسکوپی در داخل هم حرکت می کنند. در جنس *Trichocerca* پا بسیار کوتاه بوده و شامل یک یا دوبند است . در بعضی از گونه ها پا بلند و قابلیت انحناء و باز و بسته شدن دارد. در جنسهای *Testudinella* و*Brachionus* پا، چین و چروکدار و لوله‌ای است .

در بعضی از گونه ها پا منتهی به یک یا چهار و معمولاً دو پنجه بوده که ممکن است کوچک یا بزرگ، مخروطی ، سوزنی، یا برگ مانند، هم اندازه یا نابرابر باشند. در جنس *Testudinella* پنجه پا تبدیل به یک حلقه از مژه شده است. در بعضی ازگونه ها یک پایه یا ساقه جانشین پا شده که این حالت در روتیفرهای چسبیده و غیرمهاجر مشاهده می شود که بحالت یک قلاب عمل می کند. مثل

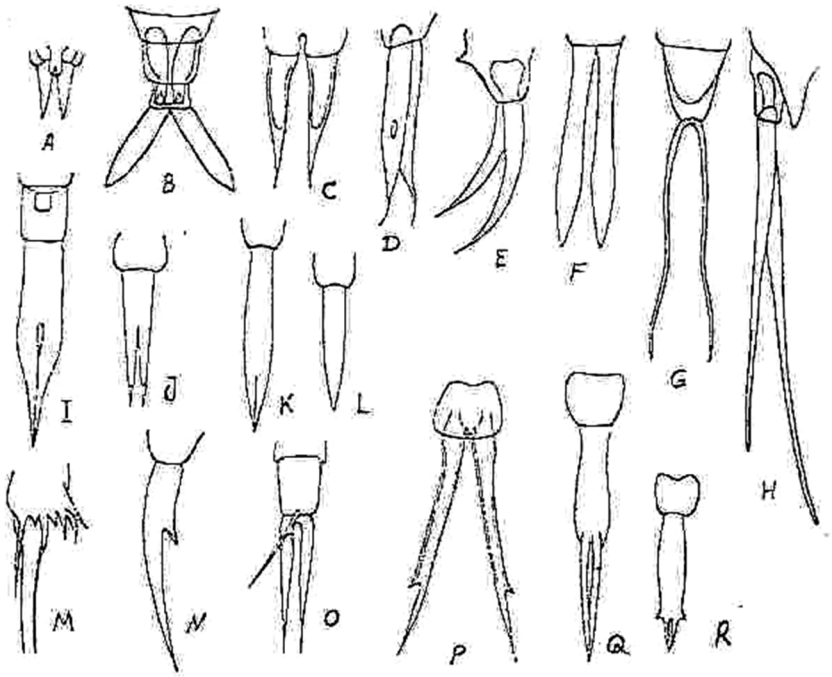
تعدادی از گونه های جنس *Collotheca* که دارای پایه‌ای باریک با قلاب یا بدون قلاب هستند. در بعضی از گونه های جنس *Conochiloides* یا *Conochilus* پا دارای پایه کوتاه با قلابهای قوی در انتها بوده که اغلب به همدیگر متصل و در کلنی های توپ مانند زندگی می کنند، این شکل از روتیفرها مهاجرند و زندگی پلانکتونی دارند (شکل ۶) .

۴ – انتقال و اتصال

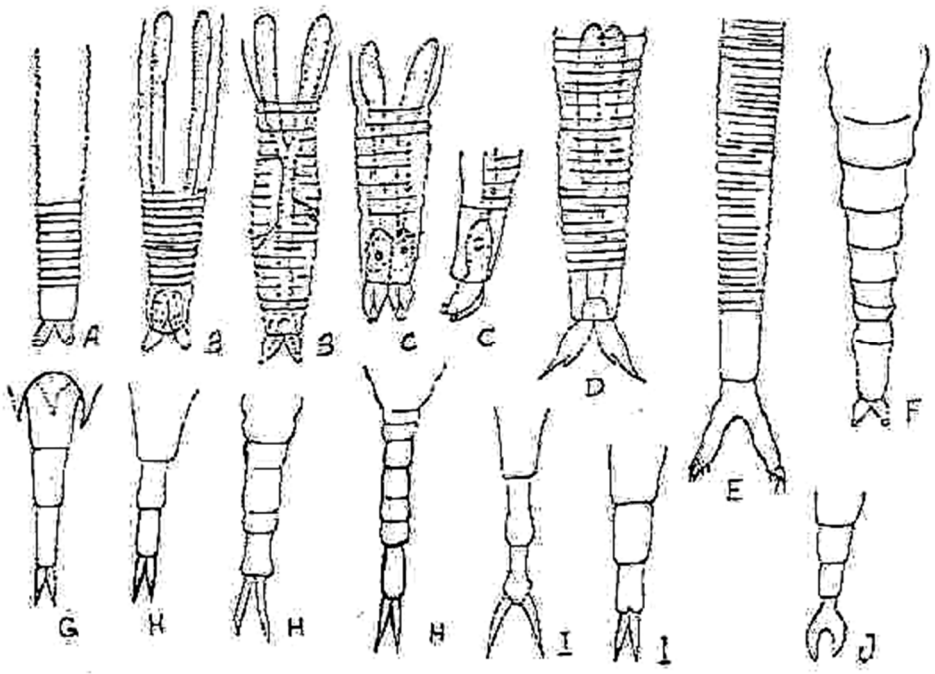
حرکت در روتیفرها یا در نتیجهٔ ضربان کنترل شده مژه ها بوده یا توسط پا انجام می شود. بیشتر روتیفرهایی که زندگی پلانکتونی دارند با استفاده از ضربان مژه هایی که روی تاج قرار دارد در آب انتقال می یابند. این حرکت بحالت چرخیدن حول محورتقارن انجام می شود. در روتیفرهایی که حالت کلنی دارند (مثل *Conochilus*) حرکت ویژه و همزمان مژه‌های کلنی سبب جابجایی آنها می گردد . پا در این گونه در داخل یک پوسته ژلاتینی قرار دارد. تعدادی از روتیفرهای شناگر مثل *Brachionus* که پا در آنها بخوبی گسترش یافته است، ازآن به عنوان یک سکان جهت تغییر مسیر استفاده کرده اما آن را در شنا کردن بکار نمی برند. درجنس *Keratella* پایی مشاهده نمی شود .

در روتیفرهای دارای پاهای پنجه مانند که از آنها برای چسبیدن به اجسام استفاده می کنند، این عضو در آنها بشکل پاهای غده مانند درآمده که از انتهای آنها ماده‌ای چسبناک جهت اتصال ترشح می گردد. تعدادی گونه ها از تاج برای شناکردن و اتصال به گیاهان یا تغذیه از دیتریت ها استفاده می کنند. چرای از ذرات ریزدیتریتی همچنین اتصال توسط پنجه وخزیدن به جلو متناوباً انجام می شود .

در*Rotaria* و سایر اعضای خانوادهٔ *Bdelloidae* حالت خزیدن شبیه به انگل بوده و دو تاج مژکی دیسک مانند موجود در این‌گروه می تواند در زیر ناحیهٔ خرطوم (rostrum) جمع شده یا به خزیدن موجود کمک کند. حالت تلسکوپی بندهای پا و داخل و خارج شدن آن بطور متناوب یک حالت حرکت باپیچ وتاب را نشان می دهد. این وضعیت بوسیله یک سیستم ماهیچه‌ای گسترش یافته کنترل میشود. ماهیچه های طولی باعث پس کشیدن سر یا جمع شدن پا بداخل بدن می شود. انبساط یا کشش در اثرکمانی یا دایره‌ای شدن ماهیچه های اطراف بدن همراه با متورم شدن و افزایش حجم بدن می باشد. ماهیچه‌های اطراف گردن بخوبی گسترش یافته و در زیر ناحیهٔ رأسی سر باعث انبساط شده، همچنین هنگام پسروی ناحیهٔ سربه داخل بدن ، محکم روی سرقرار می گیرند .



A :*Brachionus urceus* **B** : *B .calyciflorus* **C** : *B .rubens* **D** : *B .angularis*
E : *B .diversicornis* **F** : *B .leydigii*
G : *Platyias Polyacanthus* **H** : *P. quadricornis* **I** : *P. patulus*
J : *P. polyacanthoides*



A :*Notommata pseudocerberus* **B** :*Dicranophorus hauerianus* **C** : *Cephalodella pentaplax*
D :*C. Apocolea* **E** : *C.remane i* **F**: *Eucalanis deltata* **G** : *Cephalodella gigantea*
H :*Monommata appendiculata* **I** : *Lepadella parasitica* **J** : *Lecane inopinata* **K** : *L. givilety*
L : *L. pyriformis* **M** :*Trichocerca bicristata* **N** : *Cephalodella panarista* **O** : *Squantinella rostrum*
P : *Lecane magna* **Q** : *L. physalis* **R** : *L. obtusa*

٦ - شکل پا در انواع روتیفر (Kotykova . 1970 . Eurotatoria)

بسیاری ازگونه های روتیفر حالت پلانکتونی داشته و بدون پا هستند، اگرچه دارای غدد پایی بوده و تولیدات این غدد برای اتصال تخمها به بدن یا سایر جاها مورد استفاده قرار می گیرد. جابجایی در روتیفرهای فاقد پا ، مثل جنس *Keratella* توسط مژه های مواج صورت‌گرفته یا در جنس *Polyarthera* توسط اعضای پهن برگ مانند یا مثل جنس *Hexarthera* توسط ماهیچه های اتصال یافته به ناحیه راسی بازوها انجام می شود. ماهیچه های عمل کننده در مقابل غشاء در *Polyarthera* باعث حرکت نامنظم یا حالت تند و سریع پرشی در حرکت داخل آب می گردد .

۵ ـ آسیابک های حلقی (آرواره)، تغذیه ، دستگاه گوارش

غذای مورد تغذیه روتیفرهای کوچک ممکن است شامل فیتوپلانکتونهای کوچک، ذرات باکتریایی یا ذرات درشت دیتریتی باشد که توسط مژه‌های تاج از سطح گیاهان آبی جمع آوری می شود. جلبکهای بزرگتر یا جانوران کوچک به همراه سایر روتیفرهای کوچک مستقیماً خورده شده یا پوسته آنها سوراخ و محتویات آنها تغذیه می گردد . معده در روتیفرها قابل مشاهده بوده و محدوده آن در بسیاری از گونه ها رویت می گردد. چنانکه در *Ascormorpha* شامل یک معده حجیم پراز جلبکهای سبز و در *Asplanchna* موجودات پلانکتونی مثل روتیفرهای مورد تغذیه و فیتوپلانکتونهای درشت مثل *Asterionella* براحتی در معده قابل‌تشخیص هستند.

دهان در ناحیه شکمی زیر سر، در یک ناحیهٔ فرو رفته قرار گرفته و از یک عضو قیفی شکل پوشیده از مژه و منتهی به حلق، تشکیل شده است . حلق نیز به فضایی باز متصل شده که آرواره در آن قرار می گیرد، فضای حلقی همراه با آرواره‌ها به نام mastax (آسیابک) خوانده می شود.

آرواره‌ها شامل ۷ قطعه اصلی سخت و کوتیکوله بوده که ساختمان آن بعد از مرگ روتیفرها باقی مانده اگر چه ترکیب آنها بهم می ریزد. ساختمان اصلی آرواره شامل یک تیرک اصلی به نام فولکروم (fulcrum) که دو شاخه بوده و راموس (rami) نام دارد و هر دندان ریز از یک دسته به نام مانوبریوم (manubria) و قلاب اونکوس (unci) تشکیل شده است. معمولاً چند تیپ آرواره دیده می شود که در آنها هر قسمت دارای شکل و اندازه مخصوص بخود می باشد. در روتیفرها شکل آرواره اساس تقسیم بندی روتیفرها در حد خانواده است .

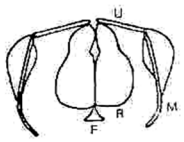
ساده‌ترین نوع آرواره که قابل تشخیص می‌باشد نوع (malleate) بوده که اختصاص به خانواده Brachionidae داشته که تمامی قسمتها در آن بخوبی رشد کرده و قوی هستند، فولکروم کوتاه بوده و راموس بخوبی گسترش یافته است. اونکوس در قسمت راسی قرار داشته و در قسمت عرضی سطح آن تعدادی دندان درقسمت لبهٔ داخلی‌آن قرار می گیرند. فعالیت آرواره با بریدن و جویدن مواد غذایی بین دندانها و توسط اندام قیفی شکل‌تاج انجام می گیرد. نوع دیگر آرواره (incudate) نام دارد که در *Asplanchna* دیده می شود و در آن فقطراموس بخوبی رشد کرده که بزرگ و شبیه به انبرک بوده و سایر قسمتها کوچک هستند. دراین حالت آرواره بحالت خوابیده روی حلق قرار گرفته و روی محور خود چرخیده و به قسمت میانی دهان فشار می‌آورد. قسمت انبرک مانند بطرف جلوفشار آورده و طعمه را نگه می دارد. نوع دیگر آرواره (virgate) است که بسختی در بافتها قابل تشخیص بوده و مخصوص خانواده‌های Trichocercidae , Gastropoidae , Synchaetidae می باشد . در این حالت تمام قطعات آسیابک در بخشی کپسول مانند نگهداری شده که دارای فولکروم و مانوبریوم بلند و راموس کوتاه می باشد. فولکروم در حقیقت ضمیمهٔ ماهیچه‌های قسمت حلقی بوده که به آرواره اجازه عمل مکیدن می دهد، این ماهیچه‌ها در جنس *Synchaeta* حجم زیاد داشته و بخوبی گسترش یافته است. در خانواده های Trichocercidae وGastropoidae آرواره به شکل نامتناسبی بهم متصل است، در این خانواده‌ها آرواره برای پیدا کردن و مکیدن غذا بکار می رود که این‌عمل‌توسط پمپاژ ماهیچه های حلقی انجام می گیرد .

در آروارهٔ نوع uncinata که خاص خانوادهٔ Collothecidae می باشد، آروارهها کوچک و دارای یک راموس پهن بوده و بدام انداختن شکار توسط مژه های قسمت تاج و منتهی به یک حلق حجیم، صورت می گیرد .

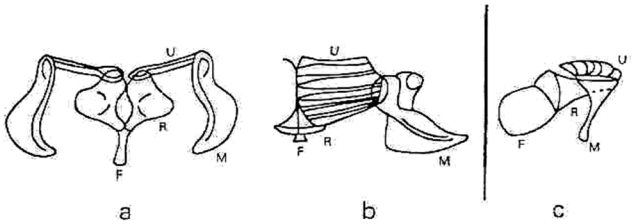
در آرواره‌تیپ های malleoramate و ramate که در خانوادهٔ Bdelloidae و جنس *Rotaria* و در خانواده‌های Conochilidae و Testudinellidae وجود دارد، قسمت اونکوس بخوبی رشد کرده و سایر قسمت‌ها تحلیل رفته‌اند، در این حالت مواد غذایی توسط مژه‌های تاج جمع‌آوری شده و توسط اونکوس جویده می گردد .

اغلب دو یا تعداد بیشتری غدد بزاقی به حلق باز می شوند، مواد غذایی از معده عبور کرده و به محلی‌که عمل هضم درآن صورت می گیرد رسیده و در اینجا نیز ترشحات یک جفت غدد گاستریک

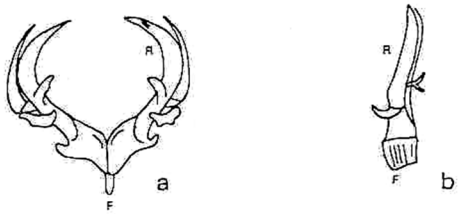
(معدی) وارد می شود. اکثر بافتهای موجود در روتیفرها ساختمان چند هسته‌ای داشته یعنی دیواره‌ای بین هسته ها وجود ندارد، اگرچه در خانواده Bdelloidae این مورد استثناء می باشد. معده شامل سلول با دیوارهٔ مجزا، همراه با ترشحات مخصوص می باشد. سیستم گوارشی در نهایت به مخرج ختم می شود. در انتهای روده نیزکلوآک دیده می شود که از طریق تعدادی مجاری، تنظیم اسمزی سیستم را بعهده دارد. بعضی از جنسها مثل *Asplanchna* و *Ascomorpha* روده و مخرج نداشته و اندامها به معده باز شده و باقیمانده مواد غذایی هضم نشده نیز از طریق دهان بخارج دفع می گردند. اما در *Ascomorpha* ساختمان بدن تیره و کدر بوده که احتمالاً بر اثر تجمع مواد زاید در آن می باشد (شکل ۷) .



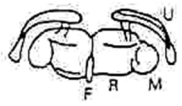
نمودار بخشهای مختلف آرواره‌ازنمای شکمی
اونکوس، U رآموس، R مانوبریوم، M فولکروم، F



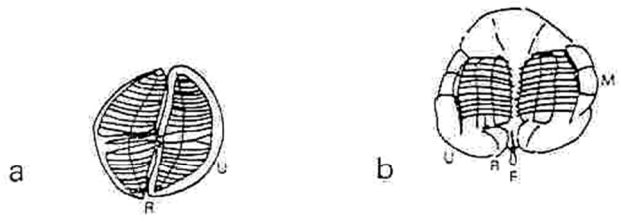
آرواره‌ازنوع Malleate a، شکمی b، پشتی c، جانبی
آرواره Brachionus calyciflorus



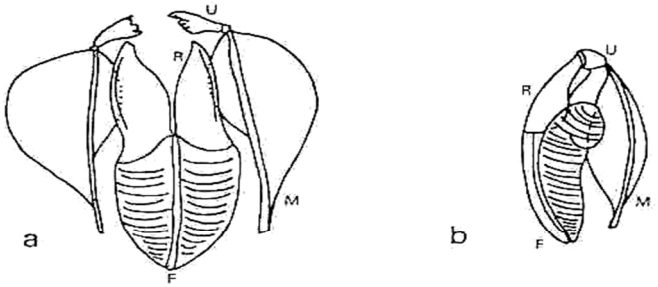
آرواره‌ازنوع Incudate a، شکمی b، پشتی
آرواره Asplanchna brightwelli

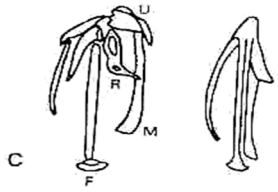


آرواره‌ازنوع Uncinate
آرواره Collotheca



آرواره‌ازنوع Ramate (a) و Malleoramate (b)
آرواره Rotaria neptunia (a) ازنمای‌شکمی و Filinia longiseta(b) ازنمای‌شکمی





آرواره‌ازنوع Virgate (a) Synchaeta oblanga (a,b) شکمی و (b) جانبی
(c) و Trichocerca bicristata(d) (c) شکمی و (d) جانبی

۷ - ساختمان انواع آرواره در روتیفر (Pontin . 1978 . Planktonic Rotifera)

۶ – دستگاه تنظیم اسمزی و دفع مواد زاید

دستگاه تنظیم اسمز شامل یک جفت نفروز اولیه و یک وزیکول انقباضی یا مثانه می باشد، هر نفروز اولیه از لوله های مویین فنری شکل تشکیل و انتهای هر کدام به یک سلول شعله‌ای مژه دار یا فلاژلوم ختم می گردد که در گونه های مختلف اشکال متفاوت یافته و تعداد آنها متغیر می باشد. در جریان فعالیتهای حیاتی یک حرکت لرزشی موجدار در سراسر سلولها مشاهده می گردد. مواد یا آب موجود در حفره بدن ازیک غده پیاز مانند در ناحیه سر و تنه عبورکرده و از لولهٔ مویین نیز گذشته و در نهایت به یک توبول اصلی می‌پیوندد. در ناحیه مرکزی این توبول، لوله‌های پیچ خورده متراکمی با سیتوپلاسم چند هسته‌ای دیده شده که در *Asplanchna priodonta* فشرده شده و در *Asplanchna brightwelli* وسیع و کشیده است، در این ناحیه یونها مبادله می شوند. در ناحیه دیستالی (دور از مرکز) در نفروز اولیه که لوله های مویین به هم می رسند، مثانه گرد و گلابی شکل با ماهیچه های تور مانند و دارای گانگلیون عصبی است که بعد از پر شدن تحریک و مواد دفعی از طریق کلواک دفع می گردد، نتیجه پر و خالی شدن این کیسه ، دفع مواد زاید و اوره موجود در بدن می باشد .

۷ – دستگاه تولید مثل

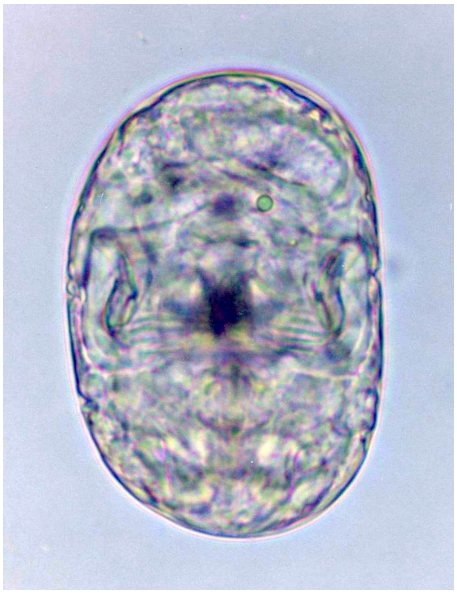
روتیفرهایی که به ردهٔ Monogononata تعلق دارند، شامل تعداد زیادی گونه بوده‌که فقط دارای یک تخمدان هستند. اما اعضای رده Digononta یا (Bdelloidea) دارای دوتخمدان می باشند. در هر تخمدان کوچک تعداد زیادی کیسه زرده با غشایی معمولی دیده شده که در نهایت به اویداکت و کلواک منتهی می شود. تخمدان نیز متصل به یک غده زرده ساز است. درجنس *Asplanchna* قسمت عقبی احشاء تحلیل رفته و اویدوکت (مجرای وابران) و مثانه دارای یک مجرای واحد در قسمت جلویی احشاء می باشند. تخمها بسرعت در دوره تکاملی رشد یافته و زرده در آنها ذخیره می شود، تعداد تخمهایی که توسط ماده ها تولید می شود حدود ۵۰-۱۰ عدد بوده که در نهایت، تقسیمات هسته‌ای تخم در تخمدان انجام می شود. معمولاً سه نوع تخم توسط اعضای گروه تک تخمدانی‌ها تولیدمی‌شود:

تخمهای غیرجنسی، ماده‌های خالص تخمهای دیپلوییدپارتنوژنیک (غیرجنسی)را که بارور نمی شوند، تولید کرده و آنها را معمولاً روی گیاهان یا متصل به پوسته بدن بندپایان قرار می دهند که بعد از طی فرآیندهای داخلی ، این تخمها می‌توانند تبدیل به ماده های خالص یا ناخالص شوند.

تخمهای جنسی، تخمهای کوچک هاپلوییدپ (دارای نصف تعداد کروموزومهای موجود) که توسط ماده های خالص تولید می گردند. اگر اینگونه تخمها بارور نشوند به روتیفرهای نر تبدیل می شوند. تخمهای فوق به روتیفر مادر متصل هستند. این‌گروه از تخمها اگر بارور شوند به حالت (دیپلوییدپ) تغییر وضعیت داده و تبدیل به تخمهای مقاوم (resting eggs یا نوع سوم تخمها) می شوند .

تخمهای مقاوم ، اندازهٔ این تخمها بزرگتر از تخم روتیفرهای نر بوده و دارای یک پوسته ضخیم و اغلب تزیین شده یا خاردار و دارای ذخایر غذایی بصورت قطرات روغن است. این تخمها رها شده یا در پوسته بدن روتیفر ماده (پس‌ازمرگ) باقی مانده و در شرایط مساعد رشد می‌نماید. باقی‌ماندن درجه حرارت در حد بالا و خشکی محیط باعث می شود که این تخمها یک دوره چند روزه یا چند ماهه را بحالت کمون پشت سرگذارده و همیشه به ماده‌های ناخالص تبدیل می گردند. باروری تخمها از طریق لقاح با ماده های جوان که کوچک بوده و پوسته نازکی دارند، صورت می گیرد. تخمهای مقاوم در بعضی مواقع در داخل بدن روتیفر مادر دورهٔ تکاملی خود را طی کرده و در این حالت حتی تخمهای هاپلوئید (روتیفرهای نر) را نیز حمل می کنند، باروری تخمها طی فاز حمل تخمها نیز ممکن است، انجام شود .

ماده های خالص و ناخالص معمولاً در ظاهر از هم تشخیص داده نمی شوند، اما در شکل حمل تخمها، ممکن است متفاوت باشند، زیرا تخمهایی که یک روتیفر در یک زمان و در یک مخزن آبی می گذارد، از نظر کیفیت و فیزیولوژی و ریخت شناسی متفاوت هستند. در خانواده Bdlloidae و تعدادی از جنسهای ردهٔ Monogononata جنس نر شناخته نشده و چنین استنباط می شود که تولید مثل دوبارهٔ آنها کاملاً از طریق غیرجنسی انجام می گیرد . در جنس Seison از ردهٔ Seisonidea تولیدمثل منحصراً از طریق جنسی انجام می گیرد .



یک تخم غیرجنسی *Brachionus*

رده‌بندی روتیفرها

شاخهٔ Rotatoria به سه ردهٔ Monogononata , Digononta (Bdelloidea) , Seisonidea تقسیم میشود ، ردهٔ Monogononata شامل تمام روتیفرهایی است که زندگی پلانکتونی و شبه پلانکتون داشته و گونه‌هایی‌که به‌اشیاء داخل‌آب چسبیده‌اند و زندگی پلانکتونی ندارند. تعدادی از اعضای این راسته در آبهای شیرین و تعدادی در آب شور دریاها زیست می کنند. تخمدان منفرد در آنها بعنوان یک صفت اختصاصی شناخته شده ، همچنین تولید مثل غیرجنسی بصورت بکرزایی یا دارای مرحلهٔ تکثیر جنسی با نرهایی کمابیش کوچکتر از ماده‌ها هستند .

اعضای ردهٔ Bdelloidea معمولاً زالومانند بوده و بحالت پیچ وتاب خوردن و خزیدن انتقال می یابند. آنها همیشه در میان گل‌ولای، روی گیاهان یا ذرات دیتریت یافت شده ، فقط گاهی در حالت پلانکتونی مشاهده می گردند. جنسهای این راسته دارای دو تخمدان بوده و تولید مثل غیرجنسی داشته و فاقد جنس نر می باشند .

ردهٔ Seisonoidea فقط شامل یک جنس بوده و منحصراً دریایی و انگل هستند. نرها و ماده‌ها در اندازه و ظاهر مشابه بوده، گنادها یک جفت و تولیدمثل آنها کاملاًجنسی است ، از این راسته در تالاب انزلی نمونه‌ای دیده نشد.

رده بندی وفهرست گونه های شناسایی شده شاخهٔ Rotatoria درتالاب انزلی (رده بندی براساس Pennak , 1989)

Phylum Rotatoria
Class Digononta (Bdelloidea)
Order Bdelloida
Family Philodinidae
Rotaria Neptunia (Ehrenberg , 1832)
Philodina (Ehrenberg ,1830) Murray , 1911
Dissotrocha aculeata (Ehrenberg ,1832) Bartos ,1959
Class Monogononta
Order Ploima
Family Brachionidae
Rhinoglena frontalis (Ehrenberg , 1853)
Brachionus urcelolaris Mueller , 1773
Brachiounus angularis Gosse , 1851
Brachionus falcatus Zacharias , 1898
Schizocerca(*Brachionus*) *diversicrnis* (Daday , 1883) Imhof 1887
Brachionus calyciflorus Pallas,1776
Brachionus calyciflorus var. *dorcas* Gosse , 1851
Brachionus calyciflorus var. *amphiceros* Ehrenberg ,1838
Brachionus quadridentatus Herman , 1783 - syn . *B.Capsuliflorus* Mueller ,1786
Brachionus quadridentatus var. *melheni* (Barris et Daday,1894)
Brachionus quadridentatus var . *brevispinus* (Ehrenberg ,1832)
Brachionus quadridentatus var . *ancylognathus* (Schmarda ,1859)
Brachionus budapestinensis Daday ,1885
Brachionus plicatilis Mueller ,1786
Brachionus variabilis (Hempel ,1896)

Brachiounus rubens Ehrenborg , 1838
Platyias (*Brachionus*) *patulus* (Mueller ,1786)
Platyias quadricornis (Ehrenborg ,1838)
Keratella quadrata (Mueller ,1786)
Keratella heimalis (Carlin ,1943)
Keratella valga (Ehrenberg ,1834)
Keratella cochlearis (Gosse ,1851)
Keratella tropica (Apstein ,1907)
Notholca squamula Mueller ,1786
Notholca acuminata (Ehrenberg ,1832)
Anuracopsis fissa var . *fissa* Gosse ,1851
Anuracopsis fissa var . *navicula* Rousselet , 1910
Euchalanis diltata (Ehrenberg ,1832)
Mytilina mucronata (Mueller ,1773)
Mytilina ventralis (Ehrenberg ,1832)
Trichoteria pocillum (Mueller ,1776)
Macrochaetus subquadratus Perty ,1850
Squantinella rostrum (Schmarda ,1846)
Squantinella similis (Wulfert ,1960)
Proalides tantaculatus Beauchamp ,1907
Coulrella adriatica (Ehrenberg ,1831)
Coulrella obtosa (Gosse ,1886)
Coulrella geophila Donner ,1951
Lophocharis oxysternon (Gosse ,1851)
Lepadella ovalis (Mueller ,1768)
Lepadella apsida Harring ,1916
Lepadella patella (Mueller ,1773)
Lepadella hetrostyla (Murray ,1913)
Lepadella ehrenbergii (Perty ,1850)
Lepadella hyalina Smirnov ,1927

Family Lecanidae

Lecan luna (Mueller ,1776)
Lecane flexilis (Gosse ,1886)
Lecane lodwigii (Eckstein ,1883)
Lecane aculeata (Jakubski ,1912)
Lecane curvicornis (Murray,1913)
Monostyla hamata (Stokes ,1896)
Monostyla bulla (Gosse ,1886)
Monostyla cornuta (Mueller ,1786)

Monostyla quadridentata (Ehrenberg ,1832)
Monostyla thalera (Harring et Myers ,1926)

Family Notommatidae

Cephalodella gibba (Ehrenberg 1832)
Cephaldella catellina (Mueller , 1786)
Cepholodella ventrips (Dixon & Nuttal ,1901)
Cephalodella pachydon Wulfert , 1937
Monommata robosta Berzins , 1949
Scardium longicaudum (Mueller ,1786)
Itura viridis (Stenroos , 1898)
Itura chamedis Harring et Myers ,1928

Family Trichocercidae

Trichocerca elongata (Gosse ,1886)
Trichocerca longiseta (Schrank ,1802)
Trichocerca caspia (Tschugunoff ,1921)
Trichocera pussilla (Jennigs ,1903)
Trichocerca rattus carinata (Ehrenberg , 1830)
Trichocerca stylata (Gosse ,1851)
Trichocerca relicta Donner ,1950
Trichocerca tigris (Mueller ,1786)
Trichocerca porcellus (Gosse ,1886)

Family Gastropoidae

Gastropus hyptopus (Ehrenberg ,1838)
Ascomorpha ecaudis Perty ,1850

Family Asplanchnidae

Asplanchna priodenta Gosse ,1850
Asplanchna brightwelli Gosse ,1850

Family Synchaetidae

Synchaeta pectinata Ehrenberg ,1832
Synchaeta stylata Wierzeyski ,1893
Synchaeta vorax Rossolet ,1902
Synchaeta baltica Ehrenberg ,1834
Synchaeta johanseni Harring ,1921
Polyarthera dolichoptera Idelson ,1925
Polyarthera vulgaris Carlin ,1943

Family Dicranophpridae

Encenctrum (*paraencentrum*) *saundersiae saundersiae* (Hudson ,1885)

Family Proalidae

Proales decipiens (Ehrenbreg ,1832)

Order Floscullariaceae

Family Testudinilidae

Testudinella patina (Hermann ,1783)

Testudinella truncata (Gosse ,1886)

Pompholyx sulcata Hudson ,1885

Filinia longiseta (Ehrenberg ,1834)

Filinia cornuta (Weisse ,1847)

Family Hexarthridae

Hexarthra mira Hudson ,1871

Family Floscularidae

Sinantherina semibullata (Thrope ,1889)

Order Collothecaceae

Family Collothecidae

Collotheca compunulata (Hudson ,1883)

Collotheca coronetta (Cubitt , 1869)

۱ – ۸ – رده Digononta (Bdelloidea)

دارای چهار خانواده Philodinavidae, Adinetidae , Philodinidae , Habrotrochdiae بوده از خانوادهٔ Philodinidae سه جنس *Dissotrocha , Philodina , Rotaria* در تالاب انزلی مشاهده شده‌اند، این خانواده از روتیفرهایی بوده که مطالعه و بررسی آنها بسیار مشکل می باشد عامل تشخیص اختلاف این‌جنسها شکل اختصاصی تاج بوده که معمولاً هنگام اتصال جانور به یک نقطه و تغذیه مشاهده می گردد. آنها اغلب سرگرم خزیدن و شناکردن و جمع کردن تاج خود هستند، تشخیص دادن آنها بعد از فیکس کردن مشکل بوده هر چند استفاده از آب جوش برای مشاهده آنها روش مناسبی است. وقتی آنها را تحریک کنند، جمع شده و خود را پنهان می کنند و بعد از مدتی مجددا بحالت اولیه برمی گردند. می‌توان گفت که این حالت وجه تمایزخانوادگی، جنس و حتی‌گونه‌ای نیز می باشد. صفت مشخصه این گروه از روتیفرها داشتن آرواره از نوع Ramata است. کار کردن با این موجودات مستلزم حوصله و تحمل و کار زیاد بوده اما دارای ویژگیهای خاص گونه‌ای و رفتاری هستند. اکثریت مطلق این خانواده بر روی خزه‌های مرطوب زیست می‌کنند .

۱- ۱- ۸ – راسته Bdelloida

۱-۱-۱- ۸ – خانواده Philodinidae

جنس ***Rotaria*** Scopoli , 1777

گونه ***Rotaria Neptunia*** (Ehrenberg , 1832)

در خانواده Philodinidae چگونگی وضعیت دو پنجه پا و مهمیز برای تشخیص ضروری است. لوریکا (پوسته سخت محافظ بدن) وجود ندارد. پای دیده شده ، نازک ، طویل وآنتن مانند که قابلیت انقباض داشته ، دارای ۳ پنجه (z) و ۲ سیخک(s) یا مهمیز(Spur) می باشد. این جنس دارای قابلیت حرکت شبیه به زالوبوده که بوسیلهٔ باز و بسته کردن بدن و قسمت پا این عمل را انجام می دهد. در قسمت جلو سر عضوی پوزه مانند یا خرطوم دیده شده که جانور را هنگام خزیدن هدایت می کند.

تاج دارای دو ردیف مژه دایره‌ای شکل بوده که پهلوی هم قرار دارند. آرواره از نوع Ramate بوده و دو چشم قرمز روی پوزه دیده می شود.این جانور فاقد تخمهای جنسی بوده و اندازه‌ای بین ۱۵۰۰ – ۴۵۰ میکرون دارد.

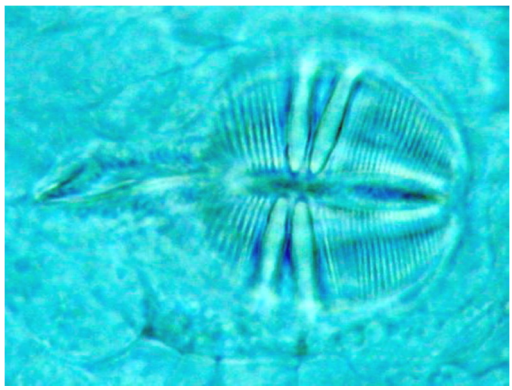
تعدادی زندگی انگلی و گروهی نیز زندگی پلانکتونی داشته و آزادانه شنا کرده و بندرت در آبهای گل‌آلود دیده می شوند. در بیشتر فصول در نواحی ساحلی و بر روی لجن و مابین گیاهان و دیتریتها و خزه‌ها درتالاب انزلی دیده می شود.

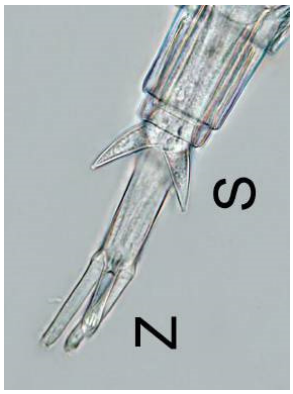


Rotaria Neptunia



Rotaria sp.





ساختمان آرواره ***Rotaria Neptunia***

جنس ***Philodina*** (Ehrenberg, 1830) Murray , 1911



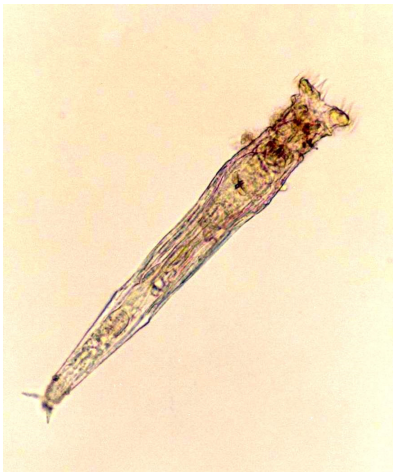


Philodina **و ساختمان آرواره و لکه های چشمی آن**

گونه ***Philodina sp.***

مهمیز در ناحیهٔ پا کوتاه و هنگام باز و بسته شدن پا مسطح و پهن نمی شود، پاها کم و بیش کمتر از نصف مجموع کل طول بدن بوده، دارای دو لکه چشمی در پشت و تارهای چشایی نیز روی مغز قرار دارند. اندازهٔ بدن حدود ۵۰۰ – ۳۰۰ میکرون و از نظر خصوصیات زیستی مشابهٔ جنس *Rotaria* می باشد .





Philodina sp.

جنس ***Dissotrocha*** (Bryce, 1910) Murray , 1911

گونه ***Dissotrocha aculeata*** (Ehrenberg, 1832) Bartos , 1959

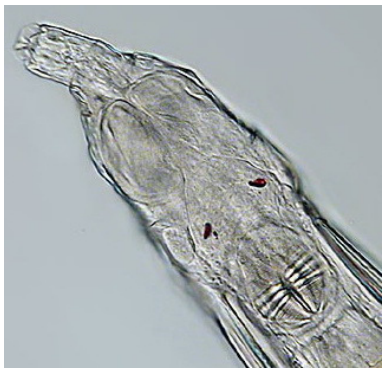
این جنس زنده‌زا بوده، بدن تقریباً شفاف ، به رنگ سفید مایل به خاکستری یا قهوه‌ای است. در ناحیه پشت تنه ، کوتیکول خشن و چرم مانند و دارای تعدادی خار (۲۰ – ۲) می باشد، مهمیز در ناحیهٔ عرضی چندین مرتبه پهن‌تر و۴ انگشت دارد. اندازه‌ای حدود ۴۵۰ – ۳۵۰ میکرون داشته و پراکنشی مشابه جنسهای *Rotaria* و *Philodina* دارد .





http://www.plingfactory.de/Science/Atlas





Dissotrocha aculeata **ساختمان آرواره و لکه های چشمی در *Dissotrocha***

۲- ۸ – رده Monogononata

۱- ۲- ۸ – راسته Ploima

۱-۱- ۲- ۸ – خانواده Brachionidae

جنس *Rhinoglena* (Ehrenberg , 1853) syn. ***Rhinops***

گونه *Rhinoglena frontalis* (Ehrenberg , 1853)

بدن دوکی ، مخروطی یا استوانه‌ای شکل ، بسیار شفاف و دارای اندازه‌ای حدود ۸۰۰ ـ ۳۰۰ میکرون است. پا و پنجه های آن کوتاه ، مخروطی و تاج شامل یک حلقه مژه با یک شکاف دهانی پشتی و یک ناحیهٔ پهن خرطوم مانند در ناحیهٔ راسی که دارای دو چشم بزرگ با دانه های پیگمان دار می باشد. آنتن های جانبی در سومین بخش عقبی بدن قرار گرفته‌اند. آنتن های پشتی کوتاه بوده و روی خرطوم قرار دارند .

Mastax (فضای حلقی همراه با آرواره) کوچک و ضعیف و شامل آرواره از گروه Malleate و اونکوس دارای ۹ دندان می باشد. معده دارای بافت سلولی و یک غده گاستریک (معدی) بزرگ ، روده مستقیم و دستگاه دفعی دارای ۴ سلول انتهایی بزرگ و مثانه انقباضی است. کیسه زرده نیز دارای تعداد زیادی هسته های تغییر شکل یافته می باشد .

جنس نر شبیه به ماده و کوچکتر از آن و به نسبت جمعیت کمتری دارد. دستگاه گوارش در آن توسعه یافته که احتمالاً وظیفه مهمی را بعهده دارد. چشمها بدون پیگمان و پاها نسبتاً بلند هستند. بطور کلی اطلاعات کمی در مورد جنس نر موجود است. جفت گیری در کلوآک انجام گرفته و تخم‌های مقاوم (Resting egg) دارای دیوارهٔ ضخیم و قطری حدود ۷۰ ـ ۶۰ میکرون بوده که بعد از مرگ جانور باقی می ماند. دورهٔ تولید مثل جنسی‌در فصل بهار انجام می شود. *Rhinoglena* موجودی سرما دوست و غیر مقاوم در برابر تغییرات شدید درجه حرارت بوده و بیشتر در نواحی کم عمق ساحلی دریا و آبهای کم عمق زیست کرده و به تعداد فراوان درفصل زمستان مشاهده می گردد، معمولاً ازجلبک های تک سلولی بخصوص *Cryptomonas* و دیتریت ها تغذیه می نماید . هنگام شنا کردن به آهستگی تغییر وضعیت می دهد .

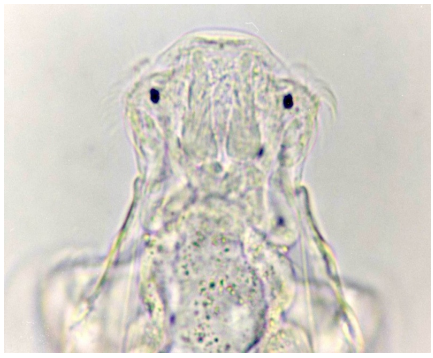
گونه *Rhinoglena forentalis* مشاهده شده در تالاب انزلی دارای بدن استوانه‌ای بوده ، پا معمولاً بداخل بدن کشیده شده و پنجه ها در آن بسختی مشاهده می شوند. این گونه اندازه‌ای حدود ۸۰۰ – ۵۰۰ میکرون داشته و اغلب در نواحی مصبی و روگاها ، شیجان و هندخاله در اواخر فصل زمستان و اوایل بهار می شود .



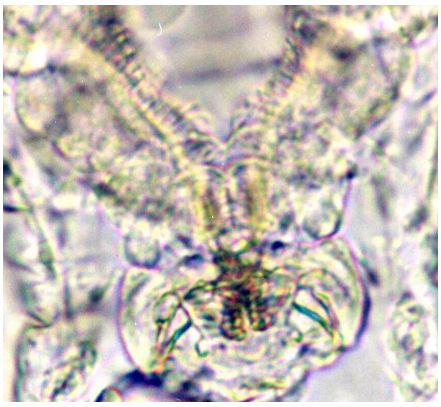
Rhinoglena forentalis



تخم تولید شده در *Rhinoglena forentalis*



ناحیه سر در *Rhinoglena forentalis*



آرواره در *Rhinoglena forentalis*

جنس *Brachionus* (Pallas , 1766) -- syn . ***Shizocerca***

بدن بیضوی و در قسمت پشتی و شکمی‌کم و بیش مسطح و دارای غلاف (لوریکا) مشخص است که در بیشتر گونه ها دارای ۶ ، ۴ یا ۲ خار در حاشیهٔ قسمت پیشین بوده و در حاشیهٔ قسمت شکمی دارای تزئینات شعاعی (صفت اختصاصی گونه) می باشد. در بعضی از گونه ها نیز خارهای تغییر شکل یافتهٔ طولی در گوشه خلفی بدن دیده می شود. طول بدن حدود ۵۰۰ – ۱۵۰ میکرون ، پاها متحرک و قابل انقباض و بند بند که ممکن‌است بلندتر از طول بدن باشد. تاج شامل ۵ قسمت مجزا از هم بوده که ما بین آنها خارهای عصبی وجود دارد. آنتن های پشتی بین‌خارهای میانی و ناحیهٔ پیشانی قرار گرفته و آنتن های جانبی چندان آشکار نیستند. در ناحیهٔ میانی بدن یک چشم مرتبط به مغزدیده می شود.

Mastax (محوطه دهانی) وسیع و بزرگ و آرواره از نوع malleate بوده و اونکوس دارای ۵ دندان با دیواره نازک می باشد. معده دارای دیوارهٔ سلولی، کاملاً شفاف بوده و به روده متصل می گردد. دو عدد غده گاستریک تغییر شکل یافته نیز وجود دارد ، دستگاه گوارش در نهایت به مخرج ختم می گردد. دستگاه دفعی دارای چهار سلول انتهایی در هر سمت بوده که بموازات محور طولی بدن قرار گرفته‌اند ، مثانه نیز بزرگ می باشد. کیسه زرده همیشه دارای ۸ هسته است . این جنس معمولاً تخمها را در نقطه خروج پا حمل می کند .

تخمهای جنسی و تخمهایی که نرها را بوجود می‌آورند ، همزمان با هم بوجود آمده و هر تخم بعد از مراحل تقسیم به بدن متصل می باشند. تخمهای مقاوم دارای سطحی صاف یا خاردار که در آن شیار دریچهٔ محل خروج موجود همچنین واکوئولهای گازی کاملاً مشخص و جنین در داخل تخم در یک پوسته یا لفاف پیچیده شده است . فرق بین پوستهٔ تخمها هنوز ناشناخته بوده و می تواند از جمله دلایل مورد استفاده در رده‌بندی این گروه باشد.

تاکنون نرهای چند گونه در این جنس شناخته شده که تفاوتهای ناچیزی بین آنها وجود دارد، در ناحیهٔ راسی دسته های مژه، آنتن و چشم کاملاً از هم مجزا هستند، پادارای دو پنجه و یک پنیس(آلت جفت گیری) و پوستهٔ محافظ نیز دارای یک لایه مژه نازک بوده که دارای شکلی مشخص در هر گونه است. این جنس گرما دوست بوده و عادت به زندگی در آبهای کم عمق و استخرها دارد، چندین گونه از آنها دریایی بوده و اکثر آنها در مناطق ساحلی و تعدادی ازگونه ها نیز حالت بنتوزی داشته و

در طبقات بستر فرو می روند. اعلب گونه ها از جلبکها و بخشی نیز از باکتریها تغذیه کـرده و تـاکنون غذای ویژه‌ای برای آنها گزارش نشده است. این جنس براحتی در آزمایشگاه‌ها تکثیر شده و در نتیجـه دورهٔ زندگی و انتشار و تولیدات آنها بهتر از سایر جنسها شناخته شده است .

رده‌بندی این‌گروه بر مبنای شکل و ترکیب پوسته بدن ، شکل و اندازه خارهای پشتی و شکمی‌حاشـیهٔ پیشین و خارهای ناحیهٔ پسین که پاها از بین‌آنها خارج می شوند، قراردارد. هر گروه دارای پدیده چند شکلی یا پلی‌مورفیسم بوده که بسیار مهم است و در تشخیص گروهها نیز بکار رفته و بـه فاکتورهـای محیطی مثل فصول، محل زیست و حساسیت نسبت به تغییرات محیطـی بسـتگی دارد. بـرای مثـال ، طول خارهای تحتانی در *Brachionus calyciflorus* با توجه به شـرایط محیطـی تغییـر مـی کنـد. بیشترین پراکنش گونه های این جنس در منطقهٔ آبکنار بوده اما در سایرمناطق نیز بوفور دیده می شود.

گونه *Brachionus urcelolaris* Muller , 1773

syn. ***B . urceus*** (Linnaeus , 1758)

پوسته بدن (لوریکا) نازک و شفاف و بیضی شکل و دارای صفحات پشـتی و شـکمی مشـخص بـوده بطوریکه صفحات شکمی تقریباً صاف و صفحات پشتی برآمده بوده و در پهلوها فشـرده شـده اسـت. دارای ۶ خار مخروطی کوتاه روی لبهٔ پشتی لوریکا بوده که خارهـای میـانی درازترنـد و انتهـای آنهـا بسمت خارج بدن برگشته و گاهی طول همه آنها با هم برابر است. بین خارها شکاف عمیق U شـکل و در حاشیه جلویی صفحه شکمی دو زایده کوتاه وجود داشته که به دو شکاف کوچک تقسیم مـی شـود. روزنه خروج پا معمولاً دارای شکاف عمیق نیمه گرد و صاف ، پا دارای خارهای کوچک یـا دارای دو زایده نازک است ، پا و پنجه ها مخروطی شکل هستند .

اندازه بدن حدود ۳۰۰ – ۲۰۰ میکرون بوده که از نظر تشکیلات سـاختمانی شـباهت زیـادی بـا گونـهٔ *B.rubens* داشته اما در شکل خارهای حاشیه جلویی بدن اختلاف دارنـد. نرهـا شناسـایی شـده کـه اغلب بنتیک بوده و به نقطه‌ای می چسبند. تخمهای مقـاوم (resting eggs) سـطحی صـاف داشـته و اغلب در آبهای شیرین، دریاچه‌های کم‌عمق و گرم و گاهی نیز در مناطق ساحلی آبهای لـب شـور در

دریای خزر مشاهده می گردد. معمولاً از جلبکهای تک‌سلولی تغذیه کـرده و در اوایـل بهـار پـراکنش بیشتری دارد. در تالاب انزلی گاهی در منطقهٔ آبکنار و هندخاله و دهانهٔ روگاها مشاهده می شود.



Brachionus urcelolaris

گونه ***Brachionus angularis*** Gosse , 1851

پا بلند و دارای قابلیت انقباض (تو کشیدن) با انحناء بسیار، کم وبیش دارای چین و چـروک و کرمـی شکل و دارای دو ناخن می باشد. پوسته بدن مسطح و دارای قسمت پشتی و شکمی مشـخص اسـت. خارهای میانی ناحیهٔ پیشین بدن دو عدد ، کوتاه و دارای لبهٔ ضخیم و خارهای کناری غیـر واضـح بـه صورت دو نقطهٔ کوتاه در گوشهٔ پوسته دیده می شود. بخشی پسین بـدون خـار کـه گـاهی اثـرات آن مشخص است. در محل خروج پاها نیز دو خار کوتاه با لبهٔ ضخیم و گرد شده دیده می شود .

طول بدن کمتراز ۲۲۰ میکرون و قطر آن حدود ۳۰ میکرون می باشد. این گونه دارای جنس نـر بـوده که طول آن کمتر از ۱۰۵ میکرون است. تخمها بیضی‌شکل و توسط ماده‌ها حمل می شـوند، تخمهـای مقاوم قهوه‌ای و حفره‌دار هستند. گونه‌های پایا در بهـار و پـائیز بیشـترین جمعیـت را دارنـد. معمـولاً بحالت پلانکتونی در دریاچه ها ، استخرها و کانالها وآبهای لب شـور دیـده شـده و انتشـاری جهـانی دارد، در تالاب انزلی در فصول بهار و تابستان در اکثر مناطق مشاهده می شود .





Brachiounus angularis

گونه *Brachionus falcatus* Zacharias , 1898

بدن مربع شکل، خارهای حاشیه لبه پیشین ۶ عدد بوده که ۲ خار میانی وحاشیه بدن کوچک و نوک تیز و دو خار مابین آنها دراز شده و انحناء یافته اند که بعنوان صفت مشخصه این گونه شناخته می شود. خارهای ناحیهٔ پسین‌بدن نیز بسیار بلند هستند. پا حلقه حلقه پنجه ها مخروطی و حالت پیش آمدگی نسبت به بدن نیز ندارد . اندازه بدن حدود ۴۰۰ – ۲۰۰ میکرون و قابلیت زندگی در دماهای مختلف را دارد. اغلب در آبهای ساحلی، دریاچه های کم‌عمق در نواحی گرمسیری مشاهده می شود. این گونه درفصول بهار و تابستان و در اکثر مناطق تالاب انزلی بخصوص در آبکنار دیده می شود .

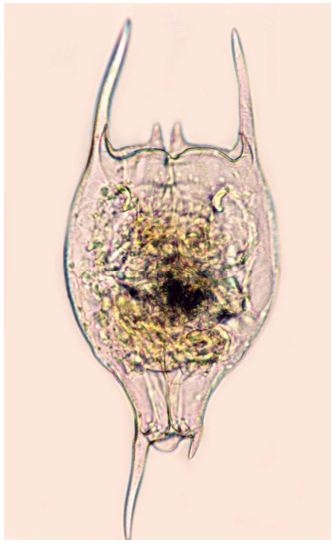
گونه ***Schizocerca (Brachionus) diversicornis*** Daday , 1883

Syn. ***Brachionus amphifurcatus*** Imhof 1887 -
Schizocerca diversicornis *homoceros* Wierzejski 1891

خارهای پهلویی ناحیهٔ پیشین بدن بسیار بلند شده و انحناء دارند. خارهای ناحیهٔ پسین در محلی که پا خارج می شود اغلب در طول متفاوت بوده و معمولاً یکی کوتاهتر از دیگری است. سایر خصوصیات مشابه گونه *B. falcatus* می باشد. اندازه بدن حدود ۵۰۰ – ۳۰۰ میکرون، زندگی پلانکتونی داشته، معمولاً در استخرها، دریاچه های کم‌عمق و آبهای شیرین و در فصول بهار و تابستان مشاهده می شود. در اکثر مناطق تالاب انزلی پراکنده‌اند .



Brachionus falcatus



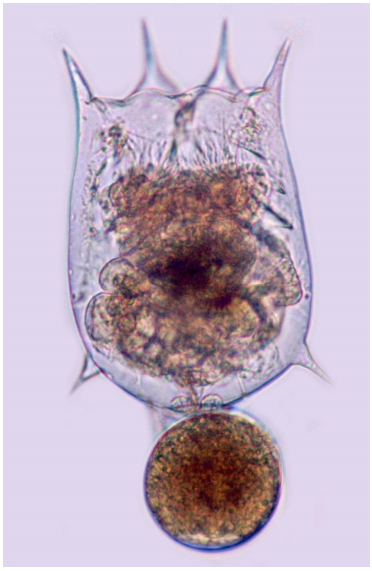
Schizocerca diversicrnis

گونه ***Brachionus calyciflorus*** Pallas , 1776

خارهای لبه پیشین چهارعدد بوده که درطول تغییرپذیر هستند، اما معمولاً بلند و نوک تیز با انتهای پهن و طولهای مساوی یا معمولاً دو خار وسطی طول برابر دارند. قسمت پشتی و شکمی لوریکا مشخص نبوده ، بدن شفاف و نرم و دارای قابلیت ارتجاع می باشد. معمولاً دارای ۱ یا ۲ خار پسین

کوتاه یا بلند بوده یا خارها وجود ندارند . گاهی در محل‌خروج پا دارای خار بوده و گـاهی نیـز فاقـد خار است .

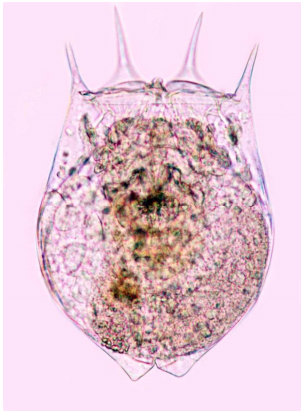
طول بدن ماده‌ها کمتراز ۵۷۰ میکرون بوده که معمولاً تخمهای غیر جنسی‌تولید شده را حمل کرده و تخمهای مقاوم نیز برای مدت کوتاهی متصل به بدن می باشند. نرها کوچکتر از ۱۲۰ میکرون و لوریکا در آنها گسترش چندانی نیافته است. گونه‌ای پایا بوده و اغلب فراوان است. تغییر شکل در این گونه زیاد و زیرگونه های متفاوتی از آن وجود دارد. مثل *Brachionus calyciflorus pala* var. که خارهای قدامی آن از نظر طولی برابر هستند یا *Brachionus calyciflorus* var. *amphiceros* که خارهای پسین بلند و در محل خروج پا نیز خاردار است یا *Brachionus calyciflorus* var. *dorcas* که خارهای میانی ناحیهٔ پیشین بلندتر بوده و خارهای پسین ممکن است موجود باشد یا دیده نشوند. گسترش جهانی داشته، بحالت پلانکتونی معمولاً در آبهای شیرین مثل دریاچه ها، کانالها، رودخانه‌ها و استخرها همچنین آبهای لب شور دیده شده و گونه‌ای ساحلی است . در اکثر مناطق تالاب انزلی بخصوص در آبکنار به فراوانی دیده می شود.



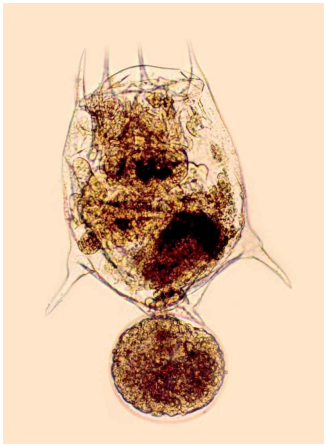
Brachionus calyciflorus



شکل آروارهدر *Brachionus calyciflorus*



***Brachionus calyciflorus* var. *dorcas* Gosse , 1851**



Brachionus calyciflorus* var. *amphiceros Ehrenberg,1838

گونه *Brachionus quadridentatus* Herman , 1783

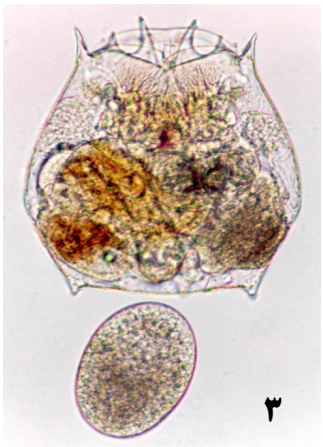
syn. ***B. capsuliflorus*** Muller , 1786

لوریکا صاف یا تیره و راه راه بوده، بدن بسیار پهن و مسطح است. محل خروج پا لوله‌ای شکل، جلو آمده و روی ناحیه شکمی واقع شده و دارای خارهای کوتاه جانبی می باشد. خارهای ناحیهٔ پسین که متصل به پوسته بدن هستند، کوتاه یا بلند بوده یا گاهی دیده نمی شوند، خارهای ناحیهٔ پیشین در وسط معمولاً بلند بوده و بطرف نواحی پهلوییو شکمی متمایلند واختلاف زیرگونه ها نیز براساس اندازهٔ آنها می باشد. طول بدن کمتراز ۴۱۵ میکرون و نرها حدود ۱۵۰ میکرون طول دارند که در ماههای اردیبهشت و مهر مشاهده می گردند. حالتهای حد واسط (پلی مورفیسم) زیاد در بین گونه

دیده می گردد. بیشترین جمعیت این گونه در فصول بهار ، تابستان و پاییز مشاهده شده و گونه‌ای کـه خار میانی بلند دارد، بیشتر در فصل تابستان دیده می شود. این گونـه دارای گسـترش جهـانی بـوده و حالت پلانکتونی دارند، مابین گیاهان در دریاچه ها، استخرها ، باتلاقها ، کانالها و در آبهای شور و لب شور و اغلب در فصول بهار و تابستان مشاهده می شوند .







۱ – *Brachionus quadridentatus* var. *melheni* Barrios et Daday,1894
۲ - *B.quadridentatus* var .*brevispinus* (Ehrenberg ,1832)
۳ – *B. quadridentatus* var. *ancylognathus* (Schmarda , 1859)



ساختمان آرواره در *B. quadridentatus*
http:// www. rotifer.ansp. org

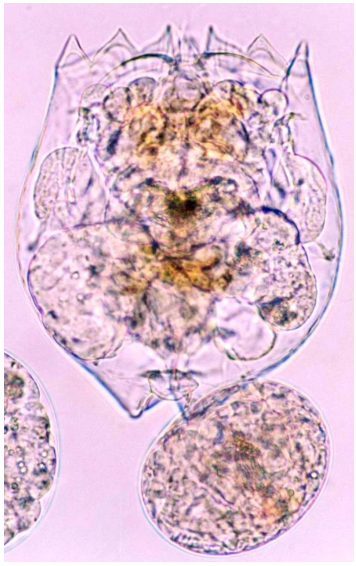
گونه *Brachionus budapestinensis* Daday , 1885

بدن کیسه مانند دارای ۴ خار در ناحیهٔ پیشین که در طول و شکل متفاوت بوده و کمی خمیدگی دارند. پوسته بدن نازک یا سفت و محکم که کم و بیش دارای چین و چروک می باشد، محل خروج پا صاف، خارهای ناحیهٔ مخرجی‌وجود ندارند. پا، حلقه حلقه و پنجه‌ها مخروطی هستند. اندازه بدن حدود ۱۵۰ میکرون، عموماً در آبهای شیرین‌جاری در مناطق معتدله مشاهده می شود، نحوه زندگی و رابطه آن با محیط از نقطه نظر ضرورت بوم‌شناسی ناشناخته است. پراکنشی مشابه سایرگونه های *Brachionus* دارد .

