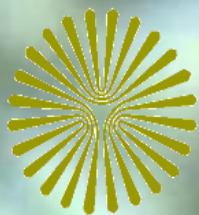


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



تالوفیتها

گفتار دوم

منبع: تالوفیتها

تألیف: دکتر مهدی یوسفی

رده‌بندی جلیکها

انتشارات دانشگاه پیام نور-۱۳۸۴

تهیه کننده اسلاید: دکتر مهدی یوسفی

۱۳۸۵

پیشگفتار

■ تعداد جلبکهای امروزی را در حدود ۳۰۰۰۰ گونه تخمین می‌زنند
در این گفتار اصول رده‌بندی و ویژگیهای عمومی هشت شاخه
جلبکها شرح داده شده است.

هدفهای آموزشی کلی

- هدفهای آموزشی کلی این گفتار عبارتند از:
- ۱. شناخت اصول و معیارهای رده‌بندی جلبکها
- ۲. آشنایی با ویژگیهای عمومی هشت شاخه جلبکها و بررسی این ویژگیها در نمونه‌هایی از هر شاخه

رده‌بندی جلبکها

■ طبق مقررات کد بین‌المللی نامگذاری گیاهی ، برای هر یک از واحدهای اصلی شاخه، رده، راسته و تیره پسوند خاصی بکار می‌رود.

■ در جلبکها این پسوندها از ریشهٔ **phykos** به معنی جلبک مشتق شده‌اند.

پسوندهای اصلی

■ پسوندهای اصلی عبارتند از:

■ شاخه : فیتا (phyta)

■ رده : فیسه (phyceae)

■ راسته: آل (ales)

■ تیره : آسه (aceae)

■ جنس : بدون پسوند

■ گونه : بدون پسوند

معیارهای رده‌بندی جلبکها

■ برای رده‌بندی جلبکها معیارهای زیر مورد نظر قرار می‌گیرد:

■ ۱. رنگیزه‌های فتوسنتزی

■ ۲. شکل ظاهری و اندازه جلبک

■ ۳. شکل و تعداد کلروپلاستها

■ ۴. نوع مواد ذخیره‌ای یاخته

■ ۵. تعداد، نوع و محل قرار گرفتن تاژکها

■ ۶. ترکیبات شیمیایی دیواره یاخته‌ای

■ ۷. وجود یا عدم وجود هسته و اندامهای غشادار

■ ۸. نوع چرخه زندگی و تولیدمثل

■ ۹. ویژگیهای اکولوژیک و نوع زیستگاه (مثال: جلبکهای آب شیرین، شور

و ...)

سیستمهای رده‌بندی

■ به دلیل تنوع زیاد جلبکها، جلبک‌شناسان بر سر یک رده‌بندی واحد توافق نکرده‌اند. براساس یک روش رده‌بندی که بیشتر رایج است، جلبکها به هشت شاخه به شرح زیر تقسیم می‌شوند:

- ۱. جلبکهای سبز- آبی یا شاخهٔ سیانوفیتها (Cyanophyta)
- ۲. اوگلنها یا شاخهٔ اوگلنوفیتا (Euglenophyta)
- ۳. دینوفلاژلاتها یا شاخهٔ پیروفیتا (Pyrrhophyta)
- ۴. کریسوفیتها یا شاخهٔ کریسوفیتا (Chrysophyta)
- ۵. جلبکهای سبز یا شاخهٔ کلروفیتا (Chlorophyta)
- ۶. کاراها یا شاخهٔ کاروفیتا (Charophyta)
- ۷. جلبکهای قهوه‌ای یا شاخهٔ فئوفیتا (Phaeophyta)
- ۸. جلبکهای قرمز یا شاخهٔ رودوفیتا (Rhodophyta)

شاخهٔ جلبکهای سبز- آبی

- ویژگیهای عمومی جلبکهای سبز- آبی عبارتست از:
- ۱. این جلبکها پروکاریوت هستند و یاخته‌های آنها فاقد هسته و اندامکهای غشاءدار می‌باشد.
- ۲. جلبکهای سبز- آبی فاقد یاخته‌های متحرک هستند.
- ۳. این جلبکها تولیدمثل جنسی ندارند و تنها به روش غیرجنسی تکثیر می‌یابند.

■ جلبکهای سبز-آبی، جزو نخستین موجوداتی هستند که در کره زمین به وجود آمدند و موجب آزاد شدن اکسیژن و تجمع آن در اتمسفر زمین شدند و شرایط را برای حیات موجودات هوایی و نیز موجودات یوکاریوت مساعد نمودند.

پراکندگی و نوع زیستگاه

- به طور کلی زیستگاههای این جلبکها را می توان به صورت زیر خلاصه نمود:
- ۱. استخرها، آبگیرها و منابع آب شیرین مثل آنابنا، نوستوک و اسیلاتوریا
- ۲. در آبهای شور (دریاها) و دریاچه های نمک
- ۳. روی خاکهای نمناک، صخره های مرطوب، دیواره های مرطوب، بدنه گلدانها
- ۴. چشمه های آب گرم، مثل کروکوکاس و میکروسیس تیس

- 5. درون بافتهای گیاهی (اندوفیتیک)، مثل نوستوک و آنابنا
- 6. درون بدن جانوران (اندوزوئیک)
- 7. روی برف و یخ
- 8. روی صخره‌های آهکی، مثل گلئوکاپسا
- 9. روی مواد آلی پوسیده و بقایای موجودات، به صورت گندروی (سaprofیت)

ساختار یاخته‌ای

- یاخته‌های جلبک‌های سبز-آبی فاقد هسته و اندامک‌های غشاء‌دار هستند.
- هر یاخته، به‌طور کلی از دو قسمت دیواره یاخته‌ای و پروتوپلاسم تشکیل شده است.
- جنس دیواره یاخته‌ای از ترکیبات موکوپلی ساکارید به‌همراه پکتین می‌باشد.
- لایه بیرونی از جنس موسیلاژ

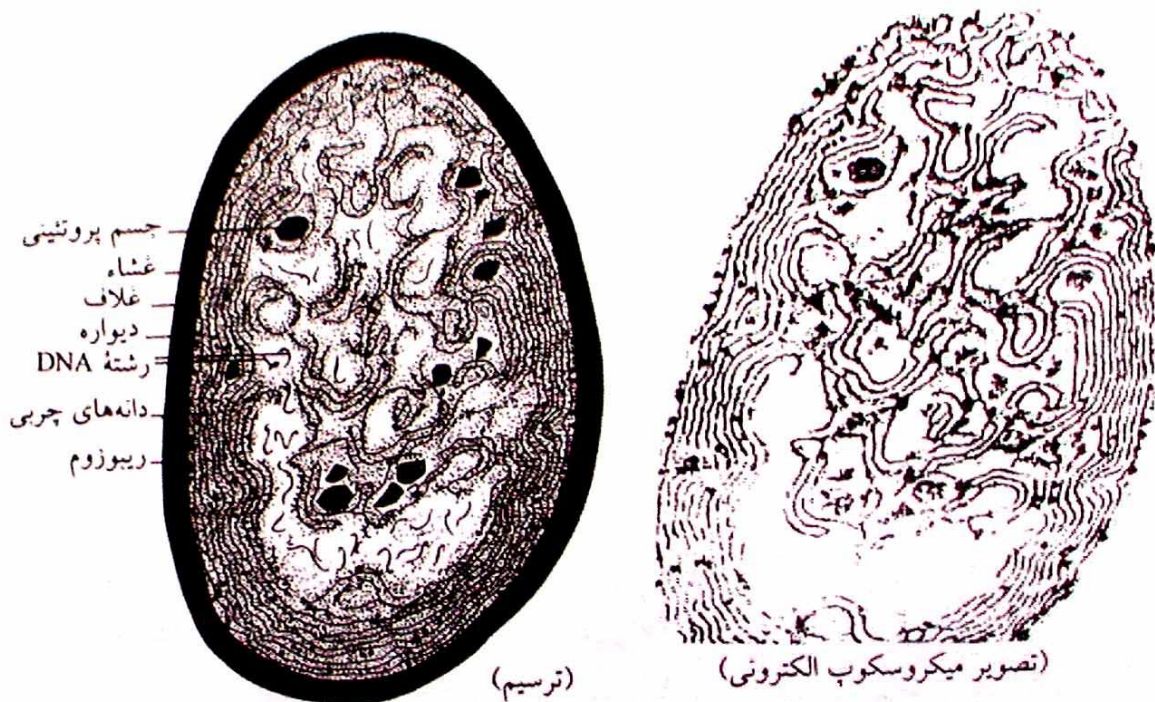
■ غلاف موسیلاژی دست کم دارای سه نقش زیر می باشد:

■ ۱. باعث حرکت لغزشی جلبک می گردد.

■ ۲. از کاهش آب یاخته ها جلوگیری می کند.

■ ۳. باعث تنوع رنگ یاخته ها می شود.

۱. باعث حرکت لغزشی جلبک می گردد.
۲. از کاهش آب یاخته‌ها جلوگیری می کند.
۳. باعث تنوع رنگ یاخته‌ها می شود.



شکل ۱-۲ تصویر میکروسکوپ الکترونی از یاخته آنابنا (جلبک سبز-آبی رشته‌ای)

بعد از دیواره، غشاء سته بلاسم اطراف سته بلاسم را احاطه کرده است (شکا

■ شکل 1-2 تصویر میکروسکوپ الکترونی از یاخته آنابنا (جلبک سبز-آبی رشته‌ای)

فیکوبیلیزوم

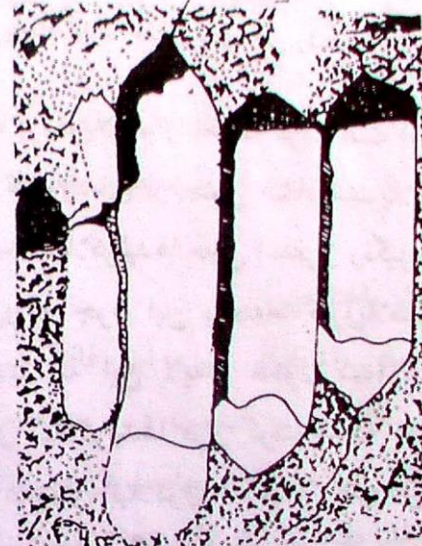
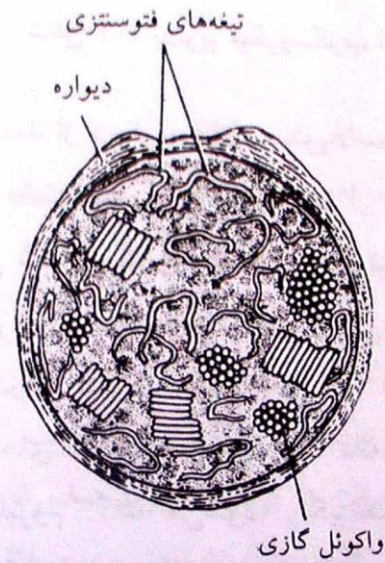
Phycobilisome. ■

- رنگیزه‌های فتوسنتزی به صورت دانه‌هایی روی تیلاکوئیدها قرار گرفته‌اند که به آنها **فیکوبیلیزوم** گفته می‌شود.
- رنگیزه‌های موجود روی تیلاکوئیدها شامل کلروفیل a، بتاکاروتن و بیلی‌پروتئینها می‌باشد.
- بیلی‌پروتئینها شامل C-فیکوسیانین و C-فیکواریترین می‌باشد.
- در بخش میانی پروتوپلاسم به جای هسته، رشته‌های DNA دیده می‌شود. این رشته‌های حلقوی، فاقد پروتئینهای هیستونی هستند.