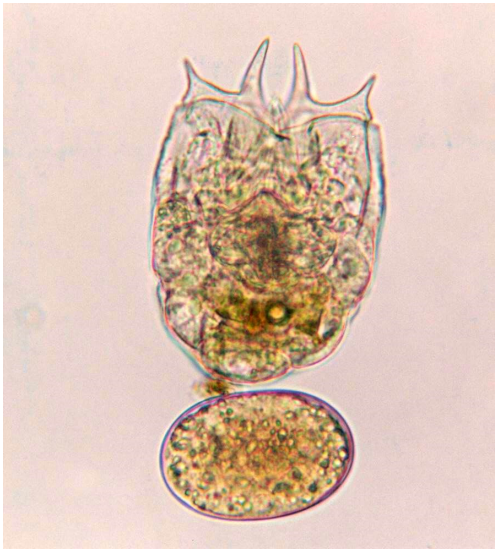
گونه *Brachionus plicatilis* Muller , 1786

پوسته بدن نرم، ناحیه پشتی و شکمی غیر قابل تشخیص بوده و خارها در لبه ناحیه پیشین ۶ عدد، صاف و تقریباً هم اندازه هستند. در ناحیه پسین، محلی که پا خارج می شود گرد و بدون خار بوده ، پا حلقه حلقه و پنجه ها مخروطی شکل هستند. طول بدن حدود ۳۰۰ - ۱۵۰ میکرون ، در این گونه نرها شناسایی شده که اندازه‌ای حدود۱۵۰ میکرون دارند. تخمهای مقاوم تیره و دارای سطح دانه دار می باشند .

اغلب در آبهای لب شور و شور و بوفور در آبهای با غلظت کربنات بالا حضور دارند. قابلیت انطباق با دماهای مختلف در محیط زیست خود را دارا بوده و معمولاً از جلبکهای تک سلولی مثل انواع جلبکهای سبز- آبی و جلبک سبز *Dunaliella* تغذیه می کنند. این گونه در فصول بهار و تابستان بیشتر در منطقهٔ روگاها دیده می شود .



Bachionus plicatilis



Brachionus budapestinensis

گونه *Brachionus variabilis* (Hempel , 1896)

پوستهٔ بدن سخت ، خارهای لبه پیشین ۶ عدد که میانی‌ها بلندتر از بقیه بوده و ناحیهٔ پسین فاقد خار میباشد . محلی که پا خارج می شود گاهی امتداد یافته و تشکیل دو زایدهٔ محکم را می دهد. تخمهای غیر جنسی را حمل کرده و تخم‌های مقاوم به رنگ زرد مایل به قهوه‌ای و دانه دار می باشد. طول بدن حدود ۳۵۰ – ۲۵۰ میکرون و نرها نیز حدود۱۴۰ میکرون طول دارند .

انگل سایر زئوپلانکتونها از جمله سخت پوستان کلادوسرا مثل *Daphnia* و *Moina* بوده و در اکثر منابع آبی شیرین و آبهای لب شور و استخرهای یوتروف زیست می کند. این گونه در فصول معتدل سال و اغلب در تالاب غرب دیده می شود .

گونه ***Brachiounus rubens*** Ehrenborg , 1838

خارهای لبهٔ پیشین لوریکا غیر متقارن بوده و یک برآمدگی در ناحیهٔ وسطی هر خار مشاهده می گردد. خارهای ناحیه پسین وجود ندارند. لوریکا بسیار شفاف و گاهگاهی متمایل به قرمز است. چشم کمابیش دارای ۴ لب و اندازه بدن کوچکتراز ۲۸۰ میکرون می باشد. تخمهای تولید شده بطریق بکرزایی را حمل کرده و تخمهای مقاوم به رنگ زرد مایل به قهوه‌ای دیده می شوند. ماده ها اندازه‌ای حدود ۱۴۰ میکرون و طول نرها کمتراز ۱۴۰ میکرون می باشد. گسترش جهانی داشته و معمولاً به حالت انگل روی *Daphnia* و *Moina* در استخرهای یوتروف، استخرها و به حالت آزاد در آبهای جاری مشاهده می شود. در آبهای لب شور بسیار کم جمعیت است. پراکنشی مشابه گونه *B. variabilis* دارد.



Brachionus variabilis



Brachionus rubens



ساختمان آرواره در *B. rubens*

http:// www. rotifer.ansp. org

جنس ***Platyias*** (Harring , 1913) syn. *Noteus*

گونه ***Platyias (Brachionus) patulus*** (Mueller , 1786)

پوسته بدن دانه دار و کمابیش مستطیل شکل، سخت و محکم است. در لبهٔ قسمت پیشین در ناحیه پشتی ۶ خار مشاهده شده که خارهای میانی بلندتر بوده و بطرفین انحناء دارند. در لبهٔ پیشین ناحیه شکمی نیز بطور واضح خارهایی مشاهده می شود. در محل خروج پا در ناحیه پسین ۲ خار کوتاه و در لبه های این ناحیه نیز دو خار کوتاه وجود دارد. پا، استوانه ای شکل و دارای ۲ بند است. اندازهٔ بدن حدود ۲۵۰ – ۱۵۰ میکرون می باشد .

از جنس *Platyias* دو گونه *P. patulus* و *P. Polyacanthus* توسط ویلفورت در سال ۱۹۶۵ ضمیمه جنس *Brachionus* قرار داده شده‌اند. این گونه بنتیک بوده و بندرت تحمل دماهای مختلف را دارد . در اکثر مناطق تالاب انزلی و اغلب در فصل تابستان مشاهده می شود .



Platyias patulus



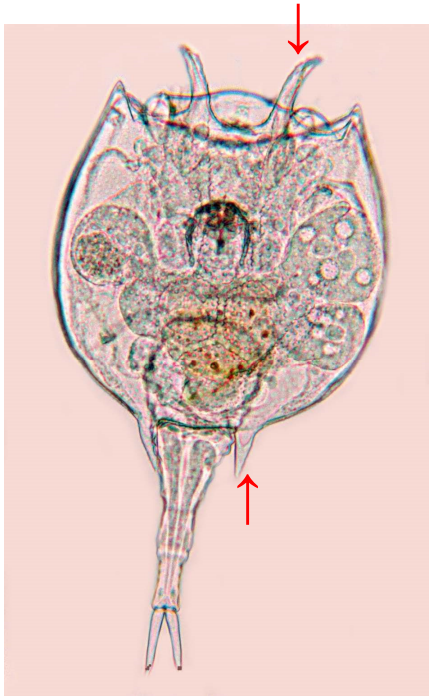
ساختمان آرواره در *P. patulus*

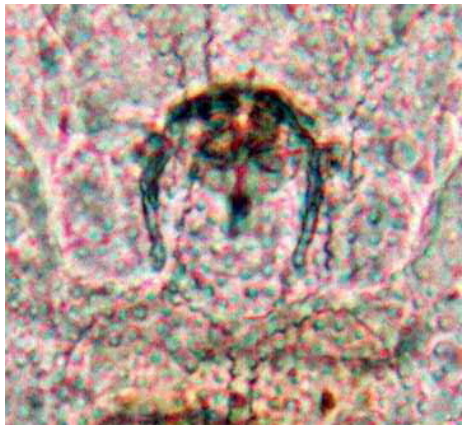
http:// www. rotifer.ansp. org

گونه *Platyias quadricornis* (Ehrenberg , 1832)

بدن مسطح ، از دو طرف محدب و دارای پوسته‌ای محکم و دانه دار و نازک که در لبه ها دندانه دار است. نمای بدن کمابیش واضح و روشن بوده و در لبهٔ ناحیهٔ پیشین ۲ خار بدون نوک دارای لبه ضخیم و در ناحیه پسین نزدیک محل خروج پانیز دو خار با لبهٔ تیز مشاهده می شود. پا استوانه‌ای دارای ۳ بند و پنجه های پا ۲ عدد و نوک‌دار می باشند. تاج مشابه جنس براکیونوس دارای چندین لوب و یکدسته مژه با یک خار عصبی که گیرنده حسی می باشد. آنتن پشتی مابین دو خار ناحیهٔ پیشین و آنتن های جانبی بسیار دورتر، در انتها یا در پایهٔ خار ناحیهٔ دمی قرار دارد. فاقد چشم بوده فقط در بعضی از زیر گونه ها چشم وجود دارد.

آرواره قوی و از نوع malleate می باشد. مری کوتاه، معده دایره‌ای دارای دیوارهٔ سلولی، غدد معدی (گاستریک) دارای چند بند و روده مستقیم است. دستگاه دفعی دارای ۴ سری سلول و یک مثانه بزرگ انقباضی می باشد. سلول تخم دارای ۱۶ هسته بوده که توسط موجود حمل شده و معمولاً در محل خروج پابه بدن متصل می شوند. در این جنس موجود نر و تخم مقاوم دیده نمی شود. اندازهٔ بدن حدود ۳۵۰ – ۲۰۰ میکرون، حداکثر تولید مثل و جمعیت در فصول‌گرم دیده می شود. این جنس معمولاً در کنارهٔ دریاچه‌ها و استخرها و در بین ماکروفیتها مشاهده شده و گاهی در آبهای با شوری کم اما معمولاً در آبهای شیرین بخصوص در مناطق گرمسیری بخوبی گسترش می یابند. این جنس دارای ۳ گونه بوده که توسط ویلفورت در سال ۱۹۶۵ گونه های *P. patulus* و *P. polyachantus* از این جنس جدا شده‌اند، از این جهت ، جنس *Platyias* در حال حاضر شامل یک گونه است و تمام اختلافات گونه‌ای شامل تزئینات روی پوسته بدن (لوریکا) و شکل خار می باشد. پراکنشی مشابه گونه *patulus* دارد .





ساختمان آرواره

Platyias quadricornis

گونه *Anuraea* syn . ***Keratella*** Bory de St -Vincent , 1822

بدن مستطیل شکل، در ناحیهٔ عقب گوشه دار و در ناحیهٔ شکمی مسطح و بسیار محکم می باشد. در لبهٔ قدامی دارای ۶ خار و صفحه پشتی گنبدی شکل که سطح آن دانه دار بوده که می تواند بعنوان یک صفت اختصاصی شمرده شود. سطح شکمی شفاف که لبه قدامی آن صاف است. پا دیده نشده، تاج شامل سه بخش بوده که تقریباً بصورت دسته‌بندی شده در ناحیه شکمی فرو رفته اند. در ناحیه پشتی دو دسته مژه دیده می شوند. لبه های جانبی نیز دارای مژه‌های قوی بوده که به دو سری مژه کوتاه پشتی جانبی‌اضافه می گردند. آنتن پشتی روی یک شاخک حساس مابین خارهای وسطی قرار گرفته، آنتن جانبی کوچک بوده و کمی‌عقب تر از بخش میانی بدن قرار دارد. چشم بزرگ و قرمز رنگ و متصل به مغز می باشد .

mastax (محوطهٔ دهانی) نسبتاً بزرگ که دارای یک جفت غده حلقی و یک غده گاستریک بوده و آرواره از گروه malleate می باشد. معده بطور مستقیم به روده متصل شده، سلولهای آن دارای مژه و

دیوارهٔ صاف و پیوسته هستند. در انتهای دستگاه گوارش مخرج وجـود دارد. دسـتگاه دفعـی بـزرگ و مثانه انقباضی دارند .

تخم های *Keratella* دارای هشت هسته بوده و توسط یک بند ژلاتینی به بدن متصل شـده و حمـل می گردند. تخم‌های جنسی منفردند و تخمهای غیر جنسی زنجیروار بهم متصل هستند .

اندازه ماده ها ۳۰۰ – ۱۰۰ میکرون و نرها حدود۱۰۰ میکرون می باشد، نرها مخروطی شـکل ، دارای مژه‌های صاف و محکم و دارای پای بدون پنجه که به اندام تناسلی نر متصل می باشد. در داخـل بـدن جنس نر یک قطره روغن بخوبی قابل مشاهده است. تخمهایی که بارور شده و باقی می ماننـد (resting eggs) تقریباً بیضی شکل با سطحی نـاهموار ، دارای پوسـته‌ای محکـم برنـگ تیـره و غیـر شفاف هستند که اغلب در ماههای شهریور و آبان تولید می شوند . تخم هایی کـه از طریـق بکرزایـی بوجود می‌آیند، معمولاً لوبیایی شکل هستند. دورهٔ تکثیر جنسی بر طبق فصـول مختلـف، گونـه هـای مختلف و منابع آبی مختلف با هم فرق دارد. حالتهـای چنـد شـکلی (پلـی مورفیسـم) در گونـه هـای مختلف جنس *Keratella* بفراوانی دیده می شود. زندگی پلانکتونی داشته و در مخازن آبی گوناگون، دماهای متفاوت و شوری های مختلف را تحمل می کنند .

رده بندی این جنس بر مبنای شکل و تزئینات مشخص لوریکا و شـکل خارهـای انتهـایی مـی باشـد. گونه‌های مختلف این‌جنس در اکثر مناطق تالاب انزلی بخصوص در منطقـهٔ آبکنـار و در فصـول گـرم سال بوفور یافت می شوند .

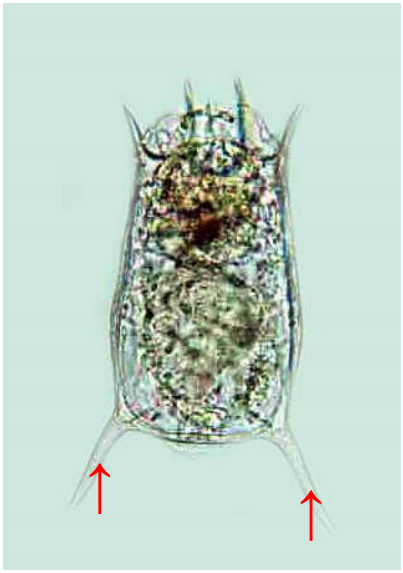


Keratella sp.

گونه ***Keratella quadrata*** Mueller , 1786

این گونه دارای اشکال مختلف (پلی مورفیسم) بوده خطوط خارج بدن، ضخامت و ساختمان آن متفاوت است. در ناحیهٔ قدامی لوریکا و در وسط آن نمایی کمابیش با حالت ۶ ضلعی بسته دیده می شود، این صفحات (ردیف میانی) در ناحیهٔ تحتانی به خطولی چند شاخه یا چنگالی شکل ختم می شوند. خارهای ناحیهٔ دمی معمولاً بلند یا متوسط ، نازک و گاهی کوتاه اغلب دارای طولهای برابر که موازی هم قرار داشته یا دو انتهای آنها از هم دور می شوند. اختلاف زیر گونه ها بیشتر در طول خارهای دمی و اندازه بدن می باشد. اندازه ماده ها کمتر از ۳۵۰ میکرون و نرها اندازه‌ای حدود ۱۰۰ میکرون دارند. تخم‌های مقاوم(resting eggs) چند لایه و دارای چین و چروک بوده و گاهی زنجیروار حمل می گردند .

در اکثر منابع آبی شور و شیرین گسترش داشته و اغلب در مناطق ساحلی زیست می کنند، در دریاچه های الیگوتروف و استخرهای یوتروف و آبهای با درجه قلیایی پائین و مناطق سرد و معتدله و استوایی مشاهده می گردند. *Keratella quadrata* یکی از گونه های اصلی این گروه از روتیفرها بوده که تعداد زیادی زیرگونه های پایا ازآن بوجود آمده‌اند. اطلاعی ازفاکتورهای محیطی مداخله کننده درایجاد اینگونه تغییر شکلها در دست نمی باشد.





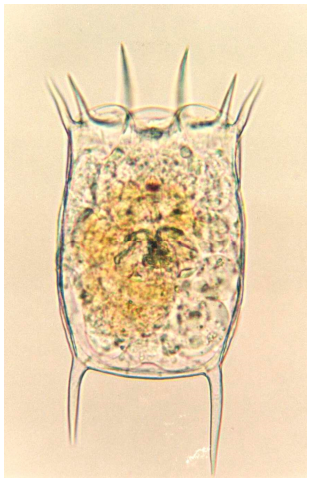
http://www.plingfactory.de/Science/Atlas

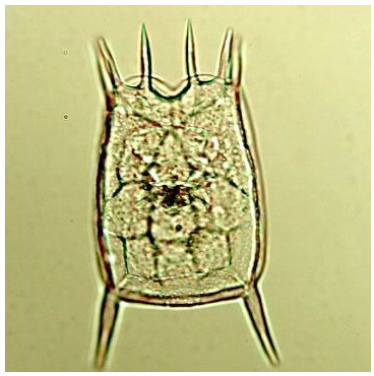
Keratella quadrata

گونه *Keratella hiemalis* (Carlin,1943)

اولین چندضلعی های تزیین کننده والو در ناحیه پشتی نسبتاً کوتاه بوده و دومی تقریباً سه گوش است. چندضلعی های جانبی و پسین دراز بوده و تا قاعده خارها ادامه داشته و انشعابی ندارند. پوسته (لوریکا) دارای ساختمان مشخص بوده وسطح آن دانه دار است. حاشیه پسین لوریکا دارای دوخار نه چندان بلند با طولهای تقریباً برابر که موازی هم بوده و گاهی دو انتها کمی از هم دور می شوند. طول بدن ۲۴۰ – ۱۹۲ میکرون، عرض آن ۹۶ – ۸۰ میکرون و طول خارهای عقبی ۷۲ – ۴۲ میکرون می باشد. نوع نر دراین گونه شناسایی نشده است .

سرما دوست بوده و اغلب دردریاچه های اولیگوتروف گونه ای پایا و مقاوم است. تخمهای غیر جنسی تولید شده از طریق بکرزایی ابعادی حدود ۷۲ × ۵۱ میکرون دارد این گونه در درجه حرارتهای بالا تخمهای شبه جنسی تولید کرده که غشاء ضخیم و ابعادی مشابه تخمهای غیرجنسی دارند. اغلب همراه گونه *K. quadrata* دیده می شود. درتالاب انزلی و در منطقه آبکنار در فصول گرم سال فراوانتر است .







Keratella hiemalis

ساختمان آرواره در *K. hiemalis*

http:// www. cfb.unh.edu

گونه *Keratella valga* (Ehrenberg , 1834)

بدن در انتهای ناحیهٔ فوقانی پهن و عریض شده است. دو خارناحیه میانی تاج ضخیم تر و حالت کمانی دارند. خارهای ناحیهٔ تحتانی‌بدن معمولاً طول نابرابر داشته ، اما اغلب فقط یک خار در انتهای بدن مشاهده می شود . در جمعیت بعضی واریته ها نیز اختلاف کمی در طول خارها وجود دارد. طول خار سمت راست، یک دوم یا یک سوم طول بدن بوده، در بعضی مواقع این حالت در خار سمت چپی دیده می شود. طول بدن کمتراز ۲۵۰ میکرون بوده، تخمهای مقاوم (resting eggs) دارای دیوارهٔ خاردار هستند. نرها نیز شناسایی‌شده که طول آنها حدود ۹۰ میکرون می باشد .

امکان دارد این گونه شکلی از *Keratella quadrata* نیز باشد (Carlin , 1943). در لایه های حرارتی آب ، در حوضچه ها و استخرهای موقتی و کانالها دیده شده و زندگی پلانکتونی دارد .

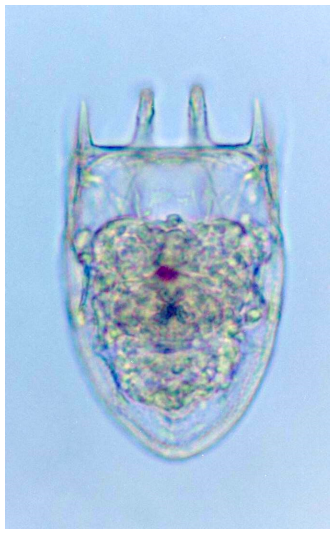


زیرگونه های مختلف از *Keratella valga*

گونه *Keratella cochlearis* (Gosse , 1851)

در این گونه تغییرات شکل (پلی مورفیسم) بوفور دیده می شود. فاقدپا ، بدن در ناحیهٔ پشتی حالت خمیدگی (برآمدگی گنبدی شکل) داشته و در ناحیهٔ شکمی مسطح یا حالت تورفتگی (مقعر) دارد. لبه پیشین بدن دارای ۶ خار است که طولی تقریباً برابر داشته و در وسط بخش تحتانی یک خار منفرد وجود دارد که معمولاً بطور فصلی یا دوره‌ای، بلند یا کوتاه شده و گاهی نیز کاملاً تحلیل می رود. سطح ناحیهٔ پشتی با خطوطی‌خاص تزئین شده که معمولاً وابسته به خطوط ناحیهٔ مرکزی می باشد. دارای یک لکهٔ چشمی قرمز رنگ می باشد. موجود ماده تخمها را با خود حمل کرده که معمولاً زنجیروار به دنبال همدیگر قرار می گیرند. تخمهای مقاوم دارای سطحی صاف و به رنگ قهوه‌ای و غیر شفاف می باشند که در ماههای شهریور الی آبان فراوانی بیشتری دارند . طول بدن در ماده‌ها حدود ۳۲۰ میکرون و در نرها حدود ۹۰ میکرون بوده و لوریکا در نرها معمولاً دارای سه صفحه در ناحیه پشتی است. گونه‌ای پر جمعیت و مقاوم است که زندگی پلانکتونی داشته و در اکثر نقاط جهان و در بیشتر منابع آبی شیرین و کانالها و آبهای شور و لب شور دیده می شود. دارای دو مرحله حداکثر رشد جمعیتی در طول سال هستند، اشکال دارای خار بلند بیشتر در آبهای سرد اولیگوتروف و اشکال فاقد خار بیشتر در آبهای گرم دارای مواد غذایی فراوان و عمق کم که معمولاً کمبود اکسیژن فصلی دارند ، مشاهده می گردند .





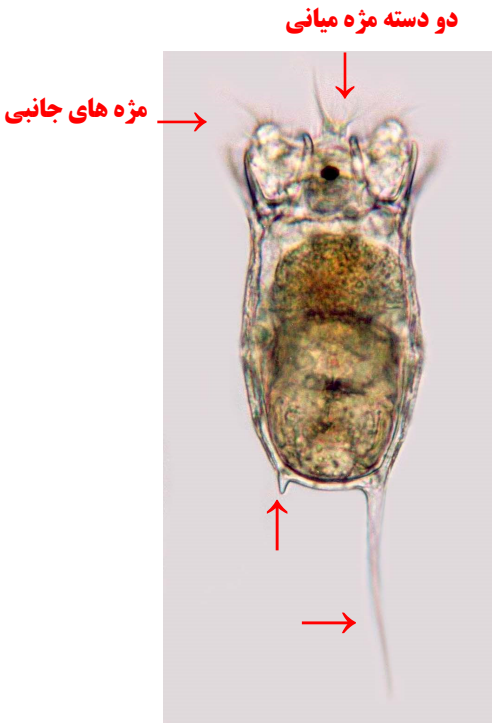
Keratella cochlearis

گونه *Keratella tropica* (Apstein , 1907)

صفحهٔ پشتی پوسته (lorica) دارای ردیف طولی متشکل از پنج یا شش ضلعی بوده که در حاشیهٔ عقبی‌کوچک و تقریباً دارای زاویه مستقیم می باشد . لوریکا (پوسته بدن) کشیده، در قسمت عقبی فشرده شده و در قسمت جلویی پهن و سطح صفحه پشتی دارای ساختمانی دانه دار (گرانوله) می باشد. حاشیه عقبی بدن دارای خارهای جانبی نابرابر بوده ، یکی از خارها بلند و مستقیم وگاهی دارای انحناء به سمت خارج از بدن ، یک خار بسیار کوتاه و بندرت بدون خار است .

طول لوریکا ۳۲۰ – ۱۶۰ میکرون وعرض آن ۹۴–۶۴ میکرون، طول خارهای عقبی سمت چپ ۲۸– ۰ میکرون و سمت راستی ۱۵۰ – ۵۰ میکرون می باشد . دراستخرها و آبگیرهای کوچک پراکنده بوده و فرمهای مختلف از آن اغلب دراکثر مناطق دیده می شود . پراکنشی مشابه سایرگونه‌های این جنس دارد.





Keratella tropica

جنس ***Notholca*** Gosse , 1886

بدن دارای غلاف بوده که از حالت مسطح و بیضوی امتداد یافته و باریک شده و گاهی بحالت دوکی شکل مشاهده می شود، معمولاً غیر شفاف و اندازهٔ آن حدود ۱۸۰ – ۱۲۰ میکرون می باشد. غلاف صاف، دارای خطوط طولی کم رنگ و صفحات پشتی و شکمی که در صفحهٔ پشتی ۶ خار کوتاه و در لبهٔ قدامی صفحهٔ جانبی تزئینات کنکره‌ای وجود دارد. ناحیهٔ دمی در گونه های مختلف تفاوتهایی دارند، گاهی یک برآمدگی باتشکیل یک زایده قابل انحناء مشاهده می گردد. پا دیده نشده اما آثاری از پا به صورت غددی مشاهده گردیده که احتمالاً وظیفهٔ آن به عنوان یک عضو ضمیمه می باشد. تاج شبیه به جنس *Brachiounus* دارای ۳ لوب بوده که مطابق بررسیهای (Pejler,1962) دو لوب آنها به صفحات شکمی و جانبی اضافه می شود. آنتن پشتی روی یک برآمدگی کوچک و آنتن پهلویی اهمیت کمتری دارد. یک لکه قرمز چشمی نیز وجود دارد.

آسیابک کوچک و آرواره‌ها از گروه malleate می باشند. دستگاه گوارش بدون قسمت مشخص، معده و روده کاملاً از هم جدا شده نیستند. دستگاه دفعی از نوع نفروز اولیه ، شبیه به پیاز که بخوبی قابل مشاهده است یک مثانهٔ بزرگ انقباضی نیز وجود دارد. تعداد هسته های موجود در سلول تخمهای غیرجنسی ۸ عدد است این تخمها توسط ماده ها حمل نمی گردند. نرها شناسایی شده که فاقد پا بوده و دورهٔ تولید مثل جنسی معمولاً در اواخر زمستان می باشد. جنس *Notholca* توانایی زندگی در آبهای شور را داشته سرما دوست و غیر مقاوم در برابر تغییرات دمای‌آب می باشد .

(Focke, 1961) در آزمایشهای خود در مورد قدرت تحمل نسبت به شوری روی گونه های آب شیرین و دریایی به گونه هایی دست یافت که می توانستند خود را با شرایط محیطی تطبیق دهند و در مقایسه با محیط طبیعی‌شان گونه هایی را پرورش داد که قادر بودند درجه حرارتهای بالاتر از ۲۵ درجه سانتیگراد را نیز تحمل نمایند. این جنس معمولاً در زمستان و بیشترین تعداد آن در آبهای سرد و اعماق بالای دریاچه ها دیده می شود. اما بطور معمول در کنارهٔ سواحل مشاهده می گردد. فرمهای غول‌پیکر (Polyploidy) از آنها دو برابر اندازه‌های عادی گزارش شده‌اند. گونه های این جنس در روگاهای نزدیک به دریا مشاهده می شوند .

گونه ***Notholca squamula*** Mueller , 1786

فاقد پا، فرم بدن سپر مانند بوده و در ناحیهٔ پشتی منحنی است. روی لبهٔ ناحیهٔ پیشین ۶ خار وجود داشته که کوتاه و تقریباً طول برابر دارند. لوریکا هم عرض بدن بوده که در ناحیهٔ تحتانی کاملاً گرد و هیچگونه خار یا پدیدهٔ خاصی‌دیده نمی شود. بدن در ناحیهٔ پشتی شکمی کاملاً پهن شده است. طول بدن کمتر از ۱۸۰ میکرون تخم های مقاوم به رنگ زرد – قهوه‌ای هستند. زندگی پلانکتونی داشته و مختص آب شیرین بوده و در دریاچه ها ، استخرها و کانالها درفصول زمستان و بهار مشاهده می شود. این گونه در اکثر مناطق تالاب انزلی بویژه در منطقه آبکنار پراکنده است .

گونه ***Notholca acuminata*** (Ehrenberg , 1832)

پوستهٔ بدن در ناحیهٔ تحتانی یا گرد بوده یا امتداد یافته و در نهایت به عضوی دم مانند ختم می گردد که کمابیش رشد کرده و فاقد تزئینات است. این پدیده تغییرپذیر بوده و در ناحیهٔ انتهایی پهن‌تر است.
طول بدن دراین گونه ۳ – ۲ برابرعرض آن بوده، اندازه بدن ۲۸۰ – ۲۰۰ میکرون ، تخم‌های مقاوم تولید شده رنگی کاملاً تیره داشته و بزرگتر از تخمهای غیرجنسی هستند. نرها معمولاً در اوایل بهار مشاهده می گردند. زندگی پلانکتونی داشته و قابل انتشار در دریاچه‌ها ، استخرها و آبهای لب شور در فصول سرد هستند. پراکنش این‌گونه در تالاب مشابه گونه *N. squamula* است .



Notholca squamula



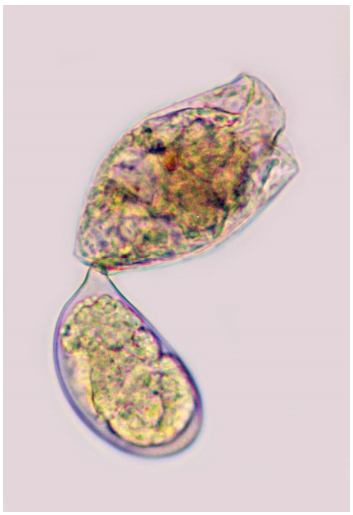
Notholca acuminata

جنس ***Anuraeopsis*** Lauterborn, 1900

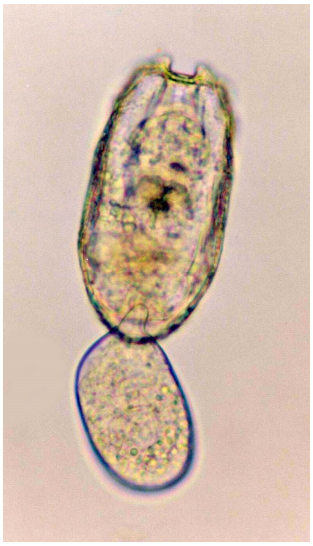
گونه ***Anuraeopsis fissa*** Gosse , 1851

بدن بیضی یا تخم مرغی شکل یا ناو مانند با پوسته‌ای روشن و نازک، بدون خارکه صفحات پشتی و شکمی‌در آن بوسیلهٔ غشاء قابل ارتجاع و نرمی بهم متصل شده‌اند. پا وجود ندارد، یکدسته مژهٔ مخصوص در رأس و همچنین در ناحیهٔ شکمی روی دهان قرار دارند. آنتن پشتی در ناحیهٔ جلو و آنتن جانبی بزرگ که در انتهای بخش سوم بدن قرار دارد. دارای یک چشم قرمز بزرگ روی مغز می باشد .

محوطهٔ دهانی نسبتاً بزرگ و آرواره از نوع malleate است. دستگاه گوارش کاملاً مشخص و آشکار ، یک جفت غده حلقی و یک جفت غده گاستریک (معدی) دیده می شود، در انتهای ناحیهٔ تحتانی یک عضو شاخی شکل بزرگ به نام (Weber's organ) قرار گرفته که می تواند از بین صفحات پشتی و شکمی خارج و داخل گردد. تخمهایی که از طریق بکرزایی تولید می شوند و تخم های مقاوم هم شکل و هم‌اندازه بوده (۷۰ × ۴۰ میکرون) و تنها تفاوت آنها ضخامت دیوارهٔ تخم بوده که بوسیلهٔ یک ناحیهٔ دکمه مانند بزرگ به انتهای بدن و احتمالاً به (Weber's organ) وصل شده و اغلب بحالت فشرده شده روی ناحیهٔ شکمی قرار گرفته و آنرا در جلوی خود حمل می کند. اندازهٔ ماده ها حدود ۱۰۰–۸۰ میکرون و نرها کمتر از ۸۰ میکرون طول دارند، فرم بدن نرها استوانه‌ای شکل و دارای آلت تناسلی(Penis) بزرگ بوده و در ماههای تیر و مهر فراوانی بیشتری دارند. Nipkow (۱۹۶۱) حدس زد که در پایان فصل تولید مثل وتشکیل تخمهای مقاوم، بعد از سه ماه حالت رکود، رشد تخمها شروع و بعد از ۳ تا ۴ روزدر دمای ۱۲ یا ۱۴ درجه سانتیگراد شکوفا می شوند . جنس *Anuraeopsis* غیر مقاوم در برابر نوسانات دمای‌آب بوده و اغلب به فراوانی در نواحی گرمسیری منتشر می گردند. زندگی پلانکتونی داشته و اغلب در حوضچه‌ها ، استخرها و کانالها دیده می شوند. در تالاب انزلی در فصول‌گرم سال بوفور در منطقه آبکنار وجود دارند.



A. fissa **var**. *fissa* **(Gosse , 1851)**



A. fissa **var**. *navicula* Rosselete ,1910

جنس ***Euchlanis*** Ehrenberg , 1832

گونه ***Euchlanis diltata*** Ehrenberg , 1832

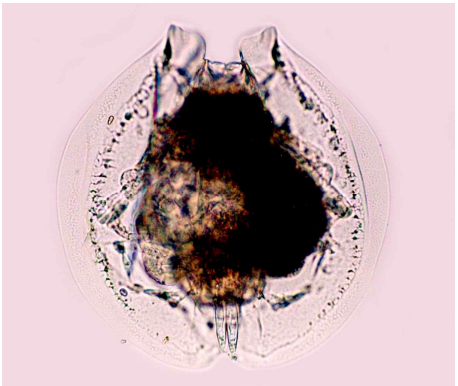
بدن بیضی شکل وکمابیش گنبدی در ناحیهٔ پشتی با پوسته‌ای نازک و شفاف که اعضای داخلی بخوبی از ورای آن مشاهده می شود. دارای صفحات پشتی و شکمی بوده که صفحه پشتی به اشکال مختلف برجسته و در وسط به یک برآمدگی میانی یا زایدهٔ پشتی ختم می گردد. صفحه شکمی صاف، پا کوتاه و دارای ۲ بند که در روی بنددوم یک آنتن دمی با ۲ تار عصبی ریز وجود دارد که اغلب شکسته و از بین می روند. ناخنها شبیه به تیغه شمشیر و دارای نوک تیز هستند . تاج دارای یک حلقهٔ ناقص از مژه بوده و در انتهای ناحیهٔ فوقانی بدن یعنی در ناحیهٔ سر ۲ خارعصبی بلند و یکدسته مژه جدا از هم قرار دارند. آنتن ناحیهٔ پشتی کوتاه و در جلوی صفحهٔ پشتی قرار گرفته و آنتن جانبی‌کوچک و در یک سوم انتهایی بدن قراردارد. یک چشم منفرد قرمزرنگ و بزرگ نیز روی مغز دیده می شود .

mastax (محوطهٔ دهانی حلقی) بزرگ و مستطیلی شکل، آرواره از نوع malleate با فولکروم کوتاه و پهن، راموس نوک تیز و اونکوس نیز دارای ۵ دندان اصلی و ۳ دندان ضمیمه بوده که تعداد آن گاهی

متغیر است ، معده گاهی با کیسه‌ای همراه است که وجود آن می تواند وجه تمایزی جهت تشخیص گونه های ساحلی و فرمهای پلانکتونی باشد. اما بر طبق نظریات Bulow (۱۹۵۴) این امر بستگی به نوع تغذیه دارد و اصل ثابتی برای تشخیص گونه‌ای نیست. دستگاه دفعی شامل یک مثانه انقباضی بزرگ بوده و کیسهٔ زرده نیز دارای هسته های کاملاً مشخص می باشد .

اندازهٔ ماده‌ها حدود ۶۰۰ – ۲۰۰ میکرون، تخمهایی که از طریق بکرزایی تولید شده‌اند، بزرگ به ابعاد ۱۱۰ ×۷۰ میکرون، رنگی، کاملاً کدر که تک تک رها شده و توسط ضمایم خاصی که دارند در آب شناور شده یا توسط رشته هایی به گیاهان آبی متصل می شوند. نرها و تخم های مقاوم در مورد این گونه شناسایی شده‌اند. نرها نسبتاً پرجمعیت‌اند و اندازه آنها حدود یک دوم یا دو سوم اندازه ماده‌ها بوده و هنگام دورهٔ رشد گیاهان آبی جمعیت آنها زیاد می شود. ساختمان داخلی آنها از ورای پوستهٔ نازک بخوبی دیده شده و به ماده‌ها شبیه هستند، بجز دستگاه گوارش که در آنها تحلیل رفته و به بیضه متصل شده است. پا دارای سه بند کوتاه و اطراف آلت تناسلی نر دارای مژه بوده و اسپرماتوزوئیدها در آب رها می شوند .

این گونه در دریاچه‌ها و استخرهایی که رشد گیاهان آبی بویژه *Gleotrichia* (از شاخهٔ Cyanophyta) که غذای اصلی‌آنهاست و در آبهای یوتروف مشاهده می شود. این گونه در اکثر منابع آبی دنیا گسترش دارد گاهی بطور پراکنده در آبهای لب شور و شور مشاهده و اغلب بر روی گیاهان آبزی به چرا مشغول هستند. در اکثر مناطق تالاب انزلی دیده شده و در فصول گرم سال فراوانی بیشتری دارد .



Euchalanis diltata





ساختمان آرواره‌در ***E. diltata***
http:// www. rotifer.ansp. org

Euchalanis diltata ازنمای پهلویی

جنس ***Mytilina*** (Bory de st . Vencent , 1826)

گونه ***Mytilina mucronata*** (Mueller , 1773)

بدن استوانه‌ای در ناحیهٔ جانبی مسطح، غیر شفاف، دارای دو خط ممتد پشتی و دارای ۴ خار کامل در۴ گوشه پیشین و پسین بدن که در بعضی گونه ها تعداد خارها کم شده است. اندازهٔ بدن حدود۲۵۰– ۲۰۰ میکرون و دارای ۳ بند غیرواضح نازک می باشد. ناخن ها استوانه‌ای، تاج ساده و تشکیلات مژه شبیه به جنس *Euchlanis* و دارای یک چشم قرمز روی مغز است. دربارهٔ ساختمان داخلی و بیولوژیک این جنس اطلاعات کمی موجود است . نرها شناسایی شده و تکثیر بطریق جنسی و غیر جنسی انجام می گیرد.

Mytilina روی گیاهان کف بستر زیست کرده یا در طول کف بستر در آبهای عمیق یا کم‌عمق می خزد. معمولاً به تنهایی در محیط زندگی کرده و هرگز بصورت اجتماعی دیده نشده و هنگام مهاجرت

حالت پلانکتونی دارند. در تالاب انزلی اغلب در مناطق سیاکیشیم، شیجان و هندخاله در فصول بهار و در اواخر زمستان پراکنش بیشتری دارند .

گونه ***Mytilina ventralis*** (Ehrenberg , 1832)

پا شامل یک یا چند بخش بوده دارای ۲ پنجه نوک تیز، مستقیم یا خمیده، پوسته بدن تا حدی در سطح پشتی مسطح و از منظره پهلویی دوکفه‌ای که دارای سه صفحه و یک شکاف و دو خار در گوشه های ناحیهٔ پسین است. اندازهٔ بدن حدود ۲۵۰ – ۲۰۰ میکرون و دارای یک لکهٔ چشمی قرمز می باشد. روی گیاهان آبی که معمولاً ساحلی و کف زی هستند زندگی کرده و پراکنشی مشابه گونهٔ *M. mucronata* دارد.







Mytilina ventralis ***Mytilina mucronata*** **ازپهلو** ***Mytilina mucronata*** **ازسطح شکمی**

جنس ***Trichotria*** Bory de st . Vencent , 1827

گونه ***Trichotria pocillum*** (Mueller , 1776)

بدن دراز و باریک، دوکی شکل، غیر شفاف، بشره سخت که تشکیل پوسته‌ای ضخیم و سخت را می دهد . اندازه بدن حدود ۳۵۰ – ۲۰۰ میکرون پوسته بدن دانه دار دارای برآمدگی بوده که به

سطوحی تقسیم شده است . ناحیهٔ گردن از بقیهٔ بدن جدا و مشخص است، صفحه پشتی گاهی پهن‌تر شده و تشکیل یک پوشش محافظ را با خارهایی روی لبهٔ پشتی می دهد .

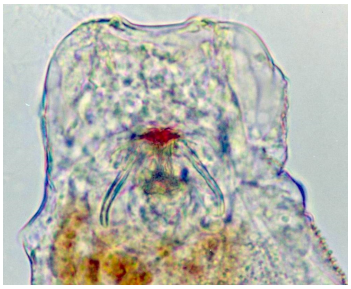
پا دارای ۳ بند بوده که بهم مفصل شده‌اند. اولین بند کاملاً سخت اما دارای قابلیت تحرک فراوان بوده که طول‌آن حدود سه چهارم طول تنه است. دومین بند شامل ۲ خار بوده که طول آنها قابل تغییر می باشد. ناخنها دراز و نازک هستند. ساختمان تاج ساده و مشابه *Euchlanis* که قابلیت انقباض یا جمع شدن را بداخل صفحه گردنی دارد. یک چشم قرمز رنگ نیز وجود دارد. آرواره از گروه malleate بوده و دستگاه گوارش و سایر اعضاء بدلیل ضخامت پوستهٔ بدن مشاهده نمی شوند. این جنس فقط در نواحی ساحلی، کناره‌ها و اغلب در بین گیاهان آبی مشاهده می گردد، تخمهای جدا شده از بدن معمولاً به دلیل سنگینی رسوب می کنند. در مورد این جنس ناشناخته های زیادی وجود دارد. در اکثر مناطق تالاب مشاهده شده اما در سیاکشیم و شیجان در فصول بهار و تابستان پراکندگی بیشتری دارد .



از پهلو *Trichotria pocillum*



Trichotria pocillum



ناحیه سر و آرواره در *Trichotria pocillum*

جنس ***Macrachaetus*** Perty , 1850

گونه ***Macrachaetus subquadratus*** Perty , 1850

بدن پهن و عریض و سپرمانند، غلاف نازک ، شفاف و دانه دار که در لبه دارای خارهای ریز می باشد. روی صفحه پشتی چند جفت خار بلند، متحرک و نوک تیز دیده شده که ممکن است بلندتر از بدن باشند. پائین‌ترین خارها روی لبه عقبی بدن مجاور بند مقعدی روی غلاف قرار گرفته است. پا دارای ۲ بند، ناخنها نازک که تقریباً بلندتر از دومین بند می باشند. تاج ساده که شامل ناحیهٔ دهانی بوده، آنتن های پشتی و جانبی بخوبی دیده شده و یک چشم قرمز مرتبط به مغز نیز وجود دارد .

mastax دارای آرواره از نوع malleate است. روده مستقیم و دارای غدد معدی بزرگ، همچنین یک مثانه انقباضی نیز دیده می شود. کیسه زرده بزرگ و دارای ۸ هسته است. تکثیر آن از طریق بکرزایی بوده و تخمهای مقاوم وجنس نر تاکنون شناسایی نشده‌اند. اندازهٔ بدن حدود ۲۰۰ - ۱۵۰ میکرون می باشد. این‌گونه معمولاً در آبهای مناطق گرمسیری و در آبهای کم عمق مناطق معتدله مشاهده شده و بطور پراکنده در بین ماکروفیتهای مناطق ساحلی زندگی کرده و فقط هنگام مهاجرت زندگی پلانکتونی دارد. این گونه جمعیت چندانی در تالاب انزلی نداشته و بندرت دیده می شود.



Macrachaetus subquadratus

جنس ***Squatinella*** Bory de st . Vencent , 1826

گونه ***Squatinella rostrum*** (Schmarda , 1846)

بدن دوکی شکل ، شفاف با پوششی نازک ، اندازه بدن حدود ۲۵۰ – ۱۵۰ میکرون، پوسته (لوریکا) صاف یا دندانه دار و پا دارای خار می باشد. ناحیهٔ سربیش از حد جلو آمده که حالت نیم دایره دارد و بسیار نازک بوده و بعنوان یک صفت اختصاصی در این جنس شناخته میشود. پا بلند و دارای ۳ بند و یک خاراست که در ابتدای پا قرار دارد. در ناحیهٔ عقبی پوسته بدن دارای۳ خار کوتاه یا بلند می باشد. ناخنها نوک تیز بوده ، تاج نیزدارای تعدادی مژه وابسته به ناحیهٔ دهانی می باشد. در زیر پوستهٔ محافظ ناحیهٔ سری ۲ لکهٔ چشمی مجزا از هم قرار دارد .

آنتن های پشتیو جانبی بخوبی توسعه یافته‌اند. حلق کوچک آرواره از گروه malleate ، بسیار ضعیف و دستگاه گوارش معمولی است. در آبهای جاری و اکثر منابع آبی در نواحی ساحلی و استخرها و کانالها و معمولاً مابین گیاهان آبی زندگی کرده و هنگام مهاجرت حالت پلانکتونی دارند. جمعیت کمی از آنها در فصل تابستان و در منطقه آبکنار دیده شده است .



Squntinella rostrum

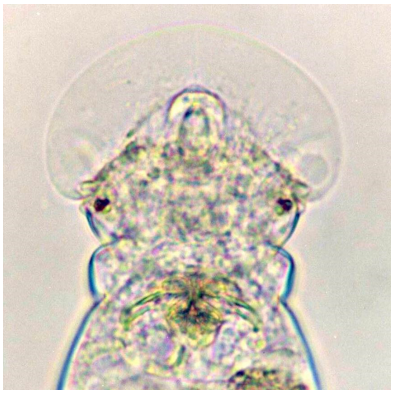
گونه *Squatinella similis* (Wulfert , 1960)

پا دارای سه بند، قسمت ابتدای پا بدون خار، در ناحیهٔ عقبی پوسته بدن (لوریکا)، در انتها پهن و عریض شده است. طول بدن حدود ۱۸۰ میکرون و ناخنها ۲۵ میکرون طول دارند. در دریاچه ها و آبگیرهای وسیع، کانالها، معمولاً مابین گیاهان آبی‌وگاهی در آبهای جاری مشاهده می شود. در تالاب انزلی پراکنشی مشابه گونه *S. rostrum* دارد .



Squntinella similis





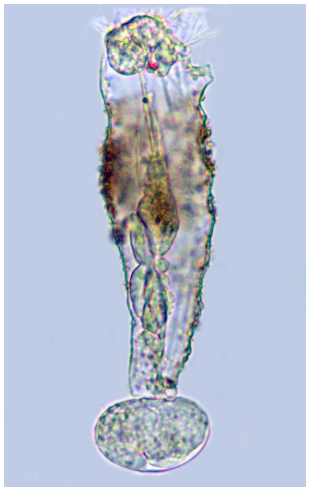
ناحیهٔ سر در *Squntinella similis*

جنس ***Proalides*** Beauchamp , 1907

گونه ***Proalides tentaculatus*** Beauchamp , 1907

بدن کشیده و کرم مانند که در ناحیهٔ تحتانی باریک می شود، لوریکا شفاف دارای چین و چروک و خطوط مورب در سراسر طول بدن است. سطح بدن دارای برجستگیهای زگیل مانند بوده که معمولاً دانه دار و گاهی نیز صاف می باشد. سراز بدن متمایز نبوده و یک چشم قرمز رنگ روی مغز قرار دارد. چرخهٔ تاج در قسمتی شبیه به گل لاله قرار گرفته که دارای تعدادی مژه نیز می باشد، حاشیهٔ داخلی پشت بدن دارای ۳ عدد و در پهلوها ۲ عدد خار عصبی بلند دیده شده که در لابلای مژه هایی بلند قرار گرفته‌اند. پا کوتاه دارای یک بند بدون ناخن، ناحیهٔ حلق نسبتاً بزرگ و آرواره از نوع malleate و دارای ۸ دندان در ناحیهٔ حلقی می باشد. شاخکهای پشتی معمولاً روی زایده‌ای خرطوم مانند قرار دارند .

اندازه بدن حدود ۱۳۵ – ۱۲۰میکرون، قطر قسمت وسطی بدن ۲۷ – ۲۵ میکرون و ابعاد تخمهای غیرجنسی ۲۸ × ۴۲ میکرون است. فاقد جنس نر بوده و بطور کلی اطلاعات کمی در مورد زندگی جنس *Proalides* وجود دارد. تخمهای تشکیل شده معمولاً به تشکیلاتی استوانه‌ای در ناحیهٔ عقبی بدن متصل می گردند. اغلب در نواحی ساحلی منابع آب شیرین و آبهای لب شور دیده می شود. بیشترین فراوانی این جنس در تالاب انزلی در مناطق آبکنار و شیجان می باشد .



Proalides tantaculatus

جنس ***Colurella*** Bory de st . Vencent , 1824

گونه ***Colurella adriatica*** Ehrenberg , 1831

بدن بیضوی که از پهلو باریک و فشرده شده است. پوسته سخت و کاسه مانند، سر به شکل صفحهٔ نازک که صاف و سخت بوده و قابلیت جمع شدن به داخل پوسته را در قسمت پیشین بدن دارد. اندازه بدن ۱۱۰– ۷۰ میکرون، پا دارای ۳ بند بوده که حدود یک چهارم طول بدن را شامل می شود. ناخنها طول برابر داشته و در انتها نوک تیز هستند. ساختمان تاج (Corona) شبیه به جنس *Euchlanis* بوده ودارای دو لکه چشمی جانبی یا فاقد آن می باشد. آنتنهای جانبی اگر وجود داشته باشند، بسیار کوچکند. تشکیلات داخلی بدن کوچک بوده و شفافیت چندانی ندارند، به همین دلیل آناتومی آنها چندان شناخته شده نیست .

پوسته کاملاً صاف بوده و از منظره پهلویی دارای شمای دوکفه‌ای، در لبهٔ پیشین گرد و در لبهٔ پسین نوک تیز می باشد. نرها در دو گونه از این جنس شناسایی شده‌اند. تخمهای تولید شده غیرجنسی، متصل به بدن نبوده بلکه در محیط رها می گردند. پراکنش این جنس بسیار زیاد است و در بیشتر منابع آبی شیرین و حتی شور نیز دیده می گردند. معمولاً حالت کفزی داشته و فقط هنگام مهاجرت در پلانکتون دیده می شوند. در اکثر مناطق تالاب انزلی درطول سال دیده می شود .



Colurella adriatica

گونه *Colurella obtusa* (Gosse , 1886)

از نظر ریخت شناسی مشابه گونه *C. adriatica* است اما انگشتان پا کوتاه ، بدن تخم مرغی شکل که از طرفین نسبتاً فشرده شده و از پهلوها برآمده بوده که ضخامت آن حدود ۱۲ طول بدن می باشد. قسمت عقب بدن گرد یا گوشه دار و بریدگی پشتی در حاشیهٔ عقبی بدن دیده شده یا وجود ندارد. اندازهٔ بدن ۱۰۰ – ۶۵ میکرون ، ارتفاع آن ۴۰ میکرون، قطر بدن ۳۰ میکرون و طول انگشتان ۱۸ میکرون می باشد. دارای جمعیتی کمتر نسبت به گونهٔ *C. adritica* اما پراکنشی مشابه آن دارد .

گونه *Colurella geophila* Donner , 1951

حاشیهٔ عقبی پوسته گرد یا کمی گوشه دار و فاقد شکاف پشتی است. حاشیه شکمی کمی برآمدگی دارد. انگشتان به یکدیگر چسبیده یا کمی فاصله دار و دارای انحناء در طول هستند. طول لوریکا ۷۸ – ۷۰ میکرون، ارتفاع آن ۳۳ – ۲۸ میکرون، ضخامت آن ۱۹ میکرون و طول انگشتان ۴۰ میکرون است. پراکنشی مشابه گونه *C. adriatica* دارد .



Colurella obtusa



Colurella geophila

جنس *Lophocharis* Ehrenberg , 1838

گونه *Lophocharis oxysternon* (Gosse , 1851)

بدن از بالا بیضی و در برش‌عرضی معمولاً لوزی شکل بوده که در ناحیهٔ پشتی و شکمی بطور مشخصی پهن شده است. در ناحیهٔ سر دندانه یا خارهای کوچک دیده شده و در قسمت میانی پشتی دارای کیلی تیز و نازک است. فاقد برآمدگیهای عرضی بوده و شکافهای پشتی و شکمی حاشیهٔ جلویی بدن گرد و کمی دندانه دار می باشد .

در نیمهٔ عقبی قسمت شکمی بدن روزنه‌ای بزرگ جهت خروج پا دیده شده که قبل از آن دارای یک شیارعرضی می باشد. پا دارای ۳ بند ، ناخنها نسبتاً کوچک که در قاعده کمی متورم و در انتها تیز هستند. طول کل بدن با پا ۱۶۰ – ۱۴۵ میکرون و بدون پا ۱۲۰ – ۱۱۰ میکرون وعرض بدن ۸۰ – ۷۵ میکرون می باشد .

نوع نر در این گونه شناسایی شده که طول آن حدود ۱۲۶ – ۱۰۰ میکرون می باشد. در آبگیرهای دارای‌گیاهان آبی زیست کرده و فقط هنگام مهاجرت حالت پلانکتونی دارد. بیشتر در مناطق سیاکیشیم، شیجان و هندخاله در فصل پاییز مشاهده می شود .



Lophocharis oxysternon



ازنمای پشتی

جنس ***Lepadella*** Bory de st . Vincent , 1826

گونه ***Lepadella ovalis*** (Mueller , 1768)

بدن دارای قسمت پشتی و شکمی مشخص ، مسطح و بیضی شکل بحالت سپرمانند و تقریباً شفاف (بستگی به ضخامت لوریکا دارد) است. طول بدن حدود ۲۰۰ – ۱۰۰ میکرون ، لوریکا یکپارچه که در ناحیهٔ سر دارای سوراخی باریک و نیم حلقوی و در ناحیهٔ تحتانی، منفذ پا دارای چاک عمیق بوده که کم و بیش در سطح شکمی و پشتی پهن شده است. سر معمولاً بوسیلهٔ یک صفحه بسیارنازک محافظت می گردد. پاها دارای ۳ یا ۴ بند، ناخنها ۲ عدد کوتاه یا بلند ونوک تیز هستند. ساختمان و شکل مقطع عرضی لوریکا و شکل ناحیهٔ سر و محل خروج پاها و وضعیت آن بعنوان صفات ممیزه جهت شناسایی و رده بندی بکار می روند .

تاج دارای یک دسته مژه درناحیهٔ دهانی، همچنین دارای آنتن های پشتی و پهلویی بوده و آنتن ناحیهٔ دمی در انتهای بندهای پا قرار دارد. دو لکه چشمی نیز در نواحی جانبی سر دیده می شوند. ناحیهٔ حلقی کوچک، آرواره‌ها ازنوع malleate و اونکوس دارای ۵ دندان می باشد. دستگاه گوارش کوچک و دارای غدد معدی (گاستریک) بزرگ و کیسهٔ زردهٔ دارای هسته های مشخص است. دستگاه دفعی دارای سلولهای مشخص و مثانه نیز بزرگ می باشد. دراین جنس اطلاعات کمی در مورد نحوه تولید مثل و تخمهای تولید شده و نرها وجود دارد.

گونه‌های این جنس معمولاً کفزی بوده و در اکثر مواقع مشاهده می گردند اما جمعیت چندان زیادی نداشته و اغلب در نواحی ساحلی دریاچه‌ها، استخرها، لجنزارها و مردابها و آبهای لب شوردیده می شوند، در آبهای جاری فقط درحالت مهاجرت بصورت پلانکتونی ظاهر می گردند. در فصول معتدل سال در اکثر مناطق تالاب انزلی پراکنده‌اند.



Lepadella ovalis

گونه *Lepadella apsida* Harring , 1916

بدن تقریباً گرد و حاشیهٔ لبهٔ قدامی ناحیهٔ پشتی از جلو برآمده است، شیار حاشیه شکمی عمیق و تقریباً دارای یک برآمدگی گرد بوده و ناحیهٔ سر دارای خطی تیغه مانند است. حاشیهٔ عقبی بدن گرد و شکاف ناحیهٔ پا (U) مانند که از جلو گرد و از عقب کمی پهن‌تر است. پا نسبتاً بزرگ دارای ۴ بند و انگشتان کوتاه هستند، طول بدن حدود ۷۰ میکرون و طول ناخنها نزدیک به ۱۲ میکرون می باشد. پراکنشی مشابه گونه *L. ovalis* دارد .

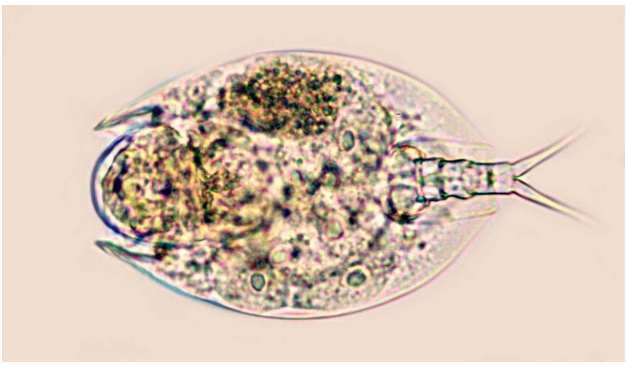


Lepadella apsida

گونه *Lepadella patella* (Mueller , 1773)

شکل بدن گرد تا بیضوی کشیده بوده، حاشیهٔ پشتی جلویی دارای شکاف گرد و پهن می باشد، این شکاف در حاشیهٔ شکمی عمیق تر و در طرفین بشکل خارهای تیز وجود دارد. ناحیهٔ یقه درپشت یا در هر دو صفحه پشتی وشکمی دیده می شود. حاشیهٔ عقبی بدن گاهی دارای گوشه های با زاویه تند یا گرد بوده و فاقد دندانه یا خار است . شکاف خروج پا بیضی شکل وگاهی دایره یا شش ضلعی نیز مشاهده می شود. پابزرگ دارای چهار بند و هر بند پا کمی بزرگتر از بند قبلی است. طول انگشتان تقریباً یک چهارم طول بدن بوده و کمی خمیده‌اند .

اندازهٔ ماده ها حدود۱۰۰ – ۷۰ میکرون، نرها دراین گونه شناخته شده که طولی حدود ۵۰ میکرون دارند . پراکنشی مشابه گونه *L. ovalis* دارد .



Lepadella patella

گونه *Lepadella hetrostyla* (Murray , 1913)

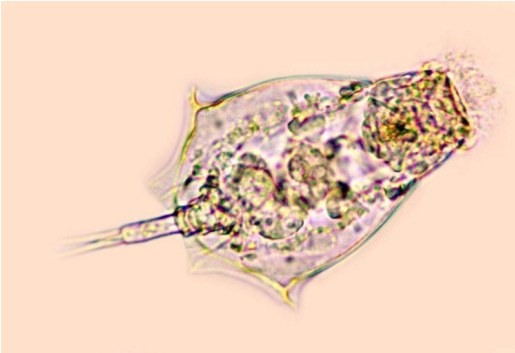
بدن لوزی شکل حاشیه های پهلویی در قسمت جلویی بدن کمی بطرف پشت خمیده شده، شکاف پشتی جلویی بدن پهن و نیمه مدور و کمی عمیق‌تر از قسمت شکمی می باشد. حاشیهٔ پشتی بدن دارای شکاف نیمه گرد بوده که توسط زایده‌های پهلویی‌گرد محصور می شود. طول بدن حدود ۹۰ – ۸۰ میکرون و عرض آن نیز ۹۰ – ۷۵ میکرون می باشد. پا بزرگ دارای چهار بند و ناخنها نابرابر و یکی از آنها دارای انحناء است. طول آخرین بند پا ۱۸ میکرون و طول انگشتان ۳۲ – ۲۸ و ۲۶ – ۲۴ میکرون است. جمعیت چندان زیادی نداشته، بیشترین پراکنش آن فقط در فصل تابستان و در مناطق هندخاله وسیاکیشیم می باشد .



Lepadella hetrostyla

گونه *Lepadella ehrenbergii* (Perty , 1850)

بدن به شکل شش‌گوش ، نامنظم و ناموزون بوده ، حاشیه های پهلویی و پشتی‌بدن تیز و کمی بطرف بالا دارای زایده‌های خمیده شده است. حاشیه های جلویی بدن دارای شکافهای نیمه گرد بوده و شیار ناحیهٔ شکمی عمیق‌تر است. حاشیه پشتی نیز کمابیش دارای شیار و در گوشه ها نوک تیز می گردد. طول بدن ۹۵ – ۷۰ میکرون وعرض آن۹۰ – ۷۰ میکرون می باشد. در این گونه نیز پا بلند دارای چهاربند، انگشتان نابرابر به طولهای ۳۲ – ۲۷ میکرون و ۲۷ – ۱۹میکرون است. پراکنشی مشابه گونه *L. hetrostyla* دارد .



Lepadella ehrenbergii

گونه *Lepadella hyalina* Smirnov , 1927

پوسته (لوریکا) تقریباً بیضی شکل که در ناحیهٔ عقب بشدت فشرده شده است حاشیهٔ پشتی جلویی کوچک و تقریباً مستقیم و بخش شکمی دارای عمق بوده و بیضی شکل می باشد. حاشیهٔ عقبی پوسته دارای گودی و شکاف انتهایی‌عمیق است. پا دارای ۴ بند بوده که آخرین بند بلندتر و انگشتان پا دراز و مخروطی شکل هستند. اندازه بدن حدود ۱۴۵میکرون و عرض آن ۸۰ میکرون و طول انگشتان ۴۵ میکرون می باشد. معمولاً در آبهای شیرین و رودخانه‌ها دیده می شود. پراکنشی مشابه گونه *L. hetrostyla* دارد .



Lepadella hyalina

۲-۱-۲-۸ – خانواده Lecanidae

جنس *Lecane* Nitzsch , 1827

گونه *Lecane luna* (Mueller , 1776)

شکل بدن در حالت کشیده استوانه‌ای شکل و هنگام جمع شدن بیضوی و دارای قسمت پشتی و شکمی مشخص است. بشره صاف، دارای غلاف یا پوستهٔ نازک که علاوه بر صفحات پشتی و شکمی دارای شیار بوده وپوستهٔ نازکی بین صفحات وجود دارد. در موجود در حال انقباض لبهٔ پیشین صفحات اغلب خاردار یا در گوشه ها نوک‌دار است. پا کوتاه اغلب دارای ۲ بند که بند دوم متحرک میباشد. ناخنها بطور قابل ملاحظه‌ای بزرگتر از پاها بوده، در بعضی ازگونه ها اندازه پا نصف یا تقریباً برابر طول تنه است، انگشتان شامل یک بخش مرکزی است که پهن‌تر بوده و ناخنها نازک‌ترند. انگشتان ممکن است کاملاً جدا از هم یا در بخشی به هم متصل باشند، در گونه هایی که انگشتان کاملاًبهم متصل می شوند، جنس *Monostyla* را بوجود می‌آورند. فرمهای حدواسط بین دو جنس جزء *Lecane* شمرده می شوند (Edmondson ,1935) . تشکیلات تاج مشابه جنس *Euchlanis* با یکدسته مژه در انتها ودر ناحیه قیف دهانی می باشد، یک چشم بزرگ قرمز رنگ که روی مغز قرار

گرفته و حلق دارای آرواره ازگروه malleate و دستگاه گوارش ساده است. طول بدن حدود ۳۰۰ – ۲۰۰ میکرون می باشد .

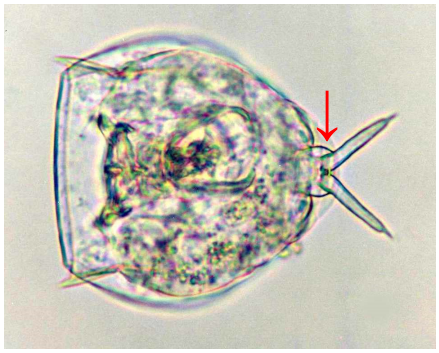
گونه های مختلف جنس *Lecane* و *Monostyla* معمولاً کف زی و بیشتر مربوط به مناطق ساحلی بوده فقط هنگام مهاجرت حالت پلانکتونی دارند، در اکثر مناطق تالاب انزلی دیده شده است، اما در منطقه روگاها، سیاکشیم و شیجان ودر فصول بهار و تابستان جمعیت بیشتری دارند .



Lecane luna

گونه *Lecane flexilis* (Gosse, 1886)

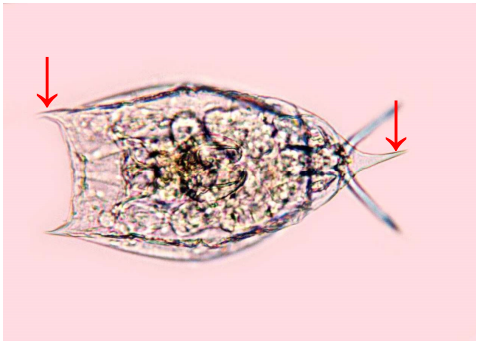
بدن تقریباً مدور و دارای قسمت پشتی و شکمی مشخص بوده و ناخنهای پا کوچک و دارای یک برجستگی کتف مانند می باشند. حاشیه های جلویی پهن ، معمولاً کمی برآمده و با هم مطابقت نداشته و دارای زواید کناری نیز هستند. طول کل بدن ۱۰۰ – ۸۵ میکرون، طول صفحه پشتی ۷۸ – ۵۷ میکرون عرض آن ۶۹ – ۵۷ میکرون، طول صفحه شکمی ۹۰ – ۶۶ میکرون و عرض آن ۶۰ – ۵۰ میکرون و طول انگشتان ۳۰ – ۲۲ میکرون و طول ناخنها ۵ – ۳ میکرون می باشد. معمولاً در آبگیرهای کوچک و اغلب در میان خزه‌ها و گیاهان زندگی کرده و همچنین در چشمه‌های سرد قلیایی و سولفاته نیز مشاهده می شود. از نظر پراکنش مشابه گونهٔ *L. luna* اما در مقایسه دارای جمعیت کمتری است .



Lecane flexilis

گونه *Lecane lodwigii* (Eckstein , 1883)

بند عقبی بدن دارای یک خاربوده و در گوشه های حاشیهٔ جلویی بدن دارای زواید کوچک خار مانند است. طول کل بدن ۲۶۰ – ۲۴۰ میکرون، طول صفحه پشتی ۱۲۱ – ۱۰۵ میکرون ، عرض آن ۸۵ – ۷۵ میکرون و طول انگشتان به ۴۷ – ۴۴ میکرون می رسد. اغلب دربوته زارهای ساحلی و در بین گیاهان آبی‌در آبگیرهای مختلف مشاهده می شوند .



Lecane lodwigii

گونه *Lecane aculeata* (Jakubski , 1912)

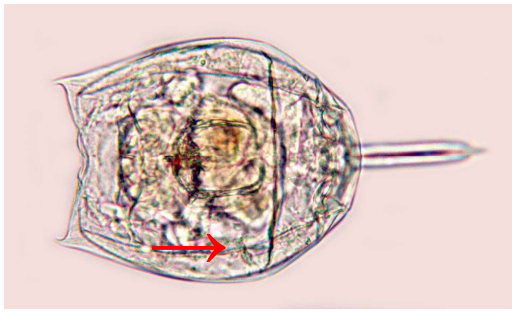
بدن بیضی‌کشیده وازعقب فشرده و غلاف نازک و چروک خورده است. خارهای جانبی حاشیهٔ جلوی بسیار بلند و تیز که در وسط کمی فرورفتگی دارند. حاشیهٔ جلویی مستقیم و کمی برآمدگی دارد .
طول بدن ۸۷ – ۷۳ میکرون ، طول صفحه پشتی ۶۷ – ۶۲ میکرون و طول ناخنها بـه ۵ تـا ۶ میکـرون می رسد . در استخرها و در بین ماکروفیتهای منابع آبی مشاهده می گردند .



Lecane aculeata

گونه *Lecane curvicornis* (Murray , 1913)

فرم بدن تخم مرغی یا بیضی دارای سطحی صاف، حاشیهٔ جلویی صفحه پشتی کمی برآمده و دارای زایده‌های پهلویی با انتهای تیز بوده که دنباله آن بحالت V مانند در میانه بدن بهم می رسد. انگشتان مستقیم و کشیده دارای حاشیه های موازی وناخنها تیز و دارای زایدهٔ مشخص هستند. طول کل بدن ۲۸۰ – ۱۹۰ میکرون طول صفحه پشتی ۱۲۰ – ۱۱۰ میکرون، عرض صفحه پشتی ۱۱۰ – ۹۵ میکرون، طول صفحه شکمی ۱۱۰ – ۱۰۵ میکرون و طول انگشتان ۴۸ – ۷۹ میکرون و طول ناخنها ۱۲ – ۹ میکرون است. جمعیت کمی داشته و گاهی‌در منطقهٔ شیجان دیده می شود .



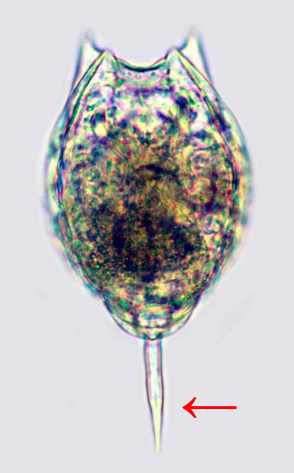
Lecane curvicornis

جنس ***Monostyla*** Ehrenberg , 1830

گونه ***Monostyla hamata*** (Stokes , 1896)

بدن بشکل بیضی‌کشیده و انگشت منفرد، صفحه پشتی برآمده و دارای تزئیناتی برجسته و ناحیهٔ شکمی نیز دارای چروکهای طولی و عرضی می باشد. حاشیه های جلویی بدن با هم مطابقت نداشته و در قسمت شکمی دارای یک بریدگی عمیق بین دو زایده جانبی هستند .

طول کل بدن ۱۳۵ – ۹۷ میکرون، طول صفحه پشتی ۸۸ – ۷۰ میکرون، عرض آن ۶۶ – ۵۲ میکرون، طول صفحه شکمی ۹۸ – ۸۰ میکرون، عرض آن ۶۰ – ۴۸ میکرون و طول انگشت پا ۳۷ – ۲۷ میکرون می باشد. درآبگیرهای دارای گیاهان آبی و لابلای آنها مشاهده شده فقط هنگام مهاجرت حالت پلانکتونی دارد . اکثرگونه‌های این جنس پراکنشی مشابه داشته که در تمام فصول سال و در اکثر مناطق تالاب انزلی دیده می شوند .



Monostyla hamata

گونه ***Monostyla bulla*** (Gosse , 1886)

بدن بیضی کشیده یا تخم مرغی شکل و مسطح که دارای یک برآمدگی عرضی شکمی روی ناحیه پا می باشد . بریدگی حاشیه جلویی بدن بشکل وی(V) و صفحهٔ پشتی بدن دارای برآمدگی بلند بوده و در بعضی از زیر گونه ها دارای ۲ خار کوتاه در ثلث اول بدن است. دومین بند پا بزرگ و بطرف

پایین فشرده شده، انگشت پا در وسط کمی پهن‌تر است. حاشیهٔ جلویی بدن، انگشت پا و وضعیت ناخن‌در زیرگونه های مختلف دارای اشکال متفاوت هستند .

طول‌کل بدن ۲۳۰ – ۱۶۰ میکرون ، طول صفحه پشتی ۱۲۰ – ۱۰۰ میکرون و عرض آن ۱۰۵ – ۷۵ میکرون ، طول صفحهٔ شکمی ۱۴۰ – ۹۰ میکرون ، عرض آن ۹۵ – ۷۰ میکرون ، طول انگشت ۷۰ – ۴۵ میکرون و طول ناخن۱۴ – ۷ میکرون است. در بیشتر مناطق تالاب و معمولاً در کناره‌ها و لابلای گیاهان آبی مشاهده می شود .



Monostyla bulla

گونه *Monostyla cornuta* (Muller , 1786)

بدن تقریباً گرد یا بیضی پهن وگاهی‌دارای برآمدگی پشتی‌عرضی روی ناحیهٔ پا می باشد. حاشیه های جلویی بدن گرد و فرو رفته یا موج دار و فرو رفته‌اند که دارای خارهای کوچک جانبی می باشد. اولین بند پا نامشخص و دومین بند بزرگ و مکعبی شکل است. طول بدن ۱۷۰ – ۱۶۵ میکرون ، طول صفحه پشتی ۱۱۰ میکرون و عرض آن حدود ۱۰۰ میکرون، طول صفحه شکمی ۱۲۵ و عرض آن حدود ۱۱۵ میکرون، طول انگشت پا ۴۲ – ۴۰ میکرون و طول ناخن ۱۱ میکرون می باشد. این گونه جمعیت کمتری نسبت به گونه های *M. hamata* و *M. bulla* داشته و بیشتر در مناطق سیاکشیم و شیجان و لابلای گیاهان آبی دیده می شود .



Monostyla cornuta

گونه *Monostyla quadridentata* (Ehrenberg , 1832)

حاشیه پشتی قسمت جلویی بدن دارای دو خار برآمده که دارای خمیدگی بسمت خارج و با اندازه‌ای متوسط هستند. ناحیهٔ بالای صفحهٔ شکمی دارای یک بریدگی یو شکل(U) و عمیق است. فرم بدن بشکل بیضی پهن و مسطح که دارای دو چروک بصورت دو خط کوتاه طولی از انتهای خارهای پشتی، همچنین یک چروک عرضی نیز در ناحیهٔ شکمی وجود دارد. گوشه های پهلویی حاشیه عرضی در ناحیه سر نیز دارای خارهای کوچک هستند . اولین بند پا نازک بشکل بیضی کشیده، دومین بند تقریباً استوانه شکل و انگشت پا دراز است .

طول کل بدن حدود۲۵۰ – ۲۰۰ میکرون ، طول صفحه پشتی۱۶۰– ۱۰۵ میکرون ، عرض آن ۲۵ – ۹۵ میکرون، طول صفحه شکمی ۱۷۰ – ۱۳۰ میکرون ، عرض آن ۱۱۸ – ۹۰ میکرون ، طول انگشت ۹۰ – ۴۵ میکرون و طول ناخن ۱۸ – ۱۴ میکرون می باشد. در این گونه نرها شناسایی شده که حدود ۱۰۰ میکرون طول دارند. پراکنشی مشابه گونه *M. cornuta* دارد .

گونه *Monostyla thalera* (Harring et Myers , 1926)

بدن بیضی شکل و گاهی اوقات لوزی کشیده که دارای برآمدگی عرضی شکمی روی پا می باشد. حاشیه‌های جلویی بدن هماهنگ نیستند، در قسمت شکمی دارای یک بریدگی (V) مانند(۱) بوده که در نواحی جانبی دو خار کوتاه نوک تیز داشته و در قسمت پشتی هلالی شکل(۲) است. بند قسمت عقب بدن گرد یا گوشه دار، اولین بند پا بیضی‌کشیده و دومین بند بسیار بزرگ و به شکل چهارگوش پهن می باشد. انگشت پادوکی‌شکل(۳) و پا دارای حاشیه های موازی است. طول کل بدن ۲۴۰ – ۲۰۰ میکرون، طول صفحه پشتی ۱۵۰ – ۱۰۰ میکرون و عرض آن ۱۲۸ – ۹۰ میکرون، طول صفحه شکمی ۱۶۵ – ۱۵۰ میکرون و عرض آن ۱۱۵ – ۹۰ میکرون ، طول انگشت ۸۲ – ۵۵ میکرون و طول ناخن ۲۲ – ۱۵ میکرون می باشد. این گونه اغلب در آبهای قلیایی و لب شور مشاهده شده و در تالاب انزلی پراکنشی مشابهٔ گونه *M. cornuta* دارد.



Monostyla thalera



Monostyla quadridentata

۳-۱- ۲- ۸ – خانواده Notommatidae

جنس *Cephalodella* Bory de st. Vincent , 1826

بدن استوانه‌ای، کمی‌خمیده و تا حدودی سخت که دارای صفحات پشتی و شکمی نازک است، بعلاوه ضمایم ناحیهٔ گردن و دم می توانند بعنوان صفت مشخص جهت شناسایی بکار روند. پا کوتاه و پهن و انگشتان نوک تیز و خمیده‌اند. تاج دارای یک حلقه از مژه بوده که در بالای سر و در اطراف ناحیهٔ دهانی واقع شده است .

چشم روی مغز قرار گرفته که اوسیلی ها اغلب در آنها توسعه نیافته‌اند. آنتن پشتی کوچک که در وسط ناحیهٔ گردنی واقع شده است. آنتن جانبی دورتر و در ناحیهٔ پشتی قرار دارد. یک آنتن با یک خار عصبی بلند گاهی در ناحیهٔ دمی دیده می شود .

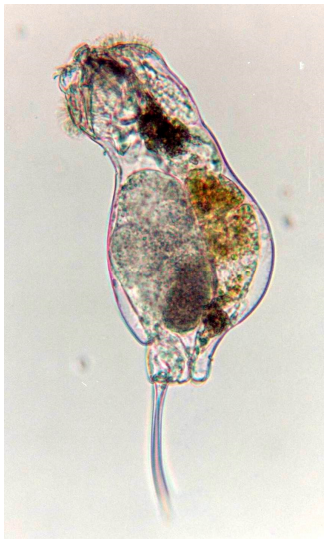
mastax (ناحیهٔ حلقی) بزرگ و آرواره یـا آسـیابک از نـوع virgate کـه در انـواع مختلـف اشـکال متفاوتی را نشان می دهد. ساختمان داخلی ویژگی خاصی نداشته و تخمهای تولید شده به بدن متصـل نبوده و رها می شوند. نرها درگونه های مختلف این جنس مشاهده شده‌اند.

اکثر گونه ها همه چیزخوار و تعدادی نیز گوشتخوارند (Pourriot , 1965). عده‌ای نیز بصورت انگل روی سایر موجودات زیست می کنند. متجاوز از ۲۰۰ گونه دارای ارزشـهای مختلـف و خصوصـیات استثنایی شناسایی شده‌اند. به این دلیل شناسایی گونـه‌ای نیـز در آنهـا تـا حـدی دشـوار بـوده و یـک تجدیدنظر کامل در شناسایی گونه های این جنس ضروری بنظر مـی رسـد. تمـامی گونـه‌هـا بحالـت بنتوزی در سطح رسوبات یا در لابلای گیاهان آبی زیست می کننـد و فقـط هنگـام مهـاجرت حالـت پلانکتونی دارند. در اکثر مناطق تالاب انزلی و در نواحلی ساحلی و لابلای‌گیاهان آبی پراکنده‌اند .

گونه *Cephalodella gibba* (Ehrenberg , 1832)

پا بسیار کوتاه، ناخنها بلند گاهی کوتاه و معمولاً دارای انحناء وانتهای تیز هستند، غـلاف نـازک دارای چندین بخش که در ناحیهٔ پشتی بشدت برآمده و دارای یک شکاف در ناحیه جانبی نیز مـی باشـد. در شمای کلی بدن دارای انحناء نسبت به ناحیهٔ شکمی بوده و تا اندازه‌ای از پهلوها فشـرده شـده اسـت. غدد حلقی و پیش حلق در آنها وجود نداشته ، mastax بزرگ و آرواره‌ها از گروه virgate بوده کـه در آن مانوبریوم دو صفحه‌ای و فولکروم دارای انتهای پهن است. یک لکه چشمی وابسـته بـه مغـز در ناحیهٔ سر دیده می شود. طول بدن ۳۰۰ – ۲۵۰ میکرون و طول انگشتان ۸۰ – ۷۰ میکرون می باشـد. ایـن گونه با اندازه های بزرگ تر در باتلاقها مشاهده می شود. نوع نر در این گونه شناسایی شده است.

پراکنش این گونه در مناطق ساحلی دریاچه های اولیگوتروف و روی ماکروفتیها بوده، در تالاب انزلـی در تمامی فصول سال و در اکثر مناطق ساحلی و لابلای گیاهان آبی مشاهده می شود.





Cephalodella gibba



ساختمان آرواره در *C. gibba*
http:// www. rotifer.ansp. org

گونه *Cephalodella catellina* (Mueller , 1786)

بدن تنومند، کشیده و بیضی شکل ، سطح پشتی بدن کمی برآمده است، غلاف نازک، تاج شامل یک حلقه از مژه در بالای سر و اطراف ناحیهٔ دهانی می باشد. چشم به رنگ قرمز که روی مغز واقع شده، آنتن پشتی کوچک و در وسط صفحه گردنی قرار گرفته است. آرواره از نوع virgate و مانوبریوم در انتها دارای زایده‌های چنگال مانند است. پا کوتاه و انگشتان کمی بطرف سطح شکمی خمیدگی دارند. طول کل بدن ۱۶۵ – ۸۷ میکرون و طول انگشتان به ۹ الی ۱۲ میکرون می رسد. در پلانکتون رودخانه ها و دریاچه ها مشاهده شده و پراکنشی مشابه گونه *C. gibba* دارد .

گونه *Cephalodella ventripes* (Dixon & Nuttal , 1901)

بدن پهن ، کشیده و بیضی شکل بوده و طرف پشتی آن برآمده است. پا کوتاه و انگشتان کمی بطرف پایین خمیده شده و کم‌کم بطرف انتها نازک می گردند. آرواره از نوع virgate و غدد حلقی ۴ عدد بوده که دو تای آنها بزرگتر هستند. کیسه زرده دارای هشت هسته و لکهٔ چشمی قرمز و ساده می باشد. اندازه بدن ۱۴۰ – ۱۳۵ میکرون ، طول‌انگشتان ۲۵ – ۲۰ میکرون است. در میان گیاهان آبزی، استخرها، دریاچه‌ها ، جویها و شن‌زارهای ساحلی و چشمه دیده شده ، پراکنشی مشابه *C. gibba* اما دارای جمعیت کمتری نسبت به آن می باشد .



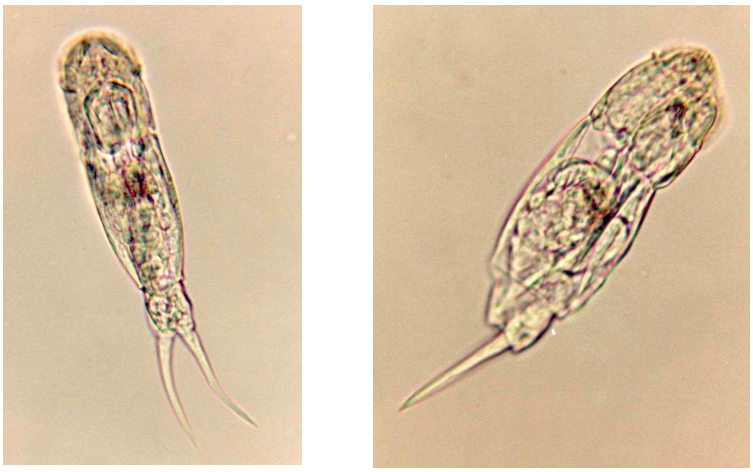
Cepholodella ventrips



Cephaoldella catellina

گونه ***Cephalodella pachyodon*** Wulfert , 1937

بدن منشوری شکل، ظریف و نازک و بدون صفحات مشخص و دارای دو غده بزاقی بزرگ است. آرواره از نوع virgate و دارای زایده‌های قدامی بوده و زایده‌های روی‌انتهای مانوبریوم حلقه مانند هستند. انگشتان پا دارای قاعدهٔ حجیم و انتهای دراز وتیز می باشد. دارای غده پیش مغزی (retrocerberal organ) بوده و لکه‌های چشمی در یک محفظه قرار دارند. طول کل بدن ۲۴۰ – ۲۲۰ میکرون و طول انگشتان ۶۶ – ۵۵ میکرون می باشد. در نهرهای مرتبط با مزارع، در آبگیرهای لجنی ، باتلاقها، جویها و روسوبات لجنی رودخانه ها دیده شده و بسرعت شنا می کند، در اکثر مناطق تالاب دیده شده و در فصل بهار و تابستان پراکنش بیشتری دارد .



Cephalodell pachyodon

جنس ***Monommata*** Bartsch , 1870

گونه ***Monommata robusta*** Berzins , 1949

بدن به شکل‌استوانهٔ کشیده، دارای غلاف(lorica) ، پاکوتاه دارای دو بند با انگشتان‌کم‌وبیش نابرابر در طول ، بسیارقوی با ماهیچه‌های مخطط و بلندتر از طول بدن که موجود را قادر به پریدن و انتقال می نماید. تاج دارای مژه‌هایی درقسمت شکمی و دراطراف ناحیهٔ دهانی می باشد. آنتن پشتی در چین ناحیهٔ گردن واقع شده و کاملاً قابل رویت است. آنتن های جانبی بسیارکوچک اند و جانور دارای یک لکهٔ قرمز چشمی نیز می باشد.

حلق همیشه قابل رویت نبوده، آرواره‌ها از نوع virgate است که در گونه های مختلف دارای تنوع در شکل هستند. ساختمان داخلی ویژگی‌خاصی نداشته و دستگاه گوارش مستقیم است. طول کل بدن ۳۸۰ – ۲۳۵ میکرون می باشد .

بطور کلی اطلاعات زیادی در مورد وضعیت و تولید مثل این جنس وجود ندارد. اغلب در مرداب و گندابها دیده شده، فقط گاهگاهی هنگام مهاجرت در پلانکتون ظاهر می گردد. فراوانی چندانی نداشته، معمولاً در فصول معتدل سال در مناطق شیجان ، سیاکیشیم ، هندخاله و بخصوص درروگاها مشاهده می شود .

جنس *Scardium* Ehrenberg , 1830

گونه *Scardium longicaudum* (Mueller , 1786)

بدن استوانه‌ای ، لوریکا (غلاف) نازک ، طول بدن حدود ۴۰۰ میکرون ، پاها دراز و دارای ۳ بند و ۲ انگشت که تقریباً نابرابردر طول هستند. پاها و انگشتها بسیار متحرک و دارای ماهیچه های مخطط قوی بوده که در طول پاها گسترش یافته‌اند. بدن ، پاها و پنجه ها سه بخش نابرابر دارند. تاج ساده دارای یک سری مژه در ناحیهٔ شکمی می باشد. آنتن ها کوچک و تحلیل رفته بوده و چشم دیده نمیشود. محوطهٔ حلق نامشخص، آرواره از نوع virgate ، دستگاه گوارش مستقیم که دارای غدد گاستریک (معدی) بزرگ می باشد. فقط یک گونه شناسایی شده که در میان ماکروفیتهای نواحی ساحلی زندگی میکند و بطور اتفاقی در پلانکتون ظاهر می شود. پراکنشی مشابه جنس *Monommata* دارد .



ساختمان آرواره‌در
S. longicaudum
http:// www. rotifer.ansp. org



Scardium longicaudum



Monommata robusta

جنس *Itura* Harring et Myers , 1928

بدن دوکی شکل ، کشیده و به قسمت های سر ، گردن و پا تقسیم می شود . تاج دارای حاشیه های کوتاه و مژه‌های بلند می باشد . اکثرگونه هادارای زایده دمی کوتاه و پهن بوده ، پا دارای دو الی سه بند، انگشتان پا نسبتاً کوتاه و مخروطی شکل که در گونه *I. Proterva* برگی شکل هستند. آرواره از گروه virgate که دو طرف آن قرینه و راموسهادارای چند دندانه بر روی لبهٔ جلویی و دارای صفحات بدون دندانه یا دندانه‌دار بر روی یک یا هر دو حاشیهٔ داخلی هستند. اونکوسها دارای یک دندان اصلی بوده و فولکروم صفحه مانند و بندرت چنگالی شکل و معمولاً کوتاهتر از راموسها هستند. معده دارای زواید کیسه مانند و معمولاًسبز رنگ و پر شده از Zoochlorella مورد تغذیه است. غدد معدی در تمامی گونه ها وجود دارد. غدد پیش مغزی یا retrocerebral organ (اندامی است کیسه‌ای شکل و دارای مجاری خروجی کوتاه و بلند می باشند) و غدد زیر مغزی یا Subcerebral organ نیز اغلب مشاهده می گردد. یک لکه چشمی در حاشیه گانگلیون ها و دو عدد در ناحیهٔ پیشانی قرار دارند. در بعضی از گونه ها مانند *Itura aurita* جنس نر شناسایی شده اما مشخصات آن وجود ندارد. گونه های این جنس اغلب در آبگیرهای کوچک و در میان گیاهان آبی زیست می کنند .

گونه *Itura viridis* (Stenroos, 1898)

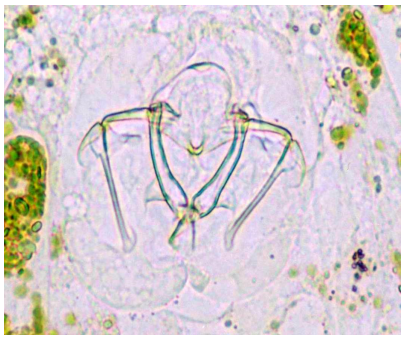
پا نسبتاً کوتاه، زایده دمی پهن و گرد بوده که به پا متصل است. حاشیهٔ داخلی راموس سمت چپ کاملاً صاف و فولکروم در انتها باریک می باشد. غدد معدی گاهی وجود دارد، طول کل بدن ۴۰۰ – ۳۰۰ میکرون و طول انگشتان ۲۶ – ۱۶ میکرون می باشد. این جنس پراکنش زیادی در تالاب نداشته و گاهی در مناطق سیاکیشیم و شیجان و در بین گیاهان آبی مشاهده می گردد .



Itura viridis

گونه *Itura chamedis* Harring et Myers , 1928

غدهٔ پیش مغزی (اندام retrocereberal) روی نیمه اول حلق قرار گرفته و تقریباً در وسط گردن می باشد که دارای واکوئول بوده و مجاری خروجی آن کوتاه یا طول متوسط دارند، حاشیه داخلی هر دو راموس دارای صفحات دندانه‌دار و فولکروم از پهلوها منقار مانند است. دارای لکه های چشمی همچنین لکه های پیگمانه اضافی می باشد. پا و انگشتان کوتاه ، اندازهٔ بدن ۵۰۰ – ۳۰۰ میکرون و طول انگشتان ۴۰ – ۳۵ میکرون است . بیشتر لابلای گیاهان آبی دیده شده و پراکنشی مشابه گونهٔ *I. viridis* دارد .



ساختمان آرواره در
Itura chamedis





Itura chamedis

۴-۱-۲-۸ – خانواده Trichocercidae

جنس *Trichocerca* Lamarck , 1801

accepted name : ***Trichocerca*** Syn. ***Rattulus*** Lamark ,1816 ***Diorella*** Bory ,1824 ***Mastigocerca*** Ehrenberg ,1830

بدن استوانه‌ای کمابیش کشیده و بدون تناسب که گاهی کاملاً بشکل فنر پیچیده شده و موجود بطور مارپیچی شنا می کند. تاج سخت و محکم که در یک نقطه از ناحیه گردن جدا شده و معمولاً امتداد یافته و به یک خار با انتهای‌تیز ختم می شود. در ناحیه پشتی لوریکا، اغلب یک یا دو تیغهٔ برآمده شیاردار وجود دارد که در گونه های مختلف اشکال متفاوتی دارند. انگشتان بهیچوجه طول برابر نداشته و باریک هستند. انگشت سمت چپ نوک تیزکه ممکن است برابر طول بدن باشد، انگشت سمت راست بسیار کوچک یا هرگز دیده نمی شود. در پایه هر انگشت چند خارعصبی نیز دیده می شود. تاج دارای ساختمان ساده بوده و در ناحیهٔ راسی آن یک یا تعدادی زوایدقلابی شکل وجود دارد. آنتن پشتی بین تیغه های ناحیهٔ سر و آنتن های جانبی اغلب متقارن بوده همچنین دارای یک چشم قرمز روی مغز می باشد. mastax (محوطه حلقی) بزرگ و آشکار ، آرواره از نوع virgate که کم و بیش نامتقارن بوده و دستگاه‌گوارش مستقیم و غدد معدی کوچک هستند،گونه های این جنس معمولاً از گیاهان، جلبکها و تخم سایر روتیفرها تغذیه می کنند. غدد ناحیه پا بزرگ و دارای یک جفت مخزن ذخیره‌ای بوده که در بعضی ازگونه ها مادهٔ چسبناک سختی‌ازآن ترشح شده که باعث چسبیدن جانور به محیط می گردد. تولید ماده ژلاتینی پوست که بصورت کپسولی دور موجود ترشح می‌شود فقط در گونه *T. cylindrica* گزارش شده است .

طول بدن ماده ها حدود ۶۰۰ – ۲۰۰ میکرون بوده ، نرها مشاهده شده‌اند که با ماده‌های جنس *Trichocerca* هیچگونه تناسبی نداشته و ممکن‌است دارای پا یا فاقد آن باشند. تاکنون اطلاعات زیادی در مورد دورهٔ جنسی و تخم های جنسی تولید شده وجود ندارد. Pejler در سال ۱۹۷۰ نحوه تشکیل تخمهای جنسی را در گونه‌های *T. longiseta* و *T. bicristata* را بررسی کرده است. در گونه *T. cylindrica* تخم‌های تولید شده به بدن متصل شده و در سایرگونه ها تخم یا رها شده یا به سایر اجسام و ارگانیسمهای موجود در آب مثل سایر روتیفرها وگیاهان آبی چسبانده می شوند. متجاوز از ۱۰۰ گونه از جنس *Trichocerca* شناسایی شده که اکثر آنها روی ماکروفیتها زیست کرده

و فقط تعدادی از آنها هنگام مهاجرت زندگی پلانکتونی دارند. ایـن جـنس بنـدرت در آبهـای جـاری مشاهده می گردد. گونه های مختلف این جنس در اکثر مناطق تالاب انزلی و در تمـامی فصـول سـال دیده می شوند.



ساختمان آرواره در *Trichocerca elongata*



ساختمان آرواره در *Trichocerca longiseta*

http:// www. rotifer.ansp. org

گونه ***Trichocerca elongata*** (Gosse , 1886)

در انتهای لبه پیشین لوریکا هیچگونه زایده‌ای بچشم نمی خورد. لوریکادارای دو برجستگی تاج ماننـد با دو شیار عریض می باشد، طول بدن ۴۰۰ میکرون ، پا کوتاه دارای دو ناخن نابرابر که نـاخن سـمت چپ بلندتر و اندازهٔ آن حـدود۳۵۰ - ۲۵۰ میکـرون و نـاخن سـمت راسـت بسـیار کوتـاه و بسختی دیده می شود. در این ناحیه خارهای عصبی نیـز مشـاهده مـی شـوند. آرواره‌هـا قـوی ، تـاج (Corona) دارای دو زایدهٔ انگشت مانند هستند. تخم‌های مقاوم دارای پوستهٔ صاف ، بیضـی شـکل و ابعاد آن (۱۱۵ × ۵۵) میکرون می باشد. اغلب در میان گیاهان آبی انتشار داشته و بحالت پلانکتونی در آبهای راکد، با وسعت کم یا زیاد دیده می شود .

گونه ***Trichocerca longiseta*** (Schrank , 1802)

بدن دراز و استوانه‌ای ، انگشت سمت چپ ، طولی برابر یک دوم طول بدن یا بیشـتر دارد. انگشـت سمت راست بسیار کوتاه یا دیده نمی شـود. خارهـای عصـبی انتهـایی دیـده شـده، لوریکـا دارای دو برجستگی کم ارتفاع بوده و شیار بین‌آن نیز وجود دارد ۲ خار نیز در ناحیه سری دیـده مـی شـود کـه

طولی نابرابر دارند، اندازهٔ بدن ۳۵۰ – ۲۱۰ میکرون و اندازهٔ انگشت بلند پا ۲۰۰ – ۱۰۰ میکرون مـی باشـد. حالت پلانکتونی داشته و در لابلای گیاهان آبی یافت شده و احتمالاً نسبت به سرما غیرمقـاوم اسـت. این گونه در فصول معتدل در اکثر مناطق تالاب انزلی دیده می شود.



Trichocerca elongata



Trichocerca longiseta

گونه *Trichocerca caspica* (Tschugunoff , 1921)

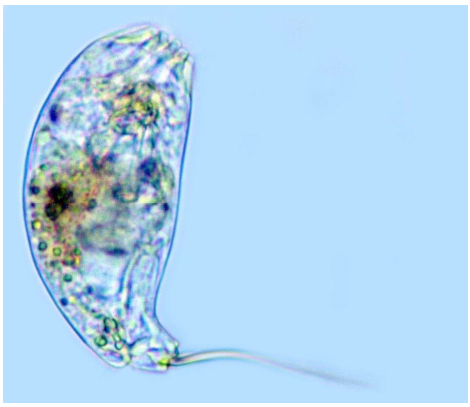
بدن دراز و استوانه‌ای که کمی خمیده بوده و بخش انتهایی پشتی نیز کمی گرد شده است. حاشیهٔ جلویی پشتی دارای دو خار و سه زایده تیز بوده که آخرین آنها در حاشیهٔ شکمی قرار دارد. پا دارای یک انگشت بوده که کمی‌خمیدگی داشته و دارای طولی متغیر است. اندازهٔ بدن ۱۶۵ – ۱۵۵ میکرون و طول خارهای جلویی ۴۶ – ۳۶ میکرون می باشد، پلاژیک دریایی بوده و در خزر جنوبی مشاهده می شود. این گونه اغلب در مواقع طوفانی شدن دریا و پیشروی آب دریا در نواحی مصبی و کانال کشتیرانی دیده می شود .

گونه ***Trichocera pussilla*** (Jennigs , 1903)

پا کوتاه و معمولاً دارای یک یا دو انگشت نابرابر بوده، انگشت سمت چپ بزرگ و انـدازهٔ آن حـدود یک دوم طول بدن یا بیشتر و دارای یک خمیدگی است که بعنوان یک صـفت اختصاصـی شناسـایی شمرده می شود. انگشت سمت راست کوچک بوده و در بیشتر مواقع قابل مشـاهده نبـوده و دارای ۱ یـا ۲ خار عصبی نیز می باشد. در ناحیهٔ سر برجستگی تاج و شیار بین آنها وجود داشته و لوریکا تا ناحیـهٔ بالای سر صاف است.معمولاًدر حالت جمع شدن یا انقباض، جانور بحالت تاخورده مشـاهده مـی شـود. اندازه ماده‌ها حدود ۱۷۰ – ۱۱۰ میکرون است، این گونه دارای جنس‌نر نیز بوده که طـولی کمتـراز ۶۰ میکرون داشته و در مرداد ماه بوفورمشاهده می شوند . *T. Pussilla* تخم‌های تولیـد شـده را معمـولاً بر روی سایرروتیفرها بخصوص‌جنس *Brachionus* می چسباند. گونه‌ای است که در اکثرمنابع آبـی مثل استخرها و دریاچه‌ها و مردابها و آبهای لب شور یافت شده و زندگی پلانکتونی دارد .



Trichocerca caspica



Trichocera pussilla

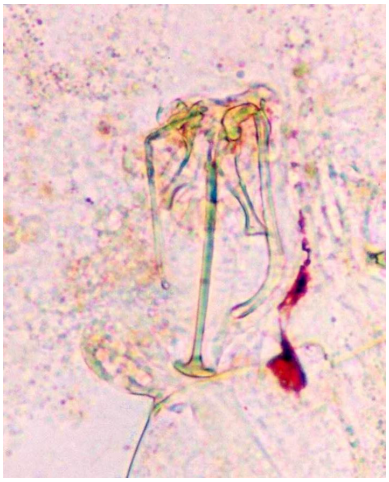
گونه ***Trichocerca rattus carinata*** (Ehrenberg , 1830)

بدن کشیده ودارای کیلی بلند و نازک که نصف طول بدن می باشد ، پا کوتاه و به سمت جلو و پـائین کشیده شده است. انگشت چپ پا تقریباً برابر طول بدن وانگشت راست کوتاه بوده و چند خار عصبی

نیز در قاعده آن مشاهده می شود . لکه چشمی قرمز و در حاشیهٔ عقبی گانگیون عصبی واقع شده است. طول بدن حدود ۳۲۰ – ۲۸۰ میکرون بوده و معمولاً در نیزارهای مناطق ساحلی وآبگیرهای باتلاقی دیده می شود .



Trichocerca rattus carinata



ساختمان آرواره در گونه *T. rattus carinata*

گونه *Trichocerca stylata* (Gosse , 1851)

احتمالاً دارای شباهتهایی با گونهٔ *Pussila* می‌باشد (Gosse,1851). اندازهٔ بدن ۲۳۰ – ۱۸۰ میکرون ، دارای دو انگشت نابرابر که انگشت سمت راست کوتاه و سمت چپ گاهی دارای یک دنباله ژلاتینی پیچ خورده بوده که طول آن به ۱۸۰ – ۱۳۰ میکرون نیز می رسد، در این گونه ، نرها نیز شناسایی شده که اندازه‌ای حدود ۶۰ میکرون دارند. زندگی پلانکتونی داشته و تخم‌های خود را به سایر روتیفرها متصل می کند. پراکنشی مشابه سایرگونه های‌جنس *Trichocerca* دارد .

گونه *Trichocerca relicta* Donner , 1950

پا تقریباً کوتاه، در بیرون بدن قرار گرفته ودارای دوانگشت است که قاعده هرانگشت دارای یک تار عصبی بوده که طولی برابر دارند (۱۳ ـ ۱۱ میکرون). حاشیهٔ جلویی بدن موج دار و درسمت چپ

یک زایده خارمانند دیده می شود. در سطح پشتی بدن یک کیل کوتاه با یک شیار وجود دارد که تا اواسط طول بدن کشیده شده است . طول کل بدن ۱۶۰ – ۱۳۰ میکرون، طول بدن بدون خار حدود ۱۰۰ میکرون و طول انگشتان ۴۰ – ۳۰ میکرون می باشد. در اکثر مناطق تالاب انزلی ، بخصوص منطقهٔ آبکنار و در فصول گرم سال دیده می شود .

گونه ***Trichocerca tigris*** (Mueller , 1786)

اندازهٔ بدن نسبتاً بزرگ و کشیده ، کمی خمیده و دارای کیلی بلند است ، حاشیهٔ جلویی بدن دارای یک خار دندان مانند، همچنین‌دارای چروکهایی نزدیک بهم بوده که ناحیهٔ سر را پوشش می دهند. پا نسبتاً نازک، انگشتان کلفت ، خمیده و در قاعدهٔ هر انگشت حدود ۴ تار عصبی همچنین دارای ۲ غده بزرگ ذخیره‌ای با مواد چسبناک بوده که جهت اتصال به اجسام از آن استفاده می کند. فضای حلقی بزرگ و حجیم ، در ساختمان آرواره مانوبریوم چپ دراز و قوی که در انتها وسیع شده و مانوبریوم سمت راست کوتاه است. طول کل بدن ۳۰۰ – ۲۲۰ میکرون و طول انگشتان ۷۵ – ۵۰ میکرون می باشد. در میان گیاهان آبزی و آبگیرهای ساکن یا جاری دیده می شود .



Trichocerca tigris



Trichocerca relicta



Trichocerca stylata

گونه *Trichocerca porcellus* (Gosse , 1886)

تاج دیده شده ، کیلهای پشتی تانصف طول بدن امتداد داشته و فضای بین آنها مشخص است . حاشیهٔ جلویی بدن یا لبهٔ کناری لوریکا دارای دو خار پشتی می باشد. پا کوتاه دارای دو انگشت که در پایه دارای یک خار عصبی بزرگ و دو خار عصبی کوچک بوده و بین انگشتان نیز دو تار عصبی نازک وجود دارد .

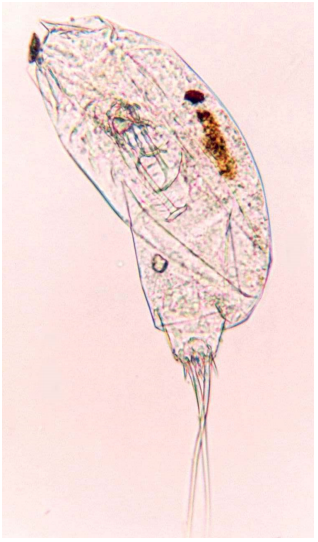
تاج دارای پالپ یا زواید برگی شکل بوده و آرواره ها بسیار نامتقارن هستند. طول‌کل بدن ۱۸۵ – ۱۲۰ میکرون ، طول انگشت سمت چپ ۶۰ – ۴۵ میکرون و طول انگشت سمت راست ۴۵ – ۳۶ میکرون می باشد . اغلب در باتلاقها، نیزارها و در آبگیرهای ساکن (ماندابها) و در نواحی ساحلی دریاچه ها زیست کرده و تخمهای خود را به فیتوپلانکتونهایی مثل *Fragillaria* , *Melosira* و *Dinobryon* میچسبانند، گونه‌ای مقاوم و پر جمعیت است که در اکثر مناطق تالاب انزلی مشاهده می شود .



انگشتان در *Trichocerca porcellus*



ساختمان آرواره در *Trichocerca porcellus*



Trichocerca porcellus

۵ – ۱– ۲– ۸ – خانواده Gastropoidae

گونه *Gastropus* Imhof, 1888 - syn. ***Postclausa***

بدن از پهلوها کاملاً فشرده شده، دیسکی شکل و شفاف، بشره کاملاً سخت و کمابیش دارای پستی و بلندی در لبهٔ پیشین می باشد. در زیر پوست تشکیلاتی شبیه به بالش وجود دارد که به جریان یک ماده ژلاتینی خاص در بدن موجود کمک می کند. پا در قسمت شکمی تعبیه شده و کمابیش‌آشکار، بند بند یا صاف است. ناخنها ۲ عدد کوتاه، نوک تیز که گاهی با هم ترکیب شده و تبدیل به یک ناخن منفرد می گردند. در ناحیهٔ سر، تاج و محوطهٔ دهانی دارای یکدسته مژه بوده و گاهی نیز دارای شاخکهایی حساس‌است. آنتن های پشتی کاملاً آشکار و آنتن های جانبی کوچک و تحلیل رفته هستند. یک چشم قرمز بزرگ نیز بر روی مغز قرار دارد .

محوطهٔ حلقی (mastax) کاملاً آشکار و دارای آرواره از نوع virgate و یک لایه سلول نیز ناحیهٔ پیش حلق را ساخته و بعنوان یک صفت اختصاصی در این جنس وجود داشته که در تمامی گونه ها طول یکسان ندارد و گاهی نیزدیده نمی شود. معده بزرگ، کیسه‌ای که اغلب اوقات انباشته از مواد غذایی است، سلولهای دیواره معده اغلب به رنگ قهوه‌ای یا سبز رنگ دانه های (کروماتوفور) مواد غذایی درآمده و مدت زیادی به همان رنگ باقی می مانند. روده بسیار باریک و تحلیل رفته، مخرج کمابیش غیر مشخص و کیسه زرده قابل مشاهده و دارای هسته های بزرگ می باشد. اندازه ماده ها حدود ۳۵۰ – ۱۰۰ میکرون ، تخمها کم و بیش خاردار که به گیاهان و جلبکهای پلانکتونی متصل می گردند، نرها شناسایی شده و تخمهای مقاوم نیز دارای خارهای مشخص می باشند .

غذای آنها اغلب شامل جلبکهای تک سلولی بویژه دینوفیسه ها بوده که توسط نواحی ابتدای حلق و آرواره‌ها که بعنوان یک پمپ مکنده عمل می کنند، فرو برده می شوند. گونه هایی که حالت نیمه پلانکتونی یا پلانکتونی‌دارند معمولاً به زندگی در آبهای سرد و شن زارهای ساحلی عادت دارند. سه گونه از این جنس که زندگی پلاژیک و نحوه تغذیه متفاوتی دارند، شناسایی شده‌اند، آنها همچنین در بسیاری از خصوصیات ریخت شناسی و رده بندی نیز شباهتی به هم ندارند. این جنس قبلاً *Postclausa* نامیده می شد (Weszniewski , 1953) .

دانشمندان گونـه هـای *Gastropus hyptopus* و *Gastropus minor* را در جـنس *Postclausa* قرار می دهند اما (Wesenberg - Land ,1930) حدس میزنند که در رده بندی، گونـه هـای *G. Stylifer* و *G. Minor* از گونه *G. hyptopus* مستثنی شده ، اما هر سه گونه بهم پیوستگی دارند که اگر تعمـیم یابند، در یک دسته قرار می گیرند .

گونه *Gastropus hyptopus* (Ehrenberg , 1838)

پاها در یک سوم انتهایی بدن قرار داشته که کوتاه و دارای ۲ انگشت می باشد. لولهٔ پیش حلـق کوتـاه، آرواره‌ها نزدیک دهان بازشده و بطور عمودی بیرون می‌آیند. انتهای لبهٔ قدامی بدن باریک شده و آنتن پشتی در میانهٔ بدن درپشت قرار می گیرد. پاکوتاه‌وپنجه هـا نـوک تیـز بـوده، طـول بـدن ۳۵۰ – ۱۵۰ میکرون و بدن جانور کاملاً شفاف و بدون رنگ و کیسه زرده دارای ۲۴ – ۱۶ هسته می باشد .

بحالت پلانکتونی بیشتر در استخرها و در فصل زمستان و حداکثر اوایل بهار در دمـای ۱۰ ـ ۶ درجـه سانتیگراد مشاهده شده و تخم‌های خود را معمولاً به جلبکهای نواحی ساحلی متصل می کنـد. جـنس نر و تخم‌های جنسی در این گونه مشاهده شده وجفت‌گیری در کلـواک انجـام مـی گیـرد. علاقـه بـه تغذیه از دینوفیسه ها بخصوص جنس *Peridinium* دارد . این گونه اغلب در مناطق آبکنار، هندخالـه و روگاها دیده شده است .



Gastropus hyptopus

جنس ***Ascomorpha*** perty, 1850

گونه ***Ascomorpha ecaudis*** perty, 1850

اندازه ای حدود ۲۰۰-۵۰ میکرون داشته ، فاقد پا ، بدن ساک مانند و بیضی شکل که گاهی در ناحیه پشتی- شکمی مسطح است. بافت پوششی بدن نازک یا کمی ضخیم است. معده توسعه یافته و دارای چند لوب بوده که کل حجم بدن را اشغال می کند. ۴ جسم دو قلوی کوچک تیره در ناحیه میانی بدن دو به دو مقابل هم قرار دارند ، توده های فوق توسعه چندانی نیافته اند (۱). معده انباشته از سلولهای جلبکی مورد تغذیه یا کروماتوفورهای آنهاست و اغلب به رنگ سبز یا قهوه ای دیده شده که بستگی به نوع جلبک مورد تغذیه دارد. دارای یک لکه چشمی قرمز رنگ می باشد.گونه های *A. saltans* و *A. ovalis* دارای یک زائده حسی قلاب مانند در ناحیه سر هستند. زندگی پلانکتونی داشته ، گونه ای پایا بوده وگسترش جهانی دارد، بیشترین فراوانی آن در فصل تابستان است. در نواحی ساحلی در دریاچه های بزرگ ، استخرها ، آبراه ها و اسکله ها و آبهای لب شور مشاهده می شود . بیشترین فراوانی آن در تالاب انزلی در فصل تابستان در نواحی ساحلی آبکنار و هندخاله و کانال کشتیرانی است .



Ascomorpha ecaudis





ساختمان آرواره در ***A. eucadis***

٦ - ١ - ٢ - ٨ - خانواده Asplanchnidae

اعضای این خانواده بزرگ ، کروی وآرواره از نوع incudate است .

گونه *Asplanchna* Gosse , 1850

شکل بدن کشیده و کیسه مانند است ، اگر در اثر پدیده سیکلومورفوز فرم بدن تغییر یابد در اینصورت لوله‌ای، دراز و امتداد یافته ، زنگی شکل یا دارای برجستگی در ناحیهٔ پشتی می باشد. بشره بی‌نهایت نازک و بدنی کاملاً شفاف دارد. اندازهٔ بدن ۵۰۰ - ۱۲۲ میکرون متغیر بوده که این اندازه اغلب بطور قابل ملاحظه‌ای در جمعیت یک‌گونه در طول سال فرق دارد . اندازه بدن خود بعنوان یک شاخص شناسایی می تواند استفاده شود .

پا وجود نداشته اما غدد ناحیهٔ پا گاهی دیده می گردند، تاج دارای یک حلقهٔ دایره‌ای شکل از مژه بوده که در ناحیهٔ قدامی بطور تغییر پذیری تحدب یافته و دستجات مژه بطور پراکنده روی آن قرار گرفته‌اند. آنتن پشتی دوتاییو آنتن جانبی بزرگ و کاملاً مشخص، همچنین دارای یک لکهٔ چشمی و دو اوسیلی نیز می باشد .

ساختمان آرواره از نوع incudate و گازانبری شکل بوده که می تواند از دهان خارج شود، این روتیفر شکاری بوده، پیش‌حلق دارای دیواره‌ای نازک و بسیار قابل ارتجاع و غدد معدی (گاستریک) بخوبی دیده شده و روی ناحیهٔ پیش حلق قرار گرفته‌اند. دیوارهٔ سلولی معده بسته و دستگاه گوارش در آنها تحلیل رفته است، بعبارتی روده و مخرج در آنها دیده نمی شود. کیسهٔ زرده به لوله‌ای با دیواره نازک باز شده که در این ناحیه تخمها رشد کرده ودر نهایت به دستگاه دفعی‌متصل می گردد. این جنس تخم‌گذار زنده زا (Viviparous) نیز می باشد. تعداد سلولهای شعله‌ای دستگاه دفعی‌در گونه‌های مختلف متفاوت است .

نرها در تمامی‌گونه ها شناسایی شده که شباهت زیادی به ماده‌ها دارند ولی‌کوچکتر و استوانه‌ای‌تر از آنها هستند. تخمهای مقاوم باقیمانده، در لایه داخلی دارای بافت پارانشیم نردبانی و پوستهٔخارجی آنها مشبک می باشد . تغییرات موقتی‌در شکل ظاهری در گونه های اصلی مشاهده شده که بستگی به نوع

و میزان تغذیه یا ترجیحاً متابولیسم آنها داشته که ممکن است باعث لاغری یا حتی از بین رفتن آنها شود.

(Birky ,1964) و(Birky & Gilbert ,1971) اظهار داشتند اینجالت در نوزادان گونه *A. Brightwelli* درمحیط کشت و در برآمدگیهای مخروطی شکل گونهٔ *A. ebbesberni* بوسیلهٔ تغییرات غذایی مشاهده شده ، اگر چه دراین جنس تغییرات زیادی در شکل ظاهری آنها نیز دیده می شود. اما شکل سلولهای شعله‌ای دستگاه دفعی و تعداد آنها و تعداد هسته های مشاهده شده در کیسه زرده ، اندازه بدن و شکل دندان در آرواره ، ساختمان پوسته تخمهای مقاوم و شکل‌غدد معدی، بعنوان صفات اختصاصی بمنظور تعیین هویت تعداد گونه های کاذب که در شرایط خاص محیطی شکل گرفته اند، بکار می رود. آزمایشهای تغییرات شکلی در محیطهای کشت و در جمعیتهای متحدالشکل رده بندی آنها را مشکل ساخته اما بنیاد این گروهها و ارتباط آنها با گونه اصلی کاملاً مشخص می باشد. بیشترین فراوانی این جنس در فصل بهار و تابستان و در مناطق روگاها، هندخاله، شیجان و به نسبت کمتری در منطقه آبکنار مشاهده می شود .

گونه *Asplanchna priodenta* Gosse , 1850

فاقد غددپایی و فرم بدن کیسه‌ای شکل می باشد. دستگاه دفعی کوچک ، مثانه انقباضی که هنگام پر بودن حالت کروی دارد. مجاری ترشحی متراکم روی هم تا شده و دارای ۴ سلول شعله‌ای می باشد، این مجاری در ناحیهٔ شکمی به بیرون باز می شوند .

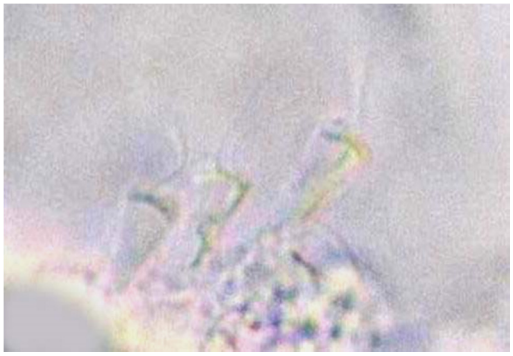
آرواره ازگروه incudate ، دندانهاکوچک ، راموس دارای حاشیهٔ دندانه دار در لبهٔ داخلی بوده که در انتها پهن شده و غدد معدی گرد هستند. تخمهای مقاوم دارای پوسته صاف لایه لایه و محتوی قطرات روغنی نارنجی رنگ می باشند. اندازه ماده‌ها ۱۵۰۰ – ۶۰۰ میکرون و طول نرها حدود ۵۰۰ میکرون بوده که اغلب در اوایل تابستان دیده می شوند. زندگی پلانکتونی دارد و گونه‌ای پایدار پر تعداد است. اندازه این گونه بستگی به تغییرات دمایی داشته و معمولاً در زمستان اندازه‌ای بزرگتر دارد. اغلب در محلهایی خاص در دریاچه ها ، استخرها و آبهای لب شور مشاهده می گردد. در اواخر زمستان و فصل بهار بوفور در آبکنار و هندخاله گسترش دارند .



Asplanchna priodenta



کیسه زرده



سلولهای شعله‌ای مجاری ترشحی



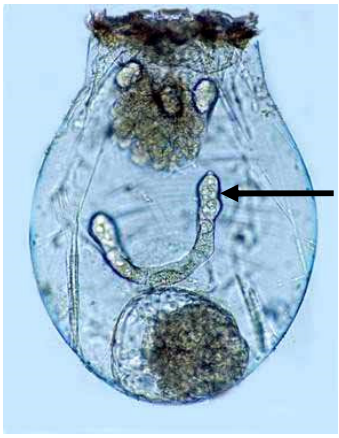
ساختمان آرواره در *Asplanchna priodenta*

گونه *Asplanchna brightwelli* Gosse , 1850

بدن بیضی شکل، ماده‌ها چند شکلی ، معمولاً کیسه‌ای شکل ، دارای قوز یا زنگ مانند که اندازه‌ای بین ۱۶۰۰ – ۶۵۰ میکرون دارد، هسته های موجود در کیسه زرده لبه دار بوده و تخمها نوار مانند هستند. زایدهٔ روی قطعه راموس بخوبی رشدکرده وغدد معدی کلیوی شکل می باشند. مثانه شکل منظمی نداشته ، لوله های دفعی (پروتونفریدی‌ها) طویل که تا ناحیهٔ سرامتداد داشته و هر کدام شامل

۱۱۵– ۱۵ عدد سلول شعله‌ای بوده و مجاری دفعی در ناحیه تحتانی به بیرون باز می شـوند. تخمهـای مقاوم خاکستری رنگ و پوستهٔ آن شامل تعداد زیادی صفحات نازک تا شده روی هم می باشـد. نرهـا بطول ۱۲۰۰ میکرون که ممکن اسـت دارای برجسـتگی در ناحیـهٔ پشـتی و جـانبی بـوده و بیشـتر در ماههای خرداد الی مرداد فراوانی بیشتری دارند .

در اکثر منابع آبی پراکنده‌اند، حالت پلانکتونی داشته و معمولاً در آبهای شیرین‌و لب شور مشـاهده می شوند . در تالاب انزلی پراکنشی مشابه گونه *A. priodenta* دارد .





***Asplanchna brightwelli* وکیسه زرده(۱) در آن ساختمان آرواره**

۷ – ۱ – ۲ – ۸ – خانواده Synchaetidae

دارای ۴ خارعصبی روی تاج بوده، انگشتان کوتاه و آروارهٔ از نوع virgate دارند .

جنس *Synchaeta* Ehrenberg , 1832

بدن مخروطی و آوندار ، شفاف ، کشیده ، که اندازه‌ای حدود ۶۰۰ – ۲۰۰ میکرون دارد . پاها بـدون بند ، کوتاه و معمولاً آوندار ، انگشتان کوتاه و نوک تیز ، تاج پهن وعریض و بیضـوی کـه در انتهـای ناحیهٔ فوقانی سر بشکل انشعابی و دهلیزی شکل دیده می شود. ناحیهٔ فوقانی سرکم و بیش برجسـته ،

که دارای ۴ شاخک مژه مانند (styli) بوده که اغلب مشخص نیستند. دارای یک حفرهٔ عصبی است و آنتن پشتی روی لبهٔ ناحیهٔ گردن قرار دارد. آنتن جانبی توسعه نیافته و همیشه در ناحیهٔ میانی بدن یا یک سوم انتهایی بدن یا در ابتدای ناحیهٔ پا قرار دارد. چشم همیشه قرمز رنگ، تکی یا بشکل دوتایی چسبیده بهم دیده می شوند .

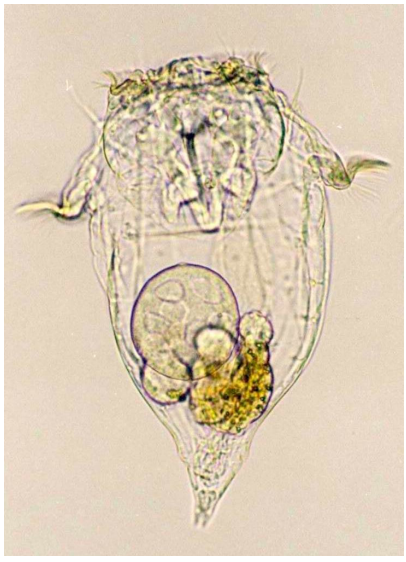
محوطهٔ حلقی (mastax) بزرگ ، مثلثی شکل ، کیسه مانند و دارای ماهیچه‌های مخطط مشخص است. آرواره از نوع virgate با قطعات متصل بهم و بزرگ اما بسیار ظریف می باشد. در ساختمان آرواره فولکروم و مانوبریوم بزرگ و نازک ، اونکوس قوی ، برجسته و نوک تیز که گاهی در انتها یک صفحه دارای لبه دندانه دار مشابهٔ تاج خروس دارد. دستگاه‌گوارش مستقیم ، مری طویل و روی هم چین خورده و معده کوچک که دارای دیوارهٔ سلولی و۲ غده معدی با سطحی‌صاف و کروی است. روده کوتاه و ساختمانی بدون مژه دارد. دستگاه دفعی در قسمت انتهایی بدن قرار گرفته و به روده متصل می شود. کیسه زرده دارای ۸ عدد هستهٔ بزرگ می باشد .