واکوئل‌های گازی

- . واکوئل‌های گازی (واکوئل‌های کاذب) در واقع بسته‌های کوچک استوانه‌ای شکل و توخالی هستند که در سیتوپلاسم تقریباً تمام جلبک‌های سبز-آبی دیده می‌شوند (شکل ۲-۲). این واکوئل‌ها باعث سبکی و تنظیم غلظت یاخته می‌شوند.

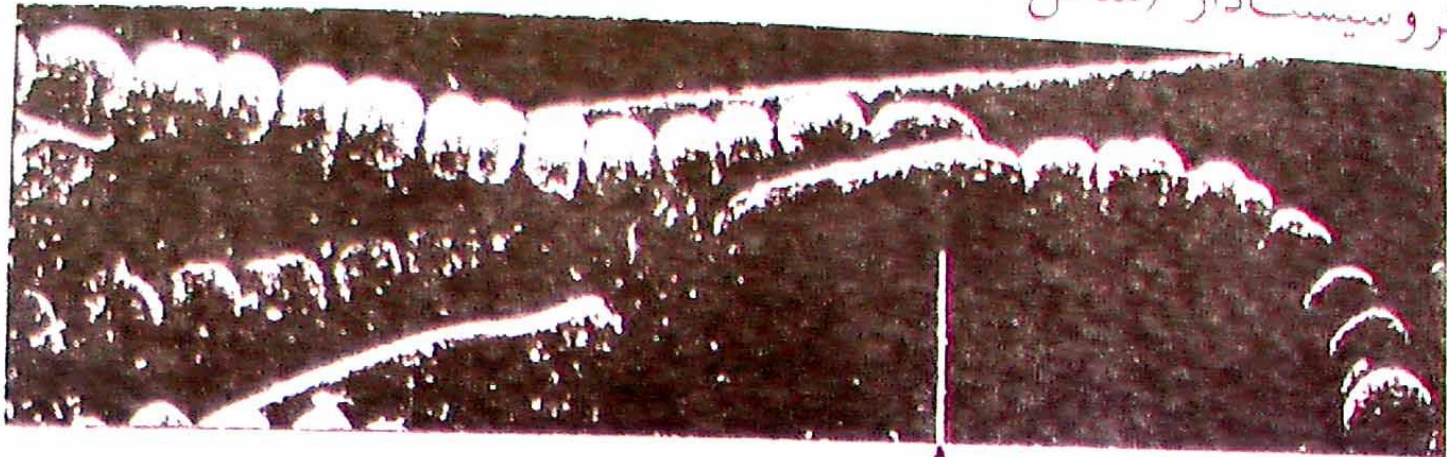
دیده می شوند
جلبکهای دارای واکوئلهای گازی، اغلب در سطح آب قرار می گیرند و از نور بیشتر
واکوئل گازی



شکل ۲-۲ واکوئلهای گازی

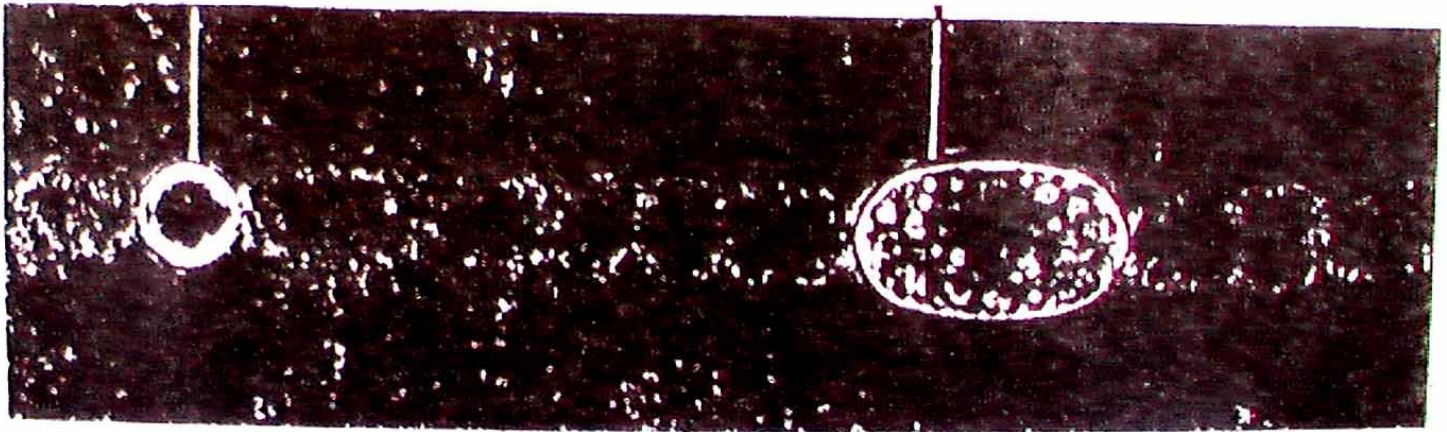
■ شکل ۲-۲ واکوئلهای گازی

هتروسیست دار (شکل ۲-۳).

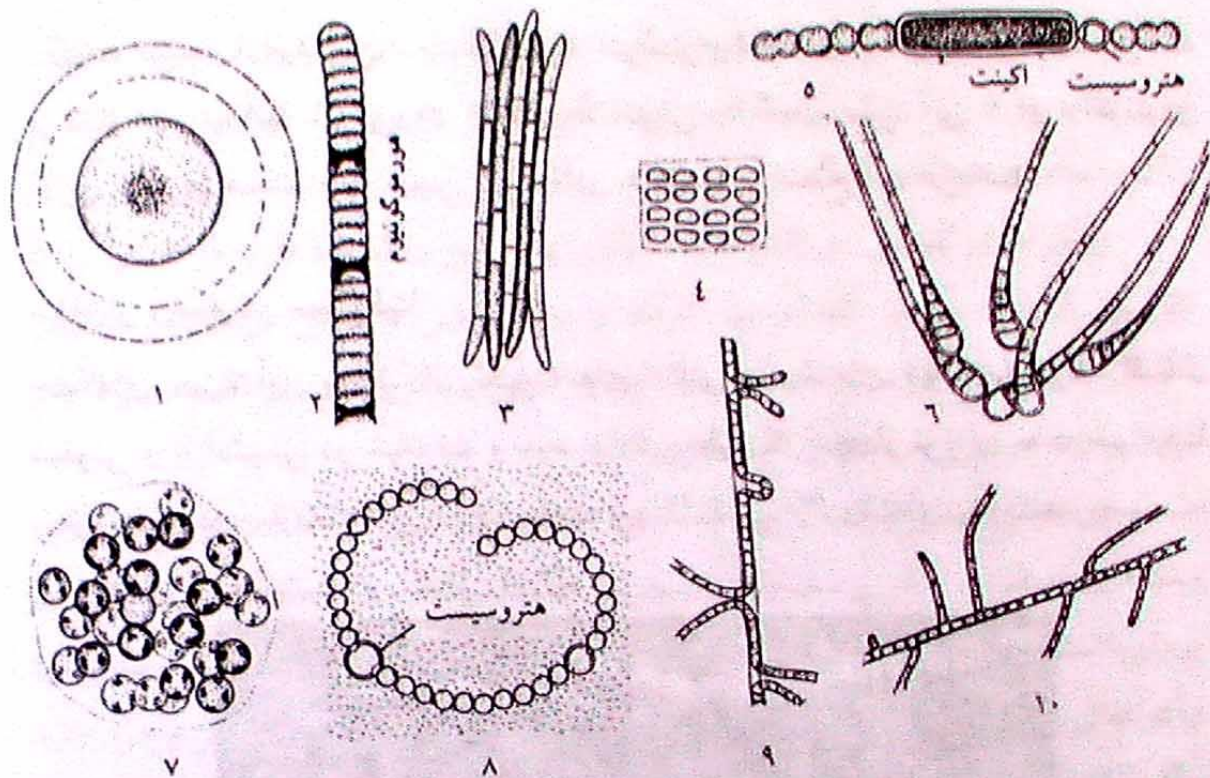


هتروسیست

اکیتها



شکل ۲-۳ الف هتروسیست و اکینت تصویر میکروسکوپ الکترونی هتروسیست



شکل ۲-۴ انواع ریشه در جلبکهای سبز-آبی؛ ۱. تک‌یاخته‌ای (کروکوکوس)؛
 ۲. رشته‌ای بدون هتروسیست (اسیلاتوریا)؛ ۳. آفانی‌زومتون؛ ۴. کلنی منظم
 (مریسموپدیا)؛ ۵. رشته‌ای هتروسیست‌دار (آنانبا)؛ ۶. ریولاریا؛ ۷. کلنی نامنظم
 (میکروسپیس‌تیس)؛ ۸. رشته‌ای هتروسیست‌دار (نوستوک)؛ ۹. رشته‌ای با انشعابات
 کاذب (اسکیتونما)؛ ۱۰. رشته‌ای منشعب (هاپالوسیفون).

■ جلبکهای رشته‌ای



■ در یک رشته، علاوه بر یاخته‌های رویشی، یاخته‌های تمایز یافته ویژه‌ای به نام هتروسیست و اکینت نیز ممکن است وجود داشته باشد.

1. Heterocyst ■

2. Akinete ■

■ اکینت

- اکینت یاخته مقادمی است که در شرایط نامساعد محیطی به وجود می آید
- اکینت گاهی می تواند ۷۰ سال در شرایط نامساعد خاصیت حیاتی خود را حفظ نماید.

■ یاخته اکینت فقط در برخی از جلبکهای رشته‌ای به وجود می‌آید و دارای ویژگیهای زیر می‌باشد:

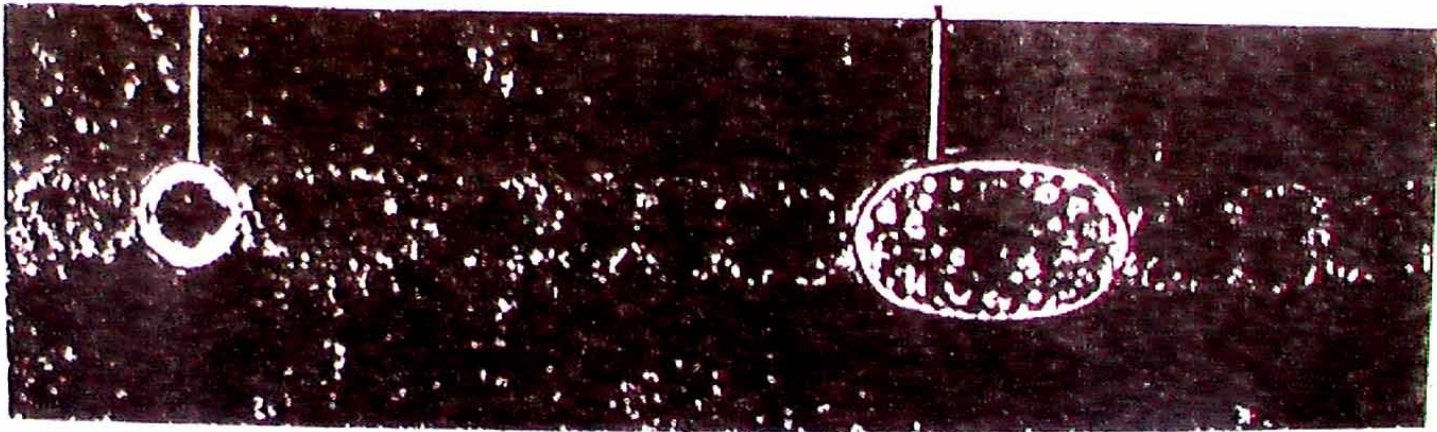
- ۱. اندازه آن بزرگتر از یاخته‌های رویشی است.
- ۲. دیواره آن ضخیمتر و مواد غذایی بیشتری از یاخته‌های رویشی دارد. اکینتها زیر میکروسکوپ معمولاً تیره به نظر می‌رسند (شکل ۲-۳).

هتروسیست دار (شکل ۲-۳).



هتروسیست

اکیتها



شکل ۲-۳ الف هتروسیست و اکینت تصویر میکروسکوپ الکترونی هتروسیست

■ هتروسیست

■ هتروسیستها یاخته‌هایی هستند که مانند اکینتها فقط در جلبکهای سبز- آبی رشته‌ای وجود دارند و به آسانی از سایر یاخته‌ها به خاطر تفاوت‌های زیر تشخیص داده می‌شوند:

۱. دیواره‌ای با ضخامت متوسط و یکنواخت (شکل ۲-۳).

۲. رنگ سبز-زیتونی روشن.

۳. اندازه متوسط (کوچکتر از اکینتها و کمی بزرگتر از یاخته‌های رویشی)

- مشاهدات میکروسکوپ الکترونی، مراحل تبدیل یاخته‌های رویشی به هتروسیست را نشان داده است. (شکل ۲-۳). این مراحل عبارتند از:
- ۱. طولیل شدن یاخته رویشی
- ۲. از دست رفتن تدریجی رنگیزه‌های فتوسنتزی
- ۳. تغییر جهت لایه‌های تیلاکوئیدی در بخش پیرامونی پروتوپلاسم
- ۴. کاهش دانه‌های حاوی مواد قندی و نشاسته‌ای
- ۵. ضخیمتر شدن دیواره یاخته‌ای.

نقش مهم هتروسیستها، تثبیت نیتروژن است.

■ توانایی بسیاری از جلبکهای سبز-آبی برای تثبیت نیتروژن از نظر اکولوژیکی مهم است

■ جلبکهای رشته‌ای بدون هتروسیست:

- اسیلاتوریا نمونه‌ای از جلبکهای سبز-آبی رشته‌ای بدون هتروسیست است (شکل ۲-۴).
- . در طول ریشه، چند یاخته تهی و مرده وجود دارد.
- قطعات مابین هر دو یاخته مرده را **هورموگونیوم** (هورموگون) می‌نامند.
- هر قطعه **هورموگونیوم** پس از جدا شدن از ریشه اصلی، رشد کرده و جلبک جدیدی را به وجود می‌آورد.

■ جلبکهای رشته‌ای هتروسیست دار

■ در این نوع جلبکها سه نوع یاخته وجود دارد:

■ (۱) یاخته‌های معمولی و رویشی ،

■ (۲) اکینتها

■ (۳) و هتروسیستها

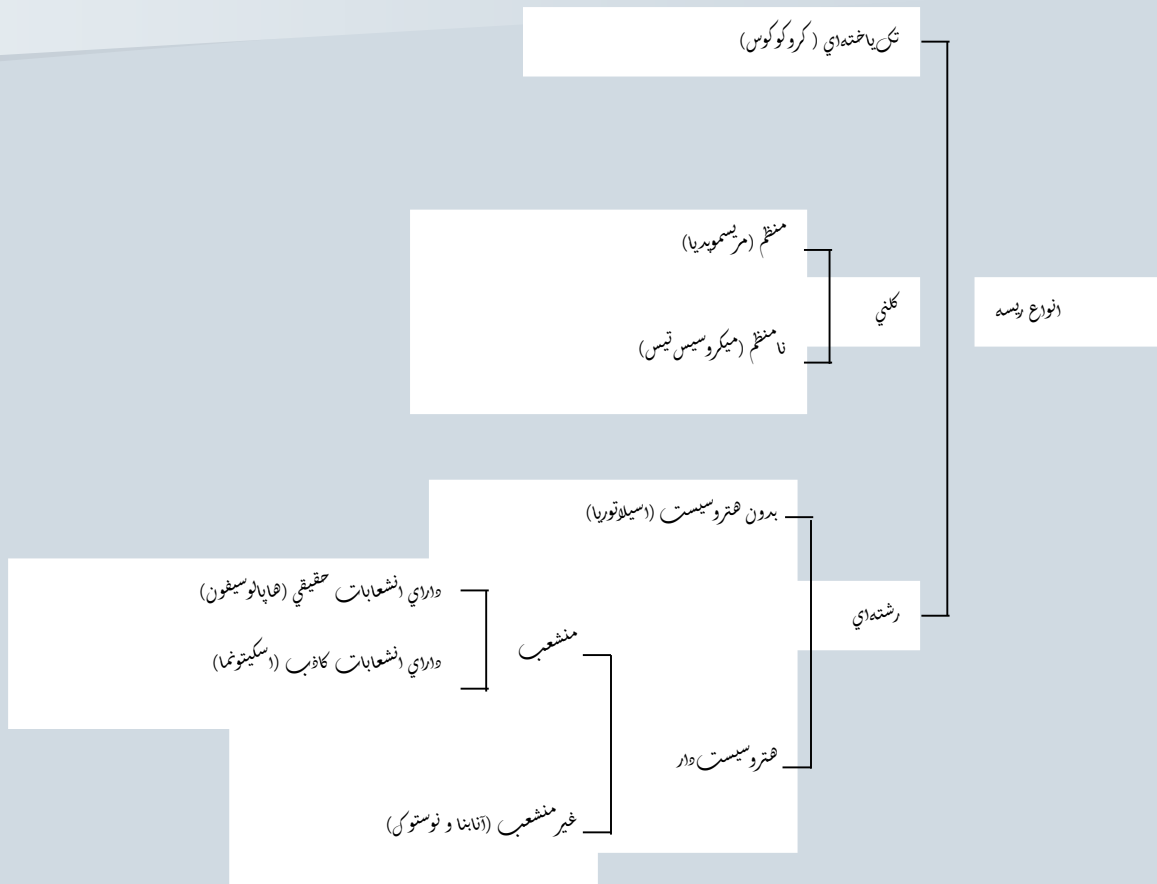
■ (شکل‌های ۲-۳ و ۲-۴).

■ جلبکهای سبز- آبی رشته‌ای ممکن است غیر منشعب یا دارای انشعاب باشند.

■ آنابنا و نوستوک نمونه‌هایی از جلبکهای رشته‌ای غیر منشعب هستند.

■ در انواع رشته‌ای منشعب، انشعابات رشته ممکن است حقیقی یا دروغین (کاذب) باشد. به عنوان مثال، انشعابات در اسکیتونما کاذب و در هاپالوسیفون حقیقی است (شکل ۲-۴).

■ در نمودار ۱-۲ انواع ریشه در جلبکهای سبز- آبی نشان داده است.



■ نمودار 1-2 انواع ریشه در جلبکهای سبز- آبی

■ تولیدمثل در جلبکهای سبز- آبی

■ جلبکهای سبز- آبی تولیدمثل جنسی ندارند و فقط از طریق غیرجنسی تکثیر می یابند.

■ به طور کلی تولیدمثل جنسی در این جلبکها به چهار روش صورت می گیرد که عبارتند از:

■ (۱) قطعه قطعه شدن؛

■ (۲) تشکیل هاگ؛

■ (۳) تقسیم دوتایی

■ (۴) تشکیل اکینت.

■ رده‌بندی سیانوفیتا

- شاخهٔ سیانوفیتا شامل یک رده به نام سیانوفیسه است.
- این رده خود به چهار راسته تقسیم می‌شود که عبارتند از:
 - راسته کروکوکال،
 - راستهٔ اسیلاتوریال
 - راستهٔ نوستوکال
 - راستهٔ استیگونماتال.

■ **1. راسته کروکوکال.** صفات عمومی جلبکهای این راسته به شرح زیر است:

■ الف) این راسته شامل گونه‌های تک‌یاخته‌ای یا کلنی است.

■ ب) فاقد یاخته‌های تمایز یافته مثل هتروسیست و اکینت هستند.

■ ج) روش تکثیر در آنها به صورت تقسیم دوتایی است.

■ 2. راستهٔ اسیلاتوریال.

- الف) این راسته شامل جلبکهای رشته‌ای غیرمنشعب است که به صورت لغزشی (لغزیدن) حرکت می‌کنند.
- ب) یاخته‌های هتروسیست و اکینت ندارند.
- ج) تکثیر آنها از طریق قطعه‌قطعه‌شدن رشته و یا تولید هورموگونیوم صورت می‌گیرد.

■ ۳. راستهٔ نوستوکال.

■ الف) این راسته شامل جلبکهای رشته‌ای بدون انشعاب است.