شکل تخمها برای‌گونه های جنس *Synchaeta* کاملاً اختصاصی بوده، اگرچه تشخیص‌گونه های آب شیرین و دریایی در آنها مشکل است. بطور کلی در گونه های آب شیرین تخمها بندرت متصل به بدن بوده ، اما در گونه های دریایی تخمها معمولاً توسط روتیفر ماده حمل می شود. درگونه *S. Pectinata* تخمهای تولید شده در داخل بدن جانور مادر رشد یافته و در پایان بهار از بدن مادر خارج و در آب رها می شود (Ovoviviparity) . تخمهای رها شده اغلب سطحی‌خار دار داشته و معمولاً توسط یک غلاف ژلاتینی نازک احاطه می شوند. بنابراین آنها می‌توانند بهم یا به سایراشیاء داخل آب چسبیده یا در نواحی ساحلی شناور گردند. اکثرگونه ها دارای جنس نر بوده که دارای یک مغز با یک لکهٔ چشمی بزرگ با ۴ استیلی و زواید نیزه‌ای شکل وابسته به سیستم عصبی در ناحیهٔ قدامی هستند .

این جنس شوری پسند بوده ، بیشتر در آبهای لب شور وآب دریا و گاهی در آبهای با شوری بالا نیز مشاهده شده و فقط اشکال کمی از گونه های‌آن در آب شیرین یافت می گردند. در مورد نحوهٔ تغذیه این جنس در محیطهای کشت اطلاعات زیادی موجود نیست، اما بعضی گونه ها از کریپتوموناس و دیاتومه های کوچک تغذیه می کنند . حدود۳۰ گونه از این جنس شناسایی‌شده که در بسیاری از فاکتورها شباهت زیادی بهم دارند به‌این دلیل تشخیص آنها بسیار مشکل است. در واقع ، اعضای این جنس در مناطق معتدله و اغلب در نیمکره‌شمالی دیده می شوند .

گونه *Synchaeta pectinata* Ehrenberg , 1832

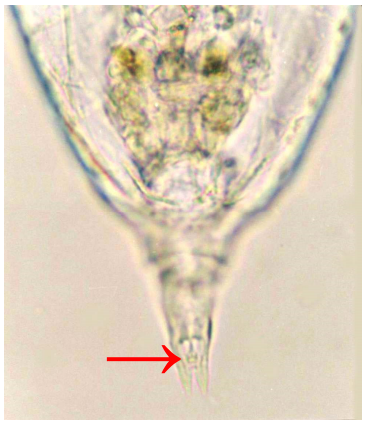
بدن زنگوله ای شکل، سر محدب یا دارای برآمدگی‌که دو برجستگی دارای تارهای عصبی در ناحیهٔ فوقانی تانتاکولها (خارهای عصبی نوک تیز) دیده می شود. اندازه بدن بیشتر از ۵۱۰ میکرون، چشم منفرد، mastax بزرگ و آرواره از گروه virgate و اونکوس دارای انتهایی تیز است. تخمهای مقاوم سرشار از قطرات روغن بوده و دارای یک پوستهٔ ژلاتینی هستند که سطح خارجی آن پوشیده از خارهای کوتاه می باشد. نرها شناسایی شده که اندازه‌ای حدود۱۶۰میکرون دارند. زندگی پلانکتونی داشته گونه‌ای پایدار بوده که بیشترین جمعیت آنها در فصول زمستان و بهار دیده می شود، امادرآبهای گرم در تابستان و پائیز غالبیت دارند. در منابع آبی بزرگ و کوچک، کانالها همچنین درآبهای لب شورمشاهده شده، در تالاب انزلی در نواحی مصبی بخصوص در نزدیکی موج شکن و دهانه روگاها مشاهده می شود .



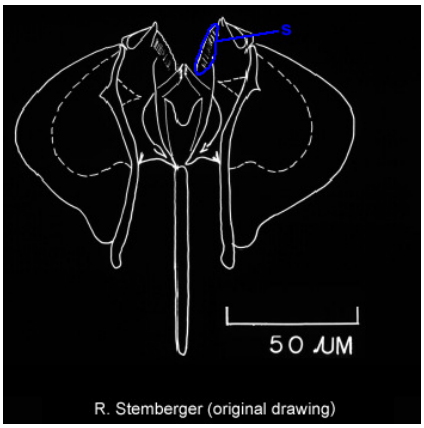
Synchaeta pectinata



کیسه زرده(۱) وآرواره(۲)



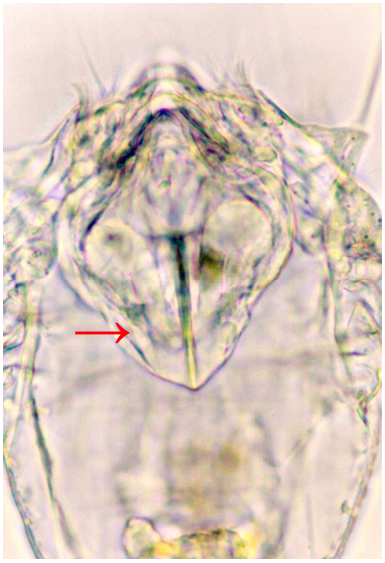
پا و انگشتان در ***Synchaeta pectinata***

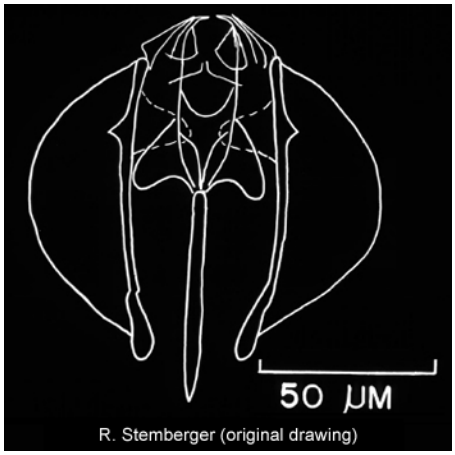


(s) **شیار لبه داخلی اونکوس در آرواره *S. pectinata***

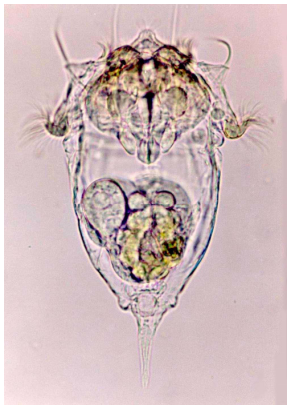
گونه *Synchaeta stylata* Wierzeyski , 1893

دو گونه *S. stylata* و *S. longipes* بسیار شبیه بهم بوده و فقط بنظر می رسد در شکل هندسی بدن با هم اختلاف دارند. گونهٔ *S. longipes* چاق‌تر و پهن‌تر، بموازات آنتن های جانبی بدن بوده و گونه *S. stylata* نسب به آن باریک تر و پهنای آن به موازات آنتن های قدامی است. بدن زنگوله ای شکل، سر محدب و تانتاکولها در ناحیهٔ قدامی سر دیده نمی شوند. قطعه اونکوس آرواره نوک تیز و چشم منفرد است. تخمهای غیر جنسی سرشار از قطرات روغن و خارهای بلند و نازک و پوستهٔ تخمهای مقاوم دارای زواید میله‌ای شکل می باشد. طول آن حدود ۳۱۰ میکرون و نرها در این گونه شناسایی نشده‌اند. حالت پلانکتونی داشته و در بیشتر منابع آبی، استخرها و دریاچه ها بطور پراکنده در تابستان وپائیز دیده می شود . در تالاب پراکنشی مشابهٔ گونهٔ *S. pectinata* دارد .





ساختمان آرواره در *S. stylata*



فرم بدن و پا در *Synchaeta stylata*

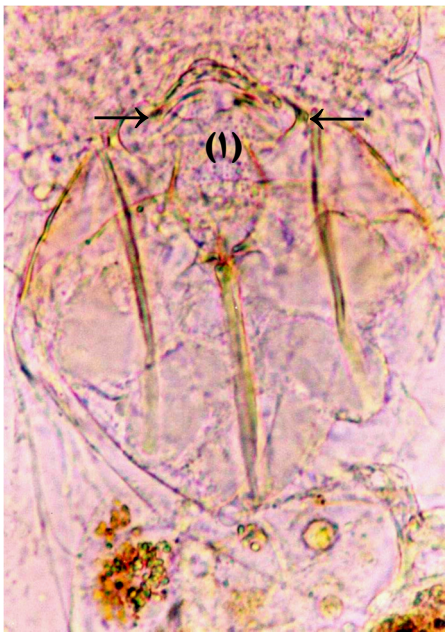
گونه *Synchaeta vorax* Rossolet , 1902

بدن کوتاه ، سیلندری و مخروطی شکل که‌گاهی بشکل کروی متورم دیده می شود. روی سر دارای شاخک بزرگ فرونتالی بوده، پا کمی کوتاه و دارای انگشتان کوتاه و تیز است. اونکوسها دارای یک دندان بزرگ و ۵ – ۴ دندان کوچک هستند. شاخکهای جانبی بسیار کوتاه که در حدود یک سوم انتهایی بدن قرار دارند. لکه چشمی برنگ قرمز تیره و تقسیم شده است. طول کل بدن ۲۷۰ – ۲۵۰

میکرون بوده و نرها شناسایی شده‌اند، تعداد تخمهای تولید شده به ۸ عدد نیز رسیده که به ماده‌ها متصل هستند. در آبهای دریایی و لب شور و بندرت در آب شیرین مشاهده می گردد. این گونه بومی‌دریای خزر بوده و در نواحی مصبی پراکنش بیشتری دارد .



Synchaeta vorax



ساختمان آرواره و دندانه های اونکوس(۱)

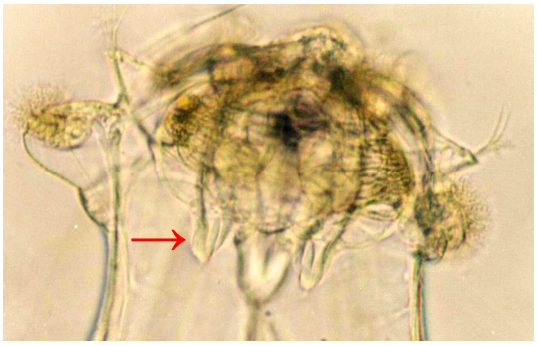
گونه ***Synchaeta baltica*** Ehrenberg , 1834

بدن زنگوله ای یا مخروطی شکل، سر محدب و در قاعده پا گاهی دارای ضمائم ضخیم حلقه مانند و در حفره بدن اغلب اجسام گرد ساچمه مانند بنفش رنگ دیده می شود. پا تقریباً سیلندری شکل و هنگام شنا به داخل کشیده شده و انگشتان کلفت و ضخیم هستند. اونکوسهای آرواره اغلب دارای ۵ دندانه می باشند. شاخکهای جانبی در یک سوم طول ضخیم بوده و لکهٔ چشمی بزرگ ، قرمز رنگ و تقسیم شده است. طول بدن ماده ها حدود ۵۲۰ – ۱۹۰ میکرون متغیر و نرها کمیاب بوده و طولی حدود ۱۰۰ میکرون دارند. تخمهای غیر جنسی تشکیل شده مدت کوتاهی متصل به بدن ماده ها باقی

می مانند. این گونه عادت به زندگی پلانکتونی‌در آبهای دریایی، لب شور و لنگرگاهها داشته و دمای مناسب برای زیست آن بین ۱۵- ۱۲ درجه سانتیگراد می باشد. این‌گونه اغلب در کانال کشتیرانی و نواحی نزدیک به دهانهٔ موج شکن انزلی در فصل بهار دیده می شود .



Synchaeta baltica



ساختمان آرواره

جنس *Polyarthra* Ehrenberg , 1834

بدن کشیده، کاملاً شفاف، چهار گوش که اندازه‌ای حدود ۲۲۰ - ۸۰ میکرون را با توجه به گونه دارا می باشد. طول افراد یک گونه معمولاً متغیر بوده ، همچنین در دستجات مختلف این جنس ارتباط بین گونه‌های مختلف وجود دارد که در نتیجه اندازه می تواند بعنوان یک شاخص شناسایی گونه‌ای بکار رود .

فاقد پا، در یک سوم ناحیهٔ پیشین بدن ۲ برآمدگی بقچه‌ای شکل در ناحیهٔ پشتی شکمی و جانبی شکمی که در هرکدام ۳ زایده تیغه‌ای پر مانند و یکسری ماهیچه‌های پهن، دراز و سخت حرکت دهنده این زواید وجود دارد. بعضی از گونه ها نیز دارای یک جفت ضمایم جانبی اختصاصی تغییر یافته به خارهای ریز برگ مانند هستند . لبه فوقانی بدن پهن و ضخیم بوده و تاج دارای یکدسته مژه در حدود منطقهٔ قدامی می باشد. در این ناحیهٔ همچنین دو آنتن استوانه‌ای مژه‌دار و تعدادی خار عصبی دیده می شود. آنتنهای جانبی کوچک بوده و معمولاً در گوشه های ناحیهٔ تحتانی قرار دارند.

مکان واقعی این آنتن ها هنگام انقباض موجود مشخص نبوده بنابراین نمی‌تواند بعنوان یک شاخص شناسایی بکار رود. یک چشم درشت قرمز نیز روی مغز وجود دارد .

mastax (محوطه حلقی) بزرگ که حدود نصف طول بدن را در بر گرفته است. آرواره از گروه virgate بوده که وضعیت ماهیچه های آن بخوبی دیده می شود. حلق تولید یک زایده شیپوری مورب را در ناحیهٔ شکمی دیواره بدن می نماید. تعداد هسته های موجود در کیسه زرده معمولاً بین ۲ ، ۸ و ۱۲ عدد بوده که تعداد هسته ها می تواند بعنوان یک شاخص شناسایی بکار رود، اما در قبول این تئوری بین دانشمندان اختلاف نظر وجود دارد. تخم هایی که از طریق بکرزایی تولید می شوند، تخم‌مرغی شکل با سطحی صاف که یک قطره روغنی بزرگ در داخل آن وجود داشته و معمولاً به تنهایی در انتهای بدن تولید و در همانجا رشد می کند. تولید مثل جنسی و جنس نر در تمامی گونه ها بجز گونه *P. minor* دیده شده است. نرها اندازه‌ای حدود ۴۰ میکرون داشته ، گلدانی شکل بدون زواید پر مانند و دارای یکدسته مژه روی سر بوده و در انتهای ناحیهٔ پا در نرها اندام تناسلی (Penis) وجود دارد. اندازه و ساختمان تخمهای مقاوم بعنوان یک صفت اختصاصی در تقسیمات گونه‌ای بکار می رود. تمام فرمهای شناخته شده این جنس در سه گروه و بر مبنای چند مشخصه مرتب شده‌اند. گروه مرکزی شامل گروه vulgaris - dolichoptera بوده که تمامی فرمهای حد واسط را در بردارد (Pejler 1965) . از تغییر حالت این گروه ، گروههای remata - minor و major - euryptera را مشاهده می کنید .



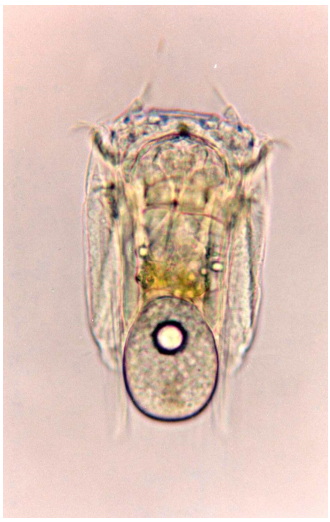
ساختمان آرواره در *Polyarthra*
http:// www. users.unimi.it/melone/trophi/

گونه *Polyarthra dolichoptera* Idelson , 1925

بازوهای جانبی که در ناحیهٔ پیشین دیده می شوند پر مانند بوده و بسیار بلندتر از طول بدن هستند. ضمائم جانبی(خارهای ریز برگ مانند) نیز در ناحیهٔ پیشین وجود دارد. اندازه بازوها کمتر از ۲۲۰ میکرون و پهنای آنها ۱۴ میکرون و طول بدن حدود ۱۴۵ میکرون می باشد. آرواره‌ها از نوع virgate هستند. تعداد هسته ها در کیسه زرده ۸ عدد بوده و تخمهای جنسی تولید شده بیضی شکل و دو لایه که در لایهٔ‌خارجی خاردار و کمابیش شفاف و ابعاد آن ۷۲ × ۵۶ میکرون می باشد. زندگی پلانکتونی داشته، در دریاچه های بزرگ و کوچک و آبهای لب شور و بیشتر در فصول سرد سال در محیطهای سرشار از اکسیژن وجود دارد. در فصول پاییز و زمستان در اکثر مناطق تالاب انزلی بخصوص منطقه آبکنار بوفور دیده می شود .



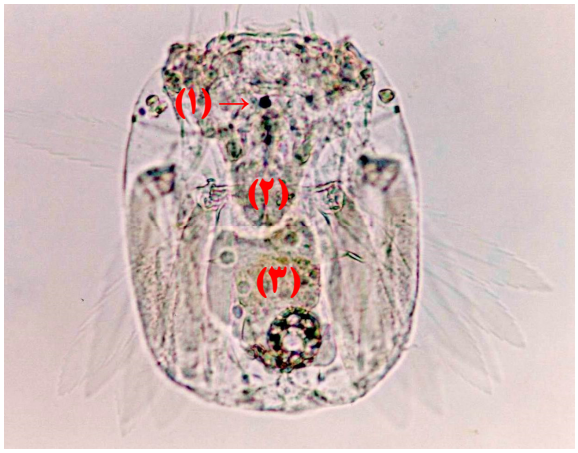
بازوهای پرمانند



***Polyarthra dolichoptera* همراه باتخم**

گونه *Polyarthra vulgaris* Carlin , 1943

تیغهٔ بازوها پهنایی تغییرپذیر از ۲۰ – ۸ میکرون داشته که از حالت پرمانند به شکل تیغهٔ شمشیر در می‌آیند. ضمائم جانبی (خارهای ریز برگ مانند) در ناحیهٔ شکمی دیده می شوند. طول بدن کمتر از ۱۶۰ میکرون ، بازوها برابر طول بدن یا کوتاهتر از آن هستند. تخمهای مقاوم ، دارای قشر محافظ دو لایه بایک لایهٔ چین خورده مابین آنها می باشد. تعداد هسته های موجود در کیسه زرده ۶ عدد است. پراکنش جهانی داشته و در اکثر منابع آبی وسیع یا آبراه ها دیده شده و بیشترین جمعیت آن در تابستان مشاهده می گردد، در زمستان جمعیت کمی داشته و بطور کلی قدرت تحمل تغییرات دمایی زیادی را دارد و بوفور در آبهای سرشار از اکسیژن مشاهده می شود . پراکنشی مشابهٔ گونه *dolichoptera* دارد .



لکه چشمی(۱)، آرواره (۲) و کیسه زرده (۳) در *Polyarthra vulgaris*



بازوها در *P. vulgaris*

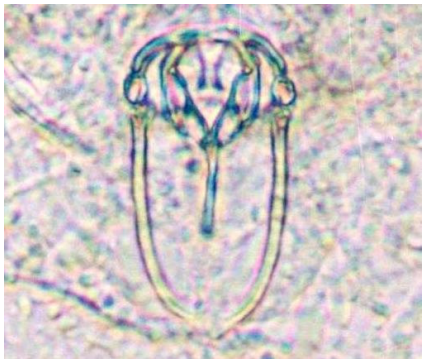
۸ – ۱– ۲– ۸ – خانواده Dicranophoridae

آرواره از نوع virgate که در ناحیهٔ پشتی– شکمی کاملاً فشرده و می تواند از دهان خارج شده و طعمه را پاره کند . تاج بیضی‌شکل، مدور و قوی که بطور مورب قرار دارد. مژه های لبهٔ تاج بجز دو ردیف از مژه‌های دسته‌ای (به شکل دهلیز قلب) ناحیهٔ پهلویی کوتاه هستند. پوزه بلند و منطقهٔ دهانی‌آن مژه‌دار بوده و غدهٔ پیش مغزی وجود دارد .

جنس*Encentrum* Ehrenberg , 1838

گونه *Encenctrum (paraencentrum) saundersiae saundersiae* (Hudson , 1885)

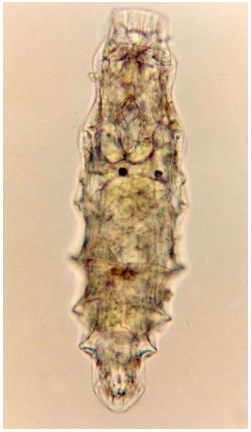
بدن نسبتاً کوتاه و روستروم (پوزه) دراز و مستقیم است. زایده دمی پهن نبوده و به پا متصل می باشد که تا قاعدهٔانگشتان ادامه دارد. غدد بزاقی (حلقی) در پهلوهای حلق وجود دارد. آرواره از گروه virgate ، راموس در انتهای راست دارای دندان تیز و در انتهای چپ دارای نوک پهن می باشد. طول کل بدن ۱۴۰ میکرون و طول انگشتان ۱۴میکرون می باشد. در بستر نهرهای کوچک مزارع دیده می شود. در تالاب انزلی بیشتر در مناطق شیجان و هندخاله و در اواخر تابستان و اوایل پائیز وجود دارد .



ساختمان آرواره در *Encenctrum saundersiae saundersiae*



از پهلو



از پشت

۹ – ۱ – ۲ – ۸ – خانوادهProalidae

آرواره از نوع virgate و در تعدادی از نوع malleate که در آن قطعهٔ اونکوس برای خرد و آسیاب کردن شکار تطبیق یافته است. تاج مورب دارای دو ردیف از مژه‌های دسته‌ای است . اندازه‌ای حدود ۴۰۰ – ۹۰ میکرون دارند .

جنس *Proales* Gosse , 1886

گونه *Proales decipiens* (Ehrenbreg , 1832)

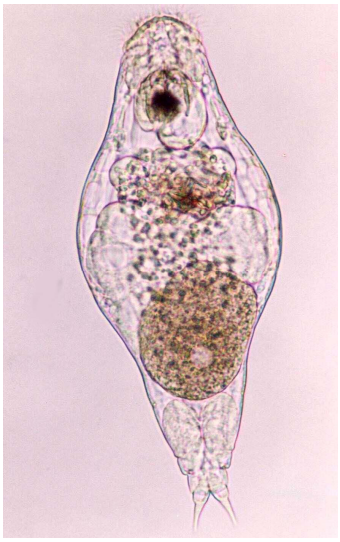
بدن کشیده ودوکی شکل که در انتها نازک شده و تنه و سر بخوبی‌دیده می شوند، کوتیکول نازک، تاج دارای حاشیه و لبه های کوتاه و دو دسته مژهٔ بلند می باشد. پا دارای دو بند، همچنین دو انگشت مستقیم یا خمیده است که در انتها تیز شده‌اند، mastax (محوطه حلقی) دارای آرواره از گروه virgate بوده اما در بعضی ازگونه های این جنس آروارهٔ نوع malleate نیز دیده می شود. راموسها سه گوش و حاشیه داخلی اونکوسها دارای چند دندان دراز و ناحیهٔ پیش حلق از دو میلهٔ ظریف تشکیل شده است. غده پیش مغزی (reterocereberal) تقریباً منقاری شکل‌بوده و لکه چشمی بطور قرینه در چپ و راست قرار دارند. درگونهٔ *P. decipiens* طول کل بدن ۱۸۰ – ۱۲۰ میکرون و طول انگشتان ۱۶–۱۰ میکرون می باشد. دراین گونه نرها نیز شناسایی شده‌اند. در آبگیرهای بزرگ نیزاری زیست کرده و بیشتردر فصل زمستان در مناطق سیاکشیم و شیجان دیده می شود .





ساختمان آرواره در *P. decipiens*

http:// www. rotifer.ansp. org



Proales decipiens

۲- ۲- ۸ – راسته Flosculariaceae

۱ - ۲- ۲- ۸ – خانواده Testudinellidae

دارای پوستهٔ محافظ یا فاقد آن هستند، پا موجود یا ممکن‌است دیده نشود، درصورت حضور پا فاقد انگشت می باشد، تاج دارای حلقه‌ای ازمژه دراطراف ناحیهٔ پیشین بوده که دهان در بین آن قرار گرفته است. آرواره از گروهmalleoramate در تمامی جنسهای این خانواده است. گونه‌های این خانواده زندگی پلانکتونی داشته یا به سطوح مختلف درداخل آب می چسبند.

جنس *Testudenilla* Bory de st.Vincent, 1826 - syn. ***Petrodina*** Ehrenberg ,1838

پوسته بدن (لوریکا) دایره‌ای شکل ، کمابیش بیضوی یا تخم مرغی دارای قسمت پشتی و شکمی مشخص، مسطح، بسیار شفاف و پاها در محلی در غلاف در ناحیهٔ شکمی نزدیک میانهٔ بدن یا در قسمت تحتانی نیمهٔ دوم بدن یا از انتها خارج می شود. پاها حلقه‌دار و درانتها دارای یکدسته مژه است. اندازه گونه های مختلف‌این‌جنس بین ۲۵۰ – ۱۰۰ میکرون متغیر بوده و گاهی نمونه های غول پیکر که احتمالاً دارای تعداد کروموزمهای بیشتری هستند در افراد یک گونه دیده می شود. تاج در نزدیکی ناحیهٔ قدامی دارای یک حلقه از مژه مشابه جنس *Hexarthera* بوده و دهان در بین مژه‌ها قرار دارد. آنتن‌های ناحیهٔ جانبی بوضوح دیده شده که وضعیت آنها می تواند بعنوان یک شاخص

شناسایی نیز بکار رود. آنتن‌های پشتی در لبهٔ پیشین تاج قرارگرفته و مغز دارای دو لکهٔ چشمی کوچک است . در این گونه ساختمان داخلی در بدن دیسکی شکل‌آنها بخوبی دیده می شود .

آرواره از نوع malleoramate ، دستگاه گوارش پهن، دارای ماهیچه های انقباضی مخطط مورب در دیواره و غدد معدی بزرگ با چندین لوب می باشد. کیسه زرده دراین جنس نعل اسبی شکل بوده، نرها باریک و بلند با غلاف‌نازک، دارای پا که اندازه‌ای حدود ۱۳۰ میکرون دارند. رده بندی در گونه ها بر مبنای شکل غلاف است که این حالت در یک جمعیت و در محیطهای مختلف ثابت می باشد. صفات مشخصه گوناگونی که برای شناسایی بکار می روند عبارتند از، نسبت پهنا به طول، شکل بندی غلاف، وضعیت پا و محل خروج آن و وضعیت آنتن‌های جانبی بوده که هر مشخصه از هم مستقل می باشد. بر اساس این صفات بیش از ۴۰ گونه در این جنس شناسایی شده است . جنس *Testudenilla* در ۴ گروه طبقه بندی شده است که حالتهای حد واسط نیز در این‌گروه بندی موثر بوده، همچنین در هرگروه شکل لبهٔ قدامی لوریکا متفاوت می باشد .



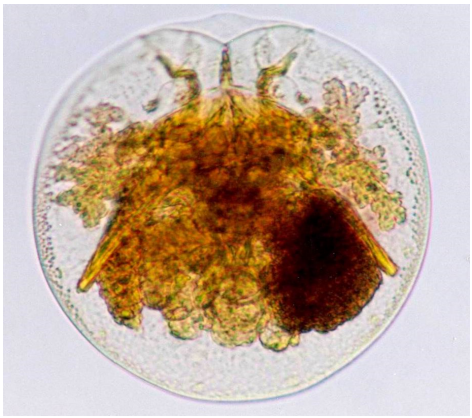
گونه *Testudinella patina* (Hermann , 1783)

لوریکا در ناحیهٔ پشتی شکمی مسطح و در لایهٔ خارجی‌کاملاً دایره‌ای شکل است. پا لوله‌ای شکل، دارای بندهای حلقوی که بجای انگشت دارای یکدستهٔ دایره‌ای شکل‌از مژه در انتها بوده و تقریباً از نیمه بدن خارج می گردد. آرواره‌از گروه malleoramate و اندازه بدن حدود ۱۳۵ میکرون می باشد. نوع نر در این گونه شناسایی شده است. در آبهای غنی ازگیاهان غوطه‌ور، همچنین در آبهای لب شور

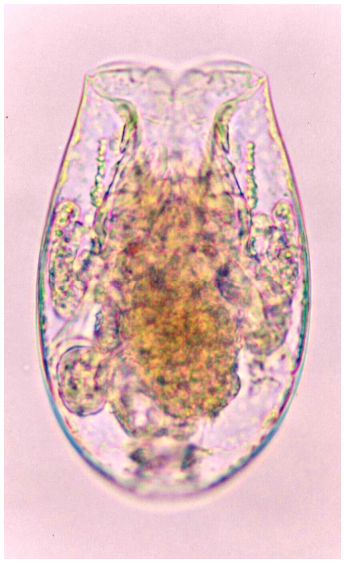
و اغلب در درجه حرارتهای پائین مشاهده می شود . درتمامی‌فصول و در اکثر مناطق تالاب انزلی بخصوص در ناحیهٔ شیجان و آبکنار درفصل بهار و اوایل تابستان بوفور وجود دارد .

گونه ***Testudinella truncata*** (Gosse , 1886)

حاشیهٔ جلوی غلاف دارای دو خار پهلویی کمابیش مشخص و معمولاً یک شکاف پشتی کوچک (۷) شکل بوده وگاهی حاشیهٔ پشتی دارای زایدهٔ مدوری نیز می باشد. روزنه خروج پا در حاشیه عقبی غلاف قرار داشته و معمولاً مدور است . طول بدن حدود ۱۶۰ – ۱۰۰ میکرون و عرض آن نیز حدود ۸۰ میکرون می باشد. اغلب در آبگیرهای شور و منابع آب شیرین دارای گیاهان آبزی غوطه‌ور و در باتلاقها زیست می کند. این گونه در حاشیه تالاب انزلی و در مناطق سیاکیشیم و هندخاله یافت شده و جمعیتی کمتر از گونه *T. Patina* دارد .



Testudinella patina



Testudinella truncata

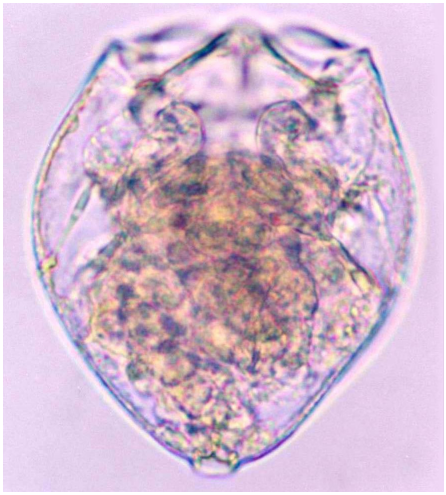
جنس *Pompholyx* Gosse , 1851

گونه *Pompholyx sulcata* Hudson , 1885

غلاف (لوریکا) نازک و بیضوی که در ناحیهٔ پشتی و شکمی مسطح است. نمونه های کوچک اندازه‌ای حدود ۱۲۵– ۱۰۰ میکرون داشته و فاقد پا هستند. نکته جالب در این گونه نحوه اتصال و حمل تخمهاست که توسط یک رشتهٔ قابل انقباض مترشحه توسط موجود انجام می گیرد، این رشته ها توسط یک غده بزرگ در انتهای پسین بدن نزدیک به محل حمل تخمها ترشح شده و با عبور از میان یک مجرای چسبناک به کلوآک و سطح تخمها رسیده و در آب سفت شده و بشکل یک طناب ارتجاعی‌در می‌آید. این بند (۱) به نام کاشف آن Gosse نامیده می شود .

تاج شامل یکدسته ساده مژه در نزدیکی ناحیهٔ راسی بوده، آنتن های پشتی و جانبی کاملاً مشخص یا در محل خاصی در ناحیهٔ میانی بدن قرار گرفته‌اند. دو لکهٔ چشمی کاملاً بطور قرینه در دو طرف بدن دیده می شوند .

دستگاه گوارش دارای حلق کاملاً مشخص و آرواره از نوع malleoramate بوده و اونکوس شامل تعداد زیادی دندان مشابه جنس *Hexarthera* است. غدد معدی بسیار بزرگ ، روده کاملاً مژه دار و کیسه زرده حدود ۱۲ هسته دارد. دورهٔ جنسی معمولاً در بهار و پائیز انجام گرفته ، نرها شناسایی شده که اندازه‌ای حدود ۷۰ میکرون دارند. تخمهای غیر جنسی دارای سطحی صاف، کروی به قطر ۷۰ – ۶۰ میکرون و تخمهای مقاوم نیز دارای سطحی‌صاف و رنگی تیره‌اند که پوستهٔ دو لایه دارند. زندگی پلانکتونی داشته و در اکثرمنابع آبی پراکنده هستند، گاهی به تعداد زیاد در آبهای دارای مواد غذایی فراوان، دراستخرها و دریاچه ها همچنین در آبهای لب شور مشاهده می شوند. بیشترین پراکنش این جنس در تالاب غرب ، روگاها و شیجان و در فصول بهار و تابستان می باشد .





Pompholyx sulcata

جنس ***Filinia*** (Bory de st.Vincent,1824)

syn. ***Triarthera , Tertramastix , Fadeweela***

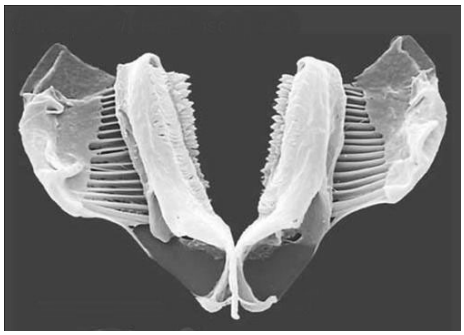
پیشنهاد تلفیق *Tetramastix* و *Filinia* توسط Remane در سال ۱۹۳۲ مطرح گردید. او وجود دو شاخک ناحیهٔ دمی را بعنوان یک مشخصه شناسایی کافی ندانست، مورد فوق درست بوده تا هنگامیکه گروههای حد واسط‌دارای یک شاخک بلند و یک شاخک کوچک گزارش شدند. Albertova (۱۹۵۹) جنس *Fadeewella* را نیز بسیار مشابه و نزدیک به *Tetramastix* دانسته ، بنابراین در این گروه دسته بندی شده‌اند .

Filinia دارای بدن کشیده ، کمابیش شفاف ، بیضوی ، دوکی شکل و فاقد ناحیه سر در بخش پیشین می باشد. در زیر ناحیهٔ پیشین دو شاخک با طولهای متفاوت وجود داشته که بوسیلهٔ ماهیچه هایی حرکت کرده و هنگام شناکردن در طول بدن خوابانده می شود. در ناحیهٔ تحتانی بدن نیز یک شاخک انتهایی سخت دیده شده و پا وجود ندارد. اندازه‌ها در یک جمعیت بین ۲۵۰ – ۷۰ میکرون متغیر، بنابراین اندازه، غیر قابل‌استفاده جهت رده‌بندی می باشد. اندازه‌گیری نسبی ، ارتباط بین طول شاخکهای ناحیهٔ سر و شاخک انتهایی را بیان می کند .

Pejler (۱۹۵۷) مستقل بودن اندازه و تغییر ناپذیری گونه را نشان داد. در بعضی از موارد خارهای کوتاه جایگزین شاخکها می گردند. تاج شامل یکدسته مژه در رأس ناحیهٔ سری بوده که کمابیش تا لب پائینی امتداد یافته‌اند. آنتن های جانبی در میانهٔ بدن قرار داشته و دو لکهٔ چشمی نسبتاً روشن در یک محوطهٔ مشخص در ناحیهٔ راسی دیده می شوند .

محوطهٔ حلق (mastax) کوچک بوده و کمی امتداد دارد ، آرواره‌ها از گروه malleoramate و دستگاه‌گوارش ویژگی خاصی ندارد. مخرج انتهایی و تعداد هسته ها در کیسه زرده ثابت نیست. اما بر طبق مطالعات Sudzuki (۱۹۶۴) این فاکتور می‌تواند بعنوان یک عنصر تشخیص گونه استفاده شود .

تخمهای تولید شده از طریق بکرزایی توسط موجود حمل و به سوراخی در مجاور مقعد متصل می گردند. تخمهای مقاوم در آب ته نشین نشده زیرا قسمتی از سطح یا تمامی آن پوشیده از یک شبکه توری مانند از واکوئولهای هوایی است که به شناوری آنها در آب کمک می کند. نرها درانتها گرد ودارای یک برآمدگی‌در ناحیهٔ سر وبدون شاخک هستند. بیضه‌ها شامل اسپرمهای بزرگ با فلاژلومهای نواری شکل هستندکه در انتها ضخیم‌شده‌اند. این جنس اغلب در آبهای شور اما ترجیحاً در گنداب یا لجن زار دیده می شود. فرمهای شناخته شده این جنس در سه گروه و دارای چند مشخصه شناسایی شدند که اکثر آنها متعلق به فرمهای حد واسط گونه *Filina longiseta* هستند. این سه‌گروه عبارت از: longiseta - terminlis، branchiata - cornuta وopoliensis – minuta می باشند .



ساختمان آرواره در *Flinia*
http:// www. users.unimi.it/melone/trophi/

گونه ***Filinia longiseta*** (Ehrenberg , 1834)

تاج دارای یکدسته مژه درناحیهٔ پیشین سر بوده و لب زیرین فاقد برآمدگی است. طول بدن حدود ۲۵۰ میکرون، طول شاخکهای جانبی بالایی حدود ۵۱۰ میکرون که ۲ برابرشاخک پائینی بوده همچنین بسیار بلندتر از طول بدن می باشد. شاخکها در پایه ضخیم نشده و در طول خود دارای خارهای ریز هستند . موجودی گرمادوست بوده که در لایهٔ فوقانی(اپی‌لیمنیون) در دریاچه های دارای ترموکلاین و دماهای ۲۰- ۱۵ درجه سانتیگراد زیست می کند. نرها طولی‌حدود ۹۰ میکرون داشته و تخمهای مقاوم معمولاً در بهار و پاییز تشکیل می گردند. زندگی پلانکتونی داشته واغلب در دریاچه ها، استخرها، لنگرگاهها و آبهای لب شور زیست می کند.

گونه‌های پایدار معمولاً یکی دوبار در سال به شکوفایی می رسند. گونه های استخری معمولاً شاخکهای کوتاهتری نسبت به گونه های دریاچه‌ای دارند. در اکثرمناطق تالاب انزلی در تمامی فصول سال دیده شده اما در بهار وتابستان جمعیت بیشتری دارد .



Filinia longiseta

گونه ***Filinia cornuta*** (Weisse , 1847)

اعضای این گروه عمومیت کمتری از گروه قبلی دارند، بنابر این تحقیقات کمتری در زمینهٔ ریخت شناسی و بوم شناسی این گروه صورت گرفته و اطلاعات کمتری موجود است. شاخک تحتانی از انتها تولید شده و تقریباً تبدیل به سیخکی کوتاه می گردد. لب پائینی کمی برآمدگی داشته یا هرگز دیده نمی شود .

طول بدن ۱۲۰ میکرون و شاخکها نیز حدود یک دوم طول بدن می باشند. نرها شناسایی شده که طولی حدود ۸۰ میکرون دارند. زندگی پلانکتونی داشته و در اکثر منابع آبی دیده می شود. در تالاب انزلی در فصول پاییز و زمستان در روگاها و تالاب غرب پراکنش بیشتری دارد .



Filinia cornuta

۲ – ۲ – ۲ – ۸ – خانواده Hexarthridae

جنس ***Hexarthra*** Schmarda , 1854 - syn. ***Pedalia***

بدن کشیده ، مخروطی یا زنگوله ای، فاقد رنگ یا متمایل به زرد، قرمز و گاهی قرمز آجری یا آبی دیده می شود . دارای ۶ شاخک بازو مانند با انشعابات فرعی‌که شامل یک بازوی پشتی‌کوتاه و

انگشت مانند، یک بازوی شکمی بلند واقع در وسط بدن و دارای شاخک و خار ، ۲ بازوی جانبی پشتی و دو بازوی جانبی شکمی که در انتهای هر کدام ازاین بازوها یک چنگک دارای خارهای پرمانند دیده می شود. بازوی شکمی بشکل خاصی بلند وگرزی شکل بوده و در انتهای ناحیهٔ پسین قرار دارد. تعداد خارهای روی بازوها و چگونگی اتصال آنها ، به صفات مشخصه شناسایی این‌جنس افزوده شده اما در این مورد بین دانشمندان اختلاف نظر وجود دارد. پا دیده نشده ، اندازه بدن در واریته های یک گونه، همچنین بین گونه های مختلف نیز متفاوت می باشد .

تاج شامل یکدستهٔ دو ردیفه از مژه‌های مواج است که گاهی در ناحیهٔ شکمی تا روی لب پائینی نیز امتداد دارند. دو لکه چشمی قرمز در ناحیهٔ قدامی سر و در قسمت شکمی نزدیک تاج قرار گرفته است. محوطه حلقی دارای آرواره نوع malleoramate است. تعداد دندانهای روی اونکوس از مشخصات کلیدی جهت رده‌بندی گونه ها می باشد. روده مستقیم و مخرج انتهایی است .

نرها شناسایی شده و تخمهای مقاوم در اکثرگونه ها مشاهده می شوند. این تخمها قهوه‌ای رنگ بوده و پوسته آن با میله های‌کوتاه تزئین شده ، ضخیم و منشوری شکل به رنگ زرد که از دو طرف فشرده شده و معمولاً در نزدیکی مخرج به بدن متصل و توسط موجود حمل می گردد .



Hexarthra

http://www.plingfactory.de/Science/Atlas

گونه *Hexarthra mira* (Hudson , 1871)

در این گونه طول کل بدن حدود ۴۰۰ میکرون و طول بدن بدون بلندی بازوها حدود ۲۷۰ میکرون است، شش دندان روی قطعه اونکوس در آرواره وجود دارد، لب پائینی دیده شده ، نسبت بازوی ناحیهٔ شکمی به طول بدن بزرگتر از یک و تعداد خارهای روی بازوی شکمی ۳ – ۲ عدد در هر سمت و تعداد شاخکهای روی بازوی میانی ۸ عدد و بدون انشعاب است. تعداد شاخکهای روی بازوی جانبی پشتی و جانبی شکمی ۹ عدد می باشد .

نرها اندازه‌ای کمتر از ۵۰ میکرون داشته و معمولاً در ماههای تیر و مرداد ظاهر می گردند. زندگی پلانکتونی داشته و در مطالعات انجام شده اغلب در آبهای جاری و در فصول گرم سال مشاهده میشوند. تعدادی نیز در آبهای لب شور و شور ساکن هستند، بعبارتی این جنس استعداد زندگی در آبهای شور را نیز دارا بوده ، اگرچه گروهی از آنها نیز فقط قادر به زندگی در آبهای شیرین هستند. از جنس *Hexarthra* فقط گونه *H. mira* در تالاب انزلی مشاهده شده و بیشترین پراکنش آن در مناطق آبکنار ، هندخاله وروگاها می باشد .

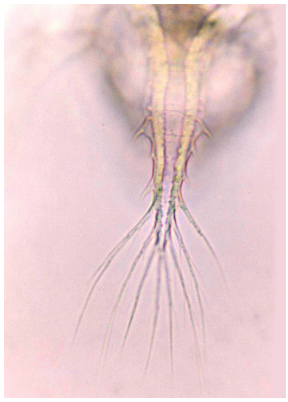


ساختمان آروارهدر *H. mira*

http:// www. rotifer.ansp. org



Hexarthra mira



بازوی‌شکمی در *H. mira*

۳ - ۲ - ۲ - ۸ – خانواده Floscularidae

نوارمژه دار تاج دارای شکاف پشتی یا فاقد آن است. دهان در ناحیهٔ شکمی‌تاج واقع شده و لکه های چشمی دیده می شوند. نرها معمولاً غیر مهاجر و ثابت هستند .

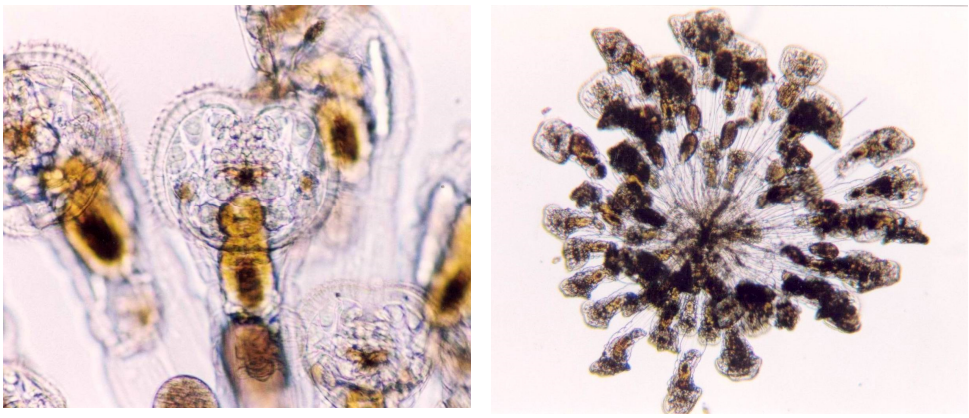
جنس *Sinantherina* Bory de st. Vincent , 1826

گونه هایی هستند که بطور انفرادی آزادانه شنا کرده یا بهم متصل شده و تشکیل کلنی می دهند. کلنی ها کروی و دارای غلافهای کوچک مخاطی بوده که رشد ناقص داشته و معمولاً فقط در قاعده پا قرار دارند. تاج قلبی شکل که گاهی فرم چهارگوش داشته و در محور طولی بدن بطرف پشت قرار دارد. شکاف پشتی باریک بوده یا وجود ندارد. در زیر تاج معمولاً برآمدگیهایی تیره رنگ دیده می شود. بدن صاف که در گونه *S. spinosa* در بخش جلوی شکمی دارای خارهایی می باشد. پا نسبتاً کوتاه، به استثنای‌گونه *S. procera* که در قاعده پا و بندرت در انتهای آن غددی کوچک و مخفی داشته که برای چسباندن تخمها بکار می روند. شاخکهای جانبی کوتاه و زایده مانند که در سطح غدد گرد و بزرگ ناحیهٔ شکم واقع شده‌اند . شاخکهای پشتی بسیار کوچک و در برخی گونه ها نیز مشاهده نمی شود. لکه های چشمی اغلب وجود داشته و آرواره از گروه malleoramate بوده که در آن قسمت اونکوس بخوبی رشد کرده و سایر بخشها تحلیل رفته‌اند . در این جنس نرها شناسایی شده و نمونه های جوان خارج شده از تخمهای جنسی آزادانه شنا کرده و دارای یکسری ویژگیهای مورفولوژیک خاص می‌باشند (Bogoslavsky , 1960) .

گونه *Sinantherina semibullata* (Thrope , 1889)

دارای دو برآمدگی غده مانند تیره در ناحیهٔ پهلویی زیر تاج است . تاج تقریباً چهار گوش و حلق برنگ زرد مایل به نارنجی دیده می شود. آرواره ازگروه malleoramate ، اونکوسها دارای سه دندان بزرگ بوده و لکه های چشمی‌در نمونه های بالغ حفظ می گردند. تخمهای تولید شده معمولاً کمی پایین‌تر از مخرج قرار می گیرند. کلنی ها آزادانه شناکرده ، اما نمونه های منفرد از این گونه نیز مشاهده می شود. شکل کلنی معمولاً گرد است .

طول کل بدن ۱۲۸۰ – ۸۱۰ میکرون بوده و قطر کلنی به ۲۲۴۰ – ۱۶۰۰ میکرون نیز می رسد . نرها شناسایی شده که اندازه‌ای حدود ۱۲۷ میکرون دارند (Thrope 1889 & Voigt 1956 , 1957). تخم‌های مقاوم بیضوی به ابعاد ۱۷۶ × ۱۲۸ میکرون ، به رنگ قهوه‌ای که دارای لایهٔ پوششی دانه‌دار هستند. این گونه اغلب در آبگیرهای ساکن و آبهای روان با پوششهای گیاهی مشاهده می گردند. بیشترین فراوانی این گونه در تالاب انزلی در منطقه سیاکشیم و گل لاله و در فصول تابستان و اوایل پائیز می باشد .



Sinantherina semibullata بحالت کلنی



Sinantherina semibullata **بحالت انفرادی**



Sinantherina semibullata **آرواره در**

۳- ۲- ۸ – راسته Collothecaceae

۱ - ۳ - ۲ - ۸ – خانواده Collothecidae

جنس *Collotheca* Harring , 1913

خانواده Collothecidae از سایر روتیفرها بدلیل تفاوت در شکل تاج و از سوی دیگر، ثابت بودن و غیر مهاجر بودن اکثرگونه های آن مشخص می شود. حدود ۵۰ گونه در این خانواده شناخته شده که فقط ۸ گونه زندگی پلانکتونی‌دارند. بدن دوکی شکل و کشیده ، کم وبیش شفاف ، دارای حالت انقباضی زیادی است. پا معمولاً بوسیلهٔ انتهای غیرقابل تشخیص یا توسط پایهٔ کوچک و کوتاه زیر خاکی یا توسط یک غلاف ژلاتینی که بوسیلهٔ غدد پایی ترشح می شود به اجسام متصل شده و فاقد انگشت است. اندازهٔ گونه هایی که زندگی آزاد دارند حدود ۵۰۰ – ۱۰۰ میکرون می باشد. تاج شامل یک حلقهٔ منفرد از مژه‌های متحرک و یکدسته ازخارهای بلند روی برآمدگی قیف مانند ناحیهٔ دهان می باشد. آنتن پشتی در ماده‌ها کوچک یا کاملاًتحلیل رفته وآنتن های جانبی وجود ندارند .

تاج مخروطی، دو ناحیه دارد، ناحیهٔ دهلیزی و ناحیهٔ قیف مانند که توسط لوله‌ای کوتاه به پیش معده متصل می گردد. این ناحیه شامل آرواره بوده که مشابهٔ سایر روتیفرها به حلق مربوط می شود. آرواره کوچک، غیر مشخص که از گروه uncinate می باشد. دستگاه گوارش معمولاً تغییر یافته و با زندگی داخل غلاف ژلاتینی سازگاری یافته است. محل مخرج ممکن است در ناحیهٔ پشتی و جانبی جابجا شود. مثانه انقباضی و قابل مشاهده است. دارای جنس نر بوده، تولید مثل جنسی و تخمهای جنسی در بسیاری از گونه های این جنس گزارش شده‌اند . تخمهای مقاوم بیضوی دارای پوستهٔ دو لایه که لایهٔ خارجی صاف و لایهٔ داخلی خاردار است. گونه های پلانکتونی‌جنس *Collotheca* بسیار کمیاب بوده و اکثراً در آبهای گرم زیست می کنند .

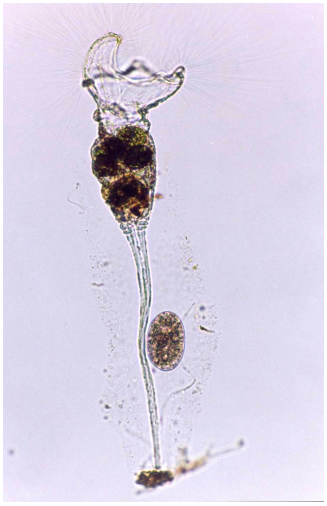
سه گونه منتشره پلانکتونی *C. pelagica* , *C. mutabilis* و *C. libera* بخوبی شناسایی شده و در مورد سایر گونه های این جنس اطلاعات زیادی موجود نیست .

گونه ***Collotheca compunulata longicauda*** (Hudson , 1883)

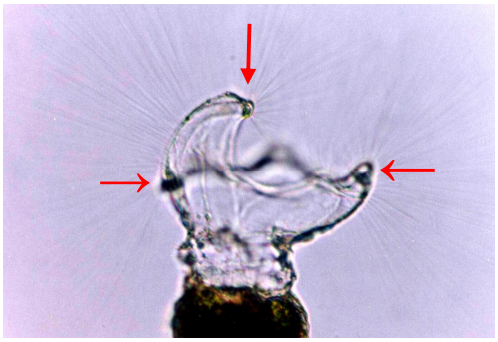
تاج متشکل از ۵ لوب که بخش پشتی‌آن زبان مانند، در حاشیه ها گرد و دارای قله‌ای است که مژه‌های نسبتاً دراز دارد. نواحی جانبی نیز دارای لوبهایی برآمده است که در روی آنها نیز مژه‌های بلند وجود داشته و در دو سمت قرینه هستند. پا نازک و دراز ، دارای ساقهٔ چسبنده که در انتها بشکل صفحه‌ای دیسک مانند پهن شده است . طول کل بدن بین ۱۴۰۰ – ۵۶۰ میکرون متغیر بوده ، نرها شناسایی شده که طولی حدود ۱۶۰ – ۱۳۰ میکرون دارند. بیشتر روی گیاهان آبزی و در آبگیرهای مختلف، همچنین در آبگیرهای باتلاقی و لب شور زیست می کنند. در تالاب انزلی بیشتر در منطقه سیاکشیم بخصوص ناحیهٔ گل‌لاله و در اواخر تابستان و پائیز دیده می شود .



درحالت تحریک شده



C. compunulata longicauda



تاج و زواید آن در
C. compunulata longicauda

گونه ***Collotheca coronetta*** (Cubitt , 1869)

تاج بسیار دراز، دارای حاشیه بلند و متشکل از ۵ زایده باریک که درانتها بشکل برآمدگی رشد کـرده و دارای مژه‌های دراز هستند. پا دو برابر طول بدن بوده و دو لکـه چشـمی نسـبتاً ضـعیف وجـود دارد. غلاف ژلاتینی فرم مشخصی ندارد. طول کل بـدن حـدود ۱۰۲۰ – ۶۷۰ میکـرون بـوده ، اغلـب روی گیاهان آبزی در آبگیرهای مختلف و تالابها زیست می کند، پراکنشی مشابهٔ گونـه *C. compunalata* دارد .





Collotheca coronetta **وساختمان تاج درآن**

منابع

- Albertova, O.(1950). Variabilis der borstenlangen bei Tetramastix opoliensis.pp367 – 380.
- Beachamp,P.DE.(1952). Un factor la variabilite chez les rotiferes du genere Brachionus C.R.Acad.Sci.Paris.pp573 - 575.
- Birky, C.W.&Gilbert,J.J.(1971).Partenogenesis in rotifers : the control of sexual and sexual reproduction .pp245 - 266.
- Birky,C.W .(1964). Studies on the physiology and Genetics of the Rotifer Asplanchna.I.Methods and Physiology .pp273 - 291.
- Bgoloslowsky,A.S.(1960).Observation on the reproduction of Conochiloides and thestatment of a physiology category of fameles new to heterogenous rotifers.pp1-56.
- Bulow,T .(1954).Ernahrungsbiologische Untersuchungen an Euchlaniden.pp126 - 134.
- Carlin, B .(1943).Die Planktonrotatorien des Motalastrum.pp1 - 255.
- Donner,J. (1954) .Zur Rotatorienfauna sudmahrens .pp30 - 117.
- Edmondson,W.T. (1935) .Some Rotatoria from Arizona .pp301 - 306.
- Edmondson,W.T.1959. Fresh Water biology .Newyourk,London. John wiley an dsons Inc.1248P.
- Ehrenberg ,C.G. (1838) .Die Infusionsionstierchen als vollkommene Organismen .574P.
- Focke,E.(1961).Die Rotatatoriengattung Notholca und ihr verhalten im salzwasser.205P.
- Gosse,P.H.(1851).A catalogue of Rotifera found in Britain .pp197 - 203.
- Kutikowa , L . A . 1970 . Eurotatoria . CCCP. Leningrad. 743P.
- Moller,O.F.(1776).Zoologiae Danicae Prodromus , seu animalium Daniae et Norvegiae ndigenarum characters ,nomina,et synonyma imprimis popularium.282pp.
- Nipkow,R.(1961) .Die Radertiere im plankton des Zurichesse und ihre Entwicklungsphsen.pp398- 461.
- Pejler,B.(1957).Taxonomical and ecological studies on planktonic Rotatoria from central Sweden. pp1- 57.
- Pejler,B .(1962). Morphologycal studies on the genera Notholca , Kellicottia and Keratella . pp 295 – 309.
- Pejler,B. (1965) . Regional - echological studies of Swedish fresh water Zooplankton.pp1-102.
- Pennak,R.W .1953. & .1989.Fresh Water Invertebrates of the United States .Newyork.pp20-409.
- Pontin , R.M .1978 . A key to the fresh water planktonic rotifera . Titus wilson and son 178P.
- Pourriot,R .(1965). Recherches sur l¨ecologie des Rotifer.pp1 - 224.
- Remane, A .(1929 - 1933). Rotatoria .pp1-66.
- Ruttner – Kolisko,A .1974. Plankton rotifers , biology and taxonomy , Austrian Academy of science.146P.
- Suzudki,M.(1964).New Systematical Approach to Japanese planktonic Rotatoria.pp1-124.
- Thrope ,V.G(1889).New and foreign Rotifera. pp301 - 306.
- Throp , j.h & Covich, A.P.2001.Ecology and Classification of North America Fresh water Invertebrates.USA.1056P.
- Vigot,M. (1956). Rotatoria.508pp.
- Wiszniewski, J.(1953).Les rotifers de la faune polonaise.pp 479 - 490.
- Wesenberg - Land,C.(1930). Contributions to the Biology of the Rotifera.pp15-76.

فصل نهم

شاخه تاردیگرادا
(Phylum Tardigrada)

اولین یافته‌ها در مورد این موجودات تحت عنوان خرسهای کوچک آبی توسط (J.goeze) در سال ۱۷۷۳ عرضه گردید. مطالعات فوق توسط اسپالانزانی در سال ۱۷۷۶ دنبال شد و عنوان Tardigrada و قرار گرفتن در این رده در سالهای ۱۸۴۰ ـ ۱۸۴۲ توسط Doyere صورت گرفت. در رده بندی این موجود بین دانشمندان اختلاف نظر در مورد اینکه Tardigrada متعلق به شاخهٔ Arthropod یا Annelida است، وجود داشت. اما بر اساس طبقه بندی MOHN از سال ۱۹۸۴ آنها بطور مستقل بعنوان شاخه‌ای کوچک از جانوران پریاخته رده بندی شده‌اند. طول بدن این موجودات ۰/۵ – ۰/۳ میلیمتر و گاهی حدود یک میلیمتربوده و دارای یک سر و یک تنهٔ چهار بندی هستند. پوست بدن دارای غشاء نازک و شفاف و قابل انحناء قسمت خلفی روده در ناحیهٔ پیسن بدن به راست روده و مخرج ختم می شود. دارای چهار جفت پا ، مجهز به چنگالهای انگشتی شکل که انتهای آنها صفحه مانند است، تمامی آنها به آهستگی می خزند و قدرت شنا ندارند .

ماهیچه‌های صاف بصورت ترکیبات حلقوی در نواحی سر و تنه و پاها قرار گرفته‌اند. سیستمهای عصبی شامل مغز و دو طناب عصبی پهلویی است که در چهار گانگلیون مجتمع شده‌اند. اکثر

گونه ها دارای‌یک جفت چشم در کنار مغز هستند. دهان در ناحیهٔ انتهایی شکم واقع شده و قسمت قدامی لوله گوارش مجهز به دو غده ترشحی و دفعی، دو زایدهٔ آهکی برجستهٔ سیخ مانند، یک حلق مکنده و یک رودهٔ نه چندان بزرگ دارای ماهیچه می باشد . لوله گوارش نیز به یک مخرج جانبی ختم می گردد(شکل ۸) .

اکثر نمونه های مشاهده شده ماده بوده که تخم‌گذارند و کوتیکول (پوسته) جنین بعد از خروج از تخم تشکیل می گردد. نرها معمولاً در اواخر زمستان مشاهده می شوند، گنادها معمولاً دارای سه غده بوده که در یک کیسه در قسمت وسط بدن قرار دارند، مجرای تناسلی دارای یک سوراخ جانبی بوده یا به روده باز می شود. حفره بدن دارای تعدادی سلولهای ذخیره‌ای بوده و هیچگونه موادی شبیه به هموگلوبین در بدن جریان ندارد .

تاکنون حدود ۳۵۰ گونه بر روی خزه‌ها ، گلسنگها و بر روی جلبکها و گیاهان آبی شناسایی شده‌اند. حدود یک دوجین گونه دریایی و تعدادی گونه اقیانوسی و گروهی نیز خاکزی هستند. تخمهای آنها مدت زیادی در شرایط نامساعد حتی در دمای پایین‌تر از یخ زدن آب نیز باقی می ماند . این تخمها توسط آب یا باد قابل انتقال می باشند. این موجودات گیاهخوارند و از شیره گیاهان آبی توسط سوراخ کردن سلولها بوسیله زواید خنجری شکل و سپس مکیدن شیره آنها تغذیه می کنند. یک جنس از آنها در تالاب انزلی و بیشتر در مناطق پوشیده از خزه‌ها و ماکروفیت ها مشاهده می شود .

۱- ۹ – رده Eutardigrada

۱- ۱- ۹ – راسته Parachela

ناحیهٔ سر فاقد مژه‌های جانبی، پاهای عقب، ستبر و قوی و چین خوردگیهای کوتیکولی دیده نمی شوند.