■ ب) دارای یاخته‌های هتروسیست و اکینت هستند.

■ ج) تکثیر آنها از طریق اکینت و هتروسیست صورت می‌گیرد.

■ 4. راسته استیگوناتال.

■ الف) این راسته شامل جلبکهای رشته‌ای منشعب است.

■ ب) هتروسیست و اکینت دارند.

■ ج) تکثیر آنها از طریق هورموگونیوم و به‌ندرت از طریق اکینت یا هتروسیست است.

■ شرح نمونه‌هایی از سیانوفیتا

■ نمونه‌هایی از راستهٔ کروکوکال:

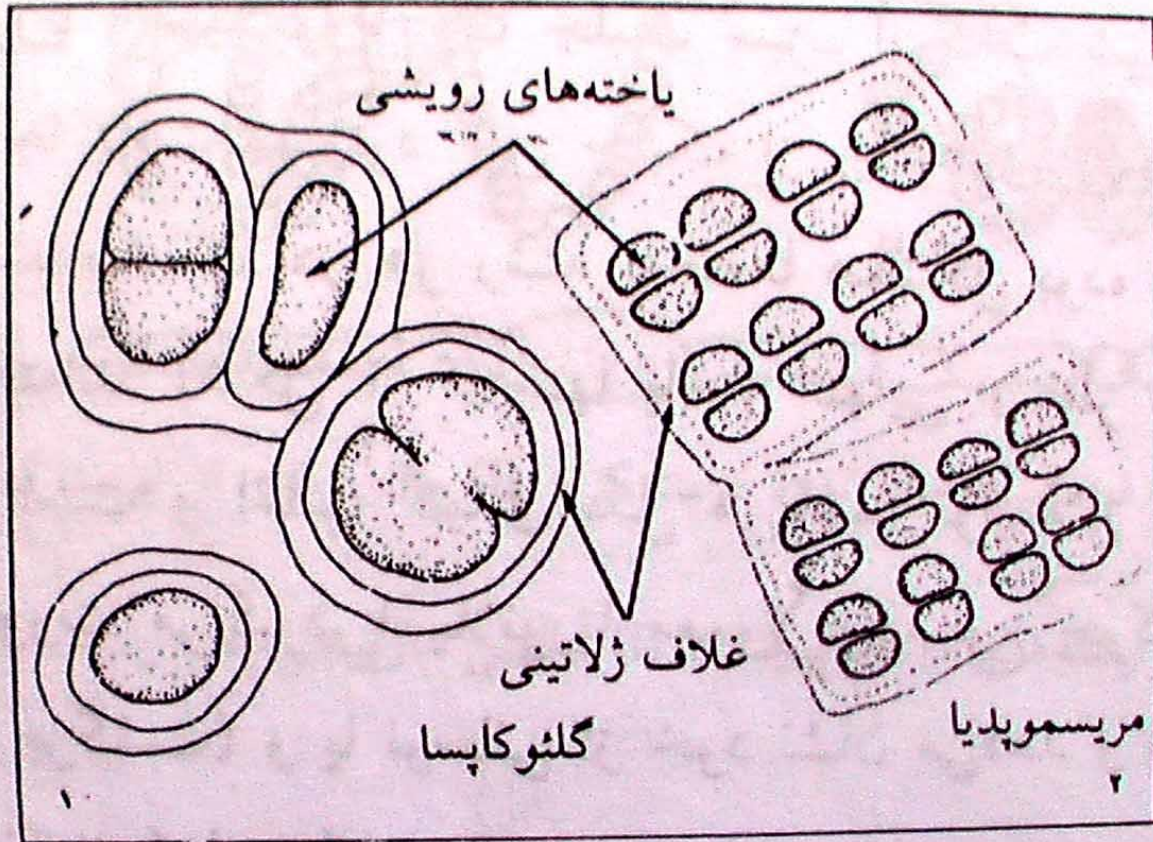
■ ۱. گلئوکاپسا: (شکل ۲-۵).

■

■ 2- مریسموپدیا:

- مریسموپدیا نمونه‌ای از کلنی منظم است. د (شکل ۲-۵). علت این نظم این است که یاخته‌ها فقط در دو جهت تقسیم می‌شوند.
- کلنی مسطح است و یاخته‌های آن کروی یا تخم‌مرغی شکل هستند.

و خاک نمناک، روی سطح خاک و دیواره گلدانها و گلخانه‌ها یافت)



شکل ۲-۵ گلنوکاپسا و مریسموپدیا

■ نمونه‌هایی از راستهٔ اسیلاتوریال:

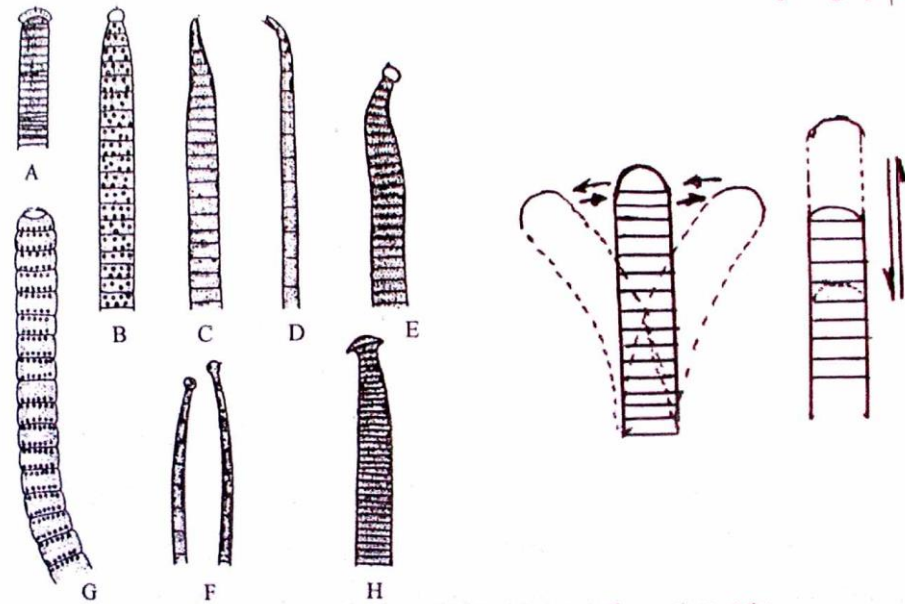
■ **۳. اسیلاتوریا:** اسیلاتوریا یک جلبک سبز-آبی آب شیرین است (شکل ۲-۶).

■ تنها یاخته انتهایی از نظر شکل ظاهری با بقیه یاخته‌ها متفاوت است و اغلب گنبدی شکل می‌باشد.

■ تولیدمثل این جلبک از طریق هورموگونیوم صورت می‌گیرد.

■ اسیلاتوریا معمولاً یک نوع حرکت خاص به صورت پاندولی (رفت و برگشت) و یا نوسانی از خود نشان می‌دهد

یاخته‌ها فقط در دو جهت تقسیم می‌شوند. کلی مسطح است و یاخته‌های آن کروی یا تخم‌مرغی شکل هستند.



شکل ۲-۶ چند گونه از جنس اسیلاتوریا و طرز حرکت اسیلاتوریا

نمونه‌هایی از راسته اسیلاتوریال:

■ شکل 2-6 چند گونه از جنس اسیلاتوریا و طرز حرکت اسیلاتوریا

- **نوستوک:** نوستوک در آبهای شیرین و شور با خاکهای مرطوب، به خصوص در مزارع برنج به وفور یافت می شود.
- ریشه جلبک رشته‌ای بدون انشعاب است.
- علاوه بر یاخته‌های رویشی، در هر رشته هتروسیستها و اکینتها نیز وجود دارند (شکل ۲-۷).

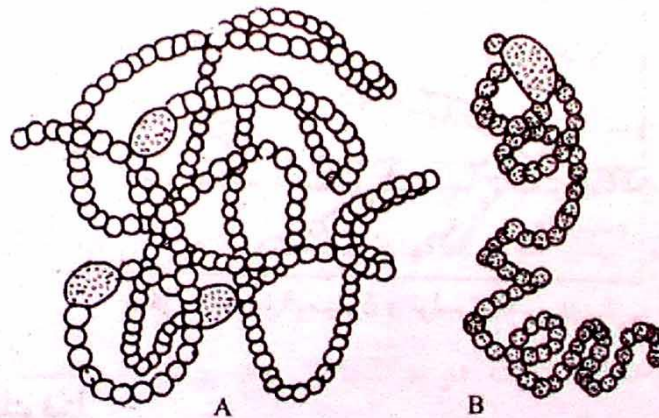
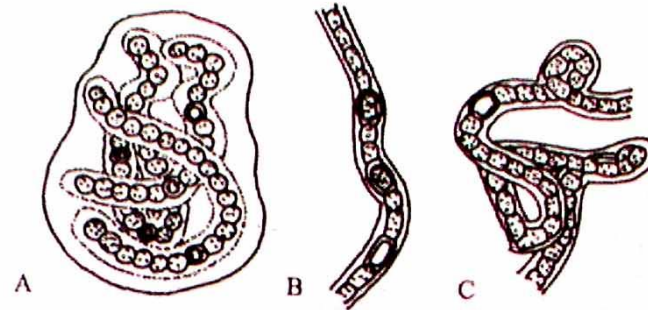
■ . آنابنا:

■ این جلبک از لحاظ شکل ریشه و زیستگاه بسیار شبیه نوستوک است (شکل ۲-۷). دو تفاوت عمده بین این دو جلبک وجود دارد که عبارتند از:

■ ۱. آنابنا کمتر به صورت توده‌ای یافت می‌شود، در صورتی که نوستوک همیشه به صورت توده‌های ژلاتینی مشاهده می‌گردد.

■ ۲. رشته‌های نوستوک بیشتر به صورت فنر پیچ خورده است، در حالی که رشته‌های آنابنا از پیچ خوردگی کمتری برخوردارند.

دارند و تکثیر آنها نیز از طریق این یاخته‌ها صورت می‌گیرد (شکل ۷-۱).



شکل ۷-۲ بالا: نوستوک؛ (A) توده نوستوکی؛ (B) یک رشته از نوستوک؛ (C) شکل پیچ‌خورده رشته نوستوک.
پایین: آنابنا؛ (A) رشته‌های درهم پیچیده؛ (B) آرایش مارپیچی یک رشته؛ (C) یک رشته

■ شکل ۷-۲ بالا: نوستوک؛ (A) توده نوستوکی؛ (B) یک رشته از نوستوک؛ (C) شکل پیچ‌خورده رشته نوستوک.