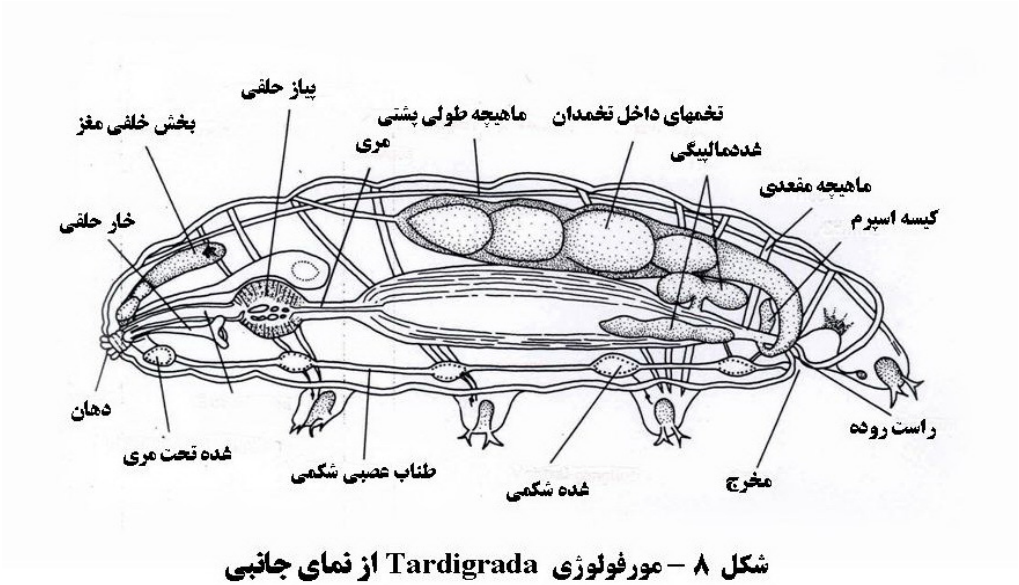
۱-۱-۱- ۹ – خانواده Hypsibiidae

فاقد زواید عصبی در اطراف دهان بوده ، دارای یک جفت چشم وگاهی فاقد چشم هستند. هر پا، یک جفت چنگال دو شاخه دارد .

جنس ***Hypsibius*** Marcus , 1928

گونه ***Hypsibius (Isohypsibius) augusti*** (J. Murry) 1907

حلق دارای سه صفحه فلس مانند بزرگ بوده و یک قطعه قابل انحناء تا شو در داخل پنجه خارجی هر یک از پاها، قطعهٔ اصلی و انشعاب دوم آنرا با هم ترکیب کرده است. دارای یک جفت چنگال دو شاخه غیر مشابه در هر پا بوده که کم و بیش با هم موازی هستند. کوتیکول و پاها بلندو بدن پر از ذرات کوچک سیتوپلاسمی یا سلولهای ذخیره‌ای است که در بدن جریان دارند. سلولهای پوستی شفاف و بی رنگ با سطحی صاف که اندامهای داخلی از ورای آن براحتی قابل مشاهده و گاهی متمایل به قهوه‌ای است. تخمها دارای سطحی صاف یا تزیینات برجسته هستند. این جانور در دوران زندگی خود ۵ – ۳ بار پوسته اندازی کرده و براحتی‌در محیط آزمایشگاه نگهداری می شود . اندازه بدن حدود۵۰۰ میکرون بوده و بیشتر در مناطق سیاکیشیم و شیجان و نواحی ساحلی تالاب غرب پراکنده‌اند.



شکل ۸ – مورفولوژی Tardigrada از نمای جانبی

(Barnes.1987.Invertebrate Zoology)



Hypsibius august



چنگالهای پا در *Hypsibius augusti*



Hypsibius augusti از سطح پشتی

منابع

- Barnes,R.O . 1987 .Invertebrate zoology .CBS colloge publishing .
- Edmondson,W.T.1959. Fresh Water biology .Newyourk,London. John wiley an dsons Inc.
- Pennak ,R.W .1953. & .1989. Fresh Water Invertebrates of the United States . Newyork .
- Throp , j.h & Covich, A.P.2001.Ecology and Classification of North America Fresh water Invertebrates.USA.

فصل دهم

شاخه بندپایان

(Phylum Arthropoda)

در بین بی‌مهرگان، شاخهٔ بندپایان انواع گوناگونی دارد که با شرایط مختلف زندگی خود را سازش داده، در نتیجه از نظر شکل و جمعیت تنوع فوق‌العاده‌ای دارند. شاخه بندپایان نزدیک به سه میلیون گونه داشته که در مقایسه با سایرشاخه‌های حیوانات و گیاهان و حتی میکروارگانیسمها نیز بیشتر است، در حقیقت تنوع این موجودات جهت استفاده از محیطهای گوناگون زندگی و منابع غذایی مختلف می باشد .

این موجودات در تمامی زیستگاه های آبی، شامل اقیانوسها و دریاها و همچنین در خشکی سکونت دارند . بعضی از انواع به زندگی در آبهای شور و حتی دسته‌ای به زندگی در چشمه های آبگرم سازگاری یافته‌اند، بسیاری از بند پایان زندگی انگلی داشته و بطور دائم یا موقت در سطح یا در درون بدن سایر بندپایان یا حیوانات زیست می کنند. نحوهٔ تغذیه‌این موجودات متناسب با شرایط زندگی آنها تطبیق یافته است. گروهی با فیلتر کردن آب از ذرات ریز موادآلی تجزیه شده یا فیتوپلانکتونهای معلق در آب تغذیه کرده، گروهی رسوبات و خاک را حفرکرده و از مواد آلی موجود در رسوبات

تغذیه می کنند. تعدادی از مواد کیتیتی و مومی که هضمشان مشکل است، تغذیه می کننـد، عـده‌ای بـا میکروارگانیسمها همزیستی داشته و تعداد بسیاری از آنها گوشتخوار و انگل می باشند. برای بند پایان خشکی زی مثل حشرات، گیاهان عالی یکی‌ازمنابع اصلی تغذیه آنها می باشد .

تعداد کمی از این گروه عظیم جانوری را زیر شاخه سخت پوستان تشکیل مـی دهـد کـه تنهـا گـروه بندپایان آبزی بوده که در اندازه‌های مختلف با شرایط گوناگون منابع آبی سازش یافته‌اند که اغلـب در آبهای شور یا شیرین و در اعماق یا در تمامی لایه‌های آب زندگی می کنند. سخت پوستانی‌که بعنـوان پلانکتونهای دریایی زیست می کنند به دو صـورت پلانکتونهـای واقعـی (Holoplankton – کـه در تمامی طول عمرپلانکتون هستند) و پلانکتونهای غیر واقعی (Meroplankton- درمرحله‌ای از زندگی حالت پلانکتونی دارند) دیده می شوند، اینها خود حدود ۹۰ درصد وزن پلانکتونها را تشکیل داده کـه در عمقهای مختلف و توده‌های وسیع دیده شده و نقش مهمی در مخازن آبی‌ایفاء می کنند.

مواد آلی موجود در مخازن آبی که از فعالیتهای حیاتی جلبکها بوجود می‌آیند توسـط سـخت پوسـتان خورده شده و اینها نیز بنوبه خود توسط ماهیها مصرف می گردند. در حقیقت سخت پوستان مواد آلی ماهی‌ها را تامین نموده و از سوی دیگر، با تغذیه از اجساد حیوانات عالی باعث تمیز شدن مخازن آبی نیز می گردند. در واقع، وجود ماهی‌ها در آبهای شور و شیرین بستگی زیادی به سخت پوسـتان دارد، چنانکه دسته‌ای از ماهیها در تمام دوران زندگی فقط از سخت پوستان پلاژیک تغذیـه کـرده، دسـته‌ای دیگر در مرحلهٔ لاروی نیز همین رژیم غذایی را دارند، حتی برای جانوران عظـیم الجثـه دریـایی مثـل والهای بی دندان نیز این موجودات غذای عمده‌ای شمرده می شوند .

اندازهٔ بدن سخت پوستان از چند میلی متر تا ۸۰ سانتی متر متغیر بوده و در ساختمان داخلـی و رنـگ بدن و سایرصفات در حد بسیار وسیعی با هم متفاوت هستند. بدن آنها ازقطعات مجزا تشکیل گردیده که هر قطعه به یک جفت دست و پای بند بند ختم شده و بعضی ازاین قطعات طی تکامل ناپدیـد می گردند .

بدن از سه بخش سر، سینه و شکم تشکیل شده است. در ناحیه سر معمولاً دو جفت آنتن که در حکم اندامهای حسی بوده و موجب حس بویایی، لامسه و تشخیص ترکیب شیمیایی آب شده و یک جفـت ماندیبول نیز وجود دارد. در روی سر معمولاً چشم دیده مـی شـود کـه در بعضـی از آنهـا مثـل آنـتن منشعبان (Cladocera) چشمهای مرکب بهم چسبیده و یک چشم منفرد تشکیل می دهند. در مرحلـهٔ

ناپلئوسی لاروهای پاروپایان، آنها دارای چشم نوپلئال بوده که بعد از تکامل بصورت یک چشم منفرد گیرنده نور در دوران زندگی‌عمل می کند .

تعداد قطعات بخش سینه و شکم در گروههای مختلف متفاوت بوده و اغلب چند قطعهٔ بخش جلویی سینه به سر متصل و سرسینه را تشکیل می دهد، هربند شکمی نیز متصل به یک جفت پا می باشد. در سخت پوستان ابتدایی این پاها سه عمل اصلی‌حرکت، تنفس و رساندن غذا به دهان را انجام می دهد. شکم در نهایت به تلسون ختم می گردد.

خون در اثر ضربان قلب که نزدیک آبششها قرارگرفته، جریان می یابد. در دسته‌ای که آبششها در سطح شکمی قرار دارند، قلب در عقب آبششها و در سایر آنها قلب در بخش سینه‌ای قرار گرفته است. سیستم گردش خون سخت پوستان از نوع باز بوده و رگهای خونی تنها در ردهٔ سخت‌پوستان عالی دیده شده و در بقیهٔ آنها خون در حفره های میان اندامهای داخلی جریان داشته که عموماً دارای پیگمانهای رنگی محلول است، از جمله هموگلوبین، قرمز و هموسیانین ، آبی که بجای آهن دارای مس می باشد، این پیگمانها مقدار زیادی اکسیژن حمل می کنند .

تقریباً تمامی‌آنها دارای جنسهای جدا بوده فقط بعضی حالات هرمافرودیتی در بالانوسها وگروه های ابتدایی تر مشاهده می شود. معمولاً نرها از ماده‌ها بوسیلهٔ شکل‌ظاهری قابل تشخیص هستند. در عده‌ای نرها از ماده‌ها بزرگترند و در دسته‌ای دیگر عکس این وضعیت دیده می گردد. اغلب نرها بوسیلهٔ اندامهایی ماده‌ها را هنگام جفت‌گیری نگهداشته ودر انتهای این عمل، جنس نر اسپرماتوفورها را که بوسیلهٔ غشایی پوشیده شده‌اند، در نزدیکی سوراخ تناسلی ماده قرار می دهد. هنگام تخم‌گذاری حیوان ماده ، بهمراه تخمها ، ماده‌ای خارج میگرددکه پوستهٔ اسپرماتوفورها را حل‌کرده‌و اسپرماتوزوئید ها آزاد میگردند. در حالت دیگر، نرها اسپرماتوزوئیدها را بکمک اندامی به نام " کوپول " مستقیماً به مجرای تناسلی ماده‌ها می ریزند. در انواع Cladocera، جنین در بدن جانور ماده رشد کرده و بعد از کامل شدن از غشاء تخم، سخت‌پوست کوچک شکل یافته‌ای خارج می گردد. در تعدادی لارو آنها موسوم به ناپلئوس از غشاء تخم خارج شده که سه جفت دست و پا و آنتن های جلویی، عقبی و ماندیبول داشته و مراحل تکاملی خود را می گذراند. این لاروها اغلب شبیه به فرد بالغ نبوده و زندگی متفاوتی دارند. مقایسه صفات گوناگون در سخت‌پوستان (کروستاسه) آنها را به چند گروه تقسیم می کند.

رده بندی شاخهٔ آرتروپودا تا حد رده ، برمبنای رده‌بندی (Brusca , 1990)

Phylum Arthropoda

Subphylum Trilobita

Subphylum Chelicerata	**------> Class Merostomata**
	------> Class Arachnida
	------> Class Pycnogonida
Subphylum Uniramia	**------> Class Insecta**
	------> Class Chilopoda
	------> Class Diplopoda
	------> Class Symphyla
	------> Class Pauropoda
Subphylum Crustacea	**------> Class Cephalocardia**
	------> Class Branchiopoda
	------> Class Mystacocardia
	------> Class Ostaracoda
	------> Class Remipedia
	------> Class Branchiura
	------> Class maxillopoda
	------> Class Cirripedia
	------> Class Malacostraca

توضیح: در این فصل از رده های مختلف سخت پوستان، گروه های زئوپلانکتونی شناسایی شده در تالاب انزلی معرفی می شوند.

۱– ۱۰ – زیرشاخه سخت پوستان Crustacea

۱- ۱ - ۱۰ – رده سخت پوستان آبشش پا Branchiopoda

۱- ۱- ۱- ۱۰ – راسته آنتن منشعبان Cladocera

این موجودات در هر مخزن آب شیرین یافت شده و آبهای شور و لب شور نیز گونه های خاص خود را دارا هستند، آنها را کک های آبی یا Water flea نیز می گویند. وجه مشخصه در آنها ، حرکت آنتن های عقبی است .

این سخت پوستان دوران زندگی را در لایه های مختلف آب گذارنده و بخشی از پلانکتونهای آب شیرین را تشکیل می دهند. انواع کف رو نیز وجود داشته و برخی از آنها نیز به گیاهان آبزی می چسبند. اندازهٔ آنها نسبتاً کوچک و معمولاً کمتر از یک میلی متر و بندرت تا ۵ میلی متر نیز می رسد. بدن آنها ازصدفی‌دو کفه‌ای کیتینی نیم شفاف (Carapace) تشکیل‌شده که به سر و منقاری به نام روستروم که بطرف پایین خم شده، ختم می گردد. روی پیشانی، یک چشم منفرد مرکب که از اتصال دو چشم پهلویی بوجود آمده و در ناحیهٔ جلویی آن نیز یک چشم ساده نوپلئال دیده می شود، بعضی از انواع فاقد چشم ساده هستند. چشم مرکب ازتعدادی چشم سادهٔ اوماتیدی دارای قرنیهٔ شفاف به نام "فاست" تشکیل می گردد. درانواع فیتوپلانکتون خوار، تعداد فاست ها در چشم ۲۲ و در انواع گوشتخوار حدود ۳۰۰ – ۸۰ عدد است، این نوع چشم در تغذیه این موجودات اهمیت فوق العاده‌ای دارد. در ناحیهٔ پائین روستروم ، آنتن‌جلویی‌کوچک(First antenna) و باطومی شکل اما آنتن عقبی بزرگ و دو شاخه بوده (Second antenna) واندام اصلی‌حرکتی‌در آنها می باشد. این موجودات آنتن ها را بسمت جلو در آب حرکت داده وبصورت جست و خیزهای کوچک درآب حرکت می کنند. نحوه حرکت در هر جنس با هم متفاوت است .

دهان در ناحیهٔ زیر سر قرار داشته که مانديبولها در پهلو و آرواره‌ها در عقب آن قرار دارند. کفه های کاراپاک (Carapace) تنه را پوشانده که در بعضی از گونه ها در بخش انتهایی پشت به یک خار ختم می شود. در بخش سینه‌ای آنها ۵ جفت پای شنا یا حرکتی دارند که پای سوم و چهارم برای تصفیه آب و مواد غذایی بکار می رود (شکل ۹)، ساختمان پاهای سینه‌ای در انواع کلادوسرا متفاوت و بستگی به نحوه تغذیه آنها دارد. برای مثال، در کلادوسراهای‌گوشتخوار پاهای حرکتی پهن‌تر هستند. این پاها به تعدادی موهای پرمانند که حکم دستگاه صافی را داشته مجهزند ، آنها در هر دقیقه ۵۰۰ – ۳۰۰

بار حرکت کرده و با تصفیهٔ ذرات ریز مواد غذایی موجود در آب به تغذیه جانور کمک می کنند. با توجه به شرایط محیطی بخصوص در شرایط نامساعد آنتن ها یا پاهای حرکتی تغییر شکل می یابند که به این پدیده "سیکلومورفوز" می گویند .

مجاور قاعدهٔ پره‌های خارجی پاهای سینه‌ای اندامهای صافی کننده به آبشش تبدیل شده‌اند. خون موجود در دستگاه گردش خون به آبششها رسیده و اکسیژن دار می شود. پلاسمای خون آنها دارای هموگلوبین متغیر بوده و رنگ آن به میزان اکسیژن محلول در آب بستگی‌دارد. در مجموع خون این موجودات از نظر هموگلوبین فقیر است اما مانند سایرمهره‌داران هموگلوبین در آنها ناقل اکسیژن می‌باشد. این سخت پوستان مشابه سایر پلانکتونها مهاجرتهای عمودی شبانه روزی دارند، در ساعات تاریک به سطح آب آمده و در ساعات روشن به عمق آب فرو می روند. در جنسهای ماده بین سطح پشتی و حاشیهٔ پشتی صدف فضایی به نام کیسه جنینی(Brood chamber) وجود دارد که تخمها در آن جای می‌گیرند. این موجودات تخم‌گذار زنده زا (Ovoviviparous) هستند. در شرایط مساعد زندگی ماده‌هایی‌دیده می شوند که تخمهای لقاح نیافته در کیسه پرورش نوزاد خود دارند. تعداد این تخمها در افراد گونه‌های مختلف وحتی یک گونه نیز فرق می کند. تخمها در کیسه جنینی پرورش یافته و از آنها جنین متحرک کوچکی بوجود می‌آید. اگر غذا به حد کافی در محیط موجود باشد، بعد از یک تا دو روز و چند بار پوسته اندازی به بلوغ می رسند. بدین‌ترتیب نسل ماده جدیدی بوجود آمده که بطریق بکرزایی تولید مثل میکنند. با نامساعد شدن محیط زندگی برای مثال، کم شدن مواد غذایی، پائین آمدن درجه حرارت یاکثیف شدن مخازن آب در سرنوشت تخمهای موجود در حفره‌پشتی تأثیر می گذارد، در این حالت بجای جنس ماده جنس نر تولید می شود. علاوه برآن تعدادی از تخمها نیز تقسیمات کاهش کروموزومی انجام داده که در اینصورت تخمها پس از لقاح و تکمیل تعداد کروموزمها قادر به تکامل هستند. نرها در مقایسه با ماده‌ها چندین بار کوچکتراند ، آنتن جلویی آنها طویل‌تر، همچنین جفت اول پاهای سینه‌ای‌مسلح به ناخن های طویل بوده که به آنها برای گرفتن جنس ماده کمک می کند . تخمهای لقاح یافته ابتدا از تخمهای لقاح نیافته کوچکتر بوده که در نهایت سرشار از زرده شده و از تخمهای بکرزا بزرگتر می گردند. در سطح تخمهای لقاح یافته در حجره پرورش تخم ، غشایی از جنس کیتین ترشح و " افی پیوم" را بوجود آورده که محتوی دو سلول تخم است. شکل پذیری افی پیومها دو تا سه روز طول کشیده و ماده‌ها نیز ۱ تا ۲ روز آنها را

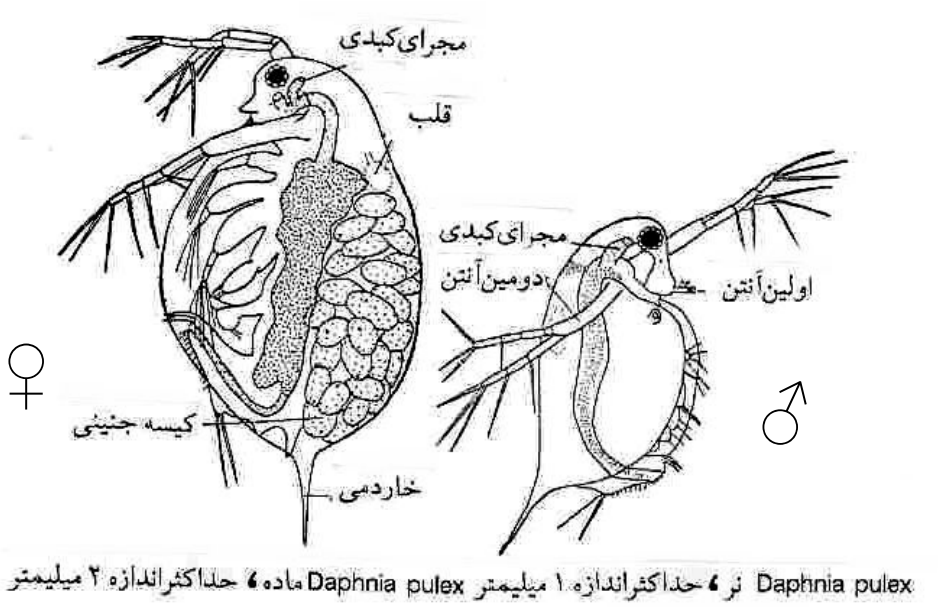
حمل می کنند. این تخمها قادرند مدتهای کمابیش طولانی را به حالت نهفته بسر برده و در انتشار آنها در مناطق مختلف باد یا پرندگان نیز موثرند. دما در چرخه زندگی کلادوسرا بسیار مهم و معمولاً درجه حرارت ۲۵ – ۱۵ درجه سانتیگراد را ترجیح می دهند. اکسیژن مناسب برای رشد آنها ۵ PPM و pH = ۷ / ۵ ـ ۸ / ۵ را بیشتر می پسندند . اهمیت این سخت پوستان که ساکن آبهای شور و شیرین هستند در تغذیه لارو ماهیها و هنگام بلوغ آنها بسیار زیاد می باشد .

برای تشخیص جنسهای مختلف این سخت پوستان ، شکل سر ، فرم پوسته بدن ، داشتن یا نداشتن خارپوستی، مژه‌دار بودن سر وقسمتهایی از تنه ، نسبت انحنای سر به بدن و برای تشخیص گونه از بخشهای پنجه پشت شکمی (Postabdominal claw) دربخش عقبی شکم(Postabdomen) استفاده می شود .

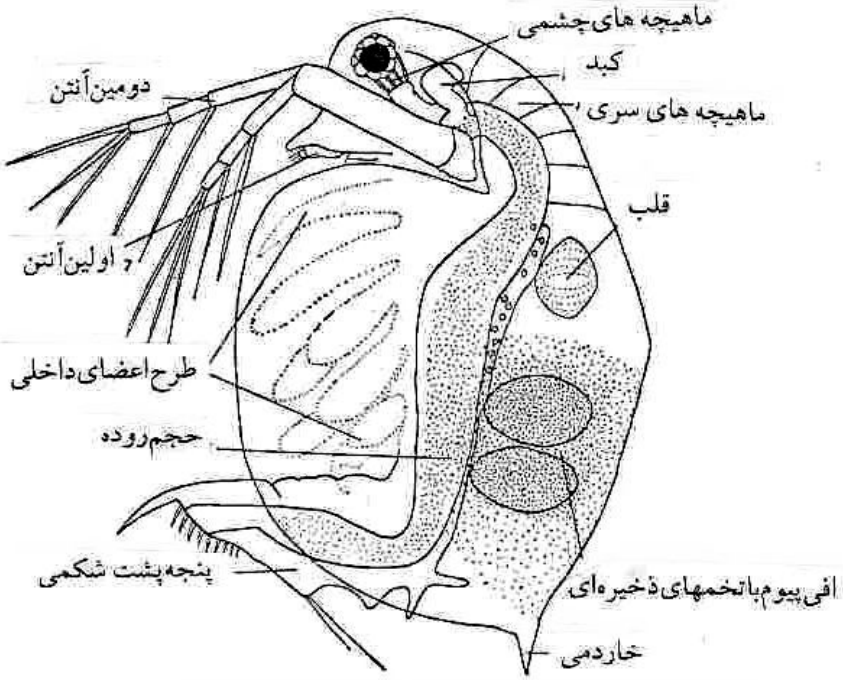


http:// www.glerl.noaa.gov., Photo by Rochelle Sturtevant

تخم لقاح یافته یا Ephippium در *Daphnia longispina*



Daphnia pulex نر ♂ حداکثراندازه ۱ میلیمتر Daphnia pulex ماده ♀ حداکثراندازه ۲ میلیمتر



۹ - مرفولوژی یک آنتن منشعب از نمای پهلویی

(Mellanby.1968. Animal life in Feresh water)

درآب شیرین زیست میکنند :

خانواده **Sididae** } جنس *Diaphanosoma*

خانواده **Daphniidae** } جنسهای *Moina , Daphnia*

Scapholoberis , Simocephalus , Ceriodaphnia

خانواده Macrothricidae } جنسهای *Macrotrix , Ilyocryptus*

خانواده Chydoridae } جنسهای *Pleuroxus , Chydrus*

Acroperus , Camptocercus , Alona

خانواده Bosminidae } جنس *Bosmina*

} **Order Cladocer**

در آبهای شور و لب شور زیست می کنند :

خانواده Polyphemoidae } جنسهای *Podonevadne ,*

Cornigerus , Podon , PolyPhemus , Evadne

تقسیمات راسته Cladocera در تالاب انزلی

برمبنای رده بندی (Starobogatov , 1986 & Fryer , 1987)

رده بندی و فهرست گونه‌های شناسایی شده راستهٔ Cladocera در تالاب انزلی

Phylum Arthropoda
Subphylum Crustaceae
Class Branchiopoda
Order Cladocera
Family Sididae
Diaphnosoma branchyrum Lievin , 1848
Family Daphnidae
Daphnia magna Straus , 1820
Daphnia longispina O.F.Mueller ,1785
Ceriodaphnia acanthina Ross ,1879
Ceriodaphnia reticulata (Jurine,1820)
Simocephalus vetulus (O.F. Mueller,1776)
Simocephalus sibiricus Sars , 1898
Scapholeberis aurita (Fischer,1849)
Moina macrocopa Straus ,1820
Moina rectirostris (Leydig ,1860)
Family Macrothricidae
Macrotrix lacticornis (Jurine,1820)
Ilyocryptus spinifer Herrick , 1884
Ilyocryptus sordidus (Lievin ,1848)
Family Chydoridae
Chydrus sphaericus (O.F. Mueller ,1785)
Alona rectangula Sars ,1861
Alona Costata Sars ,1862
Pleuroxus hastatus Sars , 1862
Pleuroxus denticulatus Birge , 1878
Pleuroxus hamulatus Brige , 1910
Pleuroxus trigonellus (O.F. Mueller ,1785)
Pleuroxus adnucus Jurine ,1820
Camptocercus rectirostris Schodler , 1862
Acroperus harpae Baird , 1843
Family Bosminidae
Bosmina longirostris (O.F. Mueller) 1785
Bosmina coregoni Baird , 1857
Family Polyphemidae

Polyphemus exigus Sars , 1897
Podon polyphemoides Leukart , 1859
Evadne anonyx Sars , 1897
Podonevadne trigona Sars , 1897
Podonevadne angusta Sars , 1902
Podonevadne camptonyx hamulus Sars , 1897
Cornigerius maeoticus ssp. Hircus (G.Sars , 1902)

۱-۱-۱-۱۰- خانواده Sididae

سر بزرگ و دارای خمیدگی در ناحیهٔ گردن ، آنتنولها (First antenna) بزرگ و دارای قابلیت حرکت بوده و دارای ۹ عضو بویایی‌تار مانند است، ناحیهٔ شکمی‌آنتن‌ها (second antanna) فقط در انتها دارای خار می باشد. چشم بزرگ، دارای تعداد زیادی عدسی با اوسیلیهای کوچک یا فاقد آن است. روده ساده ، کمابیش مشخص که معمولاً در انتهای بخش فوقانی وسیع‌تر بوده و دارای دو مجرای کبدی با انتهای بسته و قلب کشیده و دراز می باشد. فلاژلومهای آنتنول در نرها دارای پایه‌ای مشترک و ساختمان بلند و نوک تیز و دارای تعدادی خارچه های ریز در ناحیهٔ راسی است. اندام چنگال مانند روی اولین پاها و عضو جفت‌گیری روی پنجه پشت شکمی قرار دارد .

جنس *Diaphanosoma* Fischer , 1860

سر کاملاً مشخص و فاقد روستروم، آنتن های جلویی (آنتنولها) دارای ۹ تار بویایی خار مانند هستند . آنتن های عقبی(دومین جفت آنتن ها) بشدت کشیده شده و دارای شاخهٔ دو بندی و هر شاخه دارای ۱۲ تار می باشد. شاخهٔ پائینی‌آنتن های عقبی سه بندی و دارای ۵ تار است. پنجه پشت شکمی کوچک، مخروطی و بدون خار و تارهای دمی بسیار بلند بوده و روی یک زایدهٔ استوانه‌ای شکل قرار دارند. ناخنها دراز، قوس دار، خمیده و دارای چند خار بزرگ هستند. نرها دارای اعضای گیرنده و نگهدارنده چکمه مانند هستند .

گونه *Diaphanosoma branchyurum* Lievin , 1848

پوسته شفاف و تقریباً بدون رنگ بوده، در ماده کفه های کاراپاک در بخش عقبی بلندتر و حاشیهٔ شکمی پشتی کمی برآمده و قسمت عقبی صاف می باشد. سطح حاشیه شکمی والوها فشرده شده و دارای ۶ – ۴ تار نسبتاً دراز و در بخش عقبی دارای ۷ – ۶ خار کوتاه بوده که بین آنها تعداد زیادی تارهای کوتاه دیده می شود. چشم بزرگ که در گوشهٔ جلویی و پائینی سر قرار دارد. آنتنول کوچک و دارای قاعده عصا مانند که روی آن تارهای حسی بویایی، همچنین یک خار دراز حسی قرار دارد .

قاعده آنتن‌های عقبی بلند و دارای ۱۲ تار که ۴ عدد آنها در بند پروکسیمالی(نزدیک پایه) و۸ عدد در بنددیستالی (دور از پایه) شاخهٔ بالایی قرار گرفته و در انتها نیزدارای یک خار است. بند پروکسیمالی شاخهٔ پائینی صاف ، دومی دارای یک تار و سومی دارای چهار تار می باشد. زایده‌های استوانه‌ای شکل‌که روی آنها تارهای دمی قرارگرفته‌اند، نازکتر از انتهای دیستالی پنجه پشت شکمی هستند. قسمت فرو ررفته ناخنها دارای ۳ خاربوده که اندازه آنها بسمت انتهای ناخن افزایش می یابد. طول ماده‌ها بین ۱/۳ – ۰/۸ میلیمتر متغیر است .

در نرها بر خلاف ماده‌ها آنتن‌های جلویی بسیار بلند و متمایل به وسط والوها بوده ، قاعده آن دراز، استوانه‌ای شکل که در انتها باریک شده و کمی نیز خمیده و در طول پوشیده ازتارهای ریز می باشد. تارهای حسی بویایی تقریباً در وسط آنتن‌کوچک قرار دارند. دارای یک جفت پای قلابدار که مجرای برنده اسپرم نیز در انتهای اعضایی چکمه مانند، حول محور طولی و بموازات پنجه پشت شکمی‌و در وسط ناخنهای شکمی (Abdominal) به خارج باز می شود. طول‌نرها بین ۰/۸ – ۰/۷ میلیمتر متغیر است .

این‌گونه پراکنش‌وسیعی داشته و در اکثر مخازن آبی، دریاچه های کوچک و بزرگ ، تالابها و استخرها دیده شده و فرم انبوه و معمولی دریاچه های لب شور و دریاچه های اسیدی است. معمولاً در لایه‌های سطحی آب، در بخش‌آزاد و در قسمت نی زاری نیز مشاهده می شود. گرما دوست بوده و در دمای حدود ۱۲ درجه سانتی‌گراد پدیدار شده و در فصل تابستان به حداکثر میزان رشد می رسد. هماوری آنان تا ۸ تخم، نرها و ماده‌های افی پیالی در دمای آب ۱۷– ۱۶ درجه سانتی‌گراد دیده می شوند. فرم و اندازه سر، اندازه چشمها، والوها و طول آنتن ها دراین گونه متغیر بوده و

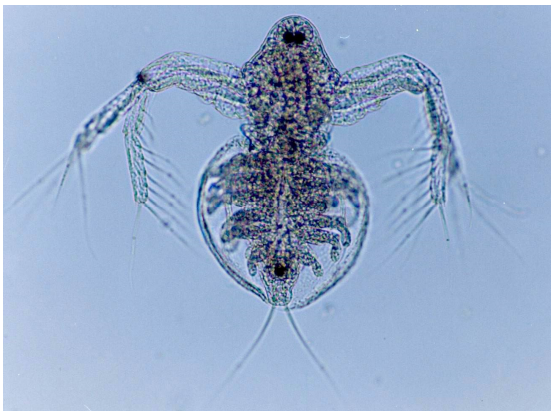
زیر گونه های متعددی را بوجود می‌آورد. بیشترین پراکنش‌آن در فصل تابستان و در منطقهٔ آبکنار تالاب انزلی می باشد .



Diaphanosoma branchyurum **همراه با جنین**



پنجه پشت شکمی



Diaphanosoma branchyurum
از ناحیهٔ پشتی

۲-۱-۱-۱-۱۰ – خانواده Daphnidae

دارای پنج جفت پا بوده که دو جفت اول دارای قدرت گیرندگی و بدون صفحات تنفسی ، پای سوم و چهارم برای تصفیهٔ آب و مواد غذایی و پای پنجم دارای یک خار (Seta) بزرگ منحنی شکل و برگشته که در اطراف حفره تنفسی توسعه یافته است. آنتنولها معمولاً کوتاه یا ناقص بوده و در انتهای لبهٔ پیشین سر ۹ عضو بویایی خار مانند(تارهای حسی) مشاهده می شود، آنتن ها استوانه‌ای و بلند اما قوی نیستند .

فرمول ستاها بصورت ۳-۱-۱ / ۳-۱-۰-۰ و پنجه پشت شکمی بخوبی در انتهای بدن مشخص و تقریباً فشرده است. دارای یک خار در ناحیهٔ مقعدی بوده و برآمدگی خارهای ناحیهٔ شکمی چندان مشخص نمی باشد . پنجه ها گاهی شانه‌ای اما همیشه مضرس یا دندانه‌دار هستند. امعاء و احشاء درونی بدون پیچ وتاب خوردگی بوده ودارای دو مجرای کبدی است. چشمها بزرگ ، اوسیلی ها معمولاً کوچک و گاهی دارای شکاف است . تخمهای تشکیل شده در تابستان پر تعداد و افی پیومهای تشکیل شده شامل ۱ تا ۲ تخم می باشند. نرها معمولاً روی پای اول دارای قلاب هستند .

جنس*Daphnia* O.F. Mueller , 1785

دارای تاج یا کاکل روی لبهٔ پیشین سر بوده، بدن بیضی یا تخم مرغی به استثنای تغییراتی که بدلیل وجود تاج در بعضی از گونه‌ها دیده می شود . شمای بدن همیشه از پهلوها فشرده شده و اغلب متورم نیز می باشد. سطح والوها مشبک، لبهٔ سطوح پشتی و شکمی گرد و بطرف همدیگر متمایل شده و پوشیده از خارهای‌ریزی در طول بخش‌عقبی می باشد .

روستروم بخوبی در ماده‌ها توسعه یافته و نوک تیز است. آنتنولها کوچک و ناقص و بدون حرکت و در میان روستروم قرار گرفته اند. زواید پنجهٔ پشت شکمی ۳ تا ۴ عدد بوده که همهٔ آنها بخوبی رشد کرده و زایدهٔ لبهٔ پیشین آن زبانی شکل و بسمت جلو خم شده است. افی پیوم دارای دو تخم و تخمهای تابستانه اغلب پر تعداد هستند . ناحیهٔ سر در نرها بدون روستروم ، آنتنولها بزرگ ، متحرک و دراز که دارای خار یا عضو تاژک مانند قوی می باشد. جفت پای اول نرها دارای قلاب و تاژک بلند است .

گونه *Daphnia magna* Straus , 1820

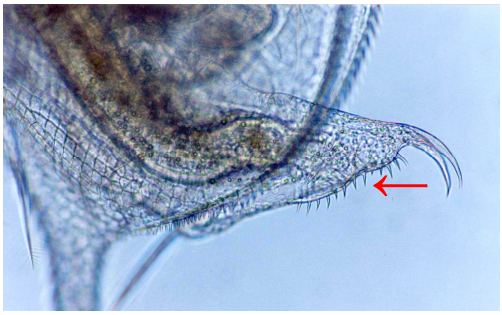
از سایر گونه های دافنی بوسیلهٔ یک بریدگی موجی شکل روی لبهٔ عقبی ناحیهٔ پشتی شکم تشخیص داده می شود. پوشش سردارای یک برآمدگی در طرفین کیل میانی بدن در ناحیهٔ پشتی است، انتهای پسین جمجمه گرد یا دارای نوک تیز است. کیل پشتی که روی کاراپاک دیده می شود، تا جمجمه ادامه می یابد. نرها دارای یک عضو تناسلی برجستهٔ بزرگ و خار مانند در پایهٔ پنجهٔ پشت شکمی هستند. قسمت دیستالی تاژک شاخکهای کوچک، خارهای کوتاه دارد. طول ماده‌ها تا ۵ میلی متر و طول نرها تا ۲ میلی متر یا کمی بیشتر می باشد. در استخرها و دریاچه های کوچک و در تالابها زیست می کنند. این گونه اغلب در کناره ها و در مناطقی که آب مزارع برنج به تالاب انزلی وارد می شود، پراکنش بیشتری دارد .



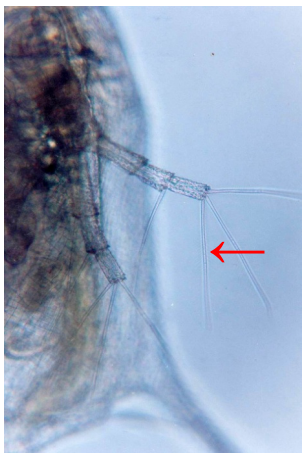
دافنی در مرحلهٔ جنینی



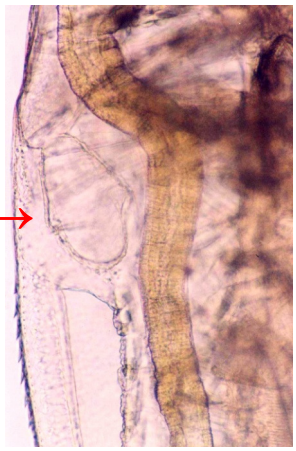
Daphnia magna



بریدگی پنجهٔ پشت شکمی در *Daphnia magna*



ستای آنتن در *Daphnia magna*

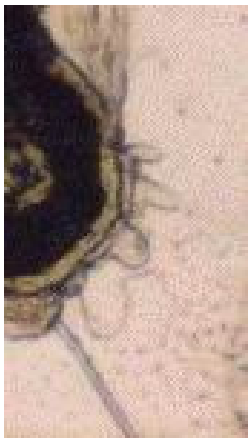


قلب در *Daphnia magna*

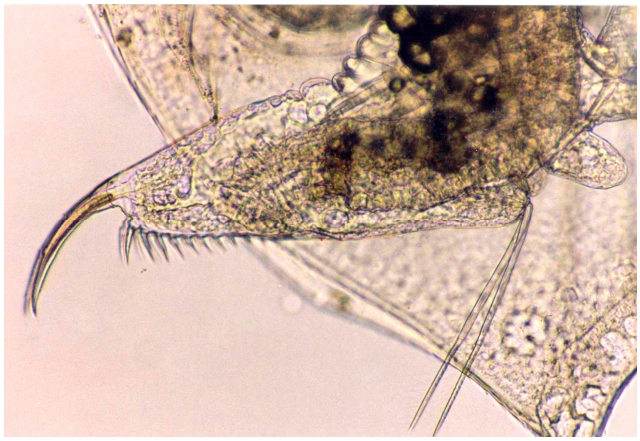
گونه ***Daphnia longispina*** (O.F. Mueller , 1785)

در ماده‌ها کاراپاک بیضی شکل، فرم سر متغیر، در بخش پائینی صاف یا دارای فرورفتگی و در بخش جلویی صاف یا دارای برآمدگی روی چشم و قسمت بالایی سر مدور یا دارای یک کشیدگی خارمانند می باشد. کیل ناحیهٔ پشتی سرهمیشه بخوبی رشد کرده، کیل جانبی از بالای چشم شروع شده و از قاعده آنتن های عقبی عبور کرده و تشکیل یک گوشهٔ پهن و ضخیم را می دهد. کیل شکمی در ناحیهٔ سر از انتهای روستروم تا قسمت بالای سر کشیده شده و در بخش‌جلوی چشم قطع می گردد. روستروم تیز، اندازهٔ چشم متغیر و لکهٔ پیگمانتی بخوبی رشد یافته و گاهی نیز دیده نمی‌شود. بخش داخلی همه بندهای شاخه پائینی و بند اول و دوم از شاخهٔ بالایی آنتن های شنا دارای تارهای کوتاه هستند . زایده‌های آبدومینالی پنجهٔ پشت شکمی بخوبی رشد یافته که از بین آنها دوتای بالایی دراز و دو تای پائینی کوچکترند. پنجهٔ پشت شکمی‌دراز و قسمت بالایی آن تقریباً صاف و دارای ۲۰- ۹ دندانهٔ کوچک می باشد . ناخنهای آبدومینالی دراز و نازک و پوشیده از تارهای ریز هستند. طول ماده‌ها بین ۴- ۱/۳ میلی‌متر متغیر است. در نرها والو نسبتاً کوچکتر و دارای بخش پشتی صاف و قسمت جلویی شکم کمی برآمده و روستروم کوتاه و گرد می باشد. آنتن‌های جلویی دارای قاعده دراز و کمی خمیده که روی آنها تارهای حسی‌بویایی‌دیده‌می شوند. پنجهٔ پشت شکمی نسبت به ماده‌ها دارای خارهای

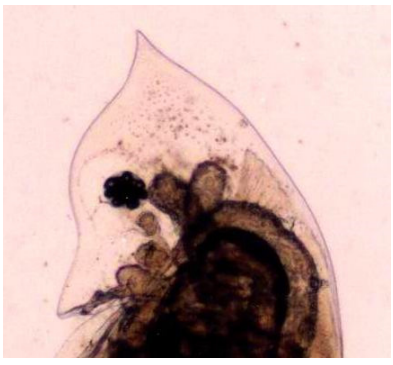
کمتری است. طول نرها ۱/۸– ۱/۱ میلی‌متر و در آبگیرهای مختلف با آبهای اسیدی و قلیایی ضعیف ، وجود دارند. فرم معمولی بسیاری از دریاچه های آب شیرین و لب شوربوده و بطور انبوه در استخرهای پرورشی وجود دارند. اوری‌ترم بوده و هنگام آلودگیهای شدید نیز دیده می شوند. دورهٔ زندگی آن متغیر و در مناطق ساحلی بعنوان فرم تابستانه یکدوره‌ای مشاهده شده که دورهٔ خود را در مهر و آبان پایان می دهد. واریته های پلاژیک در تمام طول سال دیده شده و دارای دو دورهٔ تکثیر جنسی، یکی در اواخر بهار و دیگری در پائیز می باشند. پراکنش این گونه نیز در تالاب مشابهٔ گونهٔ *D. magna* است .



زائده های آبدومینالی



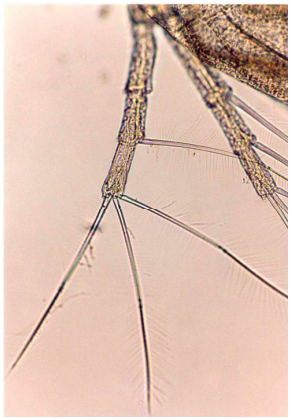
پنجهٔ پشت شکمی در *Daphnia longispina*



سیکلومورفوزدر *Daphnia longispina*



Daphnia longispina



ستای آنتن در *Daphnia longispina*

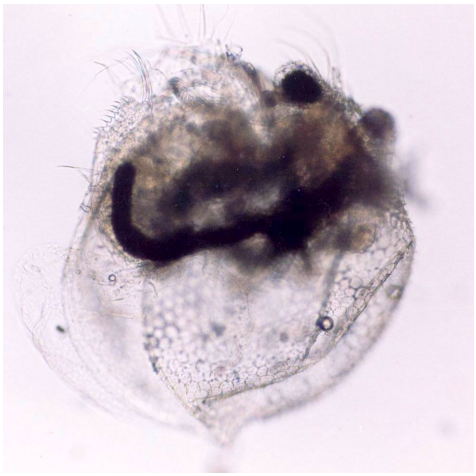
جنس*Ceriodaphnia* Dana , 1855

شکل معمولی بدن درآنها بیضی یا گرد مایل به چهارگوش، که به یک انتهای تیز یا یک خار کوتاه منتهی می شود. والوها مشبک بااندازه‌ای کوچک که بندرت از یک میلیمترتجاوز می کند. ناحیهٔ رأس سرگرد یا دارای برآمدگی گوشه‌دار بوده که معمولاً فضای آن توسط چشم اشغال می شود. سر فاقد پوزه(Rostrum) و آنتنولها نیز چندان تحرکی ندارند. زایدهٔ آبدومینالی بخوبی رشد یافته است .

پنجه پشت شکمی بزرگ با شکلی متغیر، افی پیوم مثلثی شکل که در آن جایگاه یک تخم مشاهده می شود. آنتنول در نرها بسیار دراز و دارای خارهای کلفت با یک تاژک تغییر شکل یافته و پای اول نیز دارای قلابی با یک تاژک بلند می باشد. زندگی پلانکتونی داشته و آزادانه و بحالت جست و خیز شنا می کند. اغلب در باتلاقها و ماندابهای دارای گیاهان هرز آبی مشاهده شده، در تالاب انزلی در مناطق سیاکیشیم ، شیجان وگاهی در هندخاله دیده می شوند .

گونه *Ceriodaphnia acanthina* Ross , 1879

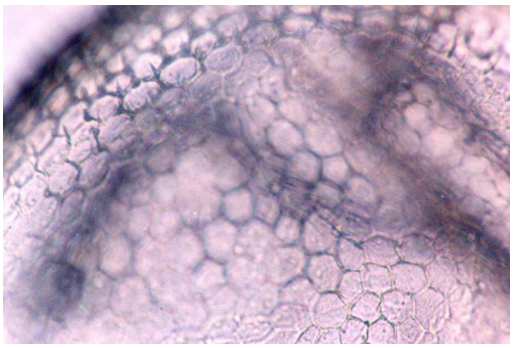
شکل عمومی بدن تقریباً بیضوی که در حالت بلوغ گوشتالو بنظر می رسد ، سطح والوها دارای تزئینات چندضلعی منظم و نامنظم که در کنجهای آنها خارهایی کوتاه رشد یافته‌اند، سر کاملاً فشرده شده که در مقابل آنتنولها فاقد گوشه یا پیچ خوردگی است. پنجهٔ پشت شکمی باریک و دارای ۹ – ۷ خار مخرجی بوده ، ناخنهای فورکال بلند، نوک تیز و گاهی دندانه‌دار هستند. رنگ آن متمایل به سفید ولی بسیار تیره می باشد، طول بدن ماده‌ها گاهی حدود یک میلی‌متر بوده، دراین گونه تاکنون جنس نر دیده نشده است .



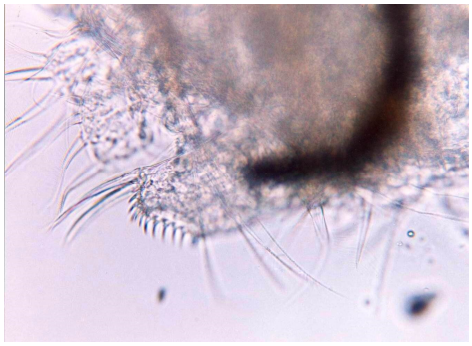
Ceriodaphnia acanthina



یک *Ceriodaphnia acanthina* جوان



تزیینات روی پوسته بدن



پنجهٔ پشت شکمی

گونه *Ceriodaphnia reticulata* (Jurine, 1820)

سر مدور و در مقابل آنتن‌ها کمی برآمده است. پوسته بدن (کاراپاک) مشبک و در انتهای ناحیهٔ پشتی گوشه دار یا کمی برجسته است. آنتنولها کوتاه ودر راس دارای تارهای حسی کوتاه می باشد. خارهای مخرجی ۱۰ – ۷ عدد و چنگالها در بخش میانی دارای ۱۰– ۶ دندانه هستند .

رنگ پوسته متمایل به قرمز یا زرد، اندازهٔ آن در ماده‌ها ۱ – ۰/۶ میلی متر و در نرها حـدود ۰/۸ – ۰/۴ میلی‌متر می باشد. در تالاب انزلی در نواحی ساحلی منطقهٔ آبکنـار و در میـان گیاهـان آبـزی پـراکنش بیشتری دارد .



پنجهٔ پشت شکمی در *C. reticulata*



Ceriodaphnia reticulata

جنس ***Simocephalus*** Schodler , 1858

بدن بزرگ و تیره ، پوسته ضخیم ، سر و روستروم کوچکند. کاراپاک بزرگ وگاهی مربع شکل با گوشه های گرد و زمانی‌دارای یک برآمدگی با دندانه های ریز در قسمت عقبی پوسته است. لبهٔ جانبی والو با لبه پسین بشکل یک منحنی‌عریض با هم یکی شده و دو زایده وابسته به حفره شکمی بطور مجزا گسترش یافته و در آن جای دارند .

پنجهٔ پشت شکمی، بزرگ، پهن و عریض، فاقد راس و نامنظم که خارهای مقعدی را نیز شامل می شود. چنگالها معمولاً کشیده و مستقیم با دندان های ریز که تماماً در جهت طولی قرار گرفته‌اند، دندان‌های ابتدایی چنگالها ممکن است بزرگ شده و تشکیل قسمت میانی مجرای مقعدی را بدهند. تخمهای تابستانه پرتعداد، افی پیوم بزرگ، مثلثی شکل که دارای یک تخم می باشد. آنتنول (۲) در نرها و ماده‌ها مشابه بوده اما در نرها دارای دو تار حسی و پشتی نیز می باشد. جفت پای اول بدون تاژک اما دارای قلاب کوچک است این جنس شناگری ضعیف بوده که اغلب بطرف عقب شنا کرده و به رنگ زرد یا زرد قهوه‌ای دیده می شود .

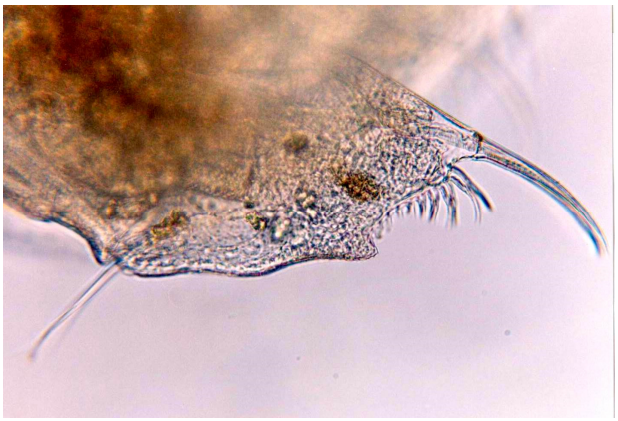
گونه ***Simocephalus vetulus*** (O.F. Mueller 1776)

سر کوچک(۱)، در ناحیهٔ راسی گرد و هیچگونه خاری در قسمت پسین کاراپاک وجود نداشته، اما دارای لبه ضخیم و گرد شده بشکل یک زایده پوشیده از دندانه های ریز در گوشهٔ بخش پسین(۳) می باشد. اوسیلی ها معمولاً امتداد یافته و لوزی شکل‌اند اما ممکن است گرد هم باشند. پنجهٔ پشت شکمی بسیار پهن بوده و در ناحیهٔ عقب ناصاف است. خارهای ناحیهٔ مقعدی حدود ۱۰ عدد که بسمت چنگالها کم تعداد، بلندترها دارای خمیدگی و در انتها مژه دارند. چنگالها بلند، استوانه‌ای وتقریباً کشیده بوده و دارای دندان های ریز در طول ناحیهٔ داخلی هستند .

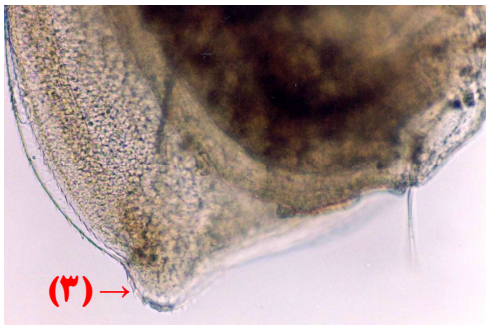
طول ماده‌ها ۳ میلی‌متر، برنگ قهوه‌ای یا سبز تیره و نرها نیز حدود ۱ میلی متر طول دارند. فراوانی زیادی نداشته و بیشتر در برکه‌ها و آبگیرهای هرز مشاهده می شود. در تالاب انزلی نیز گاهی در منطقهٔ سیاکیشیم و نواحی کم‌عمق منطقه هندخاله (سلکه) پراکنده است .



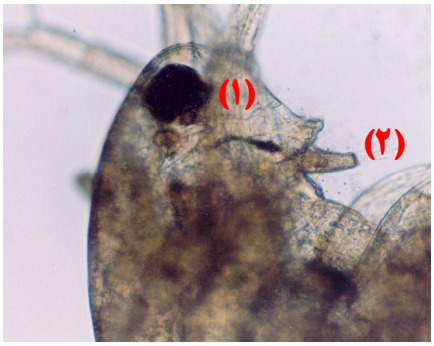
Simocephalus vetulus



پنجهٔ پشت شکمی



زایدهٔ ناحیه پسین در *simocephalus vetelus*



ناحیه سر (۱) و آنتنول (۲)

گونه *Simocephalus sibiricus* Sars , 1898

پوسته یا کاراپاک در بخش پسین گسترش یافته و تشکیل زایده‌ای را می دهد که پوشیده از دندانه های ریز می باشد. بخش جلویی سر، گرد یا تیز و در قسمت پیشانی کمابیش برآمده است. اوسیلی‌ها گرد و روستروم برجسته و تیز و آنتنهای جلویی(First antenna) آشکارا از زیر روستروم بالا آمده‌اند. پنجه پشت شکمی پهن دارای دو قسمت که بخش محوری آن مرتفع‌تر بوده و دارای ۶ تا ۸ دندانهٔ کوچک است. چنگالها بلند، استوانه‌ای و کشیده دارای دندانه های ریز در طول خود بوده که در بخش پایه‌ای طول آنها بلندتر است. طول ماده‌ها ۲/۴– ۲ میلی متر و به رنگ سبزروشن، نرها در این گونه هنوز مشخص نشده‌اند. ساکن آبگیرها ، استخرها و دریاچه های کوچک بوده ، در تالاب انزلی بیشتر در مناطق کم عمق در منطقهٔ هندخاله (سلکه) دیده می شوند .



پنجهٔ پشت شکمی در *S. sibiricus*



Simocephalus sibiricus

جنس *Scapholeberis* Schodler , 1858

انتهای پسین لبهٔ ناحیهٔ شکمی کاراپاک امتداد یافته و در انتها بصورت یک خار کوتاه یا بلنـد(۱) دیـده می شود . بدن‌کم و بیش مربع شکل، سر کوچک و پهن شده، انحنای ناحیهٔ گردن عمیق، ناحیهٔ قوسـی سر و روستروم بخوبی رشد کرده است. کاراپاک تقریباً مثلثی شـکل و لبـهٔ ناحیـهٔ شـکمی والـو دارای تعدادی خارهای کوتاه و باریک می باشد. چنگالها دندانه دار و مضرس بوده، حالـت شـانه‌ای ندارنـد. آنتنولها کوتاه و تقریباً مشابه که جنسیت را نیز مشخص کرده و در عقب روستروم قرار دارد. تخمهـای تابستانه پرتعداد بوده و معمولاً یک تخم در داخل‌افی پیـوم وجـود دارد. نرهـا از نظـر ظـاهری مشـابهٔ ماده‌ها بوده اما دارای قلاب روی اولین پا هستند .

گونه *Scapholeberis aurita* (Fischer, 1849)

رنگ بدن متمایل به سفید یا صورتی، پوشش بدن شفاف یا تیره بوده ، اما به سیاهی نمی زنـد. سـر از گونه *S. Kingi* بزرگتر و روستروم بلند که معمولاً در مقابل لبهٔ والوها قـرار دارد. آنتنولهـا در عقـب روستروم واقع شده ، مخروطی، بزرگ و متحرک که تارهای حسی در میانهٔ آن قـرار دارنـد. فـرم بـدن تقریباً مربع ، کاراپاک دارای لبهٔ بی‌نوک وکلفـت و یـک برآمـدگی کوچـک در ناحیـهٔ شـکمی بـوده ، همچنین شیار دار و مشبک هستند. اندازهٔ ماده‌ها حدود ۱ میلی‌مترو نرها نیز ۰/۵ میلی متر طول دارنـد. پراکنش این گونه محدود بوده، اما معمولاً در برکه ها و آبگیرهای هرز و در حاشیهٔ دریاچه ها و منـابع آب‌شیرین مشاهده می گردد. این گونه در فصول معتدل سال وبیشتر در نواحی حاشیه‌ای تالاب غـرب دیده می شود .



Scapholeberis aurita



پنجهٔ پشت شکمی در *S.aurita*

جنس *Moina* Baird , 1850

بدن ضخیم و تیره، کاراپاک گاهی لوزی شکل ، نازک ، ناواضح و شیاردار و فاقد خار در ناحیهٔ پسین بدن هستند. سر بزرگ ، کمی قوس‌دار که در جلوگرد شده و گاهی نیز دارای یک تورفتگی عمیق در بالای چشمهاست . فاقد روستروم یا پوزه ، آنتنولها بزرگ، دوک مانند که آزادانه حرکت می کنند. تارهای حسی جانبی چندان بلند نبوده ، ناحیهٔ شکمی فاقد برآمدگی اما در ماده‌های مسن دارای برآمدگی نعل اسبی شکل بوده که به کیسه جنینی منتهی می گردد. پنجهٔ پشت شکمی کوچک، دارای خارهای بسیار بلند که امتداد یافته و به بخش پیش مقعدی ختم شده که دارای خارهای دو شاخه و مژه‌دار است. تخمهای تابستانه پرتعداد و افی پیوم بیضی شکل ودارای یک یا دو تخم می باشد .

جفت پاهای اول نرها دارای قلاب، آنتنولها در نرها بسیار بلند و قوی که به عضوی قلاب مانند تغییر شکل داده و دارای ساختمانی دندانه‌دار با یک قلاب خمیده وکوتاه در انتها می باشد. گونه های مختلف این جنس دارای بدنی نرم بوده و جانورانی ضعیف و کم دوام هستند که بیشتر عادت به زندگی در مکانهای عاری از آلودگی و فساد دارند . گونه های مشابه بسختی از همدیگر قابل تشخیص‌اند، مگر اینکه نرها و افی‌پیومهای آنها موجود باشند .

گونه *Moina macrocopa* Straus , 1820

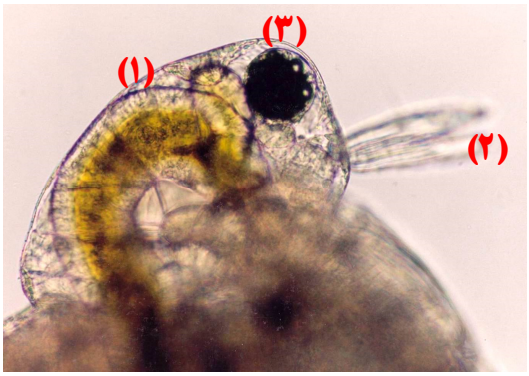
سر بزرگ و فرو رفتگی بالای چشمها وجود ندارد. بدن چندان شفاف نبوده و اغلب برنگ متمایل به زرد یا قهوه‌ای مشاهده می شود. انتهای پنجهٔ پشت شکمی امتداد یافته، دارای ۱۲- ۱۰ خار که خار پهلویی(اولین خار) دو دندانه است، چنگالها بلند و در طول خود مژه دارند. افی پیوم دارای دو تخم می باشد. سر در نرها امتداد یافته و جفت پای اول در نرها دارای تاژک بلند و آنتنول دارای ۵ یا ۶ قلاب در انتهاست. تارهای حسی گاهی در نزدیک پایه و گاهی در میانهٔ آنتنول وجود دارند. طول ماده‌ها حدود ۱/۸ میلیمتر و طول نرها نیز حدود ۰/۶- ۰/۵ میلی متر می باشد. در تالابها، استخرها و شاخه های عریض رودخانه ها زیست می کنند. دراکثرمناطق تالاب انزلی دیده شده اما در ناحیهٔ شیجان و آبکنار پراکنش بیشتری دارند .



Moina macrocopa



پنجهٔ پشت شکمی



سر(۱)، آنتنول(۲) و چشم(۳) در *Moina macrocopa*



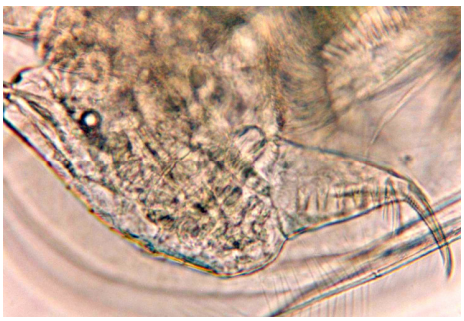
کیسه جنینی

گونه *Moina rectirostris* (Leydig, 1860)

سطح کاراپاک صاف ، بدون رنگ یا دارای پوستهٔ متمایل به آبی یا صورتی است ، سر بزرگ ، قوس‌دار که در جلو گرد شده و در عقب کمی حالت گود افتادگی دارد . پنجهٔ پشت شکمی امتداد یافته دارای ۱۵– ۱۰ خار پهلویی دو دندانه است، ناخنها حالت شانه‌ای داشته و در بالا دارای چند خار می باشند، افی‌پیومها در اطراف لبه مشبک و در مرکز صاف هستند. آنتنول در نرها دارای تارهای حسی پروکسیمالی (نزدیک پایه) و۶– ۵ قلاب در انتها دارند. طول ماده‌ها ۲ – ۱ میلی متر و طول نرها ۰/۶– ۰/۴ میلی متر است. پراکنشی مشابه گونه *M. macrocopa* دارد .