■ پایین: آنابنا؛ (A) رشته‌های درهم پیچیده؛ (B) آرایش مارپیچی یک رشته؛ (C) یک رشته دارای آکینت.

■ . هاپالوسیفون:

■ هاپالوسیفون نمونه‌ای از جلبکهای سبز-آبی با تال رشته‌ای منشعب است و انشعابات آن از نوع حقیقی می‌باشد

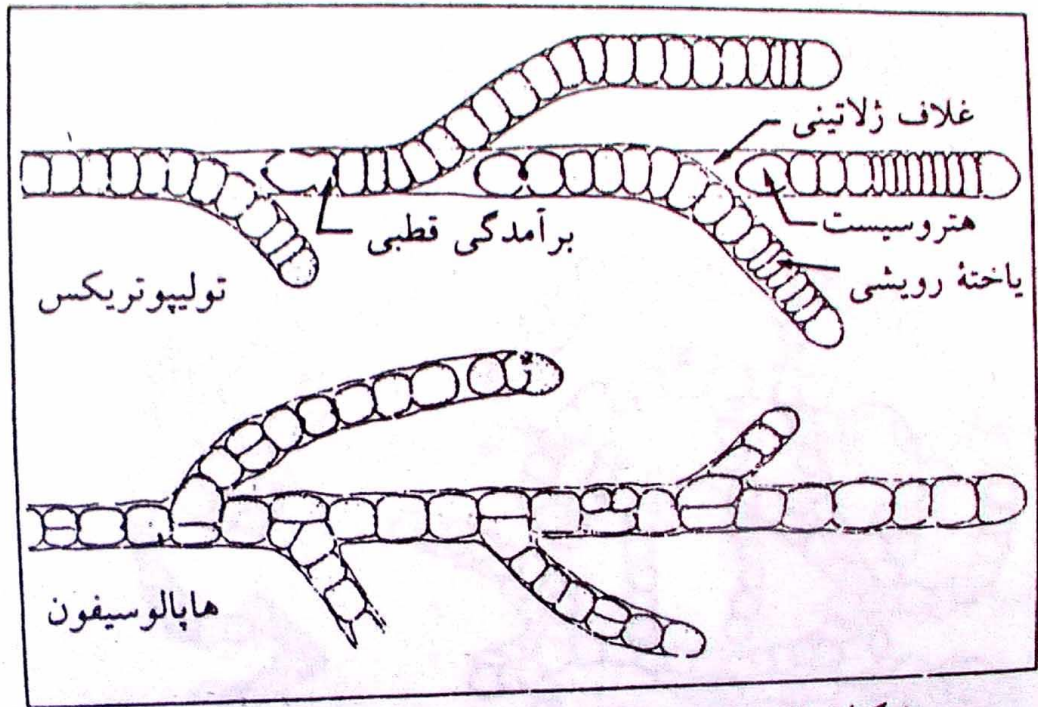
■ در طول رشته یاخته‌های هتروسیست و اکینت تشکیل می‌گردند (شکل ۲-۸).



■ . تولیپوتریکس:

■ تولیپوتریکس نمونه‌ای از جلبک‌های سبز-آبی با تال رشته‌ای منشعب است و انشعابات آن از نوع کاذب می‌باشد (شکل ۲-۸).

شعبات آن از نوع کادب می باشد (شکل ۸-۲)



شکل ۸-۲ هاپالوسیفون و تولیپوتریکس

■ شکل ۸-۲ هاپالوسیفون و تولیپوتریکس

شاخه او گنوفیتا

■ ویژگیهای عمومی

- او گنوفیتا شاخه کوچکی است که از یک رده به نام او گنوفیسه تشکیل شده است. این جلبکها تک یاخته ای بوده و اغلب آنها متحرک و تاژک دارند

ویژگیهای عمومی شاخه او گلنوفیتا به شرح زیر است:

۱. نوع ریشه در این شاخه تک یاخته‌ای است.
۲. اغلب جلبکهای این شاخه متحرک و تاژکدارند، ولی انواع غیرمتحرک و بدون تاژک نیز در آنها وجود دارد.
۳. اغلب آنها کلروفیل دار و سبز هستند و نوع کلروفیل آنها **a** و **b** می‌باشد. به همین دلیل در گذشته آنها را جزو جلبکهای سبز طبقه‌بندی می‌نمودند. علاوه بر کلروفیل **a** و **b**، دارای رنگیزه‌های اختصاصی نیز هستند.
۴. مواد ذخیره‌ای در او گلنا نوعی پلی ساکارید به نام پارامیلون است.
۵. تولیدمثل در او گلنوفیتا غیرجنسی است و از طریق تقسیم میتوزی انجام می‌شود. تولیدمثل جنسی در او گلنا گزارش نشده است.
۶. این جلبکها فاقد دیواره یاخته‌ای هستند.

■ رده بندی

■ اوگنوفیتا حدوداً ۴۰ جنس و ۸۰۰ گونه را شامل می شود. همه این جنسها در یک رده به نام اوگنوفیسه قرار می گیرد. معروفترین جنس آن اوگلنا می باشد.

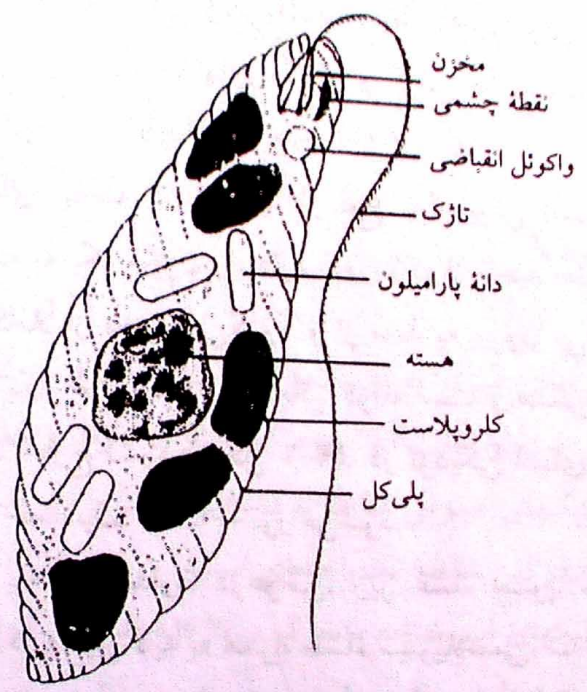


او گلنا

- ساختار یاخته‌ای: یاخته در او گلنها از نوع یوکاریوتی است. (شکل ۲-۹).
- او گلنا دیواره یاخته‌ای ندارد. در عوض، زیر غشاء سیتوپلاسمی آن لایه‌ای از جنس پروتئین وجود دارد.
- این لایه به همراه غشاء سیتوپلاسمی، ساختاری را در اطراف او گلنا تشکیل می‌دهد که به آن پوستک (پلی کل ۲) می‌گویند. پوستک، قابل ارتجاع می‌باشد.
- درون سیتوپلاسم تعداد زیادی کلروپلاست وجود دارد که هر یک دارای یک پیرنوئید هستند. یکی از گونه‌های جالب او گلنا، او گلنا گراسیلیس [۱] است.
- تولیدمثل در او گلنا به روش تقسیم یاخته‌ای صورت می‌گیرد.

- مواد ذخیره‌ای او گلنا **پارامیلون** است.
- پارامیلون دو تفاوت عمده با نشاسته دارد.
- (۱) با یُد در پتاسیم (یُد یدوره) رنگ‌پذیری ندارد.
- (۲) برخلاف نشاسته که درون کلروپلاستها تشکیل می‌شود. پارامیلون بیرون از کلروپلاست و درون سیتوپلاسم قرار دارد.

و دو یا سه ...
است.



شکل ۲-۹ اوگلنا

■ شکل 2-9 اوگلنا

شاخه پروفیتا

- ویژگیهای عمومی
- شاخه پروفیتا یا دینوفیتا شامل گروه متنوعی از موجودات تک یاخته‌ای دوتاژکی متحرک است که اعضای مهم فیتوپلانکتونهای آبهای شور و نیز آبهای شیرین را تشکیل می‌دهند.
- این جلبکها را دینوفلاژلات نیز می‌نامند.
- علاوه بر اشکال تاژک‌دار، گونه‌های غیرمتحرک نیز در آنها وجود دارد.

ویژگیهای عمومی دینوفلاژلاتها

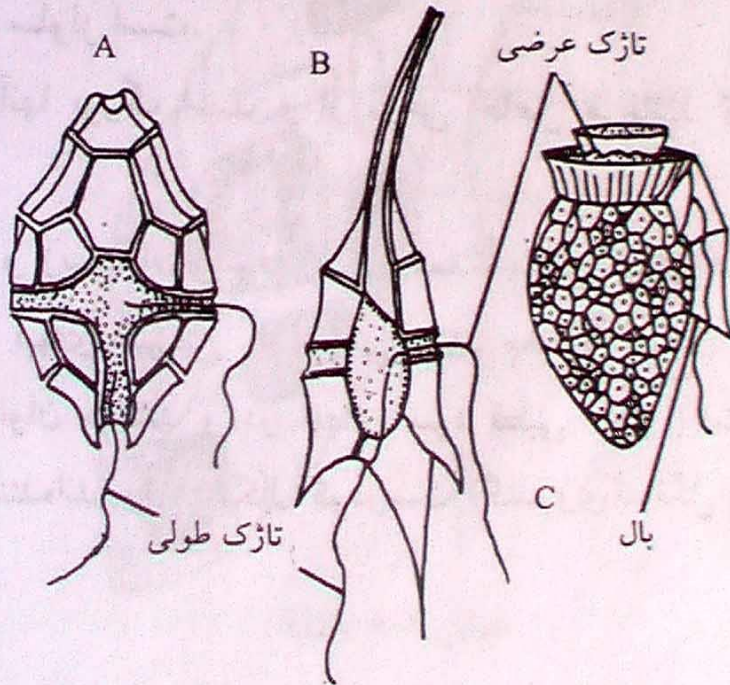
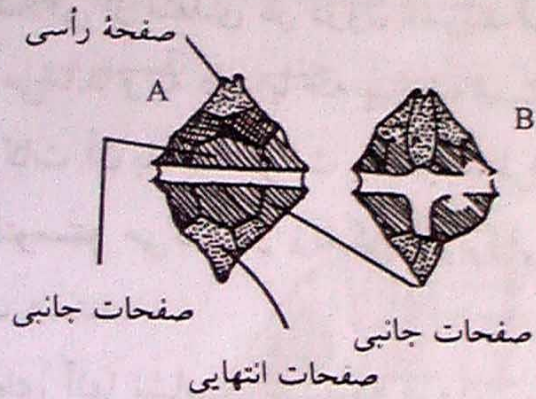
- ویژگیهای عمومی دینوفلاژلاتها عبارتست از:
- ۱. رنگیزه‌های فتوسنتزی آنها شامل کلروفیل a و c ، همراه با چندین نوع گزانتوفیل است.
- ۲. اغلب گونه‌های متحرک و تاژکدار دینوفلاژلاتها دارای دیواره یاخته‌ای دو تکه‌ای هستند که به وسیله کمربندی میانی از هم جدا شده‌اند. این دو تکه، مساوی نیستند و هریک از آنها نیز از قطعات سپرمانند تشکیل شده است.
- ۳. دو تاژک شلاقی از منفذی در درون کمربند میانی خارج می‌شوند. یکی از آنها در درون شیار باقی می‌ماند و به دور یاخته پیچیده است. تاژک دیگر، از ناحیه کمربندی خارج می‌شود و حرکات آن باعث حرکت یاخته به طرف جلو می‌گردد.