Moina rectirostris



پنجهٔ پشت شکمی در *M. Rectirostris*

۳ – ۱– ۱ – ۱ –۱۰ – خانواده Macrothricidae (Norman & Brady)

زواید آبدومینالی وجود نداشته و بندرت دیده می شوند (در جنس *Ilyocryptus*) ، ۵ یـا ۶ جفـت پـا داشته و اولین‌جفت پا درنرها دارای دو عضو گیرنده و جفت ششم پاها در صـورت وجـود نـاقص می باشد. پنجهٔ پشت شکمی از ورای بدن مشخص و معمولاً بزرگ و اغلب به دو قسمت تقسیم شده و مخرج در آنها انتهایی یا پهلویی است . ناحیهٔ زیردهانی معمولاً دارای کیل یا نشانهٔ مشـخص اسـت، کاراپاک اغلب کرکدار و قوس سری بخوبی مشخص اسـت. اعضـای ایـن‌خـانواده اشـکال گونـاگونی داشته و پیدا کردن خصوصیات مشترک در آنها دشوار بوده و هنوز فرم بدنی آنها، صفت ممیزه اسـت. اندازه و وضعیت آنتنولها نشان می دهد که جنسها به استثنای *Ilyocryptus* هیچ مشـکلی جهـت رده بندی در اعضای این خانواده ندارند.

جنس*Macrothrix* Baird , 1843

شکل بدن بیضی ، گوشتالو و گلوله‌ای شکل و تا حدی فشرده شده که دارای برجستگی پشتی می باشـد. سر بزرگ و معمولاً فاقد فرو رفتگی یا گودی و ناحیهٔ راس سر با شیب تندی گرد می شود. روسـتروم کوتاه ، لبهٔ ناحیهٔ شکمی والوها معمولاً با خارهای بلند و کلفت و متحرک تزئین شده که از هر سـمتی دیده می شوند .

آنتنول بزرگ و یک تار حسی در نزدیکی پایهٔ آنتنول قرار گرفتـه اسـت . آنـتن هـا بـزرگ و سـتاهای نزدیک پایهٔ آنها شامل سه قطعه شاخک بهم متصل شدهٔ سخت، بلنـد و خـار ماننـد هسـتند. سـتاهای بعدی پراکنده‌اند و حالتی شبیه به پر داشته و تعدادی از آنها نیز دارای خار هسـتند. در حفـره شـکمی پدیده خاصی وجود ندارد. پنجهٔ پشـت شـکمی(Postabdominal clew) بـزرگ و اغلـب دارای دو لوب می باشد. پنجه ها کوتاه ، روده ساده و انتهای آن باز است. نرهادارای آنتنول بزرگ و یک قـلاب روی جفت پای اول هستند .

گونه ***Macrothrix laticornis*** (Jurine, 1820)

پنجهٔ پشت شکمی بدون لوب و فرم بدن گرد یا تخم مرغی است . والوها دارای برجستگی و حاشیهٔ لبهٔ پشتی‌دندانه‌دار با دندانه های کوچک می باشد. سر کاملاً گرد شده ، لب پائینی دارای عضوی مثلثی شکل و بزرگ می باشد. آنتنول در انتها پهن‌تر شده و یک تار حسی زبر وخار مانند روی لبهٔ عقبی و در نزدیکی راس آن قرار دارد . لبهٔ پیشین آنتنول دارای چند بریدگی کوچک و یک دسته و چند ردیف تارهای حسی بویای مشخص و نابرابر هستند .

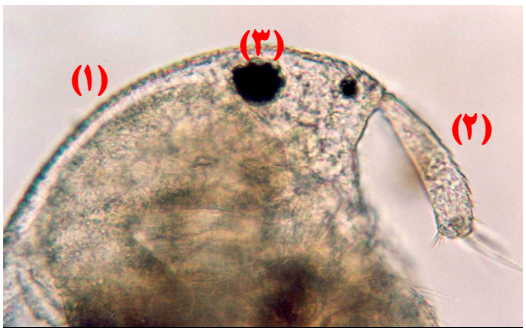
پنجهٔ پشت شکمی دارای تعداد زیادی خارهای کوچک و تار مانند بوده و مقعد در انتهای آن واقع شده، پنجه ها کوچک و رنگ آن خاکستری مایل به سفید است. طول ماده‌ها ۰/ ۷ – ۰/ ۵ میلی متر و اندازهٔ نرها نیز به۰/ ۴ – ۰/ ۳ میلی‌متر می رسد. در اکثر منابع آبی مشاهده شده در تالاب انزلی بندرت دیده شده و پراکنش عمده آن در منطقه سیاکیشیم است .



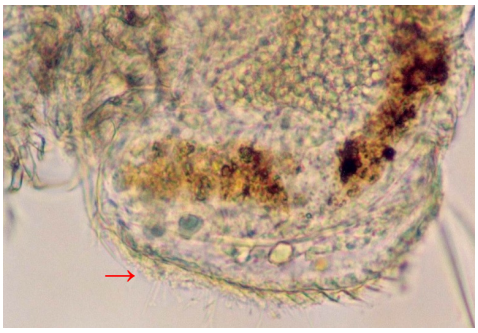
Macrothrix laticornis



جنین در ***M. laticornis***



سر(۱) ، آنتنول(۲) و چشم(۳) در *Macrotrix laticornis*



پنجهٔ پشت شکمی

جنس ***Ilyocryptus*** Sars , 1861

والوها فاقد کیل پشتی بوده یا کیل بسیارکوچک است. انتهای سر تشکیل یک لبهٔ نوک تیز در مقابل محل اتصال آنتنول می دهد. پنجهٔ پشت شکمی بسیار بزرگ ، دارای تعدادی خارهای بلند است. شکل عمومی بدن تخم مرغی یا سه گوش، فرم سر مثلثی شکل ، بدن در ناحیهٔ شکمی متورم و لبه‌های ناحیهٔ عقبی والوها نسبت بهمدیگر گرد شده و ادامه یافته و به خارهای ثابتی ختم می شود که معمولاً منشعب و ریشه مانند هستند .

آنتنولها بلند که آزادانه حرکت کرده و هر دو بهم متصل شده و محل اتصال در پایه بسیار کوچک که در سمت ناحیهٔ شکمی و عقب سر قرار دارد. تارهای بویایی نابرابر، آنتن ها پر قدرت و کوتاه دارای پایه حلقوی که نزدیک به رأس سر قرار گرفته و دارای تارهای حسی بلند می باشند. بخش متحرک آنتن ها بدون تار، دارای سطح صاف یادارای تارهای پراکنده است. محوطهٔ شکمی دراز، پهن و فشرده شده و مخرج در پهلو یا نزدیک راس قرار دارد. خارهای روی لبهٔ پشتی پر تعداد، بلند و خمیده‌اند، پنجه ها دراز و مستقیم و مضرس که دارای دو خار پایه‌ای ظریف می باشند. روده ساده و غیر مضرس که نزدیک به راست روده پهن تر می شود. دارای ۶ جفت پا هستند. نرها شناخته شده‌اند که دارای آنتنولهای بزرگتر و تارهای حسی روی آن و جفت پای اول بدون قلاب است. در اکثر گونه ها پوسته های قدیمی نریخته، اما در چندین لایه روی پوسته های جوانتر قرار می گیرد. گونه هایی که در لجن زندگی می کنند، معمولاً در طول گیاهان می‌خزند، اما دارای قدرت شنا نیز هستند، بدن آنها آغشته به لجن و بافتهای گیاهی و دیتریت بوده که تقریباً ساختمان بدنی آنها را مخفی می کند .



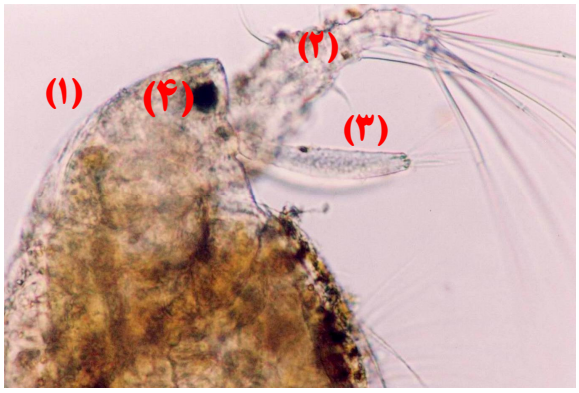
Ilyocryptus
آغشته به ذرات دیتریت و لجن

گونه ***Ilyocryptus spinifer*** Herrick, 1884

سردر مقایسه با پوسته بدن بسیارکوچک، روستروم کوتاه، چشم واوسیلی نیز کوچکند. خارهای حاشیه پوسته بدن درازند و مخرج دریک فرورفتگی در لبهٔ پشتی پنجهٔ پشت شکمی بخارج باز می شود. دارای ۵ تا ۷ خار پیش مقعدی و ۸ – ۴ خار بعد مقعدی جانبی هستند. خارهای انتهای پنجهٔ پشت شکمی معمولاً بلند و گاهی برابر طول والوها و در بعضی از نمونه ها کوتاهند. طول مادهها ۱– ۰/۸ میلیمتر و رنگ آنها به زردی یا قرمزی متمایل بوده و در تابستانها ۱۰– ۸ تخم در افی پیوم دارند که بعد از تشکیل رها می شوند. نرها در این گونه شناخته نشده اند. اغلب درآبهای کم عمق و لجنزارها وجود دارند. در تالاب انزلی‌این نمونه نادر و فقط در منطقه سیاکیشیم و در فصل تابستان دیده شده است .



Ilyocryptus spinifer



سر(۱)، آنتن(۲)، آنتنول(۳) وچشم(٤)



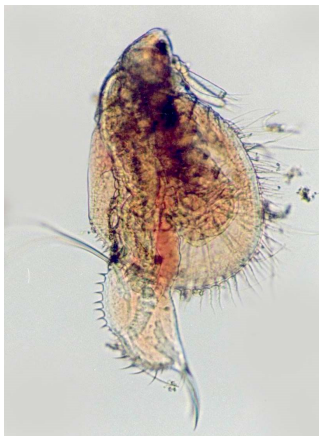
پنجهٔ پشت شکمی

گونه *Ilyocryptus sordidus* (Lievin, 1848)

پنجهٔ پشت شکمی در جائیکه مخرج به خارج باز می شود دو ردیفی بوده و دارای ۱۴– ۸ خار لبه‌ای پیش مخرجی است. خارهای جانبی بعد مخرجی در حدود ۱۰– ۸ عدد که در نواحی لبه‌ای دارای تعداد زیادی خارهای کوچک می باشند. اوسیلی ها در نزدیکی پایهٔ آنتنول و بعد از چشم قرار دارند. رنگ آن قرمز اما اغلب با ذرات دیتریتی معلق در آب پوشیده شده، بنابراین تیره رنگ دیده می شود . طول ماده‌ها حدود ۱ میلی متر و نرها در این گونه شناسایی شده‌اند که طول آنها به ۰/ ۴۲ میلیمتر می رسد . این‌گونه معمولاً ۸ – ۶ تخم درتابستان تولید می کند. زندگی پلانکتونی نداشته و بیشترین پراکنش آنها روی سطوح لجنی است. پراکنشی مشابه گونه *I. spinifer* دارد .



پنجهٔ پشت شکمی



Ilyocryptus sordidus

۴-۱-۱-۱۰- خانواده Chydoridae (Stebbing)

آنتن کوتاه دارای سه اتصال ، فرمول ستاها ۳-۰-۰ / ۳ـ۱ـ۱ یا ۳-۰-۰ / ۳-۱-۰ ، ناحیهٔ زیر دهانی دارای کیل بزرگ و دارای ۶- ۵ جفت پا هستند. پنجهٔ پشتی شکمی فشرده و به بدن متصل بوده ، روده دارای انحناء و اوسیلی ها همیشه وجود دارند. نرها دارای قلاب روی اولین جفت پاها بوده ، آنتنولها بزرگ و روستروم کوتاه است .

جنس *Chydorus* Leach , 1843

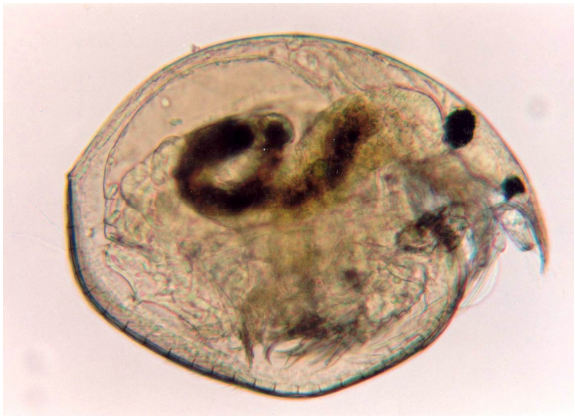
شکل بدن کروی یا بیضوی (تخم مرغی) ، گوشهٔ ناحیهٔ پسین بدن دارای نشانه‌ای بوده که می‌تواند بعنوان صفت مشخصه بکار رفته و معمولاً غیر مسلح نیز می باشد. پوزه دراز و آنتنول کوتاه و کلفت است .

پنجه پشت شکمی کوتاه و پهن و بندرت دراز و باریک، راس آن گرد شده یا فقط دارای خارهای لبه‌ای همراه با تعداد زیادی تارهای دسته‌ای است. چنگالها دارای دو خار پایه‌ای هستند که اغلب بسیار کوچکند و گاهی نیز دیده نمی شوند. نرها پوزه کوتاه و آنتنول ضخیم داشته و دارای قلاب باریک روی جفت پای اول هستند .

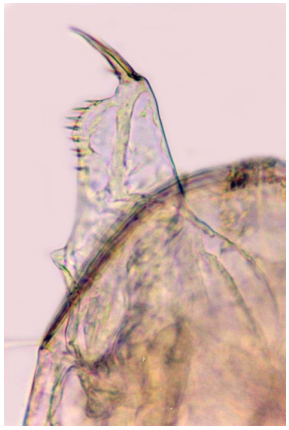
گونه *Chydorus sphaericus* (O.F. Mueller, 1785)

شکل بدن کروی یا حالت تخم مرغی پهن دارد. پوسته مشبک، گاهی صاف و گاهی نقطه دار و زمانی نیز دانه‌دار است. پنجهٔ پشت شکمی دارای ۸ یا ۹ خار لبه‌ای بوده ، ناخنهاکوتاه و خار پایه‌ای نیز بسیار کوتاه است .

نرها شناسایی شده و پنجه پشت شکمی در نرها دوتایی دیده می شود. رنگ جانور زرد روشن یا قهوه‌ای تیره ، اندازه ماده‌ها ۰/۳ تا ۰/۵۵ میلیمتر و نرها نیز حدود ۰/۲ میلی متر طول دارند. فرمهای کوچک این‌گونه واریته *C. sphaericus Minor - Iillijeberg* را تشکیل می دهند. از جمله کلادوسرهای رایج بوده که در تمام مناطق دنیا و در منابع آب شیرین یافت می شوند. در تالاب انزلی اغلب در مناطق شیجان ، سیاکشیم و تالاب غرب و در فصول بهار و تابستان پراکنش بیشتری دارند .



Chydrus sphaericus



پنجهٔ پشت شکمی

جنس ***Alona*** Baird , 1850

شکل معمولی بدن تقریباً مستطیل شکل، فشرده و تاج یا برآمدگی در ناحیهٔ سر مشاهده نمی شود. پوسته بدن در گوشه بالایی گرد شده و در گوشهٔ پائینی دارای دندانه های کوچک بوده و گاهی نیز دندانه‌ای وجود ندارد .

قسمت قوسی‌سر پهن، روستروم کوتاه و کمی جلوتر از رأس آنتنول قرار گرفته است. آنتنول کوتاه و کلفت و دارای تارهای حسی یک اندازه است. کیل لبهٔ زیرین والو بزرگ و معمولاً گرد فاقد نوک و دارای ۵ جفت پا بوده ، جفت ششم اگر وجود داشته باشد معمولاً ناقص‌است. پنجه پشت شکمی پهن، فشرده و دارای پوشش قابل تغییر، چنگالها دارای یک خارپایه‌ای کوتاه بوده و دندانه های مشخص دارند. رنگ بعضی ازگونه ها متمایل به زرد بوده که می تواند تیره یا روشن نیز باشد. گونه های بزرگتر به رنگ قهوه‌ای دیده می شوند. تمامی گونه ها ساحلی هستند .

گونه *Alona rectangula* Sars , 1861

بدن کمانی شکل یا دارای قوس که در فرم عمومی مشابهٔ گونه *A. guttala* است. والوها شیاردار، مشبک یا صاف و بندرت دانه دارند، لبهٔ ناحیهٔ شکمی والو تا حدی محدب می باشد. پنجهٔ پشت شکمی‌کوتاه که کاملاً در ناحیهٔ انتهایی پهن شده و گوشهٔ آن گرد و دارای ۸ یا ۹ خار کوچک و دستجات مژه یا ستا (Setae) است که بصورت رشته‌ای قرار دارند، ستاهای ناحیهٔ دیستالی(دور از پایه) بلند و برجسته بوده ودر لبه بخوبی دیده می شوند. انتهای روده یا امعاء درونی باز و در نقطهٔ اتصال روده و راست روده پهن‌تر که تا حدی شبیه به جنس *Ilyocryptus* است. طول ماده‌ها حدود ۴۵ /۰– ۳۵ /۰ میلیمتر و معمولاً در اکثر منابع آب شیرین زندگی می کنند، در تالاب انزلی این گونه بیشتر در منطقهٔ آبکنار و در مناطق کناری نزدیک به ساحل دیده می شود .



Alona rectangula



پنجهٔ پشت شکمی در *A. rectangula*

گونه *Alona Costata* Sars , 1862

سر کوچک، بدن تقریباً کمانی شکل که دروسط بدن بیشترین ارتفاع را دارد. لبهٔ پشتی بدن محدب ، باریک و صاف، پنجهٔ پشت شکمی کوتاه و پهن که لبهٔ پشتی‌آن راست و بسمت رأس نوک تیز شده که حدود ۱۲-۱۰ خار دندانه‌ای تحتانی و یک ردیف خار فلس مانند(دسته‌ای) و ریز در بالای آن دارد. خارهای تحتانی بسمت مخرج، بتدریج کوچکتر می شوند. پنجه پشت شکمی در نرها نوک تیز، فاقد خارهای لبه‌ای اما تعداد زیادی خارهای فلس مانند است. مجرای و از دفران امتداد یافته و در رأس چنگالها از ناحیهٔ پهلویی بخارج باز می شود. چنگالها بدون خار پایه‌ای هستند. اندازهٔ ماده‌ها حدود ۰/۵ میلی متر و نرها حدود ۰/۳۷ میلی متر می باشد. پراکنشی مشابه گونه *A. rectangula* اما جمعیتی به نسبت کمتر دارد .



Alona Costata



پنجه پشت شکمی

جنس *Pleuroxus* Baird , 1843

روستروم یا پوزه بزرگ و نوک تیز و بندرت در ناحیهٔ جلویی خمیدگی دارد. لبهٔ ناحیهٔ پشتی کاملاً قوسی یا هلالی‌شکل و لبهٔ ناحیهٔ پسین کوتاه و معمولاً کمتر از یک دوم ارتفاع بدن بوده و بندرت دارای دندان در طول لبهٔ داخلی‌است گوشهٔ ناحیهٔ پایینی بندرت گرد بوده و کیل لبهٔ زیرین معمولاً بزرگ زبان مانند است. گوشهٔ لبهٔ پائینی نیز امتداد می یابد. پنجه پشت شکمی فقط دارای خارهای

لبه‌ای بوده و مشخصات آن درگونه های مختلف متفاوت می باشد. سه نوع از فرمهای شناسایی شده در این جنس عبارتند از گونه های کشیده و کوتاه ، فرم *striatus* که عبارتند از گونه‌های *P.hamulatus* و *P.hastatus*، *Pleuroxus striatus* گونه های‌کوتاه با قوس بلند در پشت ، فرم *denticulatus* که عبارتند از *P.truncatus* و *P.aduncus*، *P.denticulatus*، *P.trigonellus* و فرمهای دارای پوزه خم شده بسمت جلوکه عبارت از گونه های *P.uncinatus* و *P.procarvus* هستند. تمامی‌گونه ها مربوط به نواحی ساحلی می باشند. معمولاً نرها از ماده‌ها کوچکتر هستند. بیشترین پراکندگی گونه های این جنس در مناطق سیاکیشیم و تالاب غرب (آبکنار) است .

گونه *Pleuroxus hastatus* Sars , 1862

بدن بیضی‌کشیده ، روستروم بلند و تیز ، آنتنول استوانه‌ای و کلفت و لبهٔ گوشهٔ واقع در قسمت بالای پوسته (کاراپاک) در بخش پسین بدن گوشه‌دار بوده و چندان برجسته نیست ، اما گوشهٔ قسمت پائینی آن دارای یک خار نوک تیز ویک دندان کوچک می باشد. کاراپاک مشبک، خطوط طولی اغلب مشخص که به آن یک منظرهٔ مخطط می دهد. پنجه پشت شکمی دارای ۱۸-۱۲ دندان لبه‌ای می باشد. رنگ بدن زرد و شفاف و گاهی تیره و غیر شفاف اما سیاه نیست ، مگر اینکه موجود در مرحلهٔ تشکیل افی پیوم باشد. طول ماده‌ها حدود ۶ /۰ میلیمتر و نرها حدود ۴۵ /۰ میلیمتر طول دارند .



Pleuroxus hastatus



پنجهٔ پشت شکمی در *Pleuroxus hastatus*

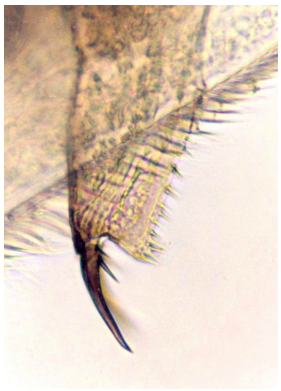


سر در ***Pleuroxus hastatus***

گونه *Pleuroxus denticulatus* Birge , 1878

فرم سر مشابه گونهٔ *P. hastatus* ، گوشهٔ لبهٔ واقع در قسمت پسین بدن دارای دندانی کوچک مشابهٔ خار می باشد. پنجه‌پشت شکمی‌تا حدودی دراز، کشیده و مستقیم بوده که در سمت ناحیهٔ راسی تا حدی باریک می شود ، ناحیهٔ پشت مقعدی فاقد راس با یکدسته کوچک و راست از دندانهای کوچک در ناحیهٔ راسی و۱۲– ۸ عدد دندانه در ناحیهٔ جلویی آن است. رنگ آن متمایل به سبز یا زرد بوده و گاهی شفاف است .

طول ماده‌ها ۰/۶– ۰/۵ میلی‌متر و نرها تا ۰/۳۶ میلی‌متر طول دارند. معمولاً در هر نقطه از منابع آبی بخصوص در مناطق پوشیده از گیاهان آبی هرز دیده می شوند .



پنجهٔ پشت شکمی



لبه پایینی کاراپاک



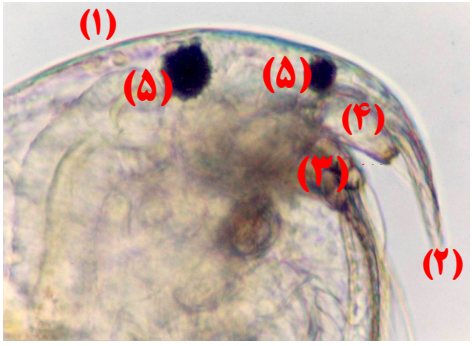
Pleuroxus denticulatus

گونه *Pleuroxus hamulatus* Brige , 1910

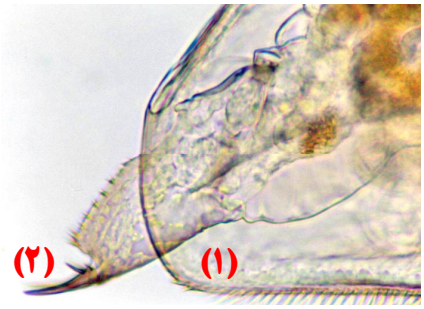
گوشه لبهٔ پائینی کاراپاک گرد و بدون دندانه بوده ، جفت پای اول در ماده‌ها قلابدار، والوها مشبک که بوسیلهٔ یکدسته خطوط کوچک طولی تزئین شده است. پوزه (روستروم) بلند و تقریباً منحنی، کیل لبهٔ پائینی کوچک و گرد که امتداد یافته، پنجهٔ پشت شکمی تقریباً شبیه به گونه *P. denticulatus* بوده اما نوک آن گردتر و تراکم دندانهای کوچک بمراتب کمتر است. تعداد دندان های کوچک در پنجهٔ پشت شکمی حدود ۱۴– ۱۲ عدد می باشد . طول ماده‌ها حدود ۰/۶ میلی‌متراست ، در این گونه نرها شناخته نشده‌اند. رنگ آن زرد عسلی ، گاهی در ناحیهٔ پشتی تیره رنگ است . معمولاً در استخرها یا منابع آبی دارای گیاهان هرز آبی دیده می شود .



Pleuroxus hamulatus



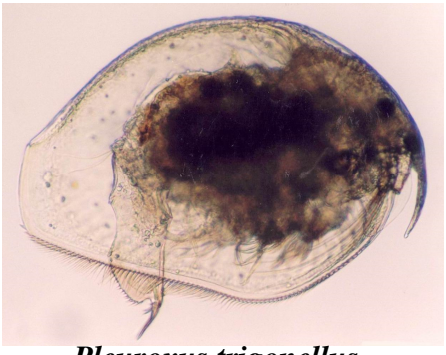
سر(۱) ، روستروم(۲)،آنتن(۳) ، آنتنول(٤) و چشمها(۵)



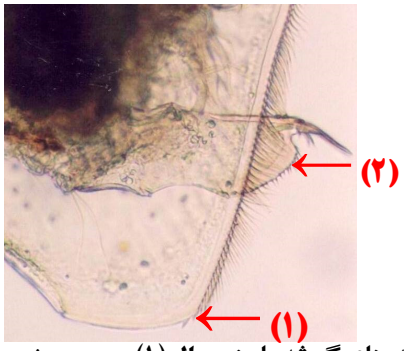
گوشهٔ لبه پایینی والو(۱) و پنجهٔ پشت شکمی(۲)

گونه *Pleuroxus trigonellus* (O.F. Mueller, 1785)

از نظر شکلی شبیه به‌گونهٔ *P. denticulatus* بوده وگوشهٔ لبهٔ واقع در پائین والو دارای ۲ یا ۳ دندان کوچک و گاهی شکاف دار است . پنجه پشت شکمی بعضی مواقع مشابه گونه *denticulatus* بوده اما لبهٔ پشتی آن کاملاً محدب که در وسط و مجاور مقعد پهن‌تر است. ناحیهٔ انتهایی آن گرد شده و ۱۶– ۱۴ دندان در لبه دارد که در رأس درازترند. ردیف مجموعهٔ دندانهای لبه‌ای پنجهٔ پشت شکمی بلندتر از حاشیهٔ مقعدی می باشد. در نرها پنجهٔ پشت شکمی شاخص شناسایی بوده که در پشت مقعد پهن‌تر و بشکل یک صفحه نیم بیضی و دارای موهای ضخیم و فاقد خار که در سمت ناحیهٔ راسی باریک شده و امتداد می یابد. رنگ آن متمایل به زرد بوده و شفاف است . اندازهٔ ماده‌ها تا ۰/۶ میلیمتر و نرها تا ۰/۴ میلی‌متر طول دارند . پراکنشی مشابه گونه های قبلی دارد .



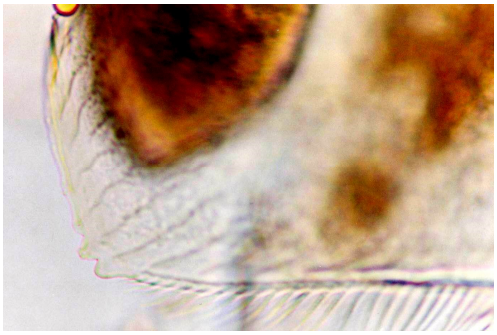
Pleuroxus trigonellus



دندانه های گوشه پایینی والو(۱) و پنجه پشت شکمی (۲)

گونه *Pleuroxus adnucus* Jurine , 1820

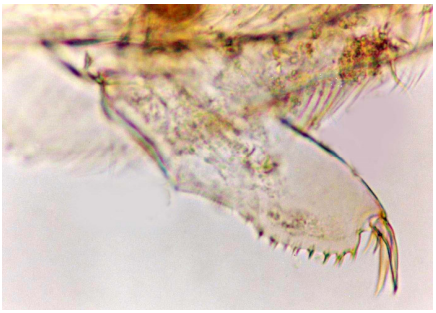
ماده‌ها از نظر ظاهری شباهت زیادی با گونه *P. trigonellus* داشته اما در موارد ذیل با آن اختلاف دارند. ۱. کاراپاک مخطط ، ۲. گوشه لبه‌پائینی گاهی فاقد دندانه و گاهی۲ یا ۳ دندانه با انتهای گرد دارد ، ۳. پنجهٔ پشت شکمی کوتاهتر است، ۴. طول ناحیهٔ پیش مقعدی بندرت از پشت مقعدی تجاوز می کند، ۵. ناحیهٔ پشتی پنجه پشت شکمی کمی قوس دار و در لبه دارای ۱۲- ۹ خار و در انتها گرد می باشد . پنجه پشت شکمی در نرها تفاوت اساسی با گونه *P. trigonellus* دارد بطوریکه باریکتر از نوع ماده بوده وناحیهٔ پشتی آن کم وسعت و در انتها نیز امتداد نمی یابد. رنگ این گونه زرد عسلی و شفاف بوده و گاهی نیز تیره و کدر است. ماده‌ها تا ۰/ ۶ میلی‌متر و نرها تا ۰/ ۴۵ میلی‌متر طول دارند. در بین گیاهان آبزی و علفهای هرز حاشیهٔ استخرهاو تالابها پراکنش بیشتری دارد. در فصول معتدل سال و بیشتر در منطقهٔ هندخاله و سیاکیشیم فراوان تراست .



گوشه لبه پایینی والو



Pleuroxus adnucus



پنجهٔ پشت شکمی

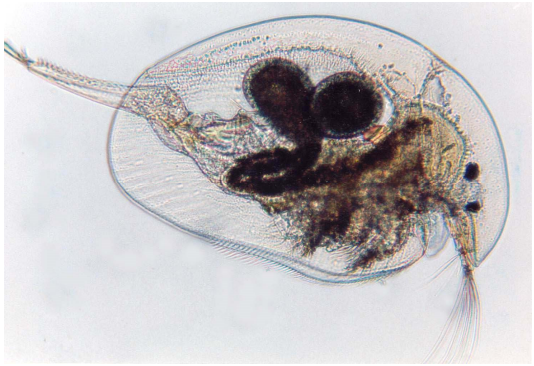
جنس *Camptocercus* Baird , 1843

فرمول ستای آنتن ها ۳-۰-۰- / ۳- ۱- ۰ یا ۳- ۰- ۰ / ۳ -۱-۱ بوده ، شکل بدن بیضوی ، بزرگ که از پهلوها فشرده شده و معمولاً دارای یک برآمدگی روی سر و در ناحیهٔ عقب بدن است. والوها گوشه دار و گرد، لبه‌های ناحیهٔ شکمی در وسط مقعرند و دارای دندانه های کوچک در گوشهٔ لبه خود و تعدادی خار در طول خود هستند .

پنجهٔ پشت شکمی بسیار بلند استوانه‌ای با تعداد زیادی خارهای لبه‌ای بوده و در حاشیهٔ جانبی فلس دار است . ناخنها بلند، کشیده و مستقیم که دارای یک خار پایه‌ای و تعداد زیادی از دندانهای کوچک در طول ناخن بعد از یک خار بزرگتر در وسط ناخن و تعدادی دندانهای ریزتر از این قسمت به بعد تا انتهای ناخن می باشد. معمولاً ۵ جفت پا دارند .

گونه *Camptocercus rectirostris* Schodler , 1862

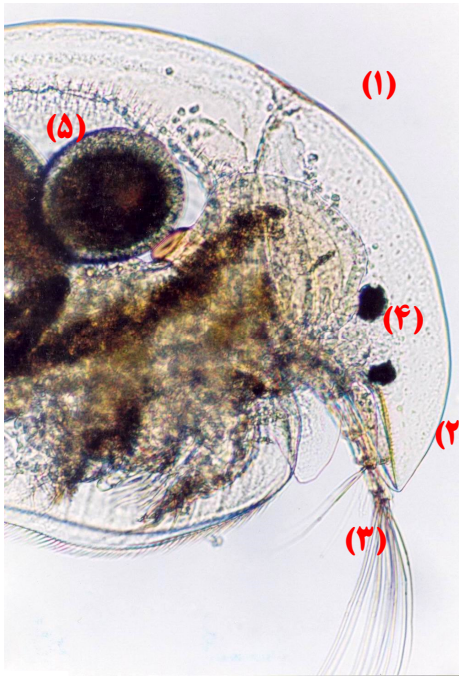
ناحیهٔ سر وسیع و رو به پایین است. دارای یک برآمدگی روی سر و یک کیل در طول کاراپاک است. نرها بدون دندانهای کوچک روی پنجه پشت شکمی هستند. به رنگ زرد شفاف دیده شده، لکه چشمی تقریباً بزرگ و دارای اوسیلی، روستروم نوک تیز و پهن بوده و فاقد شاخک های حسی در راس است. طول ماده‌ها یک میلی‌متر و نرها کوچکترند، معمولاً در تمامی منابع آب شیرین وجود دارند. در تالاب انزلی بیشتر در منطقه آبکنار و در لابلای علفهای آبی حاشیه‌ای و در فصول گرم سال مشاهده شده و جمعیت کمی دارد.



Camptocercus rectirostris



پنجهٔ پشت شکمی‌در
Camptocercus rectirostris



سر(۱) ، روستروم(۲) ، آنتن(۳) ، چشمها (٤) و کیسه جنینی(۵)در
Camptocercus rectirostris

جنس ***Acroperus*** Baird , 1843

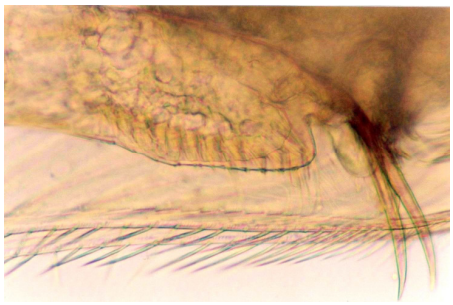
بدن نازک، به رنگ زرد و شفاف که از طرفین فشرده شده، سردارای برآمدگی در ناحیهٔ بالا و متمایل بعقب بدن است. پوسته بدن تقریباً مربع مستطیل‌کمی مورب و سخت که در ناحیهٔ پشت و پایین گرد یا کمی نوک تیز و معمولاً دارای تعدادی دندانه می باشد. پنجهٔ پشت شکمی بزرگ بدون دندان های لبه‌ای اما دارای یک ردیف فلسهای جانبی است. چنگالها دراز کشیده و مستقیم، دارای یک خار پایه‌ای و تعدادی دندانه های ریز مشابه جنس *Camptocercus* دارند. احشاء درونی‌در فضایی وسیع قرار گرفته‌اند. گونه‌های مختلف بطور نسبی در اندازه برآمدگی سری متفاوت هستند .

گونه *Acroperus harpae* Baird, 1834

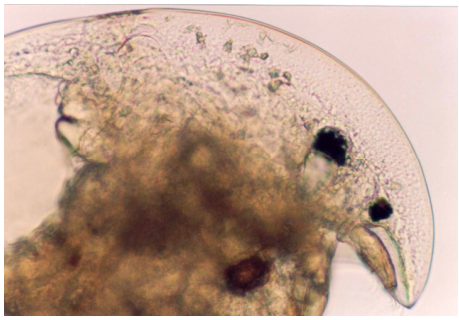
روستروم نوک تیز، سر و تشکیلات‌آن شباهت زیادی بـه جـنس *Camptocercus* داشـته و آنـتن هـا کوتاه هستند. پنجهٔ پشت شکمی دارای ۱۲- ۱۱ دسته از خارهای ریز بوده و چنگالها طویلنـد. پوسـتهٔ بدن شفاف یا کمی تیره که با خطوطی‌مورب و طولی تزیین شـده اسـت. انـدازهٔ مـاده‌هـا حـدود یـک میلی‌متر و طول نرها به ۰/۶ میلی‌متر می رسد. بطور معمول در اکثـر محیطهـای آب شـیرین و مـابین ماکروفیتها دیده می شود. در تالاب انزلی اغلب در بهار و اوایل تابستان در منطقه سیاکیشیم و هندخاله و نیزارهای آبکنار زیست می کند.



Acroperus harpae



پنجهٔ پشت شکمی در
Acroperus harpae



سر ، روستروم ، آنتنول و چشمها در
Acroperus harpae

۵-۱-۱-۱۰- خانواده Bosminidae (Baird)

بدن کوتاه و پهن‌واغلب بیضوی یا گرد بوده، کاراپاک بدن و آبدومن را می پوشاند. آنتنول در ماده‌ها اغلب دراز و بر روی سر ثابت و چشمها فاقد اوسیلی است. روده بدون پیچ خوردگی و انسداد و زواید آبدومینالی دیده نمی شوند. موجودی کوچک بوده و بندرت اندازهٔ آن از ۰/۵ میلی متر تجاوز می کند .

جنس *Bosmina* Baird , 1845

آنتنول در ماده‌ها تقریباً موازی با همدیگر که منحنی وار بعقب برگشته و روی سر ثابت است، دارای ستا یا تارهای حساس بویایی در هر طرف بوده که اغلب در نزدیکی پایه آن قرار دارند. رده بندی گونه های این جنس بسیار مشکل بوده زیرا دارای زیر گونه های زیاد است، اما دلایل معتبری مبنی بر درست بودن آن وجود ندارد .

جانور معمولاً شفاف، کاراپاک نازک و معمولاً درگوشهٔ ناحیهٔ پائینی جلو بدن یک خار دیده می شود. قسمت میانی تا انتهای آنتنول بند بند بنظر رسیده و در قسمت بالای تارهای حساس بویایی در سریک صفحه مثلثی شکل نوک تیز وجود دارد. آنتن متشکل از ۳ یا ۴ قطعه متصل بهم بوده ، پنجهٔ پشت شکمی اغلب مربع شکل دیده شده، چنگال یا ناخن ها بر روی یک زایدهٔ استوانه‌ای شکل قرار گرفته‌اند، لوله های مخرج دارای خارهای کوتاه بوده که تقریباً نامشخص هستند. نرها از ماده‌ها کوچکتر بوده و عضو منقاری شکل در آنهادارای لبهٔ ضخیم بوده، همچنین شاخکهای بزرگ آزاد و قلابی شکل و تاژکهای بلند روی جفت پای اول دارند .

گونه *Bosmina longirostris* (O.F. Mueller, 1785)

تارهای حسی کوچک معمولاً از نزدیکی فضای ما بین چشم و پایهٔ آنتنول شروع شده و تا انتهای آن ادامه می یابند. آنتنول کوتاه و چشم درشت بوده و پنجهٔ پشت شکمی در بخش میانی دو قسمت می گردد، بخش پائینی آن‌دارای ۴ - ۳ خار در هر سمت بوده که در قسمت نزدیک به مرکز مجرای مقعدی قرار گرفته‌اند. در بخش بالایی و در انتهای پنجهٔ پشت شکمی نیز ۶ - ۲ خار وجود دارد که از طول

آنها بمرور کاسته شده و در انتهای نوک تیز ناخن تبدیل به خارچه نمی شوند. معمـولاً در اسـتخرها و دریاچه ها و تالابهای سراسر دنیا وجود دارند . بیشترین پراکنش این جنس در نواحی ساحلی آبکنـار، هندخاله و سیاکیشیم می باشد .



Bosmina longirostris



ناحیهٔ سر، آنتن ، آنتنول و چشم در
Bosmina longirostris



پنجهٔ پشت شکمی در
Bosmina longirostris

گونه *Bosmina coregoni* Baird , 1857

در ناحیهٔ پروکسیمالی (نزدیک مرکز) مجرای مقعدی در پنجهٔ پشت شکمی، ناخنها دارای ۶ – ۵ عدد خار بزرگ و ناحیهٔ خارجی آن دراز و دارای تعدادی خار ریز بوده که اغلب بسختی قابل مشاهده‌اند. معمولاً دو ردیف متشکل از ۴ یا ۸ خار ریز در شمای ظاهری پنجهٔ پشت شکمی در ناحیهٔ شکمی مقعد دیده می شود .

شکل بدن بسیار تغییر پذیر بوده و لبهٔ کاسهٔ پشتی‌غلاف معمولاً بطرز خاصی قوز دارد. بلندی نوک آنتنول معمولاً از گونهٔ *longirostris* بیشتراست ، اما این حالت عمومیت ندارد. از طول خارها بسمت نوک آنتنول کاسته شده و تارهای حسی معمولاً نزدیک پایهٔ آنتنول قرار دارند. پراکنشی مشابهٔ گونه *longirostris* دارد .



پنجهٔ پشت شکمی



Bosmina coregoni

کلادوسراهای نواحی ساحلی دریای خزر

٦-۱-۱-۱۰- خانواده Polyphemidae (Baird)

بدن بسیار کوتاه، ناحیهٔ پشتی پوسته(Carapace) تبدیل به کیسهٔ جنینی شده است. زایده دمی بلند، استوانه‌ای و معمولاً دارای دو زایده کوچک و تیز با تارهای زبر (setae) می باشد. انشعابات آنتن دارای ۳ یا ۴ اتصال، چشم بسیار بزرگ و فاقد اوسیلی و لب زیرین (labrum) بزرگ است. اغلب دارای دو مجرای کبدی کوچک و مسدود هستند. بومی تالاب انزلی نبوده، بلکه گونه‌هایی دریایی هستند که در نواحی ساحلی بفراوانی مشاهده شده و اغلب بر اثر بالا آمدن آب دریا در اثر طوفان و پیشروی آب دریا بیشتر در نواحی مصبی و دهانه روگاها در تالاب انزلی‌دیده می شوند. نمونه‌های خانوادهٔ Polyphemidae اغلب در ایستگاههای ساحلی دریای خزر و در نواحی نزدیک به موج شکن انزلی مشاهده شده‌اند . این گونه‌ها عبارتند از:

گونه *Polyphemus exigus* Sars , 1897

بدن بسیار کوتاه ، بخش شکمی(آبدومینالی) نامشخص است، زیرا پشت آخرین جفت پا منفذ مخرجی قرار گرفته و پشت آن زایده دمی دارای دو تار بلند است که معمولاً بسمت انتهای بدن نازک می گردد. پاهای سینه‌ای ۴ جفت که دارای اگزوپودیت صفحه‌ای بوده و جفت پاهای اول و سوم دارای ۶- ۵ تار هستند .

پوسته نازک، که در ماده‌های جوان رشد نیافته و اطراف کیسه جنینی را نیز غشاء نازکی پوشانده که هنگام رشد و رسیدگی جنین‌ها بسمت بالا و عقب رشد می یابد در این حالت زایده‌های دمی بطرف عقب برمی گردند . اندازه‌ای بین ۰/۴۵- ۰/۳ میلیمتر دارند .



Polyphemus exigus

گونه *Podon polyphemoides* Leukart , 1859

کیسه جنینی تقریباً نیمه مدور که بطرف بالا کشیده شده یا بیضی شکل که بسمت عقب امتداد دارد. سر کوتاه که از کیسه جنینی بوسیله یک بریدگی عمیق جدا شده و بسمت جلو کشیده و همهٔ بخش جلویی آنرا چشم اشغال می کند. آنتنهای جلویی ساختمانی یکسان داشته و در نرها و ماده دارای قاعده‌ای هستند که به ناحیهٔ سر متصل است. آنتن های ثانویه یا عقبی دارای ۷ – ۶ تار در شاخهٔ بالایی و۶ تار در شاخهٔ پائینی می باشند. اگزوپودیت های پا کوچک اما بخوبی رشد یافته‌اند .

پنجهٔ پشت شکمی کوتاه و به چنگالهای شکمی(کوکچی) ختم می گردد ، روده مستقیم و فاقد گره و نرها اندامهای‌گیرنده دارند. بدن تقریباً متمایل به زرد است ، طول ماده‌ها حدود ۰/۶ میلیمتر و نرها اندازه‌ای حدود ۰/۵ میلی‌متر دارند. " لیندنبرگ" و سایر مولفین که پولی فمیده های دریایی را بررسی کرده‌اند ، وجود برآمدگیهای جدا کنندهٔ سر را از بدن و از کیسه جنینی تصور می کنند، اما این نشانه ها ناپایدار بوده و نمی‌تواند بعنوان یک شاخص تاکسونومیک محسوب شود. چنین بنظر می‌رسد که سیستماتیک پولی فمیده‌های دریایی باید تغییر کرده و اندازه جنس *Podon* کوچکتر شده است. در دریای خزر فقط یکی از سه گونه دریایی زندگی کرده که جزء جنس *Podon* بوده و در خزر شمالی مشاهده شده و گونهٔ *P. Polyphemoides* اخیراً به دریای خزر وارد شده که با فرمهای بومی‌دریای

خزر فرق دارد. این‌گونه در نواحی مصبی تالاب انزلی و نـواحی‌سـاحلی دریـای خـزر، بخصـوص در فصول گرم سال جمعیت قابل توجهی دارند .



Podon polyphemoides

گونه *Evadne anonyx* Sars , 1897

کیسه تخمی بسیار بزرگ و بسمت عقب بخش بالایی کشیده شده است. سر کوتاه که بسمت پائین خمیده و به بدن چسبیده است، آنتن های جلویی (آنتنول) سر چسبیده‌اند و در نرها و ماده‌ها ساختمان یکسانی دارند. آنتن هـای عقبی کوتاه بوده و هر کدام دارای ۶ تار هستند. جفت پاهای دوم و سوم دارای زایـده‌هـای ماکسـیلیایی رشـد یافته‌اند که در جفت چهارم منفرد و در جفت اول پاها وجود ندارد. پنجه پشت شکمی کوتاه فاقد چنگال کـه به خاری بزرگ (چنگال شکمی یا کوکچی) ختم می گردد. نرها دارای ناخن روی جفت اول پاهـا و همچنـین دارای اندامهای گیرنده هستند. فرمول ستاهای پاهای سینه‌ای (۱ ، ۲ ، ۲ ، ۲) است . اندازه‌ای بین یک ۱ الـی ۱/۴ میلی‌متر دارند .



Evadne anonyx

جنس *Podonevadne* (Gibitz 1922) Behning , 1938

چنگال شکمی (کوکچی) بخوبی رشد یافته است، پوسته بدن شفاف ، سر معمولاً بزرگ و روی پوستهٔ بدن قرارگرفته وگاهی بشدت بطرف جلو کشیده شده و در ناحیه پشت سر، عضو پس سری دیده می شود. فرمول ستاهای پاهای سینه‌ای بصورت (۱ ، ۲ ، ۲ ، ۲) یا (۱ ، ۱ ، ۱ ، ۲) است . این جنس بوسیلهٔ Gibbitz در سال ۱۹۲۲ پیشنهاد و بوسیله Behning در سال ۱۹۳۸ تصویب گردید .

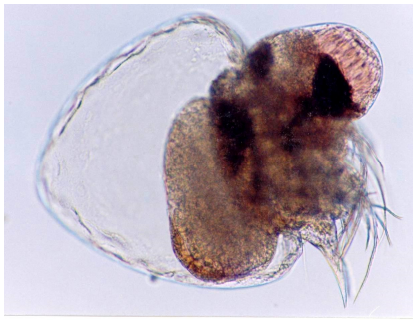
جهت شناسایی و متحدکردن گونه های مختلف خانواده پولی فمیدهٔ دریای خزر که جزو جنسهای Evadne و *Podon* نیستند، خصوصیات ویژهٔ اولیه از جمله سر بلند و ناخنهای پشت شکمی یا کوکچی‌های رشد یافته و یکسری نشانه های ثانویه مثل، پوسته شفاف و کشیده و تجهیز یا تعداد ستاهای اگزوپودیت پاها در نظر گرفته شده‌است. در حال حاضر، نشانه های این جنس را نمی‌توان دقیق دانست زیرا ترکیب آن وارد گونه هایی شده که متفاوتند. مشخصات گفته شده در آینده شاید با مشاهدهٔ نمونه های جدیدتر تغییر یابد اما اکنون به شکل ترکیب مذکور مورد پذیرش است. در جنس *Podonevadne* سه گونه شناسایی شده که مشخصات آنها به قرار ذیل بوده و خود دارای زیر گونه های متعددی هستند .

۱ ـ اگزوپودیت جفت های ۲ و ۳ پا دارای یک خار هستند . ناخنهای پشتی شکمی بموازات همدیگر و مستقیم‌اند یا کمی خمیده‌اند .

۲ ـ اگزوپودیت جفتهای ۲ و ۳ پا دارای دو خار هستند. ناخنهای انتهایی بموازات هم نبوده بلکه جدا و خمیده‌اند .

گونه *Podonevadne trigona* Sars , 1897

۳ ـ پوسته بدن (کاراپاک) درناحیهٔ دمی بشدت کشیده و در انتها تیز شده است. کیسه تخمی از اولین تولد جنین دراز شده و جنین‌ها معمولاًدر یک خط قرار دارند. چنگالهای شکمی نسبتاً از هم جدا هستند .



Podonevadne trigona

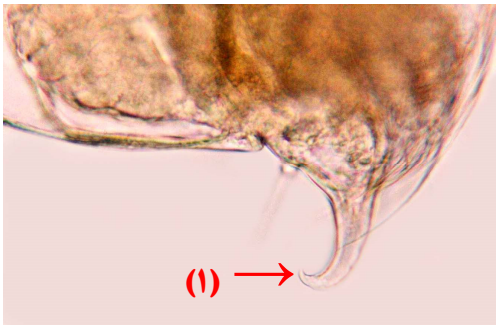
گونه ***Podonevadne angusta*** Sars , 1902

۴ ـ فرم پوسته مثلثی بوده و گاهی نیز بیضی شکل و مدور است. کیسه جنینی بخش پائینی پوسته را اشغال کرده و هنگام رسیدن جنین همهٔ آنرا پر می کند. چنگال شکمی یا کوکچی(۱) با فرم متفاوتی در زیرگونه های مختلف دیده می شوند .

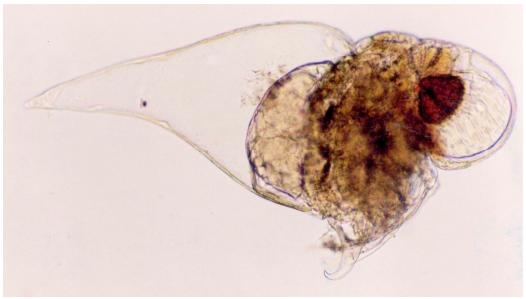


Podonevadne angusta

گونه ***Podonevadne camptonyx*** Sars , 1897



فرم چنگال شکمی(کوکچی) در
Podonevadne camptonyx hamulus



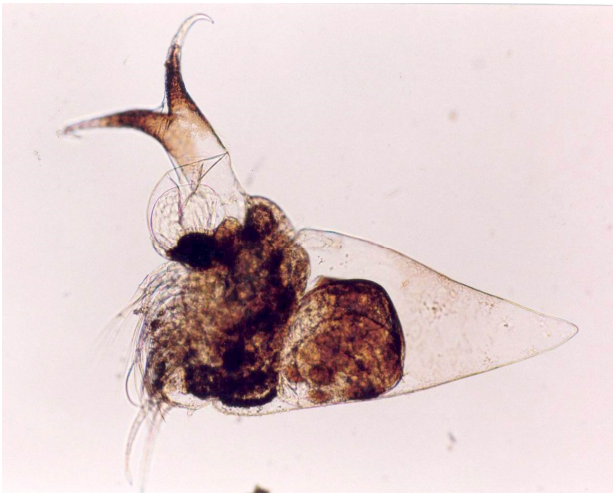
Podonevadne camptonyx hamulus typica

جنس ***Cornigerius*** Modukkai - Boltovskoi

گونه ***Cornigerius Maeoticus ssp. hircus*** (G. sars , 1902)

نشان ویژهٔ آنها وجود زایده‌هایی شاخ مانند، درشت و قطور در بخش فوقانی سر است که بشکل پوششی سر را دربرگرفته، در رأس دو شاخه و اغلب در دو سمت مخالف هم منحرف شده و در دو انتها بصورت قلاب خمیده هستند. قرص پس سری بالای برآمدگی ناحیهٔ سر قرار دارد. پوسته بدن مثلثی شکل ، بخش دمی رشد یافته و دراز شده که در ماده‌های بالغ جایگاه جنین های در حال رشد می باشد. زواید خارجی پا دارای فرمول ۱ ، ۲ ، ۲ ، ۲ بوده و چنگالهای شکمی (کوکچی‌ها) بلند، باریک وکمانی شکل هستند .

طول ماده‌ها حدود ۱/۳ – ۰/۷ میلی‌متر و نرها حدود ۰/۹ – ۰/۷۵ میلی‌متر می باشد. نرها دارای سردرشت‌تر و شاخ های کوتاه‌تر هستند. گونه‌ای کمیاب بوده و بندرت در فصل پاییز در اعماق ساحلی دریای خزر دیده می شود .



Cornigerius Maeoticus ssp. Hircus

۲ - ۱ - ۱۰ - زیر ردهٔ پاروپایان Copeopoda

این گروه از سخت پوستان در تمامی مخـازن آبهـای شـیرین از جویبارهـای کوچـک ، رودخانـه‌هـا ، دریاچه ها ، دریاها و اقیانوسها وجود دارند. این موجودات غـذای اصـلی ماهیـان و لاروهـای آنهـا را تشکیل می دهند. بعضی از انواع آنها برای ماهیها و سایر جانوران آبزی ، از جمله سایر سخت پوستان حالت انگلی داشته و این امر طبیعت واقعی آنها را عوض می کند. سطح بـدن پاروپایـانی کـه مسـتقل زندگی می کنند به سر ، سینه و شکم تقسیم شده است. سر یکپارچه بوده و به اولین نقطهٔ سینه متصل شده و سرسینه را تشکیل می دهد. رأس جلویی سرکشیده و روسـتروم نـام دارد. چشـم مرکـب زوج نداشته و روی ناحیهٔ پیشانی فقط یک‌چشم نوپلئال وجود دارد .

ناحیهٔ سر مسلح به ۵ جفت ضمائم است، یک جفت آنتن بسیار طویل که نقش آنها شـنا یـا توقـف در سطح آب است، همچنین آنها وظیفهٔ اندامهای حسی را نیز بعهده داشته و روی آنهـا موهـای حسـی و ضمائم استوانه‌ای شکل دیده می شود. آنتنولها نیز یک جفت بوده و در زیر آنتنهـا قـرار دارنـد. آرواره (ماکسیلا) در آنها قوی و دندانه دار بوده و دو شاخک دو شاخه‌ای دارنـد کـه بخـش نـوک تیـز آن از کوتین سختی پوشیده شده که به خوردکردن غذا نیز کمک کرده و دارای روکش سیلیسی مـی باشـد. آرواره دارای بخشهای جلوئی وعقبی بوده و ساختمان پیچیده ای دارد. به ضمایم سر یک جفـت پـای آرواره‌ای نیز متصل بوده که از جلو با قطعه سر سـینه جـوش خـورده اسـت. آنتنولهـا و مانـدیبولهای دندانه‌دار و آروارهٔ جلو بند پایان بلاانقطاع حرکت کرده و آب را فیلتر نمـوده و ذرات غـذایی موجـود در آن را می گیرد ، اغلب این اعمال بوسیلهٔ آنتنولها صورت می گیرد.

بخش سینه‌ای (سفالوتراکس) از۵ قسمت بوجود آمده که مرز بین آنها کـاملاً مشـخص و مسـلح بـه ۵ جفت پای سینه‌ای است. هرپا از ۲ بنداصلی و ۲ تا ۳ بندثانوی تشکیل شده‌که حرکت همزمـان پاهـا ، بدن‌رادرآب بحرکت درمی‌آورد. دربعضی‌ازانواع جفت پنجم پادر موجودات نربه اندامی تبدیل شده که بوسیلهٔ آن‌ماده‌ها را هنگام جفت‌گیری نگهداشته واسپرماتوفورهارا به سوراخ تناسـلی مـاده میچسـباند. معمولاً جفت پنجم پاهاتحلیل رفته است.

بخش شکمی (آبدومن) از ۴ قطعه تشکیل شده که در ماده‌ها تعداد آنها کـاهش مـی‌یابـد. روی قطعـه جلویی شکم معمولاً سوراخ تناسلی به خارج باز می شود. شکم به تلسون که آن نیز به فورک منشعبی ختم می گردد. هرانشعاب فورک به چند موی طویل پری شکل ختم شده است. پاروپایان توسط تمـام

سطح بدن خود تنفس کرده و فاقد آبشش هستند که احتمالاً بدلیل ضعف یا فقدان دستگاه گردش خون در آنها می باشد .

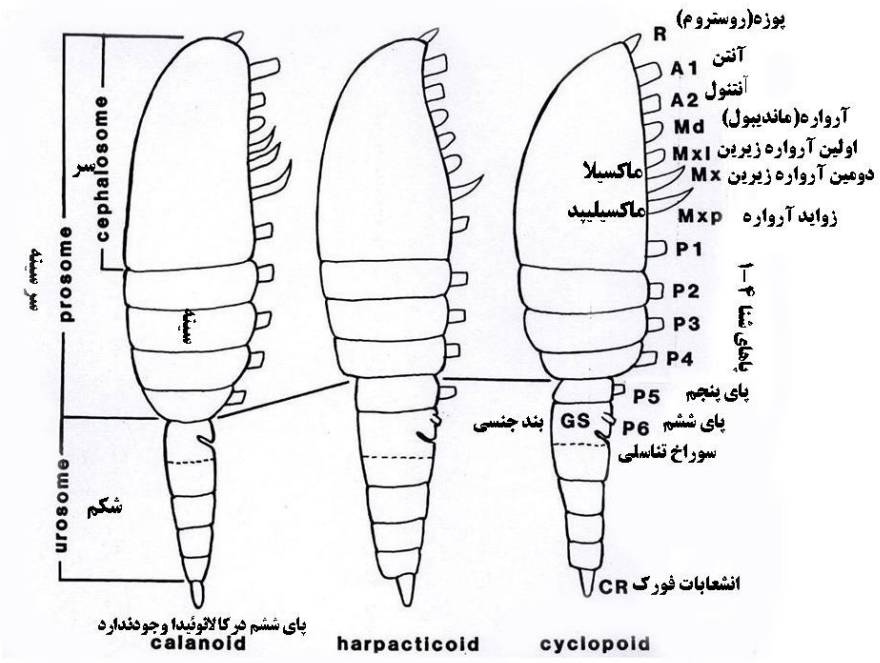
قلب فقط در راسته Calanoida وجود دارد که چندان بزرگ نیست اما ضربان آن محسوس است. پاروپایان جدا جنس بوده و معمولاً نرها از ماده‌ها کوچکترند، همچنین در انواعی‌که زندگی آزاد دارند نرها را از ماده‌ها در اثر داشتن انحرافاتی در یک یا دو آنتن جلویی تشخیص داده، همچنین ساختمان جفت پنجم پاهای سینه‌ای نیز در آنها متفاوت است .

نرها معمولاً هنگام جفت‌گیری اسپرماتوفور خود را نزدیک سوراخ تناسلی ماده چسبانیده که در نهایت اسپرمها به کیسه پذیرنده اسپرم منتقل و هنگام خروج تخمک آنها را بارور می سازد. در بعضی از پاروپایان، یک کیسه تخمی و در تعدادی دیگر دو کیسهٔ تخمی دیده شده و معمولاً ماده‌ها تا زمان خروج لاروها از تخم ، آنرا با خود حمل می کنند. ازتخم لارو ناپلئوس خارج شده که بعد از چند مرحله پوسته اندازی بتدریج صفات بلوغ در آنها ظاهر می گردد.