- ۴. اکثر آنها فتوسنتز می کنند و زندگی اتوتروفی دارند، ولی تعدادی از گونه‌ها بی‌رنگ و هتروتروف هستند.
- ۵. مواد ذخیره‌ای آنها نشاسته است که درون سیتوپلاسم تجمع می‌یابند و جنس دیواره آنها نیز از سلولز است.
- ۶. هسته آنها بزرگ است و از نوعی خاص می‌باشد که به آن مزوکاریوتیک می‌گویند.
- پراکندگی و زیستگاه: دینوفلاژلاتها عمدتاً ساکن آبهای دریاها هستند، اما برخی از انواع آنها در آبهای شیرین یافت

ساختار یاخته‌ای

- برخی از دینوفلاژلاتها فاقد دیواره یاخته‌ای هستند، ولی تعدادی از آنها دارای دیواره یاخته‌ای می‌باشند.
- دیواره از دو تکه بالایی و پایینی تشکیل شده است که در قسمت وسط به وسیله کمر بند میانی از هم جدا شده‌اند (شکل ۲-۱۰).
- دو تاژک شلاقی از منفذی در درون کمر بند میانی خارج می‌شود. یکی از تاژکها درون کمر بند میانی باقی می‌ماند و تاژک دیگر از آن خارج می‌شود.
- حرکات تاژک درون شیار باعث چرخش یاخته به دور خود و حرکات تاژک دیگر باعث حرکت یاخته به طرف جلو می‌گردد

هر یاخته تعدادی کلروپلاست وجود دارد. رنگیزه‌های درون آن ع



شکل ۱۰-۲ ساختار دیواره و موقعیت تازکها در دینوفلاژلاتها

■ شکل 10-2 ساختار

دیواره و موقعیت

تازکها در

دینوفلاژلاتها

- رنگیزه‌های درون آن عبارتند از کلروفیل‌های a و c و نیز انواعی از گزانتوفیلها.
- ساختار هسته در دینوفلاژلاتها پیچیده و غیرعادی است.
- کروموزومهای درون هسته فاقد سانترومر هستند و در تمام مراحل چرخه یاخته‌ای، متراکم باقی می‌مانند
- . هسته دینوفلاژلاتها تفاوت‌های دیگری با هسته یوکاریوتها دارد. به همین لحاظ این دسته از جلبکها را **مزوکاریوت** می‌گویند. در واقع هسته آنها حالت حدواسط بین پروکاریوتها و یوکاریوتها می‌باشد

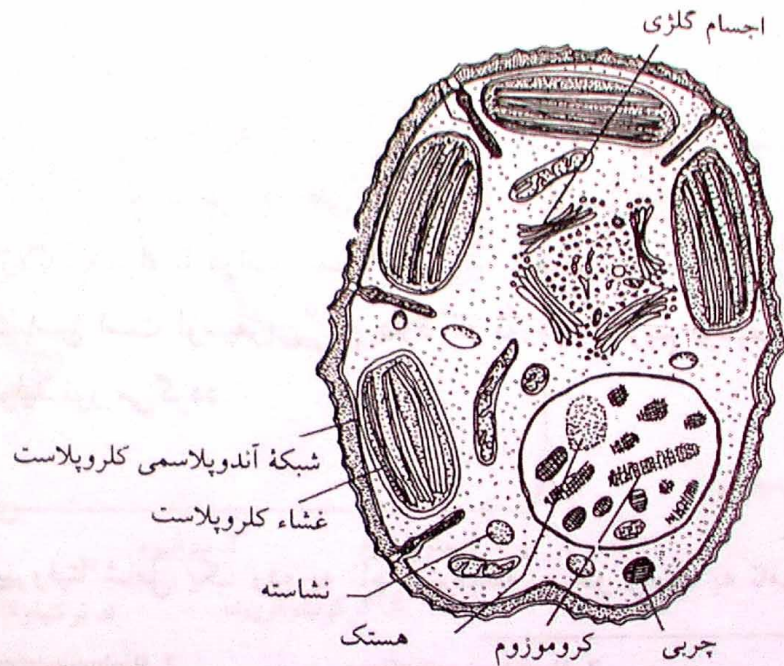
■ تولیدمثل

■ رایج ترین روش تولیدمثل دینوفلاژلاتها، تقسیم یاخته‌ای است.

■ نمونه‌های تک یاخته‌ای غیرمتحرک از طریق تولید زئوسپور یا اپلانوسپور نیز تولیدمثل می‌نمایند.

■ در برخی نیز تولیدمثل جنسی وجود دارد.

وجود دارد.



■ شکل ۲-۱۱ تصویر
میکروسکوپ
الکترونی از یاخته
پریدینیوم
(دینوفلاژلات).

شکل ۲-۱۱ تصویر میکروسکوپ الکترونی از یاخته پریدینیوم (دینوفلاژلات).

- **رابطه دینوفلاژلاتها با سایر موجودات:**
- تجمع آنها در آب گاهی مشکلاتی برای انسان و دام ایجاد می نماید.
- یکی از گونه های جنس گونیولاکس، سم بسیار قوی ایجاد می کند که روی اعصاب اثر می گذارد.
- برخی از دینوفلاژلاتها خاصیت تولید نور از طریق پدیده **بیولومینسانس** دارند.
- به عنوان مثال گونه ای از جنس نوکتیلوکا

پدیده بیولومینسانس

- پدیده **بیولومینسانس** فرایندی است که در آن موجودات زنده نورافکنی می نمایند.
- این فرایند در دینوفلاژلاتها همراه با ذرات سیتوپلاسمی به نام **ستیلون** می باشد.
- ماده‌ای که مسئول بیولومینسانس است **لوسیفرین** نام دارد که به وسیله آنزیم **لوسیفراز** اکسیده می شود و باعث تولید نور می گردد.

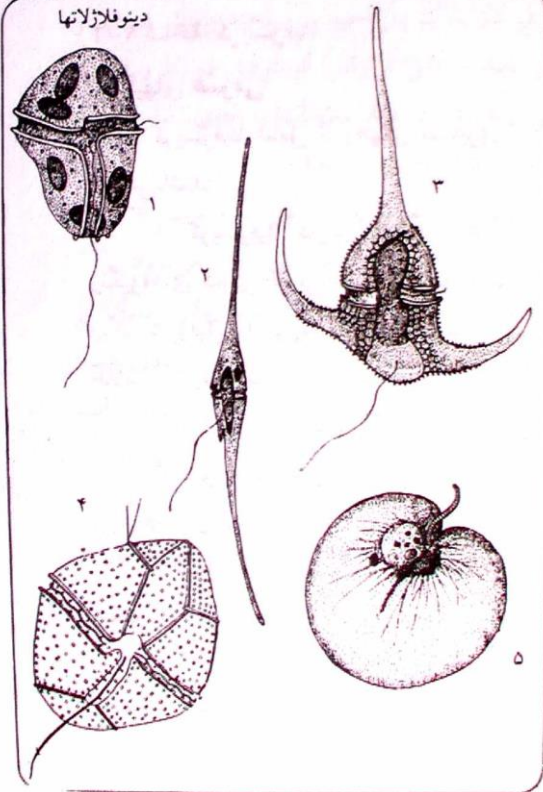
رده‌بندی

■ شاخهٔ پیروفیتا شامل یک رده به نام دینوفیسه ۶ و دو راسته به نامهای ژیمنودینیا ۷ و پریدینیا ۸ می‌باشد.

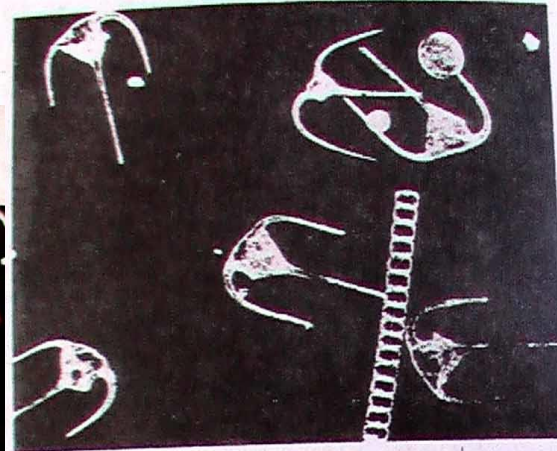
■ **۱. راستهٔ ژیمنودینیا.** این راسته حدود ۲۵ جنس و ۳۰۰ گونه را شامل می‌شود. اعضای این راسته محرک هستند و اغلب دریازی می‌باشند. جنس معروف آن ژیمنودینیوم است. در ژیمنودینیوم شیار کمربندی در وسط قرار دارد به طوری که، پوسته یاخته به دو قسمت تقریباً مساوی تقسیم می‌شود (شکل ۲-۱۲).

این راسته حدود ۶۰ جنس و ۵۰۰ گونه را شامل می‌شود.

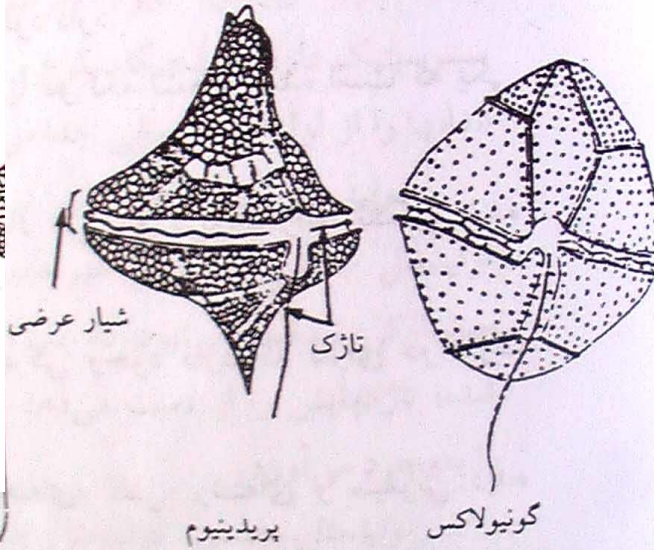
دینوفلاژلاتها



۱ زینودینیوم ۲ سراتیوم ۳ سراتیوم



200 μ



پریدینیوم

گونئیولاکس

شکل 2-12 ■ انواع دینوفلاژلاتات

■ **راسته پريدنياال.** اين راسته حدود ۶۰ جنس و ۵۰۰ گونه را شامل مي شود. اعضاي اين راسته متحرك هستند و اغلب دريازي مي باشند. كفه هاي ياخته از تعداد زيادي صفحات سپري شكل چندضلعي متصل بهم ساخته شده است. دو جنس معروف آن **پريدنيوم** و **سراتيوم** مي باشد (شكل ۲-۱۲).

شاخه کریسوفیتا

ویژگیهای عمومی

- شاخه کریسوفیتا شامل گروههای متمایزی از جلبکهاست که دارای ویژگیهای عمومی زیر می باشند:
- ۱. کریسوفیتا دارای کلروفیل a و c و مقادیر فراوانی از رنگیزه‌های کمکی کاروتن و گزانتوفیل و فو کوگزانتین هستند. به همین جهت اغلب به رنگ سبز - زرد، قهوه‌ای - طلایی و زرد - طلایی دیده می شوند.
- ۲. در دیواره یاخته‌ای اغلب آنها سیلیس وجود دارد.
- ۳. دیواره یاخته‌ای در اکثر آنها از دو کفه یا دو تکه تشکیل شده است که یکی روی دیگری قرار دارد.

■ ۴. مواد ذخیره‌ای درون یاخته بیشتر از مواد چربی و کربوهیدراتها تشکیل شده است. در هیچیک از آنها نشاسته وجود ندارد.

■ ۵. در چرخه زندگی آنها یاخته‌های متحرکی وجود دارد که دارای دو تاژک نامساوی هستند.

■ ۶. در این شاخه انواع ریشه‌های تک‌یاخته‌ای، کلنی، رشته‌ای و سیفونی دیده می‌شود.

■ شاخه کریسوفیتا شامل سه رده است که عبارتند از:

■ (۱) رده گزانتوفیسه یا جلبکهای سبز - زرد؛

■ (۲) رده کریسوفیسه یا جلبکهای قهوه‌ای - طلایی؛

■ (۳) رده باسیلاریوفیسه یا دیاتومه‌ها.

■ هر یک از سه رده به‌طور جداگانه شرح داده می‌شود.

رده گزانتوفیسه

- یاخته‌های متحرک در این رده دارای **دو تاژک نامساوی** هستند. هر دو تاژک به ناحیه سر یاخته متصل هستند و یکی از آنها شلاقی و دیگری تنسل می‌باشد.
- به دلیل فراوانی گزانتوفیل در کلروپلاست آنها، اغلب به رنگ **سبز - زرد** دیده می‌شوند.
- در کلروپلاست آنها به جای نشاسته مواد روغنی و ماده‌ای به نام **لوکوسین** که از قندهاست ذخیره می‌شود.
- رده گزانتوفیسه از **دو راسته ووشریال و تریبونمال** تشکیل شده است.
- از راسته ووشریال جنس ووشریا و از راسته تریبونمال، جنس تریبونما شرح داده می‌شود.

■ **ووشریا.**

■ ووشریا از نمونه جلبکهای سیفونی منشعب است.

■ هیچگونه دیواره عرضی در طول ریشه مشاهده نمی شود و ریشه حالت سینوسیتیک دارد.

■ تنها هنگام بلوغ و تشکیل گامتائزها، دیواره عرضی تشکیل شده و این اندامها را از لوله های رویشی جدا می سازد.

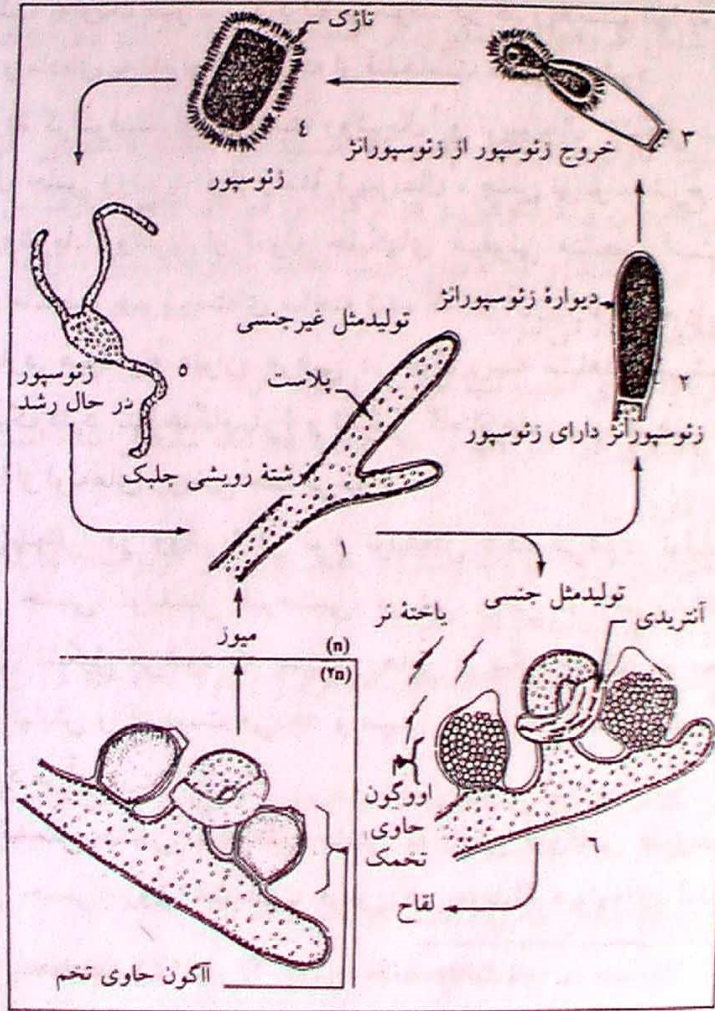
■ **تولیدمثل:** در ووشریا دو نوع تولیدمثل دیده می شود:

■ تولیدمثل غیرجنسی

■ تولیدمثل جنسی.

■ **تولیدمثل جنسی:** تولیدمثل جنسی به روش اووگامی صورت می گیرد (شکل ۲-۱۳).

بعد از تشکیل تخم صورت می گیرد (شکل ۲-۱۳).



شکل ۲-۱۳ چرخه زندگی ووشریا (هاپلونتیک)

■ شکل ۲-۱۳ چرخه زندگی ووشریا (هاپلونتیک)

■ تریونما.

■ تریونما یک جلبک رشته‌ای غیرمنشعب است.

■ یاخته‌های این جلبک لوله‌ای شکل است.

■ یکی از ویژگی‌های تشخیصی تریونما، اینست که دیواره‌های بین دو یاخته مجاور مانند H افقی نسبت به یکدیگر قرار دارند.

■ تولیدمثل و چرخه زندگی تریونما بسیار شبیه ووشریاست (شکل ۲-۱۴).

ه یکدیگر قرار دارند. تولیدمثل و چرخه زندگی تریونما بسیار شبیه ووست

۱۴-۲).



a



b



c

شکل ۱۴-۲ ریشه‌های جنس تریونما

تریسوفیسه

■ شکل 14-2 ریشه‌های جنس تریونما

■ ردهٔ کریسوفیسه

- جلبکهای این رده، به رنگ زرد طلایی دیده می شوند
- تولیدمثل کریسوفیسه‌ها به صورت غیرجنسی انجام می شود. تولیدمثل جنسی در آنها دیده نشده است.
- ردهٔ کریسوفیسه شامل یک راسته به نام اکروموناдал است. دو نمونه از این راسته شرح داده می شود.



■ آکروموناتاس:

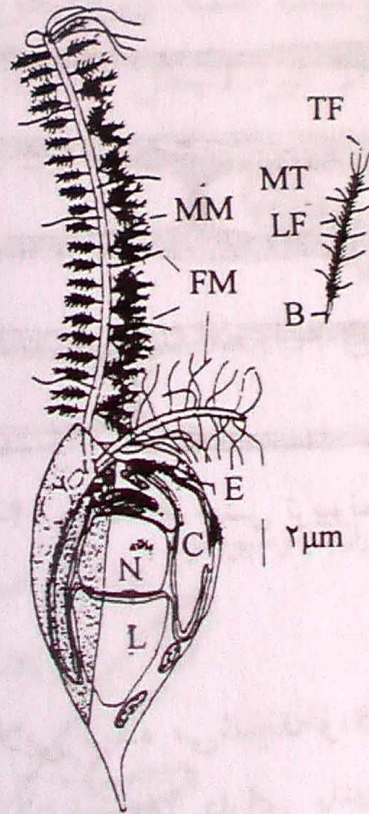
■ آکروموناتاس جلبکی تک یاخته‌ای و متحرک است.

■ دو تاژک نامساوی دارد.

■ این جلبک فاقد دیواره یاخته‌ای است، به همین جهت شکل ثابتی ندارد.

■ درون پیکر آن دو کلروپلاست دیده می‌شود (شکل ۲-۱۵). یکی از تاژکهای آن بلند و دارای زائده‌های کرکی زیادی می‌باشد

بیت تازکهای آن است. یکی از تازکهای آن بلند و
شد.



شکل ۲-۱۵ اکروموناتس (*Ochromonas danica*)
(C کلروپلاست؛ E لکه چشمی؛ FM تارهای فیبری؛ L لوکو
MM تار میکروتوبولی؛ N هسته؛ TF رشته انتهایی؛ B ناحیه اتصالی انتهایی.)

- شکل ۲-۱۵ اکروموناتس (*Ochromonas danica*) (C کلروپلاست؛ E لکه چشمی؛ FM تارهای فیبری؛ L لوکو؛ MM تار میکروتوبولی؛ N هسته؛ TF رشته انتهایی؛ B ناحیه اتصالی انتهایی.)