این موجودات دارای ۶ مرحلهٔ ناپلئوسی (Nauplious) و ۶ مرحلهٔ کوپه پودید(Copepodid) هستند. مرحله اول و دوم ناپلئوسی را اورتوناپلئوس می گویند که در این مرحله لارو دارای آنتن و آنتنول و ماکزیلا بوده و زواید پایی هنوز تشکیل نشده‌اند. در ۴ مرحلهٔ بعدی لارو را متاناپلئوس می گویند که در این مرحله زواید پایی ظاهر شده و شروع به رشد می کنند اما هنوز بدن حالت بند بند ندارد. شش مرحله بعدی تکامل لارو را مرحلهٔ کوپه پودید می گویند که در آن بدن بند بند شده و بتدریج پاهای سینه‌ای تکامل می یابند، اتمام متاموروفوز هر نوع پاروپا به زمان معینی نیاز دارد. ردهٔ پاروپایان به ۵ راسته تقسیم شده است که دو راستهٔ آنها انگلی بوده و راسته هایی که بطور مستقل زندگی می کنند عبارتند از:

رده بندی Copepoda تاحد جنس (Brusca , 1990)

Phylum Arthropoda
Subphylum Crustacea
Class: maxillopoda
Subclass : Copepoda
Order : Cyclopoida
Family : Cyclopoidae
Genus : *Cyclops*
Family :Eragasilidae
Genus : *Paraergasilus*
Order : Calanoida
Family : Acartidae
Genus : *Acartia*
Family : Centropagidae
Genus : *Limnocalanus*
Family : Temoridae
Genus : *Eurytemora*
Family : Diaptomidae
Genus : *Diaptomus*
Family : Pseudodiaptomidae
Genus : *Calanipeda*
Order : Harpacticoida
Family : Harpacticoidae
Genus : *Harpacticus*



۱۰ – مورفولوژی سه راسته مختلف از کوپه پودا

Williamson & Reid .2001. Ecology and Classification of North America Fresh Water Ínvetebrate.

رده بندی و فهرست گونه های شناسایی شده زیر ردهٔ Copepoda در تالاب انزلی

Phylum Arthropoda
Subphylum Crustaceae
Class Maxillopoda
SubClass Copepoda
Order Cyclopoida
Family Cyclopoidae
Thermocyclops dybwskii lande ,1890
Thermocyclops oithonoides (Sars ,1863)
Thermocyclops kawamurai Kikuchi.K,1940
Mesocyclops leuckarti (Claus , 1857)
Cyclops scutifer Sars , 1863
Cyclops vicinus Uljanin , 1875
Acanthocyclops capillatus (Sars ,1863)
Halicyclops sarsi (Norman,1903)Akatova,1935
Parasitic Copepoda
Family Eragasilidae
Paraergasilus rylovi Markewitsch , 1937
Order Calanoida
Acartia Dana ,1846
Order Harpacticoida
Nitocra spinipes Boeck , 1865

اختصاصات راسته های مختلف زیر رده Copepoda

Harpacticoida	Cyclopoida	Calanoida
	مشخصات ظاهری	
۱- بخش جلویی بدن اغلب کمی پهن‌تر از بخش عقبی بدن است ۲- فشردگی،یافشردگی ناچیز بین بندهای سوم وچهارم‌وپنجم پا . ۳-اروسوم درماده‌ها۴ بندندارد . ۴-اروسوم نرها۵ بندندارد ۵-طول خارهای دمی نامساوی است. ۶-اغلب یک کیسه تخمی در وسط بدن حمل می‌شود. ۷- اسپرماتوفورها کشیده شده و به تعداد۱ یا بیشتر به برجستگی تناسلی ماده می چسبد.	۱- بخش جلویی بدن بسیار پهن‌تر از بخش عقبی بدن است . ۲- فشردگی مشخص بین بندهای چهارم و پنجم‌پا وجوددارد. ۳- اروسوم‌درماده‌ها ۴ بندندارد . ۴- اروسوم نرها ۵ بندندارد . ۵- طول خارهای دمی نامساوی است . ۶- ۲ کیسه تخمی دروسط بدن حمل می‌شود. ۷ - اسپرماتوفورهاکلیوی‌شکل‌و دو عدد که به برجستگی تناسلی ماده می چسبد..	۱- بخش جلویی بدن بسیار پهن‌تر از بخش عقبی بدن است. ۲- فشردگی مشخص بین بند پنجم پا و بند جنسی. ۳- بندهای تشکیل دهنده دم (اروسوم) در ماده‌ها ۲،۳یا۴ بندندارد.. ۴- اروسوم درنرها۵ بندندارد. ۵- طول‌خارهای دمی مساوی یا نامساوی است. ۶- یک کیسه‌تخمی‌در وسط بدن حمل می‌شود.. ۷- اسپرماتوفورها کشیده شده و به تعداد یک یا بیشتر به برجستگی تناسلی ماده می چسبند..
	شاخک‌اول(اولین آنتن)	
۱- طول‌آن‌تاپنجمین‌بند سری یا تا انتهای آن‌میرسد. ۲- شاخک‌اول‌درماده‌ها ۵ بندندارد. ۳-(نر) هردوشاخک سمت راست و چپ دارای‌خمیدگی هستند.	۱- طول‌آن‌تا سومین‌بندسر یا تا انتهای بدن میرسد. ۲- شاخک اول در ماده‌ها ۶ تا۱۷ بند دارد ۳-(نر)هردوشاخک سمت راست و چپ دارای خمیدگی است .	۱- طول آن تا انتهای بخش پشتی و تا نزدیک خار دمی می رسد. ۲- شاخک اول در ماده‌ها ۲۳ تا۲۵ بند دارد. ۳-تعداد بندها در شاخک سمت چپ آنتن در نرها مشابه ماده‌هاست. ۴-شاخک سمت‌راست آنتن نرها ممکن است دارای خمیدگی‌بوده یا نباشد.

Harpacticoida	Cyclopoida	Calanoida
	مشخصات ظاهری	
	پای پنجم	
۱- برخلاف پاهای دیگر تحلیل رفته و دارای دو بند یا بندهای بیشتر متصل بهم‌است. ۲-بندهای قاعده‌ای در حاشیه داخلی پهن‌تر شده و در محل اتکاء دارای خارها و زایده‌های انتهایی است. ۵-دارای اگزوپود و ایندوپود متقارن بوده که در ماده نسبت به نرها بزرگتر است.	۱- غیرمشابه باپاهای‌دیگر تحلیل‌رفته و دارای ۱،۲ و یا ۳بنداست . ۲-بند قاعده‌ای در قسمت حاشیه داخلی گسترده شده است. ۴- ایندوپودتحلیل رفته است. ۵- متقارن و در نرها و ماده‌ها مشابه است.	۱- مشابه سایرپاها کوچک یا محدود شده‌است. ۲- قسمت قاعده‌ای دو بند دارد. ۳- اگزوپود (شاخه خارجی زایده دو قسمتی) پا ۲یا۳بند دارد. ۴-ایندوپود (شاخه داخلی زایده دو قسمتی) پا وجود نداشته یا تحلیل رفته است. ۵- در ماده ها متقارن و در نرها غیرمتقارن
	زیستگاه	
۱-کاملاًساحلی هستند . ۲-کنار دریاچه‌ها، استخرها، آبندها، روی خزه‌ها، گیاهان و بقایای آنها یا در گل و لای دیده می‌شود.. ۳-بین دانه‌های شن و ماسه در سواحل مرطوب وجود دارند.	۱-تعداد کمی از گونه‌ها ساحلی و اکثر آنها پلانکتونی هستند. ۲-اغلب در اطراف دریاچه‌ها، تالابها و آب بندها دیده می‌شوند.	۱- پلانکتونی وبندرت ساحلی هستند. ۲- در دریاها، دریاچه‌ها، آب بندها و استخرها زیست می کند.

۱- ۲- ۱ - ۱۰ - راسته سیکلوپوییدا (Cyclopoida)

یکی از راسته های پاروپایان، سیکلوپوئیدها هستند. سیکلوپسهای آب شیرین در بیشتر مخازن آبی از جویبارهای کوچک تا دریاچه های بزرگ زندگی کرده و جمعیت فراوانی را تشکیل می دهند. مناطق اصلی سکونت آنها در خطوط ساحلی همراه باگیاهان آبزی است. بعضی از آنها مثل‌گونه‌های جنس *Mesocyclops* دائماً در لایه‌های سطحی‌آب سکونت دارند و تعدادی دیگر مثل *Cyclops strenuus* دارای مهاجرت منظم شبانه روزی بوده و روزها دراعماق آب زندگی می کنند، نحوهٔ شناسایی این راسته نسبت به Calanoida متفاوت است، جفت پنجم پا در آنها تحلیل رفته و در یک زمان چهار جفت پاهای سینه‌ای خود را حرکت می دهند، آنها بشدت به جلو، بالاو پهلوها می جهند سپس به کمک آنتن‌های جلویی خود در آب حرکت می کنند .

مرکز ثقل آنها تقریباً در بخش جلویی بدن قرار دارد، هنگامیکه در آب ساکن می مانند رأس جلویی بدن خم شده وآهسته در آب فرو رفته، سپس با یک حرکت برق آسا در آب بالا می روند. بسیاری از آنها گوشتخوارند اما انواع‌گیاهخوار نیز در بین آنها وجود دارد، گونه های گوشتخوار نه تنها به جانوران کم تحرک مثل اولیگوکتها حمله کرده بلکه به سایر سخت پوستان نظیر خود ، روتیفرها و لاروکرمهای انگلی و نواری را نیز می خورند. آنها حتی به تخم ماهیان و لارو آنها نیز حمله می کنند. سیکلوپسهای گیاهخوار بطور عمده از جلبکهای سبز مثل *Scenedesmus* و *Micractinium* تغذیه کرده و بسیاری از آنها جلبکهای نسبتاً درشت مثل کلنی های *Pandorina* را نیز می خورند. سیکلوپسهای آب شیرین بطور وسیعی انتشار دارند و بعضی از گونه ها تقریباً در همه جا یافت می گردند، این انتشار معرف آنست که آنها شرایط نامناسب را تحمل کرده، یعنی می توانند بصورت کیست به مخازن آبی در حال خشک شدن منتقل و بعد از مرطوب شدن لجن بسرعت از غشاء خارج گردند. علت دوم انتشار وسیع آنها این است که در مقابل کمی اکسیژن و بسیاری عوامل دیگر که برای بقیهٔ موجودات آب شیرین مناسب نیست ، مقاومند . انواع و حتی‌جنسهای مشهور Cyclopoida هرکدام در مناطق مختلف، از نظر شوری و حرارت انتشار دارند. بعضی از سیکلوپسها به زندگی در آبهای شور سازگاری یافته‌اند مثل جنس *Halicyclops* که بطور متداول در دریای خزر دیده شده و در آبهای شیرین یافت نمی شود .

اهمیت این موجودات در مخازن آبی بسیار زیاد است زیـرا از سـویی غـذای عمـده بـرای بسـیاری از ماهیان و نوزادان آنها بوده همچنین بـا ماهیهـا رقابـت کـرده و میکروارگانیسـم‌هـا وسـایر موجـودات پلانکتونی را می‌بلعند. آنها همچنین می توانند میزبان بعضی از کرمهای انگلی شده و آنها را بـه انسـان منتقل نمایند، این انتقال از طریق خوردن ماهیهایی که از*Cyclops* تغذیه کرده‌اند یا آب تصـفیه نشـده صورت می گیرد. نمونه های دریایی این راسته نسبت به نمونـه هـای آب شـیرین گونـاگونی کمتـری دارند.

روش شناسایی Cyclopoida

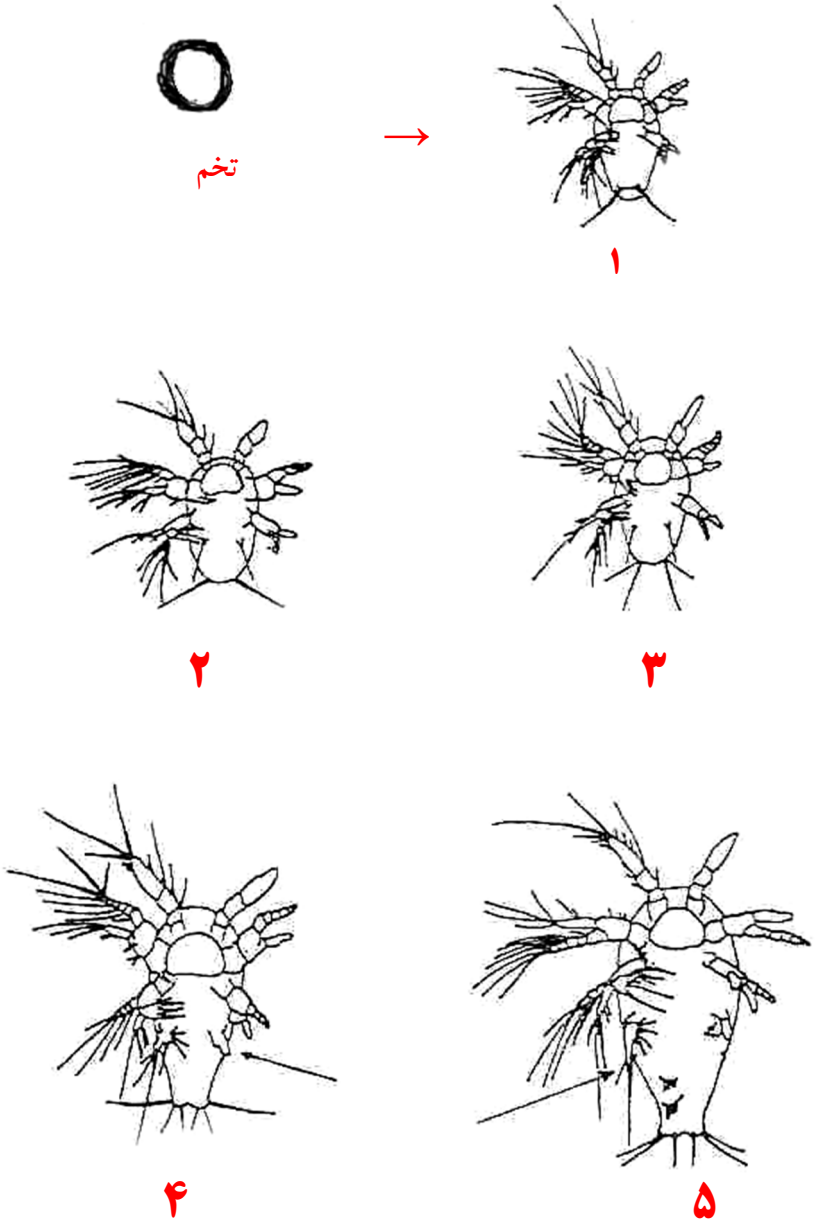
سیکلوپسهای آب شیرین متعلق به خـانوادهٔ Cyclopoidae هسـتند، شناسـایی و تشـخیص گونـه‌ای ماده‌ها آسانتر است، زیرا نرها گاهی‌ترکیب ساختمانی که یک گونه را از گونه دیگـر جـدا مـی کنـد را بخوبی نشان نمی دهند ، برای مثال، در گونهٔ *Eucyclops agilis* نرها فاقد ردیف خارهـای ریـز در سمت خارجی هر انشعاب دمی بوده که در ماده‌ها بطـور برجسـته دیـده مـی شـوند. در صـورت کمبود نمونه های نوع ماده ، از نرها نیز می‌توان برای شناسایی استفاده کرد چون پای پـنجم در هـر دو جنس مشابه است.

مرحلهٔ Naupli در Cyclopoida دارای ۶ مرحله بوده (شکل ۱۱) که بدلیل شباهت و نزدیکی مراحل می‌توانیم در سه مرحله آنرا خلاصه نمود، در مرحله اول آنتن و آنتنول و ماکسیلا وجود داشته و زواید پایی تشکیل نشده‌اند، در مرحلهٔ دوم زواید پایی بسیار کوچک و بشـکل جوانـه دیـده مـی شـوند، در مرحلهٔ سوم زواید پایی هر سه شروع به رشد کرده و بخوبی قابل مشـاهده‌انـد. بعـد از ایـن مرحلـه دورهٔ کوپه پودید شروع شده که آن نیز ۶ مرحله بطول مـی‌انجامـد. در سیکلوپسـهای نابـالغ آنـتن اول کوتاه و دارای دو بند در اگزوپود و ایندوپود پاها هستند .

ویژگیهای مرحلهٔ کوپه‌پودید در سیکلوپوئیدا (شکل ۱۳) بصورت جدول ذیل است .

تعدادپاهای شنا	تعدادبندهای آ بدومن	مراحل کوپه پودیتی
۲	۴	۱
۳	۵	۲
۴	۶	۳
۴	۷	۴
۴ جوانه پای پنجم دیده می شود.	۸	۵
۵	۹ نر	۶
۵	۸ ماده	۶
۵	ova ۸	۶

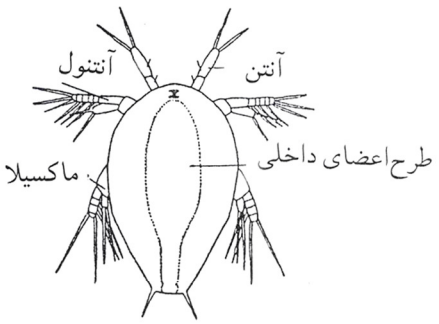
در مرحلهٔ ششم کوپه پودید و در سیکلوپوئیدا پای پنجم کامل، بند تناسلی تشکیل‌شده که در ماده‌ها در نهایت(Ova) کیسه تخمی مشاهده میگردد. دراین مرحله، آنتن در نرها دارای پیچ خوردگی (تشخیص نوع نر از ماده) بوده ، انشعابات دمی کامل شده و رشته‌های روی آنها نیز ظاهر می گردند. گونه های این جنس در بیشتر مناطق تالاب انزلی دیده شده اما در تالاب غرب و روگاها بخصوص در تابستان و اوایل پائیز پراکندگی بیشتری دارند .



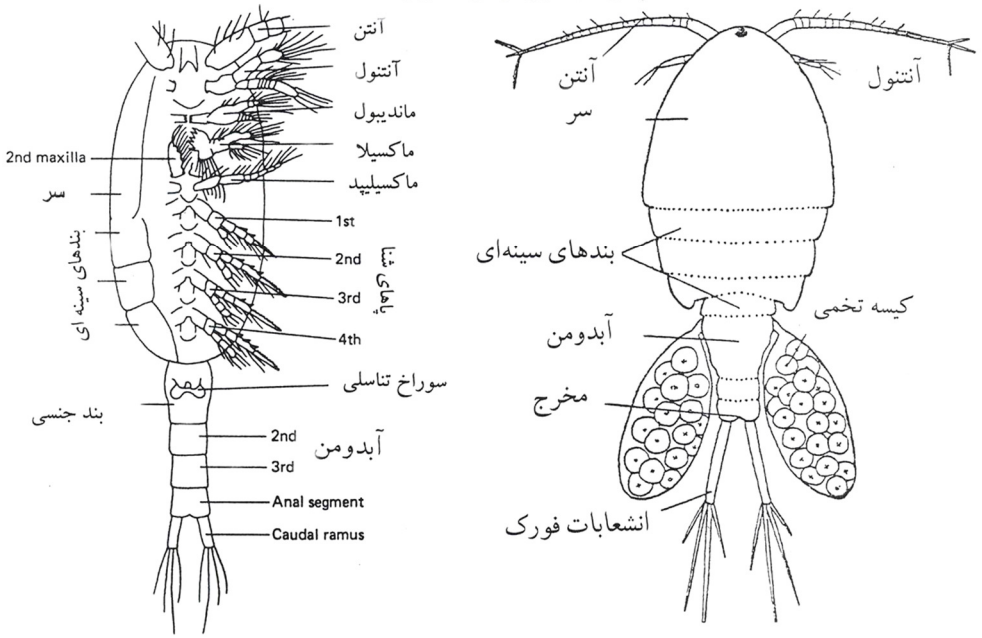
۱۱ - مراحل مختلف تکامل در ناپلی سیکلوپوییدا

(UPPSALA,1976. DJURPLANKTONCOMPENDIUM)



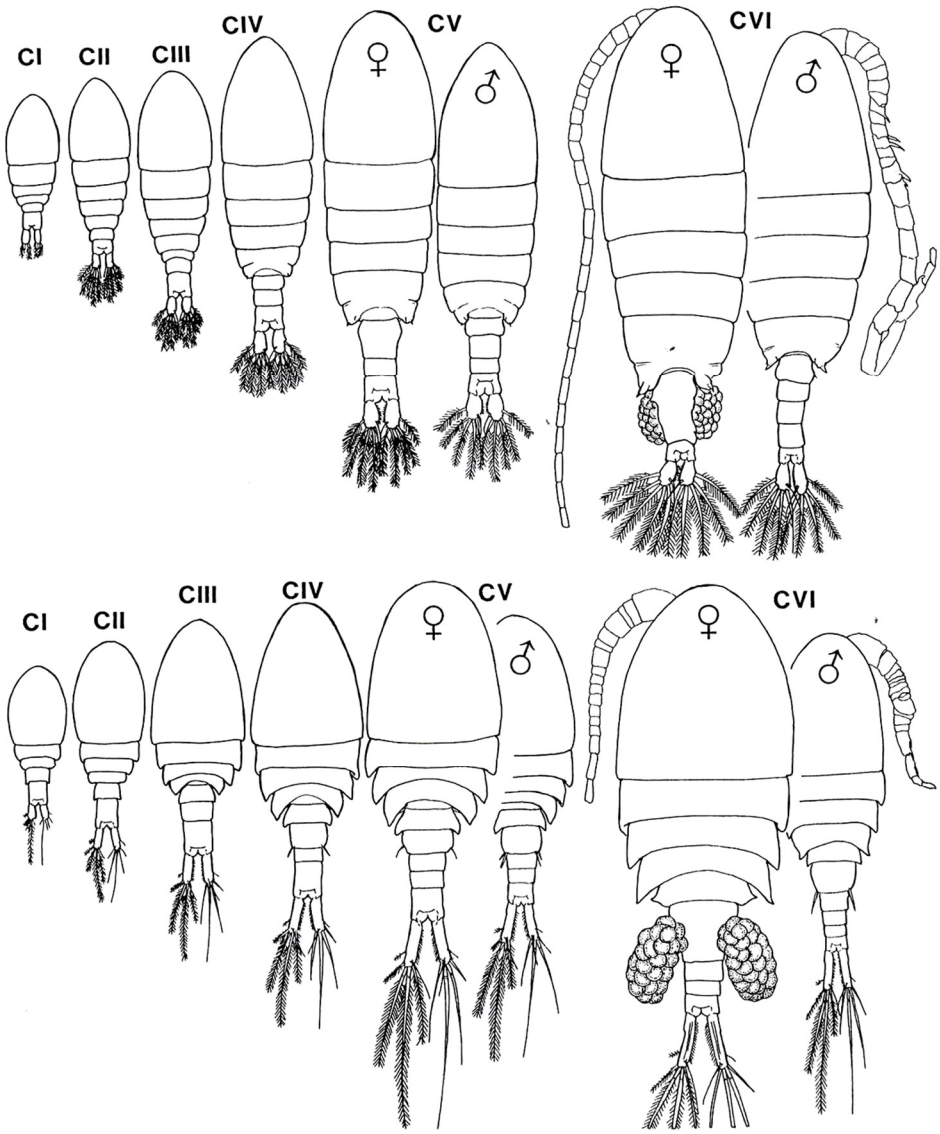


ناپلی سیکلوپس از نمای پشتی

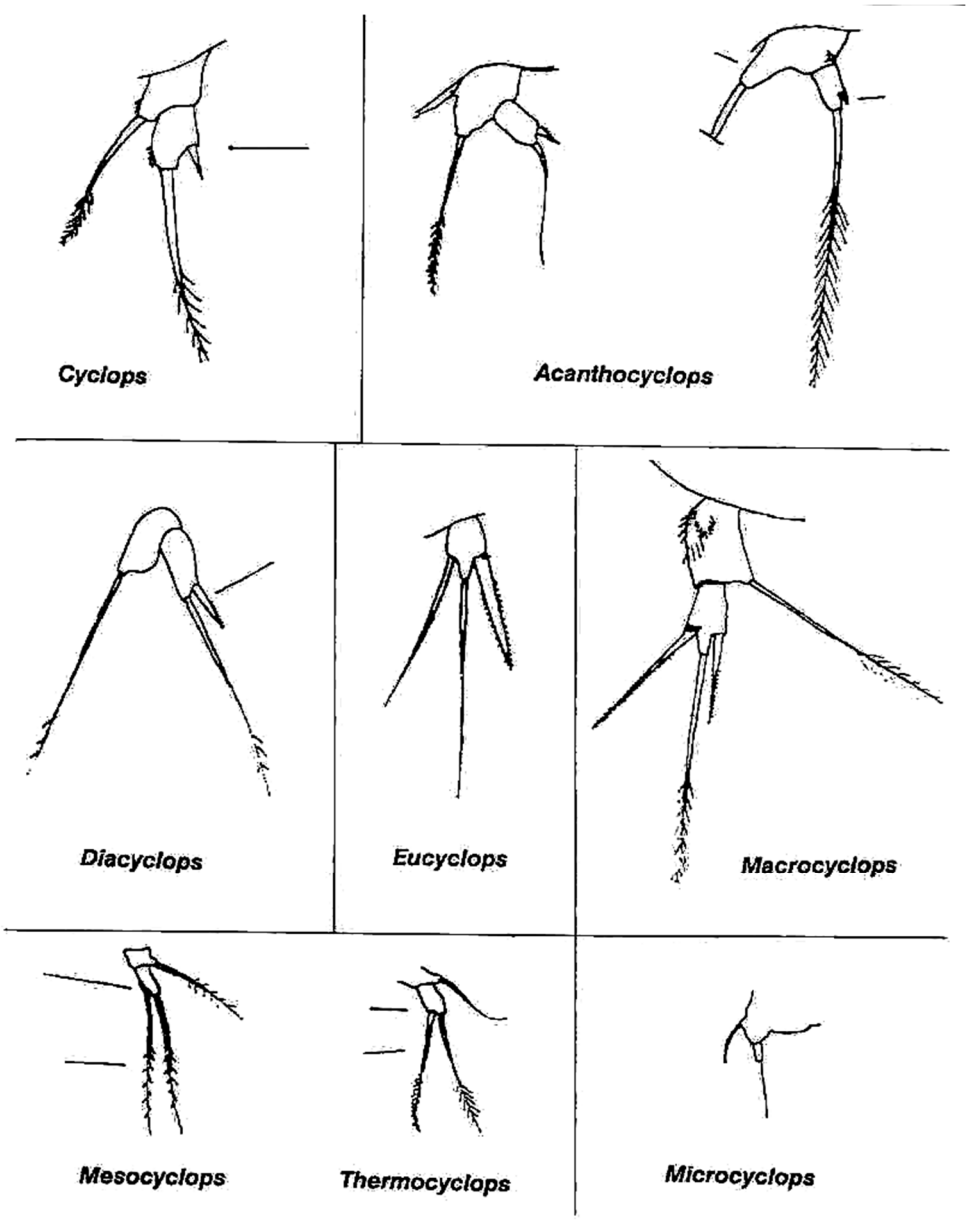


۱۲ - مورفولوژی سیکلوپس ماده از نمای پشتی و کالانویید ماده از نمای شکمی

(Barnes,1987.Invertebrate Zoology)



۱۳ – مراحل مختلف کوپه‌پودید و بلوغ در کالانوییدا (ردیف بالا) و سیکلوپوییدا (ردیف پایین).
Williamson & Reid .2001. Ecology and Classification of North America Fresh Water Ínvertebrates.



٤ – ساختار پای پنجم در جنسهای مختلف سیکلوپوییدا

(UPPSALA,1976. DJURPLANKTONCOMPENDIUM)

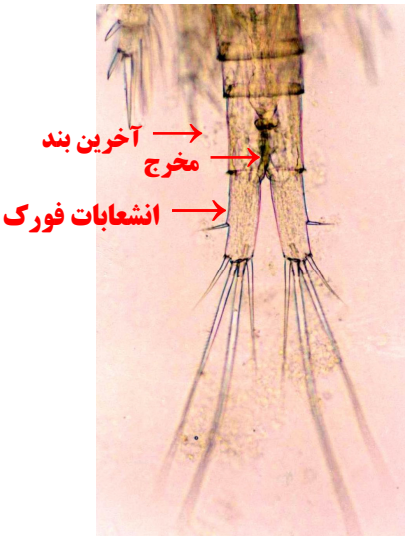
۱-۱-۲-۱-۱۰- خانواده Cyclopoidae

جنس ***Thermocyclops*** Kiefer, 1927

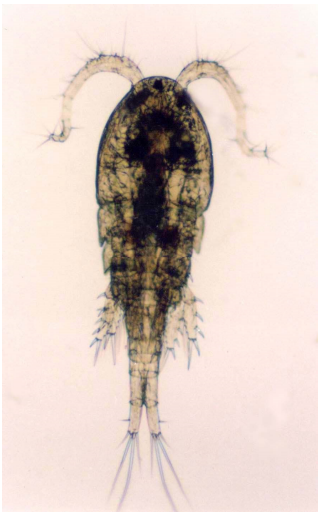
این جنس را *Mesocyclops* نیز نامیده‌اند (در واقع فرق این دو جنس داشتن تارهای بسیار ریز که بسختی قابل‌مشاهده‌اند، روی خار بند اول پای پنجم در *Mesocyclops* است) . نقطهٔ اتصال پای پنجم دارای دو بند بوده ، بند اول دارای یک خار رأسی و بخش دیستالی (بعدازنقطه اتصال) پای پنجم دارای دو خار بلند است که خار داخلی آن انتهایی یا نزدیک به انتهای بند دوم قرار دارد. دو بند آخرآنتن های اول معمولاً دارای یک صفحه با پوسته شفاف و یک یا چند بریدگی مشخص می باشد. گونه های مختلف این جنس در اواخر بهار و فصل تابستان در مناطق مختلف تالاب انزلی بخصوص در منطقهٔ آبکنار پراکنش بیشتری دارند .

گونه ***Thermocyclops dybwskii*** (lande , 1890)

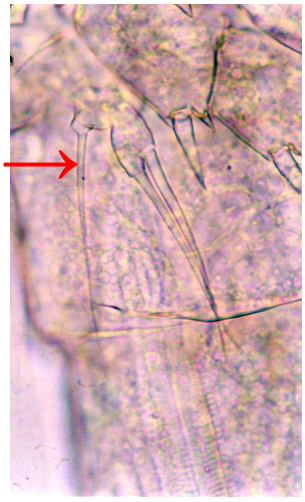
صفحه اتصال بین قسمت راست و چپ پای چهارم بدون برجستگی و خار داخلی ایندوپود پای چهارم کمی بلندتراز خار خارجی آن است . طول ماده‌ها ۱/۱- ۰/۹ میلی‌متر و نرها حدود ۰/۶۵ میلی‌متر می باشد . ترجیحاً گونه آب شیرین می باشد .



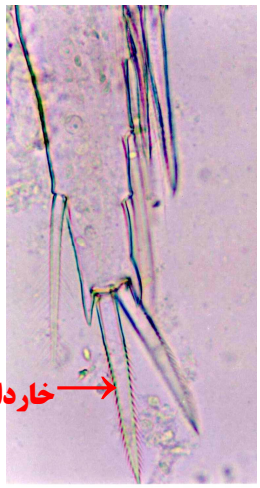
آخرین بند ، مخرج و انشعابات فورک



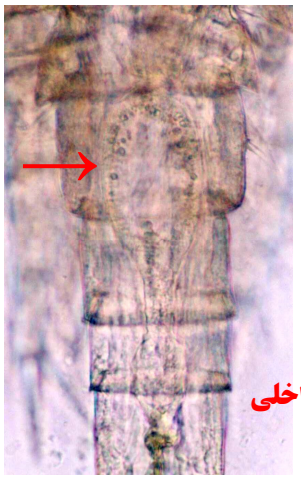
Thermocyclops dybwskii



پای پنجم



اندوپود پای چهارم



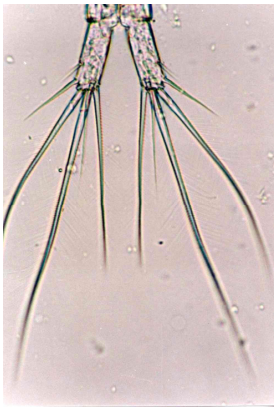
بند جنسی (ژنیتال)

گونه *Thermocyclops oithonoides* (Sars , 1863)

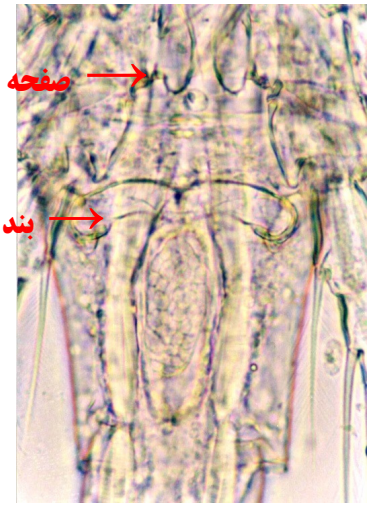
خار داخلی ایندوپود پای چهارم ۴ – ۳ مرتبه بلندتر از خار خارجی آن می باشد . طول ماده‌ها حدود ۰/۹ میلی‌متر و نرها حدود ۶ /۰ میلی متر است .



ماده همراه با کیسه تخمی(ova)



آخرین بند ، مخرج و انشعابات فورک

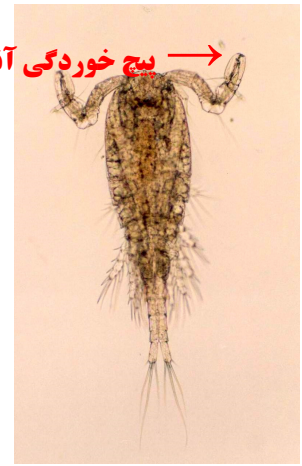


بند جنسی و صفحهٔ اتصال پای پنجم

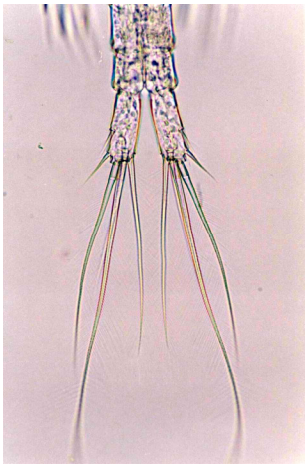


ایندوپود پای چهارم

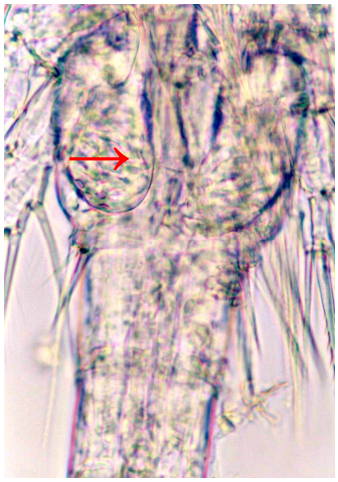
Thermocyclops oithonoides ماده



Thermocyclops oithonoides نر



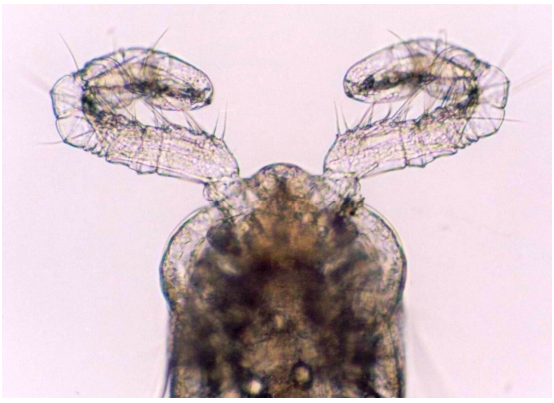
آخرین بند ، مخرج و انشعابات فورک

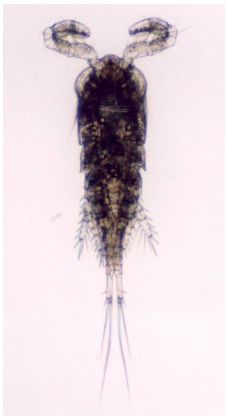


بند جنسی در
***Thermocyclops oithonoides* نر**

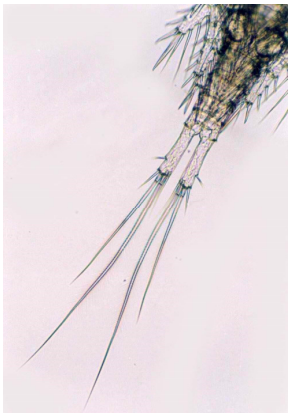
گونه *Thermocyclops kawamurai* kikuchi.K ,1940

سر حالت مثلثی یا گنبدی داشته و دارای یک برآمدگی در راس است . خار داخلی ایندوپود پای چهارم کمی‌کوچکتر از خار خارجی آن یا تقریباً برابر بند آن می باشد. ماده ها۹۴ /۰ میلی‌متر و نرها ۷۱ /۰ میلی‌متر طول دارند .

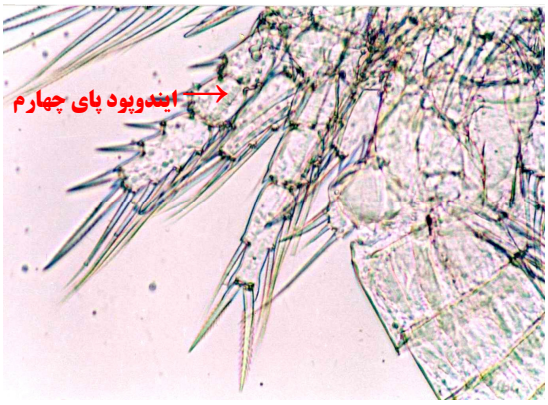




نوع نردر *Thermocyclops kawamurai*



آخرین بند ، مخرج و انشعابات فورک



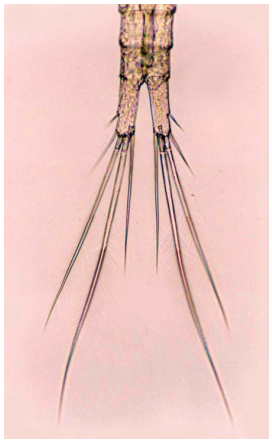
اندوپود پای چهارم و پای پنجم

گونه *Mesocyclops leuckarti* (Claus , 1857)

لبه داخلی راموس در ناحیهٔ دمی فاقد مو (تارهای ریز) است. خار داخلی از دومین بند از پای پنجم کوتاهتر از خار انتهایی است. صفحه شفاف آخرین بند از آنتن اول دارای یک بریدگی گرد شده و گاهی چندین بریدگی غیرمشخص می باشد. از لحاظ ظاهری شباهت زیادی با گونه *M. edax* داشته فقط لبهٔ داخلی فورک در گونه *M. Leuckarti* فاقد تار است. ماده ها ۱/۳ – ۰/۹ میلی متر و نرها ۰/۹ – ۰/۷۵ میلی متر طول دارند .



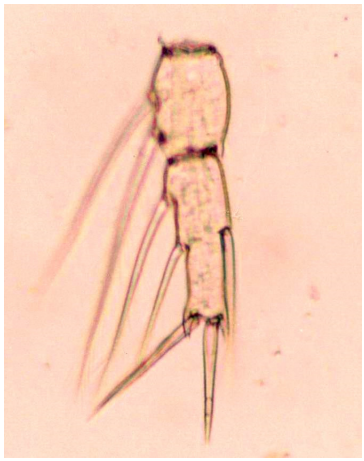
Mesocyclops leuckarti



آخرین بند ، مخرج وانشعابات فورک



پای پنجم در *Mesocyclops leuckarti*



ایندوپود پای چهارم

جنس *Cyclops* O.F. Mueller, 1785

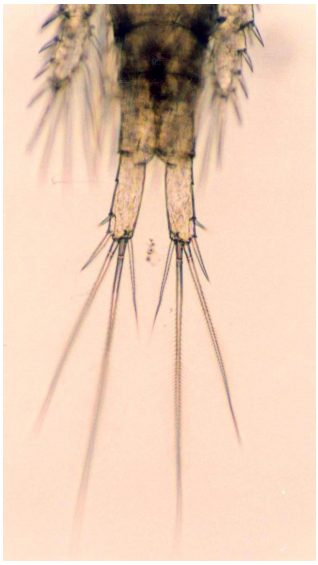
دو بند دیستالی از اولین آنتن دارای یک ردیف خارهای شفاف بوده که بخوبی‌قابل مشاهده نیستند. لبه داخلی راموس اغلب بوسیله یک ردیف تارهای ظریف پوشیده شده است (در بعضی گونه ها این تارها وجود ندارد). بند دوم از پای پنجم دارای یک خار راسی و یک خار بزرگ بوده که به میانه پهلوی داخلی‌آن متصل شده است. گونه‌های این جنس بیشتر در فصول گرم سال در اکثر مناطق تالاب انزلی بخصوص در منطقه آبکنار دیده می شوند .

گونه *Cyclops scutifer* Sars , 1863

بند چهارم و پنجم متاسوم در نواحی جانبی بصورت زواید نوک تیز توسعه یافته‌اند. انشعابات دمی معمولاً پهن شده و خارهای جانبی نیز حدود ۷۰ درصد طول پایه تا راس انشعابات دمی را پوشانده است. طول ماده‌ها ۱/۹ – ۱/۳ میلی‌متر و نرها نیز۱/۴ – ۱ میلی متر طول دارند . از نظر زیستی معمولاً گونه آب شیرین هستند .



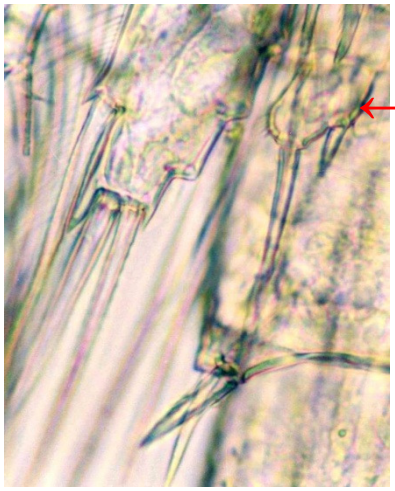
Cyclops scutifer



آخرین بند ، مخرج وانشعابات فورک



ایندوپود پای چهارم



پای پنجم‌در *Cyclops scutifer*

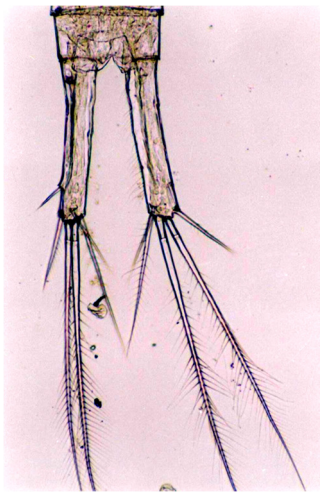
گونه *Cyclops vicinus* Uljanin , 1875

بند چهارم و پنجم متاسوم در نواحی جانبی دارای زواید نوک تیز بوده و لبه داخلی فورک دارای تارهای بسیار ریز بوده که بسختی قابل مشاهده هستند. فرمول خارهای بندهای اگزودپود پاهای شنای ۱ الی ۴ بصورت ۲ و ۳ و ۳ و ۳ است. طول ماده‌ها ۱/۸۵– ۱/۱ میلی متر و نرها نیز ۱/۴۵– ۱ میلی متر طول دارند . گونهٔ آب شیرین است .





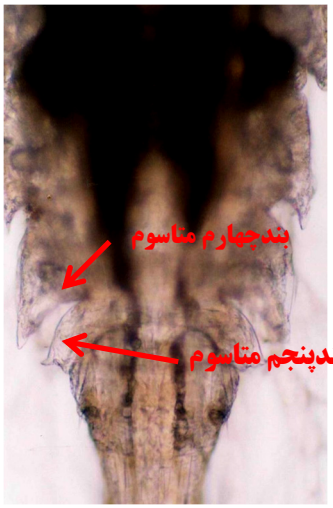
نر ***Cyclops vicinus*** **ماده**



آخرین بند ، مخرج و انشعابات فورک



پای پنجم در *Cyclops vicinus*



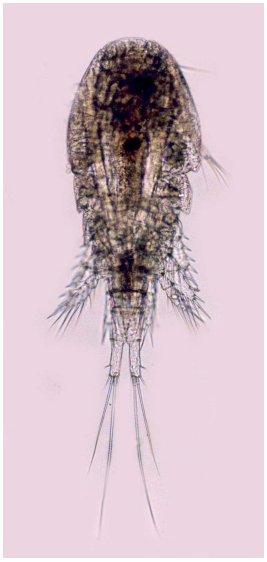
بند چهارم و پنجم متاسوم

جنس *Acanthocyclops* Kiefer,1927

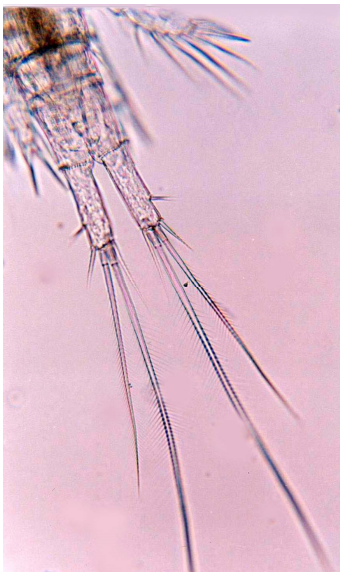
بند دوم از پای پنجم دارای یک خار راسی بوده و خار داخلی در میانه بند یا تقریباً در انتهای آن قرار دارد. لبۀداخلی راموس دارا یا فاقد خارهای ظریف است. فرمول خارها در بند آخر اگزوپود پاهای ۱ تا ۴ بصورت ۲ و ۳ و ۳ و ۳ یا ۳ و ۴ و ۴ و ۴ یا بسیار متغیر است .

گونه *Acanthocyclops capillatus* (Sars , 1863)

لبۀ داخلی راموس در ناحیۀ دمی فاقد تارهای مویی بوده، بندهای دیستالی از پای پنجم مفصل شده با یک خار راسی‌کوتاه در لبه داخلی، جانبی هستند. در ناحیۀ انتهایی و گرداگرد بندهای آبدومن خارهای ریز وجود دارد . طول ماده‌ها ۲/۲ – ۱/۸ میلی متر و نرها حدود ۱/۵ میلی متر طول دارند. در فصل تابستان و اغلب در منطقه آبکنار و هندخاله پراکنده‌اند .



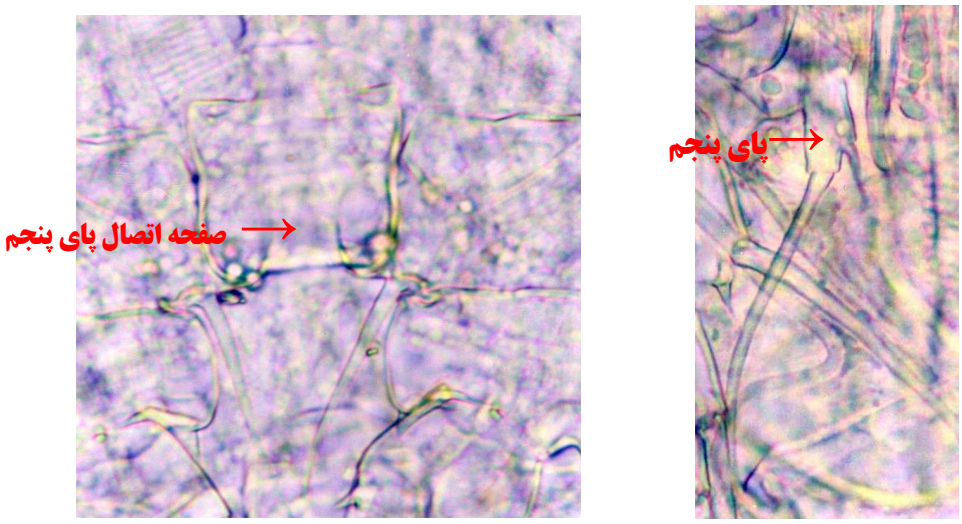
ماده *Acanthocyclops capillatus* نر



آخرین بند ، مخرج و انشعابات فورک



اگزوپود و ایندوپود پای چهارم



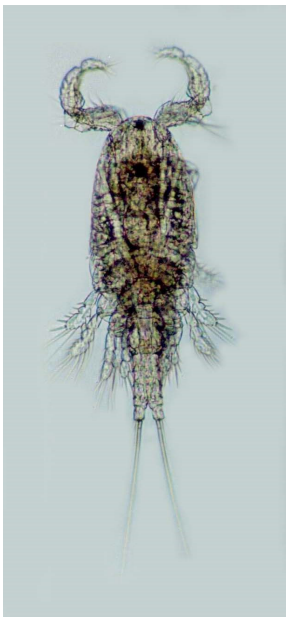
پای پنجم در *Acanthocyclops capillatus* صفحهٔ اتصال پای پنجم

جنس *Halicyclops* Norman, 1903

گونه *Halicyclops sarsi* (Norman,1903)Akatova,1935

بند دیستالی (دور از نقطه اتصال) پای پنجم مسلح با ۴ یا ۵ خار (setae) بوده که بسختی قابل مشاهده می باشد. آنتن نیز دارای ۶ بند بوده ودر جنس نر دارای پیچ خوردگی است. این جنس معمولاً در آبهای لب شور وجود دارد .

گونه *Halicyclops sarsi* مخصوص دریای خزر بوده و در مواقع طوفانی بودن و پیشروی آب دریا در نواحی مصبی و روگاها نفوذ می کند .



نر



مادهٔ دارای کیسه تخمی (ova)

Halicyclops sarsi

کوپه پودهای انگل Parasitic Copepoda

۲-۱-۲-۱-۱۰ – خانواده Ergasilidae

جنس *Paraergasilus* Markevich , 1937

گونه *Paraergasilus rylovi* Markevich , 1937

تعدادی از کوپه پوداها انگل بوده که هنگام جستجوی میزبان زندگی آزاد داشته و همراه سایر پلانکتونها مشاهده می شوند. یکی از این جنسها *Ergasilus* بوده که در آنها سفالوتراکس (سرسینه) در ماده‌های بالغ بطور مسطحی به بدن متصل است . آنتن اول دارای ۶ بند و آنتن دوم در گونه های مختلف این جنس تغییرپذیر بوده و رشد یافته ودرنهایت به یک چنگال قوی ختم می گردد. آرواره (ماکسیلا) درماده‌ها دیده نشده اما در نرها بخوبی قابل مشاهده است .

جفت پاهای اول الی چهارم دو شاخه و پای پنجم تک شاخه و ماده‌ها دارای دو ساک تخمی نیز هستند . طول کلی بدن کمتراز یک میلی‌متر است. این موجودات تا مرحلهٔ تکامل کوپه پودید آزادانه شنا کرده و ماده‌های بالغ معمولاً متصل به الیاف برانشیهای میزبان خود (در بیشتر مواقع ماهی) می شوند. نرهای بالغ معمولاً آزادانه شنا می کنند، جنسهای بالغ *Ergasilus* اغلب در مرحلهٔ پلانکتونی دیده شده اما هرگز زندگی همزیستی با میزبان خود ندارند .



Paraergasilus rylovi

۲- ۲- ۱ - ۱۰ – راستهٔ کالانوئیدا (Calanoida)

نمونه های این راسته بطور عمده دریایی بوده و در تالاب انزلی جمعیت چندانی ندارند، اما هنگام طوفانی بودن دریای خزر از خانواده Calanoidae جنس *Acartia* به نسبت بیشتر در مناطق مصبی و نزدیک به موج شکن انزلی‌مشاهده می شوند، از این نظر نسبت به راستهٔ Cyclopoida جمعیت کمتری در تالاب انزلی دارند . تشکیلات ساختمانی Calanoida مناسب برای زندگی در لایه های آب می باشد، آنتن بلند و موهای پر مانند فورک باعث بی حرکت ماندن آنها در سطح آب شده بنابراین آهسته در آب غوطه‌ور می شوند، این امر بدلیل وجود ذرات چربی‌در بدن آنهاست که موجب کاهش وزن مخصوص آنها می گردد. نحوه حرکت و ساختمان بدنی این موجودات مسیر حرکت آنها

را در آب بصورت زیگزاگ ترسیم می کند. غذای مورد استفاده آنها عبارت از فیتوپلانکتونها و بقایای آنها می باشد، در بین این موجودات انواع گوشتخوار نیز وجود دارد، بخصوص آنهایی که در اعماق بالا زیست می کنند. دراین مناطق بدلیل کمبود نور فیتوپلانکتونها رشد نکرده به این دلیل ساختمان آرواره‌ای این موجودات متناسب با نحوه‌تغذیه تغییر می نماید. ابزار حرکتی و تغذیهٔ Calanoida ارتباط با مهاجرت عمودی آنها دارد این موجودات شب هنگام در سطح آب ظاهر شده و هنگام روز به اعماق آب فرو می روند ، البته این مهاجرت در انواع مختلف و در مناطق مختلف با هم متفاوت است. تصور می شود که در مهاجرت عمودی تمامی این سخت پوستان در یک لحظه و در جهت معینی حرکت می کنند (زنکویچ، ۱۳۵۴).

تخمها بعد از رشد تبدیل به لارو (Nauplious) شده که دارای ۶ مرحله است. همچنین دارای ۶ مرحلهٔ کوپه پودید نیز بوده که در مرحلهٔ آخر موجود بالغ شده و ماده‌ها نیز دارای کیسه تخمی و تخم دار می شوند . برای تشخیص جنسها در خانواده کالانوئیده از شکل سر و نسبت آن به سفالوتراکس (سینه) ، بندهای آبدومن و طول فورک وبرای تشخیص گونه‌ای از ساختمان پای پنجم ، طول فورک به پهنای فورک و ستاها یا خارهای داخلی و خارجی آن رادر نظر می گیریم .

این موجودات در محیطهای دریایی مورد تغذیه ماهیان و Cladocera قرار گرفته و ارزش غذایی بالایی در دریاها دارند. از این راستهٔ جنس *Acartia* بیشتر در نواحی مصبی مشاهده می شود. ویژگیهای مرحله Naupli در Calanoida مشابه Cyclopoida بوده اما مشخصات مرحله کوپه پودید درآنها متفاوت‌است .

ویژگیهای مرحلهٔ کوپه‌پودید در کالانوئیدا (شکل ۱۳) در جدول ذیل ارائه شده است.

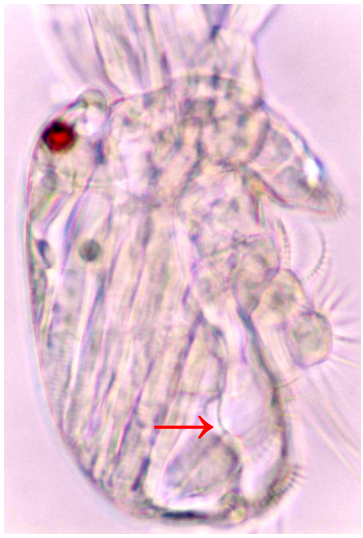
تعداد پاهای شنا	تعداد بندهای آبدومن	مراحل کوپه پودید
۲	۲	۱
۳	۲	۲
۴	۲	۳
۴ یا ۵	۳	۴
۵	۴	۵ نر
۵	۳	۵ ماده
۵	۵	۶ نر
۵	۳	۶ ماده
۵	۳ - ۵	Ova۶

جنس آکارتیا (*Acartia* Dana, 1846) براحتی از طول بلند اولین آنتن‌ها تشخیص داده شده که تقریباً تا انتها یا نیمه بدن کشیده شده است. بدن آنها شامل بخشهای سر- سینه (Prosome) شکم (Urosome)، فورک و خارهای انتهای فورک(شکل ۱۰) می باشد. در نرها یکی از آنتن‌ها برای گرفتن جنس ماده بکار می رود. تقسیمات بخش پیشین از پسین کاملاً مشخص و جدا بوده و ماده‌ها معمولاً دارای یک کیسهٔ تخمی منفرد هستند .

سر شامل یک آنتن بزرگ و یک آنتن کوچک و یک جفت ماندیبول دو جفت ماکسیلا می باشد. بخش سینه‌ای شامل ۵ بند بوده که هر بند دارای یک جفت پای شناست. پای پنجم در آنها تغییر شکل داده و بشکل اندام تناسلی در آمده که نر یا ماده بودن آنها را مشخص می کند. آبدومن در ماده‌ها دارای ۳ بند و در نرها شامل ۵ بند است که اولین بند آن تناسلی یا ژنیتال بوده و معمولاً در ماده‌ها دارای یک کیسه تخمی منفرد است. ساختمان پای پنجم در جنسهای مختلف متفاوت می باشد .



ناپلی در *Acartia* از سطح پشتی



ناپلی در *Acartia* ازپهلو همراه با جوانه پاها



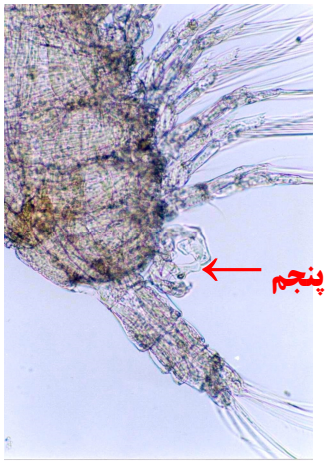
مرحله ٦ ماده



یک آکارتیای بالغ



مرحلهٔ ۵ ماده



مرحلهٔ ٦ نر



Acartia
مرحلهٔ ۲ کوپه پودید

مراحل کوپه پودید درجنس *Acartia*

۳- ۲- ۱ - ۱۰ – راستهٔ هارپاکتیکوئیدا Harpacticoida

نحوه زندگی این راسته تا حدی ناشناخته است، اینها سخت پوستانی بسیار کوچک و با ظاهری کرمی شکل بوده که در آب شیرین و دریاها زیست کرده و بسیار گوناگونند، اما هرگز به تعداد فراوان دیده نمیشوند ، بسیاری از آنها در بستر و روی گیاهان و دیتریت ها خزیده و تنها یک نوع آنها در پلانکتون دیده شده که می‌تواند مدت زیادی شنا کند. تمامی‌این موجودات اختصاصات ویژه‌ای دارند، برای مثال آنها می‌توانند به زندگی در مجاری ریز ماسه‌ای دریا و آبهای شیرین زیرزمینی سازگاری یابند. اعضای این راسته اغلب در اواخر زمستان و اوایل بهار مشاهده می شوند. در ریخت شناسی هارپاکتیکوئید، شکم از سر– سینه متمایز نبوده ، ناحیهٔ راس سر دارای یک روستروم کوتاه است که بسر حالت پیکانی می دهد. آنتن های اول و دوم کوتاه و در بند سری بچشم می خورند، آنتن اول در شنا استفاده نشده بلکه بسمت جلو و عقب حرکت کرده و بدن را بسرعت خم و راست می کند. در حقیقت متد حرکتی آنها شبیه به خزیدن کرمهاست. این موجودات در واقع شناگران ضعیفی هستند .

آرواره‌ها در زیر ناحیهٔ سر قرار گرفته ، سپس بندهای سینه‌ای قرار دارند که دارای ۵ جفت پای حرکتی می باشند، یک قسمت قابل انحناء نیز در بین سومیت پاهای چهارم و پنجم قرار گرفته است. بخشهای سینه‌ای و شکمی از هم متمایز نبوده و اولین بند شکمی (آبدومن) و بند جنسی به یکدیگر متصل شده‌اند. در آخرین بند بدن، سر پوش مخرجی که دارای خارهای ریز می باشد و در انتها نیز شاخکهای دمی قرار دارند که روی آنها یک برآمدگی پشتی و خارهای پشتی و جانبی و یک خار بزرگ مرکزی در وسط و در دو سمت آن دو خار کوچک داخلی و خارجی مشاهده می شود. موارد مذکور در تشخیص جنسهای هارپاکتیکوئید بکار می رود. پاهای سینه‌ای دارای دو قسمت خارجی (اگزوپود) و داخلی (ایندوپود) بوده که هر کدام دارای ۳ بند و هر بند دارای خارهای بلند است ، فرم خارهای حاشیه‌ای خارجی اگزوپود در گونه های مختلف متفاوت بوده ، شکل و اندازهٔ این خارها و شکل پای پنجم عامل تشخیص گونه های مختلف هارپاکتیکوئید است. ماده‌ها معمولاً دارای یک کیسه تخمی بوده که به میانهٔ بند تناسلی متصل بوده و در کنار آن یک کیسه اسپرماتوفور نیز دیده می شود که تا زمان مرگ موجود به بدن ماده‌ها متصل‌است. ناپلی ها بعداز هشت روز از تخم خارج شده و مراحل تکاملی خود را طی می کنند، این لاروها بسیار کوچک هستند. بعضی از هارپاکتیکوئیدهای آب شیرین بر خلاف بقیهٔ سخت پوستان پاروپا بطریق بکرزایی تولید مثل می کنند. مثل گونه (*Phoidella bidens*) که در اروپا انتشار دارد.

اهمیت این راسته کمتر از کلانوئیدا و سیکلوپوئیدا نیست، زیرا در بسیاری از مخازن آبی جنسهای مختلف آن قسمت اعظم غذای ماهیان و لاروهای آنهارا تشکیل می دهند. از این راسته گونه *Nitocra spinipes* در اکثر مناطق حاشیه‌ای تالاب انزلی با بسترماسه‌ای، بخصوص در نهنگ روگا دیده می شود .

جنس *Nitocra* Boeck, 1865

گونه *Nitocra spinipes* Boeck , 1865

ایندوپود بند اول از پای اول کوتاهتر از مجموع اگزوپودها می باشد. اگزوپود بند سوم ازپاهای ۲ تا ۴ در ماده‌ها و نرها دارای ۷ و ۷ و ۷ خار و ستا ، و ایندوپود بندهای ۱ و ۲ دارای یک خار داخلی و

ایندوپود بند ۳ دارای ۴ و ۵ و ۵ ستا می باشد. اگزوپود پای ۵ در ماده‌ها دارای ۵ یا ۶ ستا و در پایه دارای ۵ خاراست. طول ماده‌ها و نرها بین ۰/۸– ۰/۶۶ میلی متر می باشد .



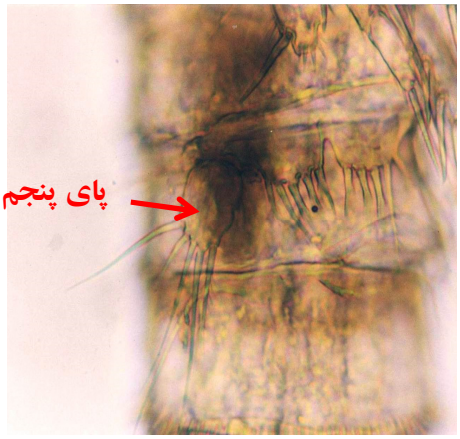
Nitocra spinipes



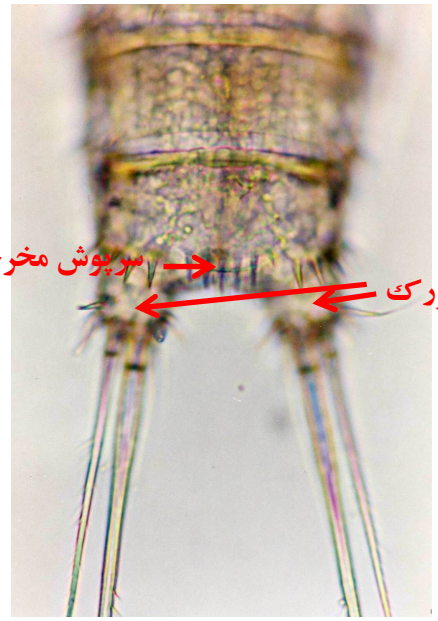
ماده با کیسه تخمی



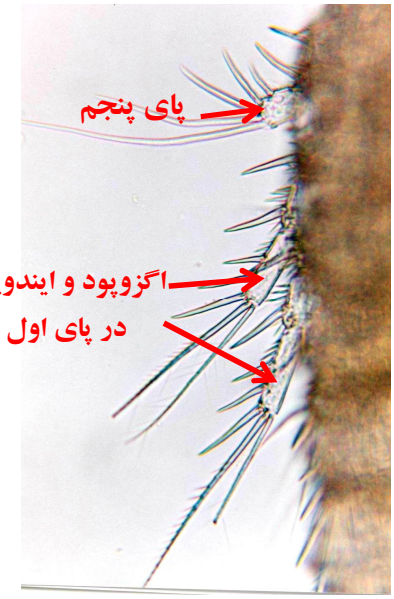
یک ناپلی هارپاکتیکوییید



پای پنجم



فورک، سرپوش مخرجی در بند انتهایی



پای اول

Nitocra spinipes

*** این بخش به بحث در مورد موجوداتی می پردازد که پلانکتون کاذب یا مروپلانکتـون هستند ، بعبارتی در مرحله ای از حیات خود زندگی پلانکتونی دارند بـرای مثـال، می توان از لارو بالانوس، عنکبوت آبی، استراکودا و لارو لاملی برانش نـام بـرد. نمونه های فوق درتالاب انزلی مشاهده به این دلیل مختصری از خصوصـیات سـاختمانی آنها تا حد رده و خانواده بیان شده سپس به معرفی جنس یا گونه پرداخته شده است.**

۳- ۱ - ۱۰ – ردهٔ استراکودا (Ostracoda)

۱ - ۳ - ۱ - ۱۰ – راسته Podocopa

۱-۱-۳-۱-۱ خانواده Cyprididae

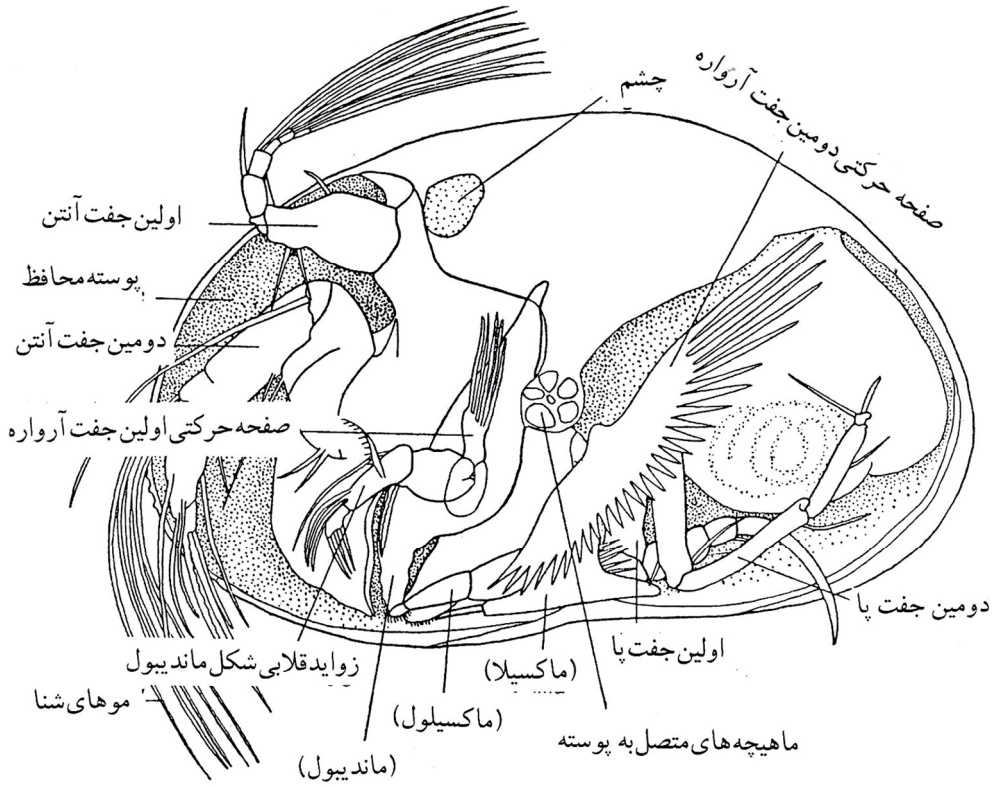
جنس ***Cyclocypris*** Brady & Norman , 1889

این رده شامل سخت پوستان کوچکی بوده که بطور معمول کوچکتر از یک میلیمتر نـد، امـا بزرگتـرین آنها ۴ - ۳ میلیمتر نیز طول دارند. معمولاً دارای دو کفه کربنات کلسیمی بوده که تمامی بـدن آنهـا را پوشانده و فقط هنگام حرکت حیوان آنتن ها وگاهی اوقات نوک پا و فورک از بین دو صـدف خـارج می گردد. دیوارهٔ خارجی پوسته دارای تارهای ظریف ، شیار و غدد مختلف و دیوارهٔ داخلی ظریف و کیتینی است، پوستهٔ صدف دو جداره بوده ودرون آنها خون جریان دارد. طول بدن کوتاه بوده و حالت بند بندی ندارد، تعداد پاهای سینه‌ای تقلیل یافته و تمام ضمایم سر یا پاهای سینه‌ای ساختمان ویـژه‌ای دارند. هر جفت پا عمـل معینـی انجـام مـی دهـد. ایـن موجـودات در بیشـتر مخـازن آبـی از جملـه جویبارهای کوچک، استخرها، دریاچه‌ها، دریاها و اقیانوسها و در تمامی لایه هـای آبـی دیـده شـده ، بسیاری از انواع آنها در بستر آبها و روی گیاهان آبی زندگی می کنند. اما در میان انواع دریایی حالـت پلانکتونی هم دیده می شود. انواع شناگرآنها به کمک شاخکهایی که به موهای بلند مجهزنـد، حرکـت می کنند . بطور کلی دیدن اجزای ساختمانی آنها بدون جدا کردن دو پوستهٔ صدف بسیار مشکل است .

سطح داخلی صدف آنها کیتینی اما سطح خارجی آن آهکی می باشد. این دوکفه از سطح پشتی بوسیلهٔ رباط قابل ارتجاعی بهم متصل هستند. شکل و ساختمان صدف این موجودات بستگی به نحوهٔ زندگی آنها دارد. معمولاً آنهایی که در رسوبات سخت ساکن هستند یـا رسـوبات را حفـر مـی کننـد، صـدف بسیار ضخیم ، اما آنهایی که در رسوبات نرم دیده شده یا حالت پلانکتونی دارنـد، صـدف آنهـا نـازک

بوده و وزن مخصوص بدن آنها نزدیک بـه وزن مخصـوص آب اسـت. اسـتراکودا در آب شـناکرده و علاوه بر آن به کمک آنتن ها و ماندیبولهای خود می خزند .

قسمت سر از کیتین پوشیده شده و روی آن یک چشم منفرد نوپلئال وجود دارد. بخش چشمی صدف شفاف بوده که موجود از طریق آن قادر به تشخیص می باشد. نحـوه تغذیـه در آنهـا متفـاوت اسـت، بسیاری از آنها از جلبکهـا و بقایـای گیاهـان و جـانوران و مـواد آلـی موجـود در بسـتر و از بعضـی پلانکتونها مثل پاروپایان تغذیه می کنند . این موجودات جدا جنسی بوده و نر و مـاده از نظـر شـکل ظاهری با هم فرقی نداشته و بعضی از گونـه هـا نیـز حالـت بکرزایـی دارنـد. انـدام تناسـلی در ایـن موجودات بسیار پیچیده بوده و یکی از ویژگیهای آنها بزرگ بودن انـدازهٔ اسـپرماتوزوئید در آنهاسـت (حدود ۱۰۰ بار ازاسپرم‌انسان بزرگتراست) که برای جایگزینی این چنین اسپرمی، لوله هـای برنـده در نرها بسیار طویل و پیچ خورده‌اند و معمولاً از طریق سوراخ صدف، اسپرم را بطـرف سـوراخ تناسـلی ماده هدایت می کنند. تخم لقاح یافته از سوراخ تناسلی ماده خـارج و در بخـش عقبـی حفـره صـدف افتاده که بعد از مدتی آنرا روی سنگ یا سطح رسوبات یا روی گیاهان شناور قرار مـی دهـد. از تخـم ناپلئوس خارج شده که ساختمان ویژه‌ای دارد، دو کفه صدف درآنها کوتاه و انتهای آن فشرده بوده که بعد از چندین بار پوسته اندازی بتدریج پاها در آنها ظاهر شده و موجود بالغ می شود. در انـواعی کـه در آب شیرین زندگی می کنند، تکامل لاروها از ۵ هفته تا ۴ ماه نیز طـول مـی کشـد. اکثـر گونـه هـا موجوداتی بنتوزی بوده، به همین دلیل به جزئیات مشخصات گونه‌ای آنها پرداخته نشده اسـت. جـنس *Cyclocypris* از این رده در تالاب انزلی بیشترین جمعیت را دارد ، این جـنس تخـم مرغـی شـکل پوسته صدف تقریباً قهوه‌ای دارای چشم که شاخکهایی قوی جهت شنا داشته و انـدازه ای حـدود ۰/۵ میلیمتر دارد. این موجودات بیشتر در نواحی مصبی و نزدیک به دریا و روگاها، شـیجان و سیاکشـیم و به نسبت کمتری در منطقه هندخاله وجود دارند.



۱۵ - مرفولوژی استراکودا از نمای پهلویی

(Mellanby, 1968. Animal life in Fresh water)



Cyclocypris از سطح شکمی



Cyclocypris از سطح پهلویی

٤ - ١- ١٠ – زیر رده (Infraclass) سخت‌پوستان سبیل‌پا (Cirripedia)

١- ٤ - ١ - ١٠ – فوق راسته (Superorder) Thoracica

١-١- ٤ - ١ - ١٠ – خانواده Balanidae

گونه *Balanus improvisus* Darwin , 1854

این موجودات بارناکل*(Barnacle)* نیز نامیده می شوند. شکل ظاهری آنها شبیه به سخت پوستان نبوده، در حقیقت نداشتن صفحات خارجی تا مدتها مانع شناختن آنها بوده است. در حالت بلوغ ثابت شده و به تمام اجسام زیر آب مثل سنگها و صخره‌ها، کف کشتیها و سایرحیوانات دریایی می چسبند. بدن این سخت پوستان دارای صدف سخت آهکی بوده و از تعداد زیادی صفحات جدا از هم تشکیل

شده‌اند که بوسیلهٔ مفاصل بین خود ، حرکت داشته و موجود قادر است آنها را از هم باز کند. در بین‌صفحات نیز شکافی دیده می شود که جانور پاهای سینه‌ای خود را از آن بیرون‌آورده و حرکت می دهد و در نتیجهٔ آن آب و ذرات ریز مواد غذایی به درون صدف رانده می شوند، با وجود شباهت ظاهری با پاروپایان ، سیر تکاملی این راسته بطریق دیگری است. تشکیلات Cirripedia متناسب با زندگی ثابتی که دارد تغییرات زیادی یافته ، حالت بند بندی خارجی و سپر کیتینی در آنها از بین رفته و به جای آن صدف آهکی بوجود آمده است .

سر در آنها بنحوی آرایش یافته که سخت پوست قادر به چسبیدن به اجسام باشد. قد کوتاه و تقریباً بخش شکم در آن ناپدید شده است. بدن نرم آنها به سر و سینه تقسیم شده ، آنتن های جلویی آنها کوتاه بوده و به چسبیدن آنها بوسیلهٔ غده‌های سیمانی به اجسام کمک می کند. عملکرد پاها نیز تغییر یافته و حرکت آنها فقط برای راندن آب به حفره مانتو بکار می رود. این کیفیت برای تنفس و دفع مواد زاید نیز لازم است. عمل تنفس بوسیلهٔ جدار نازک پوشش بدن و در بعضی از انواع توسط ضمایم رشته‌ای که عمل آبششها را انجام می‌دهند، صورت می گیرد . این موجودات قلب نداشته و خون بر اثر انقباض عضلات بسمت حفره عمومی بدن روانه می گردد .

ذرات مو مانند روی پاهای جلویی بیشتر و در پاهای عقبی کمتر وجود دارد که در نتیجه ، هر پا ذرات غذا با اندازه‌های مختلف را می گیرد. این موجودات از پلانکتونها ، باکتریها و حتی پاروپایان نیز تغذیه می کنند. بعضی از گونه ها بجای چسبیدن به اجسام، به زندگی انگلی و روی سطح بدن انواع حیوانات دریایی تغییر وضعیت داده و بجای تغذیه پلانکتونی از شیرهٔ بدن میزبان خود تغذیه می کنند. این امر موجب تغییر اندامهای ثابت کننده در آنها شده است. تمامی سیرپیدیاها ساکنان دریا بوده و بعضی از گونه های آنها قادر به تحمل آب شیرین هستند. از تخم آنها ناپلئوسهای ویژه‌ای خارج شده که با ناپلئوس سایر سخت پوستان فرق دارد، آنها طی‌چند مرحله پوسته اندازی به متاناپلئوس تبدیل شده، سپس لاروی به نام سیپریسووید بوجود آمده که دارای دو صدف کیتینی است که تمام بدنش را پوشانده و چهار آنتن جلویی بند بند دارد که روی قطعهٔ ما قبل آخر آن دیسکی مکنده مجهز به غدد سیمانی دیده می شود. این لاروها مانديبول و آرواره‌های محکم و ۶ جفت پاهای سینه‌ای شنا داشته و روی رأس جلو لارو، چشم نوپلئال و یک جفت چشم مرکب دیده می شود مثل لارو

Cypris balanus که قادر است توسط پاهای سینه خود بطور آزاد در آب شنا کرده و به کمک آنتن های جلویی خود به اجسام در آب می چسبد .

دستگاه تناسلی و تولید مثل در آنها بسیار ویژه بوده واختلاف آن با سایر سخت پوستان بند پا در این است که بجز چند استثناء همگی هرمافروریت هستند، یعنی هر فرد ، دارای غدد تناسلی نر و ماده با هم است . مجرای اویدوکت در قاعدهٔ جلوی پاهای سینه‌ای باز شده و تخمهای خارج شده از آن در حفره مانتو می‌افتد، اسپرمیدوکت به لولهٔ طویلی، در حکم اندام تناسلی نر باز می شود، باروری بین دو موجود مجاور هم، بطور متقابل و در بعضی موارد عمل خود گشنی انجام می پذیرد. بعد از لقاح تودهٔ تخم‌ها بوسیلهٔ غشاء کتیتی نازکی که صفحهٔ حامل تخم نامیده می شود بهم متصل شده و تخمها شروع به تقسیم می کنند که در نهایت ناپلئوس‌از آنها خارج می گردد ، حرارت و نور اثر بسیار شدیدی بر مراحل مختلف تولید مثل دارد. برای مثال نور شبانه روزی رسیدگی تخمها را نیز به تاخیر می‌اندازد. خارج شدن لارو از حفره مانتوی مادر به عوامل دیگری از جمله فیتوپلانکتونها بستگی دارد که غذای مناسبی برای لاروهای آنها می باشد. در این مرحله لاروها بصورت پلانکتونی ظاهر شده و خود مورد تغذیه انواع ماهیان پلانکتون خوار قرار می گیرند . گونه *Balanus improvisus* اغلب در نواحی مصبی و روگاهای نزدیک به دریا و اسکله ها و لنگرگاهها دیده می شود .



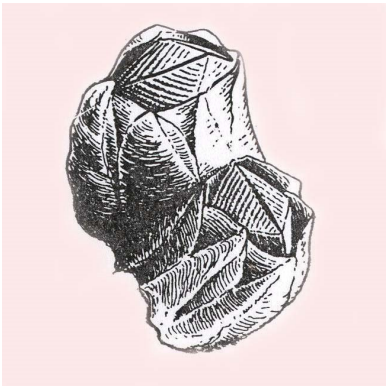
Naupli balanus از روبرو



Naupli balanus از پهلو



Cypris balanus



Balanus (Barnacle),
(اطلس بی‌مهرگان دریای خزر، بیرشتین.۱۹۶۸)



یک *Balanus improvisus* جوان
Photo by Wim van Egmond (The icropolitan Museum)

عنکبوتیان Arachnids

رده‌ای از شاخهٔ آرتروپودا بوده‌که فقط تعداد نسبتاً کمی از آنها در آب شیرین زندگی کرده و اکثر آنها خشکی‌زی هستند، اما بیشتر خصوصیات این شاخه مثل پاهای بند بند و بشره سخت کیتینی پوشاننده بدن را داشته ، ولی فاقد آنتن های حسی در انتهای بخش پیشین همانند حشرات و سخت پوستان می باشند. اعضای روی سر وظایف مختلفی داشته اما اغلب در تغذیه بکار می روند. بدن شامل دو قسمت سرسینه و شکم است که توسط کمربند باریکی بهم متصل می شوند، اما در کنه های آبی بدن یک تکه است. دارای چهار جفت پای حرکتی که هرکدام هفت بند دارند، پاهای آرواره‌ای نیز کوتاه و شش بندی بوده که شباهت به پاهای آنها داشته و در قاعده دارای آروارهٔ توسعه یافته برای جویدن طعمه است. تعدادی دارای چهار چشم و تعدادی نیز فاقد چشم هستند. عده‌ای دارای دو یا چهار شُش کتابی شکل و بعضی نیز دارای نای هستند. این جانوران غدد تننده داشته، تخم گذارند و تخمها معمولاًدر پیله قرار می گیرند. بادانستن این نکته که اعضای آبی این رده دارای چهار جفت پای حرکتی هستند و با شناخت فرم ساختمان بدنی آنها تشخیص اعضای این گروه در آب شیرین بسیار آسان است.

۵- ۱- ۱۰ – ردهٔ Aracnida

۱- ۵ - ۱ - ۱۰ – راسته Araneae

۱ - ۱ - ۵ - ۱ - ۱۰ – خانواده Cybaeidae

عنکبوت آبی The Water spider

اگر چه جمعیت آنها در مناطق مرطوب نزدیک به آب زندگی می کنند ، اما فقط یک گونه شناسایی شده که بطور ثابت در زیر سطح آب زندگی می نماید. نام این گونه *Argyroneta aquatica* (Clerck,1757) است که در نمای ظاهری فرقی با سایرعنکبوتهای خشکی زی ندارد. بدن از دو قسمت به نامهای پروسوم و آبدومن (اپیستوسوم) تشکیل شده است. در انتهای بخش پیشین پروسوم ، سر قرار دارد که دارای دو جفت آرواره بوده که خود متصل به بخشی از بدن است که چهار جفت پای حرکتی حشره را به قفسهٔ سینه متصل می نماید، بخش عقبی بدن (اپیستوسوم) فاقد پا می باشد .

فرم آرواره در آنها با سایر حشرات فرق می کند، اولین جفت دارای دو بند که در انتها چنگالی شکل، نوک تیز و درقاعده دارای غدد سمی است که تولیدات آن جهت فلج کردن طعمه استفاده می شود. دومین جفت آرواره بلند ودارای زواید قلابی شکل که بسیار شبیه به پاها بوده و بعنوان اعضای لامسه بکار می روند. پاها در جانور بالغ و لاروها ۴ جفت و هرکدام ۶ بند دارند که از آنها جهت شناسایی‌استفاده می کنند .

اندازه ماده‌ها حدود ۱ سانتی متر و نرها حدود ۱/۵ سانتی متر و درازتراز ماده‌ها هستند، نرها و ماده‌ها با هم زیست کرده و برعکس سایرگونه های این راسته ماده‌ها، نرها را نمی خورند. جانورانی شکارچی هستند که معمولاً از لارو حشرات، عنکبوتها و صدفهای کوچک تغذیه می کنند .

عنکبوت آبی توسط پوششی از هوا که چسبیده به موهای بدن بوده و معمولاً از دو سوراخ ریز در ناحیهٔ پهلویی و شکمی آبدومن تولید می شود در آب شناور شده که در این حالت به رنگ نقره‌ای دیده می شود. این جانور در آبهای صاف و راکد دریاچه ها و استخرها زندگی کرده و براحتی در شرایط آزمایشگاهی بمدت طولانی قادر به زندگی است .



عنکبوت آبی

۵-۱-۱۰ – رده Aracnida

۱-۵-۱-۱۰- راسته Trombidiformes

۱ - ۱ - ۵ - ۱ - ۱۰ – خانواده Hygrobatidae

کنه آبی The Hydracarina (Water Mites)

متعلق به گروه بزرگی از عنکبوتیان بوده که در ظاهر مشابهٔ عنکبوتهای کوچک بوده، زیرا دارای بدنی گرد یا بیضی با چهار جفت پا هستند، اما مطالعات نشان داده که بدن آنها یکدست بوده و برعکس عنکبوتها از دو تکه ساخته نشده است. اکثر کنه های آبی‌اگر از بالا دیده شوند دارای رنگی روشن، گرد یا بیضی شکل، چهار جفت پا و یک جفت زواید قلابی شکل (Palp) بوده که از ناحیهٔ زیر بدن منشاء گرفته‌اند. اندازهٔ متوسط آن‌ها حدود ۲ میلیمتر بوده اما طول بعضی از آنها تا ۸ میلی مترنیز می رسد.

معمولاًدر نزدیکی لبهٔ پیشین بدن دو جفت چشم و مابین پالپ ها عضوی به نام capitulum (سرکاذب) با ساختمان پیچیده وجود دارد، این عضو در میان دهان قرار داشته که برای سوراخ کردن و مکیدن طعمه استفاده می شود. کاپیتلوم در نهایت به روستروم ختم شده که دهان واقعی در انتهای آن قرار دارد. هنگامیکه یک کنه آبی به‌پشت قرار گرفته و مطالعه شود ساختمان پاهای بند بند که روی صفحاتی در سطح شکمی بدن قرار دارند، مشخص می شود. این صفحات اپی مرا (epimera) خوانده شده و بسیار مهم هستند زیرا اندازهٔ و طرز قرار گرفتن آنها درشناسایی کنه آبی بکار می رود. هر پا شامل ۶ بند است که معمولاً دارای خارهای سیخک مانند و تارهای شنا بوده و آخرین بند متصل به یک چنگک انقباضی است. مابین صفحات اپی‌مر و در پشت آن یک درز یا شکاف تناسلی که در دو سمت آن صفحاتی نیم دایره با ساختمانی ناشناخته و به نام acetabula وجود دارد که در شناسایی نیز استفاده می گردد. در نزدیکی انتهای بدن مخرج دیده می شود. معمولاً نرها و ماده‌ها از لحاظ ظاهری تفاوتی ندارند. کنه آبی درتابستان تخم گذاری کرده که در هر مرحله ماده‌ها حدود ۷۰ – ۳۰ تخم می گذارند. تخمها کمی بالاتر از سطح پوسته ماده قرار گرفته و بوسیلهٔ دیواره‌ای مجزا می شوند.

جنس ***Megapus*** Neuman , 1880 syn. ***Atractides*** (Koch , 1837) از جمله کنه های کوچک بوده که گاهی‌درپلانکتون مشاهده می شود، اندازهٔ آن کمتر از ۱ میلی‌متر، فرم بدنی آن بیضی کشیده بوده و اولین جفت پاها بلندتر از جفت دوم است. اپی مرها بهم متصل بوده و شکاف تناسلی

دارای سه صفحه می باشند. معمولاً به رنگهای قرمز روشن یا قرمز مایل به قهوه‌ای یا سبز مایل به آبی دیده می شوند، رنگها حتی در یک گونه نیز متفاوت است. تعداد کمی از آنها در رودخانه یا نهرهای با جریان تند اما اکثر آنها در لابلای گیاهان آبی در رودخانه های با جریان کند و در استخرها، دریاچه ها و تالابها زندگی کرده و بیشترین جمعیت آنها در فصول تابستان و زمستان مشاهده می شوند. در تالاب انزلی بیشتر در نواحی ساحلی پوشیده از گیاهان آبی زیست می کنند .



Megapus



یک کنه آبی جوان

٦- ١- ١٠ – ردهٔ Insecta

١- ٦ - ١ - ١٠ – راسته Deptera

١ - ١ - ٦ - ١ - ١٠ – خانواده Chironomidae

Chironomos (Meigen ,1803) Konstantinov,1958 **جنس**

اعضای جنس *Chironomus* ، یکی از پر جمعیت‌ترین اعضای خانواده شیرونومیده هستند. آرواره ها در آنها گسترش نیافته، اگرچه اکثر آنها قادر به سوراخ کردن پوسته خود هستند. مشابهٔ سایر حشرات دوبال(Diptera) حشره بالغ آنها دارای آنتن های بلند، با مو یا کرکهای زیاد در موجود نر و به مقدار کمتر در موجود ماده می باشد. به استثنای تعدادی از آنها که لاروهای خشکی زی دارند، اکثر تخمهای آنها در داخل تودهٔ ژلاتینی یا بشکل نواری درداخل آب قرار می گیرند. لاروهای آبی دارای دو جفت پای کاذب هستند که یک جفت آنها روی سینه و دیگری روی آخرین بند شکمی قرار

گرفته همچنین در دومین بند از انتها، در ناحیهٔ شکمی دارای چهارآبشش لوله‌ای شکل در پهلوها بوده و در بند آخر چهار آبشش انقباضی دارد. بعضی از گونه های آنها لارو قرمز رنگ دارند که این رنگ ناشی از هموگلوبین قرمز رنگ در خون آنهاست. تعدادی از لاروها نیز بی رنگ هستند. گونه های دارای هموگلوبین معمولاً در داخل لوله های ساخته شده در خارج از لجن و گونه های بدون رنگ نیز معمولاً بحالت شناور در میان گیاهان آبی زیست می کنند. لاروهای داخل لوله ها توسط پاهای کاذب سینه‌ای و شکمی و موج‌دار کردن بدن ، آب را در داخل لوله ها جریان داده و بدین ترتیب اکسیژن مورد نیاز خود را تامین می کنند .

لاروهای *Chironomus* معمولاً در هر نوع آب راکد و بسترهای پوشیده از لجن و خاک و بقایای مواد آلی زندگی می کنند، آنها هنگام تبدیل به شفیره در بندهای سینه‌ای متورم شده و معمولاً در داخل لوله گلی بوجود می‌آیند. شفیره بسیار فعال بوده و معمولاً سر خود را از یک سمت لوله بیرون می‌آورد که در اینجالت یکدسته شامل تعداد زیادی از تارهای تنفسی بحالت مواج در داخل آب پراکنده می شوند. شفیره قبل از خروج از لوله خود، معمولاً درسطح آب شنا می کند. این موجودات نیز زئوبنتیک بوده و در مرحله‌ای از زندگی خود حالت پلانکتونی دارند. از اواخر بهار و در فصل تابستان در بیشتر مناطق تالاب انزلی دیده می شوند .



سر(۱) و پاهای کاذب جلویی(۲)



***Chironomus* لارو**



انتهای بدن و پاهای کاذب عقبی

منابع

- بابلوفسکی . ی . ن . ۱۹۶۳ .فون کلادوسراهای اتحاد جماهیر شوروی .انتشارات علوم شعبه لنینگراد. ۳۲۷صفحه.
- بیرشتین .یا.آ .وهمکاران .۱۹۶۸.اطلس بی مهرگان دریای خزر. مسکو. ترجمه لودمیلا دلیناد و فضه نظری .۱۳۷۹. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۶۱۰صفحه
- زنکویچ،ل. ۱۳۵۴ .زندگی حیوانات جلد ۱و۲.ترجمه ح .فرپور .شورای پژوهشی‌علمی‌کشور.ج.۱ : ۵۲۵ ص ، ج ۲ : ۵۷۴ ص.
- Blomqvist.p ;Grundstrom.R ;Johannson.J.A ;Kinsten.b ;Olofsson.H ;pejler.B ;Persson . G (UPPSALA).1976 . Djurplanktonkompendium .67P.
- Barnes,R.O . 1987 .Invertebrate zoology .CBS colloge publishing . 648P.
- Edmondson,W.T.1959. Fresh Water biology .Newyourk,London. John wiley and sons Inc. 1248P.
- Krovchinsky , N and N , Smirnov . 1994 . Introduction of Cladocera.The Institution of Water and Environmental Management .London .129P.
- Maosen , H . 1983. Fresh water plankton Illustration . Agriculture publishing house.85P.
- Mellanby , H . 1968 . Animal life in Feresh water .METHUEN & co Ltd London .308P.
- Pennak,R.W .1953. & .1989.Fresh Water Invertebrates of the United States Newyork.pp20-409.
- Rylov , M . W . 1930 . The Fresh water Calanoids of the U.S.S.R. Leningrad. Tsalolikhin , S.J . 1995 . Key to the Fresh water Invertebrate of Russia and adjacent lands St.petersburg . pp.198-455.
- Throp , j.h & Covich, A.P.2001.Ecology and Classification of North America Fresh water Invertebrates.ACADEMIC PRESS.USA.1056P.

فصل یازدهم

شاخه نرم تنان

(Phylum Mollusca)

۱- ۱۱- ردهٔ دوکفه‌ایها (Bivalvia)

مولوسکا یا نرم تنان نام گروه ویژه‌ای از جانوران بوده که از قدیم آنها را در شاخهٔ مستقلی بررسی کرده‌اند . این شاخه شامل، رده‌های شکم پایان (Gastropoda) ، صدفداران (Loricata)، بی صدفان (Aplacophora)، مونوپلاکوفورا (Monoplacophora)، دوکفه‌ایها (Bivalvia)، ناوپایان (Scaphopoda) و پابرسران (Cephalopoda) میباشند. هر چند این گروه شکل متنوعی دارند، اما تماماً در دو صفت مشترکند، اول اینکه دارای اجداد یکسانند، دوم اینکه اختصاصات فردی هر یک دلالت بر سیر تکاملی آنها دارد .

نرم‌تنان دوکفه ای تقارن دو طرفی داشته و جانورانی دو حفره‌ای هستند. بدن آنها از سر و تنهٔ کیسه‌ای شکل بدون بند ، پا و ضمائم آن تشکیل می گردد، پا ضخیم و بطرف دیوارهٔ شکمی تنه نمو می نماید، صفت بارز آنها صدف سخت آهکی بوده که تمام بدن حیوان را می پوشاند. روی سطح بدن و زیر صدف، مانتو که عبارت ازپوست چین خورده‌ای است که از سطح پشتی تنه تا پهلوها آزادانه آویزان

می باشد، مانتو در واقع فضای بین دیواره تنه و حفره موجـود بـوده کـه در آن سـوراخهای انـدامهای دفعی و مخرج نیز بخارج باز می گردند .

شکل، ساختمان و همچنین‌عمل پاها، صدف ، حفرهٔ مانتو و سایراندامهای آنهـا بشـدت تغییـر یافتـه و ممکن‌است در نمونهٔ رده‌های مختلف بسیار تفاوت داشته باشند. نرم تنان موجوداتی کفزی هستند کـه فقط در یک مرحلهٔ لاروی بصورت‌پلانکتون دیده می شوند، چهار نام مشهور داشته که هـر یـک از آن اسامی مبین صفات کلی ساختمانی آنهاست. لینه درسـال ۱۷۵۸ آنهـا را دو کفـه‌ای و لینکـوم در سـال ۱۸۰۷ آنها را بی سران ، بلنویلم در سال ۱۸۱۴ آن را صفحه آبششیها وگلدفیش در سـال ۱۸۸۰ آنهـا را تبر پا یا (Pelecypod) نامیده است .

Pelecypoda بطور وسیعی در بیشتر آبهای جهان منتشرند، اندازه، ساختمان و رنگ صدف آنها بسـیار گوناگون و بستگی به شرایط زندگی آنها در عمق ونوع رسوبات دارد، برای مثال آنهایی کـه در آبهـای شیرین ساکن هستند، اغلب دارای رنگ سبز و قهوه‌ای روشن هستند. دو کفه صدف آنها به کمک لـولا بهم چسبیده‌اند .

شکل و اندازه پا در دوکفه‌ایها متفاوت و بعضی از آنها روی پا غددی داشـته و مـادهٔ رشـته‌ای شـکلی ترشح می کنند که جانور به کمک آن روی اجسام دیگر می چسـبد. در انـواعی کـه رسـوبات نـرم را کمابیش حفر می نمایند، در قسمت عقب بدن آنها زایدهٔ مخصوصی از مانتو به نام سیفون رشـد کـرده که از این طریق آب و مواد غذایی مورد احتیاج جهت تنفس و تغذیه جانور وارد و خارج مـی شـود . تغذیهٔ آنها از بقایای مواد آلی موجود در آب و پلانکتونها می باشد. تنفس توسط آبشـش کـه خـود از صفحاتی تشکیل شده انجام می گیرد. دستگاه‌گردش خون شامل قلب بوده که از یک بطن ودو دهلیـز تشکیل گردیده، گردش خون در آنها بـاز و در خـون آنهـا همولنـف در رگهـای خـونی و در اطـراف اندامهای مختلف و بافت پیوندی جریان دارد. خون و همولنف درزندگی دوکفـه‌ایهـا نقـش مهمـی در تبادلات مواد داشته و فشار خون درآنها پائین و متغیراست. اندامها دفعی آنها بصـورت کلیـه و بشـکل دو کیسه خمیده به رنگ سبز تیره ، با انتهای حبابی شکل بوده که در آن مواد زاید جمع شده و انتهـای خارجی آن به حفرهٔ مانتو وارد، و از این طریق مـواد زایـد دفـع مـی گـردد. دسـتگاه عصـبی در آنهـا بصورت سه جفت گانگلیون یا گره عصبی است که توسط رشته های عرضی بهم اتصال یافته‌اند .

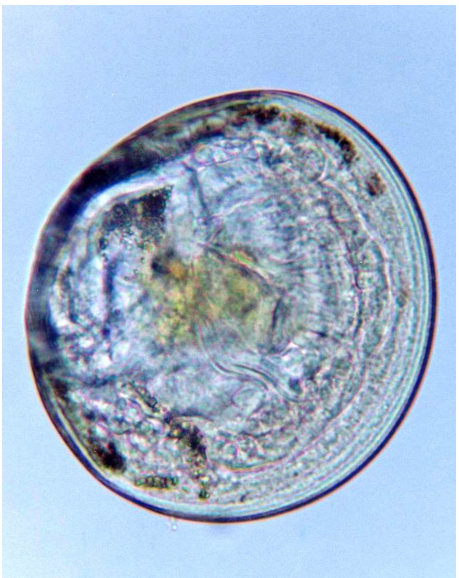
ساختمان چشمی آنها متنوع و از سلولهای محتوی رنگدانه یا ارگانهای بینایی گیرنده نور تشکیل شده که تعداد آنها بسیار زیاد و در قسمتهای مختلف بدن پراکنده‌اند. بسیاری از دوکفه‌ایها جدا جنسی بوده اما نمونه های هرمافرودیت آنها را در آبهای جاری یا ساکن می توان مشاهده نمود.

در این موجودات پس از مرحله تروکوفوری پوسته نسبتاً شفاف دو کفه ای ظاهر شده که در این مرحله به نام Lamellibranch larvae نامیده می شود، این لارو نسبت به شرایط نامناسب محیطی بسیار حساس بوده، زندگی پلانکتونی داشته و بمرور به کف یا روی سایر تکیه گاه ها در آب می نشیند. لاروها بطور مستقل شنا کرده و این کار موجب انتشار وسیع آنها و سبب بقاء نسل آنها می شود .

لارو لاملی برانش در نواحی مصبی رودخانه های نزدیک به دریا و نواحی ساحلی دریای خزر از فراوانی جمعیتی خوبی در فصول بهار و تابستان برخوردار است .



یک نمونه زنده



Lamellibranchia larvae

منابع

- بیرشتین .یا.آ .وهمکاران .۱۹۶۸.اطلس بی مهرگان دریای خزر.مسکو.ترجمه لودمیلا دلینادوفضه نظری .۱۳۷۹. انتشارات موسسه تحقیقات شیلات ایران. ۶۱۰صفحه

- Barnes,R.O . 1987 .Invertebrate zoology .CBS colloge publishing . 648P.
- Edmondson,W.T.1959. Fresh Water biology .Newyourk,London. John wiley and sons Inc. 1248P.

تشکروقدردانی

بپایان آمد این دفتر حکایت همچنان باقی است .
بدینوسیله از مدیران محترم مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان دکتر نظامی که تهیه این اطلس را برای آزمایشگاه پلانکتون مرکز تحقیقات شیلاتی استان گیلان قبول کردند، ریاست وقت موسسه تحقیقات شیلات ایران دکتر رضوانی برای حمایت و فراهم آوردن تسهیلات‌لازم در به ثمر رسیدن این تحقیق و معاونت تحقیقاتی و ریاست وقت بخش اکولوژی منابع آبی دکتر مهدی نژاد و تشکربی پایان از مساعدتهای همکاران محترم پروژه سرکار خانم مهندس محمدجانی و آقای حسین اولاد ربیعی که زحمت نمونه برداریها را قبول کردند. آقای یونس عادلی جهت ترجمه منابع روسی موردنیاز، خانم فریبا مددی‌جهت‌تایپ مطالب، مسئول‌محترم اطلاعات علمی و همکاران اطلاعات علمی آقایان ماهی صفت و سعیدنیا و خانم ملکی شمالی جهت اسکن‌کردن تصاویر، کتابخانه مرکز خانم حسنی مقدم ، بخشهای‌اداری مالی ، پشتیبانی ، انتشارات و واحد ترابری دریایی آقایان ایرانپور و روحبانی تشکر و قدردانی می گردد .

SELECTED BIBLIOGRAPHY

- *Курсанов Л. И, Забелина М. М, Мейлер К. И, Ролл Я. В, Пешинская Н. И,* Определитель низших растений. Водоросли, том 1, Москва, 1953. 394 P.
- *Киселев И. А, Зинова А. Д, Курсанов,* Определитель низших растений. Водоросли, том 2, Москва, 1953. 313 P.
- *Прошкина-лавренко А. И, Макарова И. В,* Водоросли планктона Каспийского моря. Ленинград, 1968. 291P.
- *Окснер А. М,* Визначник евгленових водоростей українськоі РСР. Київ, 1975. 395 P.
- *Коршиков О. А,* Визначник прісноводних водоростей українськоі РСР. Київ, 953. 435 P.
- *Забелина М. М, Киселев И. А, Прошкина-лавренко А. И, Шешукова В.С,* Диатомовые водоросли. Москва, 1951. 621 P.
- *Киселев И. А,* Панцырные жгутиконосцы (Dinoflagellata) морей и пресных вод СССР. Москва-Ленинград, 1950. 281 P.
- *Бирштейн Я. А, Виноградов Л. Г, Кондаков Н. Н, Кун М. С, Астахова Т. В, оманова Н. Н,* Атллас беспозвоночных Каспийского моря. Москва, 1968. 415 P.
- *Павловский Е. Н,* Фаукна Cladocera СССР. Ленинград, 1963. 327 P.
- *Кутикова Л. А,* Коловратки фауны СССР (Rotatoria). 1970. 743 P.
- Barnes.R .O . 1987 . Invertebret Zoology . C B S Colloge publishing. 648 P.
- Bellinger . E . G .1986 . A key to common Brithish Algae . London . 148 P.
- Bellinger,E ; Sigee,D.D . 2010. Freshwater Algae , Identification and Use as Bioindicators. A John Wiley & Sons, Ltd, Publication .285pp.
- Blomqvist . p ; Grund storm . R ; Johansson . J. A ; Kinsten .B ; Olofsson .H ; Pejler.B ; Perrson . G ; 1976. Djurplanktonkompendom .67 P.
- Davis ,C .C .1955. The Marin and Fresh Water Plankton .562 P.
- Edmonson .W.T .1959 .Fresh water biology . Newyork ,London. John wiely and Sons Inc . 1248 P.
- Fott . B . 1971 . ALGENKUNDE. Stuttgart . 581 P.
- Frantisek. H.1984 . Studies on the Chrococcal algae . Vol 3, 4 ,5 . Bratislava. 530 P. 225P. 264 P.
- Hall . R . P. 2001. Protozoology . GREENWORLD PUBLISHERS . 682 P.
- Heurck . H . V . 1962 . The Diatomaceae . Whelden & Wesely . , Ltd .326 P.
- Huber pastalozzi . P .G .1962 . Das Phytoplankon . des subwasser systtemmatik Und biologie . Teil 1,2,3,4,5. Stuttgart. 342 P. 356 P. 322 P. 820 P. 1002 P.
- Krammer. K; Bertalot.L.1988.Subwasserflora von mitteleuropa.Teil,2 Bacillariophyceae. 596 P.
- Krovchinsky , N ; Smirnov , n . 1994. Introduction of Cladocera . Universiteit gent .129 P.
- Maosen . H . 1983 . Fresh water Plankton Illustration .Agreculture publishing House . 85 P.
- Mienlli ,A .1993. Biological Systematics. CHAPMAN & HALL. 387 P.
- Mellanby. H. 1968 . Animal life in fresh water. METHUEN & Co Ltd London. 308 P.
- Needham, P.R & Needhum, G.G.1968. A Guide to the Study of the fresh water Biology. 190 P.
- Pankow.,H ; Kell . V ; Martens . B . 1976 . Algenflora der ostee. 2 , Plankton .Leipzig. 493 P.
- Patrick.R and Reimer. C.W .1966. The diatoms of the united states. USA. 688 P.

- Pontin, R. M. 1978. A key to the fresh water planktonic and semiplanktonic Rotifer of the British isles . Titus Wilson &son . Ltd . 178 P.
- Presscot, G.W.1976. The Fresh Water Algae . WM.C. Brown company Publishing, Iowa. 348 P.
- Presscot, G. W.1962. Algae of the western great lakes area. Vol 1,2 , 3.WM. C. Brown Company Publishing , Iowa. 933 P.
- Ruttner-Kolisco, A.1974. Plankton Rotifers , biology and taxonomy, Austrian Academy of science .147 P.
- Rylov.M. W.1930. The Fresh ater Calanoids of the U.S.S.R. Leningrad. 288 P.
- Saloliken, S. J. 1995. Key to the fresh water invertebrate of Russia and adjacent lands. St. Petersburg. pp 198 – 454 .
- Sheath R.G; Wehr J. D; Thorp, H. 2003. Freshwater Algae of North America(Ecology and Classification) . Academic Press .918pp .
- Sleigh. M. A.1991. Protozoa and the other Protist .Cambridge university. 342 P.
- Tiffany, L. H; M. e, Britton . 1971 . The Algae of Illinois . Hanfer Publishing Company. 407 P.
- Throp.J.H. & Covich.A.P. 2001 .Ecology and lassification of North American Fresh Water Invertebrates. 1056 P.

منابع اینترنتی مورداستفاده

- http://animaldiversity.org/
- http:// www. cfb.unh.edu
- http:// www. users.unimi.it/melone/trophi/
- http:// www.protist.i.hosei.ac.jp
- http://algalweb.net/
- http://eol.org/ Encyclopedia of Life - Animals - Plants - Pictures & Information
- http://nas.er.usgs.gov/
- http://onlinelibrary.wiley.com/
- http://plankt.oxfordjournals.org/
- http://protist.i.hosei.ac.jp
- http://taxonomicon.taxonomy.nl/TaxonTree.
- http://uwf.edu/jcaffrey/cynabacteria
- http://www.algaebase.org/search
- http://www.biodiversitylibrary.org/name/
- http://www.catalogue-of-organisms.blogspot.com
- http://www.cyanodb.cz/s
- http://www.dinos.anesc.u-tokyo.ac.jp
- http://www.edu.shiga-u.ac.jp/
- http://www.Homepage2.nifty.com
- http://www.keweenawalgae.mtu.edu/gallery_pages/
- http://www.marinespecies.org. (WoRMS) World Register of Marine Species
- http://www.microscopyu.com/
- http://www.microscopyview.com/
- http://www.Microthele.it
- http://www.Microthele.it
- http://www.nies.go.jp/biology
- http://www.planktonforum.eu/
- http://www.plingfactory.de/Science/Atlas
- http://www.pixshark.com
- http://www.rotifer.ansp.org/
- http://www.uncwil.edu / bio
- http://www_ glerl_noaa_gov-seagrant-GLW
- http://zipcodezoo.com/Protozoa/
- http://nordicmicroalgae.org/

پیوست

پراکنش و فراوانی فیتوپلانکتونهادر تالاب انزلی ونواحی ساحلی دریای خزر

مناطق	شیجان				میانکوشم				آبکنار				هندخاله				روگاه‌ونواحی ساحلی دریای خزر			
فصل	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
Bacillariophyta(Diatoms)																				
Actinocyclus	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-
Achnanthes	-	-	+	-		-	-		+	-	-	-	+	-	-	+			-	
Amphora			-		+				+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-
Amphiprora	+	-	-	-		-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-
Anomoeoneies																	-	+	-	-
Attheya					•	-	+	-					+	-	-	-	-		-	-
Bacillaria													+	-	+	-	+	-	+	-
Biddulphia	+	-	-	-	+	+	-	-		-	+		+	-	-	-	+	-	-	-
Caloneis									+	-	+	-	+	-	-	-				
Campylodiscus													+	-	-	+				
Centritractus	•	-	+	+	•	-	+	+									-	-	-	+
Chaetoceros													+	-	+	-				
Cocconeis	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	+
Coscinodiscus									+	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+	-
Cymatopleura	+	-	-	-	-	-	+	-												
Cymbella	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+
Cyclotella	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Denticula									-	-	+	-	-	-	+	+				
Diatoma	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	-	-	+
Diploneis																	+	-	-	+
Epithemia									-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-
Eunotia	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-								
Fragilaria					+	-	-	+					+	-	+	-	-	+	+	-
Gomphonema	-	-	+	+		-	-		-	-	-	+		+			-	+	-	-
Gyrosigma	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-					•	-	-	-
Hantzschia									-	-	+	-						+		
Melosira									-	+	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-
Navicula	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Nedinm																				
Nitzschia	-	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+					-	-	-	-
Pinnularia	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Rhicosphenia									+	-	-	-					+	+	+	-
Rhizosolenia																	+	+	+	-
Rhopalodia					-	+	-	+	+	+	-	-					-	-	-	+
Sceletonema										-	+	-								
Stauroneies	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-
Stephanodiscus	-	+	-	-					+	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	-

مناطق	شیجان				سیاکشوم				آبگذر				هندخاله				روگاه‌ونواحی ساحلی دریای خزر			
فصل	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
Surirella	+	+	-	-	+	-	+	-	-	-	+	-					+	+	+	+
Tabellaria	+	-	-	-	+	-	-	-												
Thalassionema									+	+	-	-					+	-	-	+
Thalassiosira									+	-	-	-					-	+	-	-
Tropidoneis																	+	+	-	-
Xanthophyta																				
Botryococcus									+	-	-	-					+	-	-	-
Centritractus	-	-	-	+	-	-	+	+												
Chrysophyta																				
Dinobryon					+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-
Mallomonas					+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	+	+	-
Synura		-	+	-					+	-	-	-								
Uroglena																	+	-	-	-
Chlorophyta																				
Actinastrum	+	-	+	-	+	-	+	-									+	-	+	-
Ankistrodesmus	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Arthrodesmus	+	-	-	-	+	-	-	-												
Binuclearia	-	-	+	-					+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	-	+
Carteria	+	-	-	-	+	-	-	-												
Chlorella									+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+
Chlamydomonas	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-	+	-
Coelastrum	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-								
Cloteriopsis	-	-	+	-									+	-	+	-				
Closterium	+	-	+	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	-	+	-	+	-	+	-
Codatella(Lagerheimia)								+	-	-	-						-	+	-	+
Cosmarium	-	-	-	+													-	-	-	+
Crusigenia	-	+	+	-	+	-	-	-					+	+	-	+	+	-	-	-
Desmatractum	+	+	+	-	+	+	-	-												
Desmidium	+	-	-	-	+	-	-	-					+	-	+	-				
Dicyosphaerium	-	+	-	-					+	+	-	-	+	-	+	-	-	+	+	-
Dimorphococcus																				
Draparnaldia	+	-	-	-	+	-	-	-									+	-	-	-
Euastrum	+	-	-	-	+	-	-	-									+	-	-	-
Eudorina	-	-	+	-	-	-	+	-					-	-	+	-				

مناطق	شیرجان				سیلکوشیم				آبگذار				هندخاله				رودکانهای نواحی ساحلی دریای خزر			
فصل	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
Franceia																	-	-	-	+
Gloeotaenium	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-	+				
Gonatozygon									-	+	-	-								
Goniom													-	+	-	-	+	-	-	-
Golenkinia	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	+	-				
Hyrodictyon									+	-										
Hyalotheca					+	-	-	-					+	-	-	-				
Kirchneriella	+	+	-	+					+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-
Lauterborneilla	+	-	-	-																
Micractinium									-	-	+	-	+	-	-	-				
Micrasterias									+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Mougeotia									+	+	+	+	+	+	+	+				
Oocystis	-	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	+
Pandorina					+	-	+	+	+	-	+	+					+	+	+	+
Pediastrum									+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+
Penium									+	+	+	+	-	+	-	-				
Pteromonas																	+	-	-	-
Pleurotaenium									-	-	+	-	-	-	-	-				
Pleodorina	-		+	+	-	-	+	-					-	-	+	-				
Polydiropsis									+	+	-	-	-	-						
Protococcus																	-	+	-	+
Radiofilum	+	+	+	-	+	-	-	-									-	+	+	-
Radiococcus									+	-	+	-								
Scenedesmus	+	+	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Schroederia	-	-	+	+					-	+	-	+					-	-	-	+
Selenastrum									-	+	-	+	+	-	-	-				
Siderocystopsis									-	+	-	-	-	+	-	-				
Spirogyra	-	+	-	-	-	+	-	-					-	+	-	-				
Stigeoclonium	+	-	-	-	+	-	-	-									+	-	-	-
Staurastrum									+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+
Tetrastrum	+	-	+	+					-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	+	+
Tetraselmis																	+	-	-	-
Tetraedron	+	-	-	-					+	+	-	+					-	-	+	+
Treubaria																				
Ulothrix	+	-	-	-	+	-	-	-					+	-	+	-				
Volvox					-	+	-	-					-	+	-	-				
Xanthidium	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
Zygnema	-	+	-	-	-	+	-	-												

مناطق	شیوعات				سیانوباکتریوم				آبکنار				هندخاله				رویکردنواحی ساحلی دریای خزر			
فصل	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
Cyanophyta					-	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Anabaena					-	+	+	-	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-
Anabaenopsis					-	-	+	-					-	+	+	-				
Aphanizomenon					-	-	+	-					-	+	+	-				
Arthrospira									-	+	+	-	+	+	+	-				
Coelosphaerium									-	+	-	-								
Chroococcus									-	+	-	-	-	+	-	-				
Dactylococoopsis						+	-						+	-	-	-				
Gloeotrichia		+		-	-	+	-	-					-	+	-	-				
Gloeocapsa					-				-	-	+	+	-	-	+	-				
Gomphoshaeria													+	-	+	-				
Johannesbaptistia										+	-	+					-	+	+	-
Lyngbya				+	-	-	-	+	+	+	+	-		+		-		+	-	+
Merismopedia	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-					-	+	+	-
Microcystis					-				-	+	+	-					-	+	+	-
Nodularia													-	-	+	-				
Nostoc													-	+	+	-				
Oscillatoria	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
Spirulina	-	-	+	+					+	+	+	-	-	+	+	-				
Synechococcus									-	+	-	-	-	+	-	-				
Pyrrophyta																	+	+	+	-
Ceratium														+	-	-	+	+	-	-
Cystodinium																	-	-	+	-
Exuviaella											+	-		+	-	-	-	+	-	-
Glenodinium									-	-							-	+	-	-
Gymnodinium					+	-	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+
Peridinium					-	+	-	-	+	+	-	-					-	+	+	-
Prorocentrum									-	-	+	-					+	+	-	-
Cryptophyta																				
Cryptomonas																				
Euglenophyta																				
Euglena	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-
Lepocinclis	+	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+	-	+	+	-
Phacus					-	+	+	-					+	+	+	+	-	+	+	-
Peranema																	+	-	-	-
Trachelomonas	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	+
Strombomonas	+	+	+	+	+	+	+	+					+	+	+	+				
Rhodophyta																				
Batrachospermum	+	-	-	-	+	-	-	-												

حضور + عدم حضور -

پراکنش وفراوانی زئوپلانکتونهادرتالاب انزلی ونواحی ساحلی دریای خزر

مناطق	شیجان				سیاکیشم				ابکنار				هندخاله				روگاهاونواحي ساحلي درياي خزر			
فصل	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
Protozoa																				
Actinopoda																				
Acanthocystis	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-	-				
Actinosphaerium	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	-				
Asterodisclus	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	-								
Raphidiophyris	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-								
Rhizopoda																				
Amoeba	-	+	+	-													-	+	-	-
Arcella	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Centropyxis	+	+	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
Cyphoderia	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	+
Cucurbitella	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-					+	+	+	+
Difflugia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+				
Difflugiella	+	+	-	-	+	-	-	-									+	-	-	-
Euglypha	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+
Lesquereusia	-	+	-	-	-	+	-	-												
Trinema	+	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-				
Foraminifera									+	+	-	-					+	+	-	-
Ciliophora																				
Sucturia																				
Acineta	+	-	-	-	+	-	-	-									+	-	-	-
Metacinata	+	+	-	-	+	+	-	-												
Tokophrya	+	-	-	-	+	-	-	-												
Sphaerophrya	+	+	-	-	+	+	-	-												
Ciliata																				
Carchisum	+	-	-	-	+	-	-	-									+	-	-	-
Chaenea	-	-	+	+	-	-	+	+												
Chilodonella					+	-	-	+									-	-	+	+
Coelps	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-
Codonella																	+	+	-	-
Didinium	+	+	-	-	+	+	+	-												
Dileptus	+	-	+	-	+	-	-	-												
Epistylis	+	+	-	-	+	+	-	-												
Euplotes	+	-	+	-	+	-	+	-									+	-	+	-
Glaucoma	+	-	+	-	+	-	+	-												
Hastatella	+	-	+	-	-	-	+	-									+	-	-	-
Holopyra	-	-	+	-	-	-	+	+									-	-	+	-
Loxyphyllum	+	-	+	-	+	-	-	-									-	-	+	-

مناطق	شیجان				سیاکشیم				انکلر				هشتخانه				رودکانه‌ونواحی ساحلی دریای خزر			
فصل	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
Loxodes	+	-	+	-	+	-	+	-									+	-	+	-
Marituja	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-					+	-	-	-
Opercularia	-	-	+	+	-	-	+	+												
Oxytricha	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	-
Paradileptus	+	-	+	-	+	-	+	-												
Paramicium	-	+	+	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	-	-
Pixycola	+	+	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-
Pseudoblepharisma	+	-	-	-	+	-	-	-												
Phascolodon	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	+	-								
Prorodon	-	-	+	+	-	-	+	+									+	+	-	-
Spirostomum																	+	-	-	-
Strombidium	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
Stentor	-	-	+	-					-	+	+	-	-	+	+	+				
Tintinnidium	+	-	-	-	+	-	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Tintinnopsis	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	-	-	-
Trachelius	+	+	-	-	+	-	-	-									+	-	-	-
Tricodina																	+	+	-	-
Vaginicula	+	-	-	-	+	-	+	-									+	+	-	-
Vorticella	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Zoothamnium	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	+	-
Porifera	+	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	-	-	+
Asteromeyenia																				
Coelantrata																				
Hydra					-	-	+	-									-	+	+	-
Medosa																	-	+	+	-
Annelida																				
Oligochaeta																				
Aeolosoma	+	+	-	-	+	-	+	-					-	-	+	+	-	-	+	-
Chaetogaster	+	+	-	-	+	-	-	-					-	-	+	+				
Platyhelmeinthes																				
Stenostemum	-	+	+	+	+	+	+	+	-	-	+	+	-	-	+	-	+	+	+	-
Casterella	+	-	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+				
Nemathelminthes																				
Nematoda	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	-	+	-	+	+	+	+
Gastrotricha																				
Neogosa	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	+

مناطق	شیجان				سیاکشم				انکئر				هنگفله				رودافاونواحی ساحلی دریای خزر			
فصل	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
Chaetonotus	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	+
Polymerurus	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	+
Rotatoria																				
Anuraeopsis	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Asplanchna	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-
Brachoinus	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Cephalodella	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Colloltheca	-	+	-	-	-	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+
Colurella	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+	+	+
Dissotrocha						+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-				
Euchalanis	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+
Filinia	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Gastropus									-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+
Itura	+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Keratella	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lepadella	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Lecane	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Lophocharis	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
Macrochaetus									-	+	-	-	-	-	-	-				
Monommata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Monostyla	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+
Mytilina	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-
Notholca	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Philodina	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pedalia(Hexarthra)	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+
Platyias	-	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Polyarthra	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Pompholyx	+	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
Proales	-	-	-	-	-	-	-	+				+				+				
Proalides	-	-	-	+	+	+	+	+									+	+	+	+
Rhinoglena	+	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Rotaria	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Scaridium	+	-	+	-	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Schizocerca	-	+	-	-	+	+	+	+	-	+	-	-	+	+	+	-	-	+	+	-
Sinanthrina					-	+	-	-	-	+	+	-					-	+	-	-
Squantinella	-	-	+	+	-	+	-	+	+	+	-	+					-	+	-	-
Syncheata	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+

مناطق	شیجان				سیاکوشم				آبکنار				هشتخاله				روگاه‌ونواحی ساحلی دریای خزر			
فصل	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
Trichocerca	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
Trichotria	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-
Testudienella	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	+	+	+	+	+
Tardigrada																				
Hypsibius	+	-	-	+					+	-	-	-					+	-	-	+
Arthropoda																				
Cladocera																				
Alona					+	+	-	-					+	-	-	+	-	-	+	-
Acroperus					+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-				
Bosmina					+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
Camptocercus								-	-	+	-	-								
Chydrus	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	+								
Ceriodaphnia	-	-	+	-	-	-	+	-												
Daphnia									-	+	+	-	+	+	+	-				
Diaphnosoma									+	+	-	-	+	-	-	-				
Macrothrix					+	+	-	-												
Moina	+	+	+	+	+	+	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-
Pleuroxus					+	+	-	-	+	+	-	-								
Simocephalus					-	+	-	-						+	-	-				
																	نواحی ساحلی دریای خزر			
Cornigerius																	-	-	+	-
Evadene																	+	+	-	-
Podon																	+	+	-	-
Podonevadne																	+	+	-	-
Polyphemus																	+	+	-	-
Copepoda																				
Calanoida																				
Acartia																	+	+	+	+
Cyclopoida																				
Thermocyclops	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-
Mesocyclops					+	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-				
Cyclops	-	+	-	-	-	+	-	-	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-
Acanthocyclops									-	+	-	-	-	+	-	-				
Halicyclops																	-	+	-	-
Paraergasilus																	+	+	-	-
Harpacticoida																				
Nitorca	-	+	-	-	-	+	-	-									+	+	-	+
Naupli copepoda	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

منطقق	شیجان				سیاکشیم				انکئر				هندخاله				رویکافونواحی ساحلی دریای خزر			
فصل	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان	بهار	تابستان	پاییز	زمستان
Cirripedia																				
Cyprs balanus																	+	+	-	-
Naupli balanus									+	-	-	-					+	+	+	-
Ostracoda																				
Cyclocypris	+	-	+	+	-	+	-	+					+	+	-	-	-	-	+	+
Archnids																				
Acari																				
Argyroneta	+	+	-	-	-	+	-	-	+	+	+	-	-	+	-	-	+	+	+	-
Megapus	-	+	-	-	-	+	-	-	-	+	-	+	-	+	-	-	+	+	-	+
Chironomidae																				
Chironomos					+	+	-	+	+	-	-	-					-	+	-	+
Mollusca																				
Bivalvia																				
Lamellibranchia									+	-	-	-					+	+	+	+

حضور +
عدم حضور -