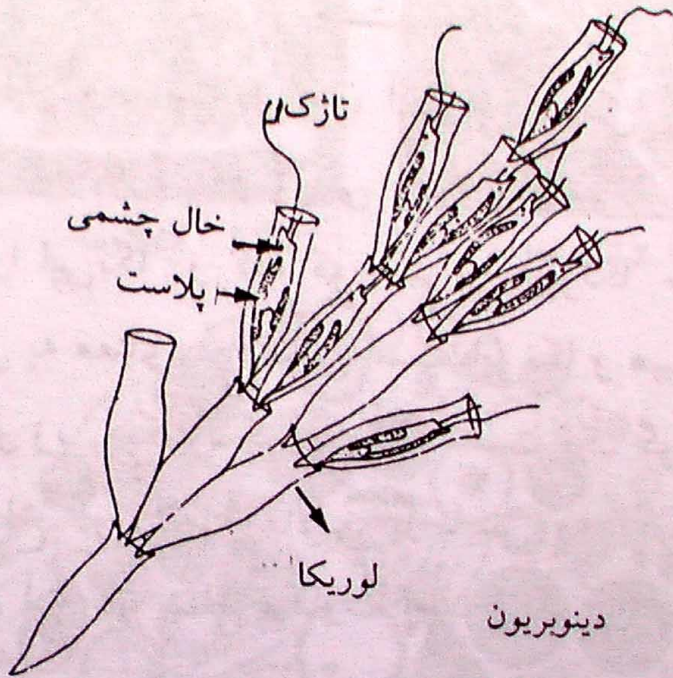
■ دینوبریون:

■ یاخته‌های رشته کوزه‌ای شکل و یا زنگوله‌مانند هستند.

■ دیواره یاخته‌ای شکل کوزه داشته و به این دیواره **لوریکا** می‌گویند.

■ (شکل ۲-۱۶).

تاژک نامساوی هستند و در آنها...



شکل ۱۶-۲ دینوسپریون

شکل 2-16 ■

دینوسپریون

رده باسیلاریوفیسه

■ ویژگیهای عمومی.

- (۱) جلبکهای این شاخه به دیاتومه‌ها معروفند. دیاتومه‌ها در تمام زیستگاههای آب شیرین، شور، روی خاک و برگهای مرطوب یافت می‌شوند.
- (۲) تال دیاتومه‌ها تک‌یاخته‌ای، رشته‌ای و یا به صورت کلنی است. نمونه‌های تک‌یاخته‌ای فراوانترند.
- (۳) یاخته‌های رویشی دیپلوئید هستند (تال دیاتومه‌ها دیپلوئید و متعلق به نسل اسپوروفیت است).

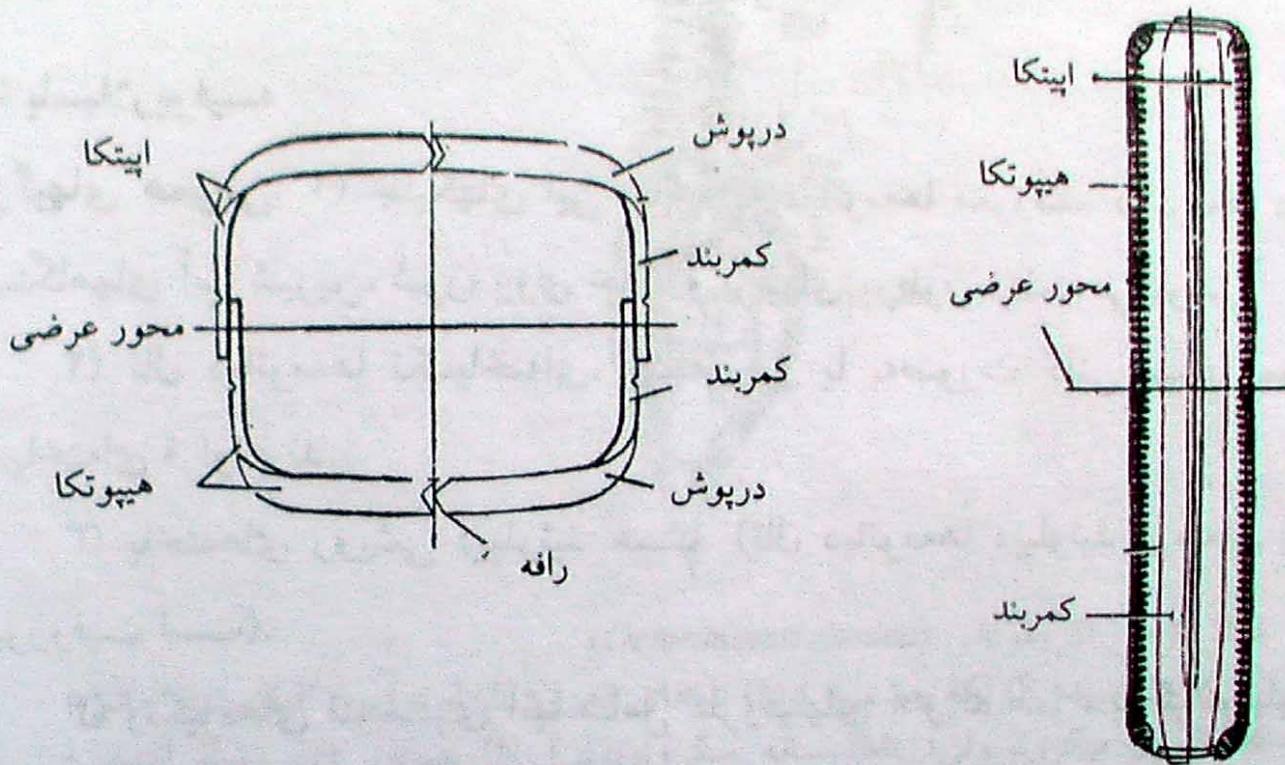
- (۴) رنگیزه‌های فتوسنتزی آنها شامل کلروفیل‌های a و c، همراه با گزانتوفیل‌هایی از قبیل فوکوگزانتین و دیاتوگزانتین است.
- (۵) دیواره یاخته‌ای آنها از دو کفه بزرگ و کوچک تشکیل شده که بر روی هم قرار می‌گیرند.
- (۶) در مراحل اولیه از چرخه زندگی آنها یاخته‌هایی متحرک با یک تاژک دیده می‌شود.
- (۷) در دیواره یاخته‌ای آنها سیلیس به اشکال مختلف و با آرایش‌های متنوع و زیبا وجود دارد و همین مشخصه در طبقه‌بندی آنها بکار می‌رود.

■ **ساختار یاخته‌ای دیاتومه‌ها:** دیواره یاخته‌ای از دو کفه

درپوش مانند

■ که روی هم قرار گرفته‌اند، تشکیل شده است. کفه بزرگتر را **اپی‌تکا** و کفه کوچکتر را **هیپوتکا** می‌نامند (شکل ۲-۱۷).

کمربندی. شکل ظاهری این دو سطح متفاوت است و این دو گونه مجزا هستند.

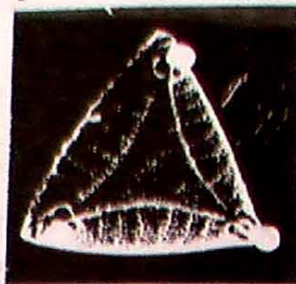


شکل ۲-۱۷ اپی تکا و هیپوتکا در دیاتومه‌ها

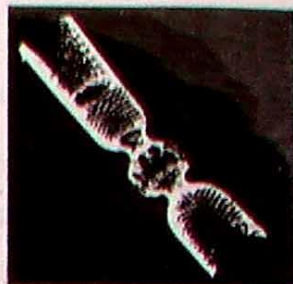
روی سطح کفه‌ها، به‌خصوص روی سطح اپی تکا، تزیینات متنوع فراوان و زیبایی

شکل ۲-۱۷ اپی تکا و هیپوتکا در دیاتومه‌ها

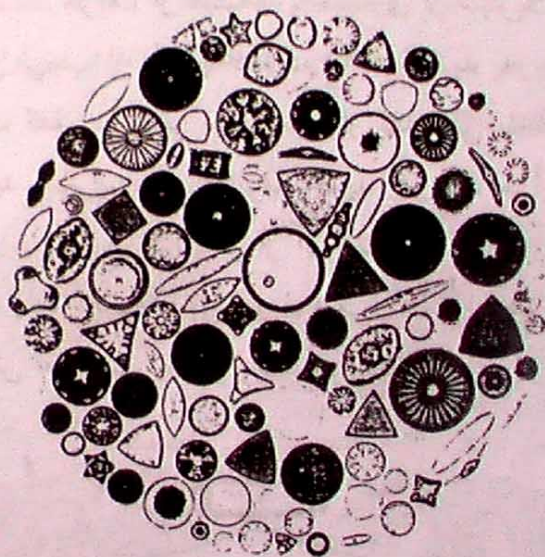
- روی سطح کفه‌ها، به‌خصوص روی سطح اپی‌تکا، تزئینات متنوع فراوان و زیبایی به چشم می‌خورد (شکل ۲-۱۸).
- یک شیار طولی خط‌مانند سطح کفه بالایی را در بسیاری از نمونه‌ها طی می‌کند. این خط طولی **رافه** نامیده می‌شود.
- در وسط رافه یک **گره مرکزی** و در دو طرف آن **گره‌های قطبی** وجود دارد (شکل ۲-۱۹).



انترگونیا ۳μ



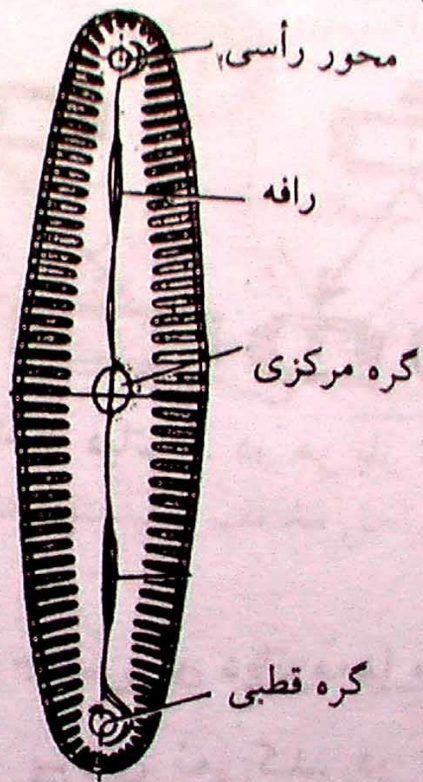
استرانکلونما ۳μ



شکل ۱۸-۲ تصویر میکروسکوپ الکترونی اسکیننگ (SEM) از پوسته دیاتومه‌ها (بالا) و انواعی از دیاتومه‌ها (پایین).

■ شکل ۱۸-۲ تصویر میکروسکوپ الکترونی اسکیننگ (SEM) از پوسته دیاتومه‌ها (بالا) و انواعی از دیاتومه‌ها (پایین).

۱۸-۲ تصویر میکروسکوپی از انواعی از دیاتومه‌ها (پایین).



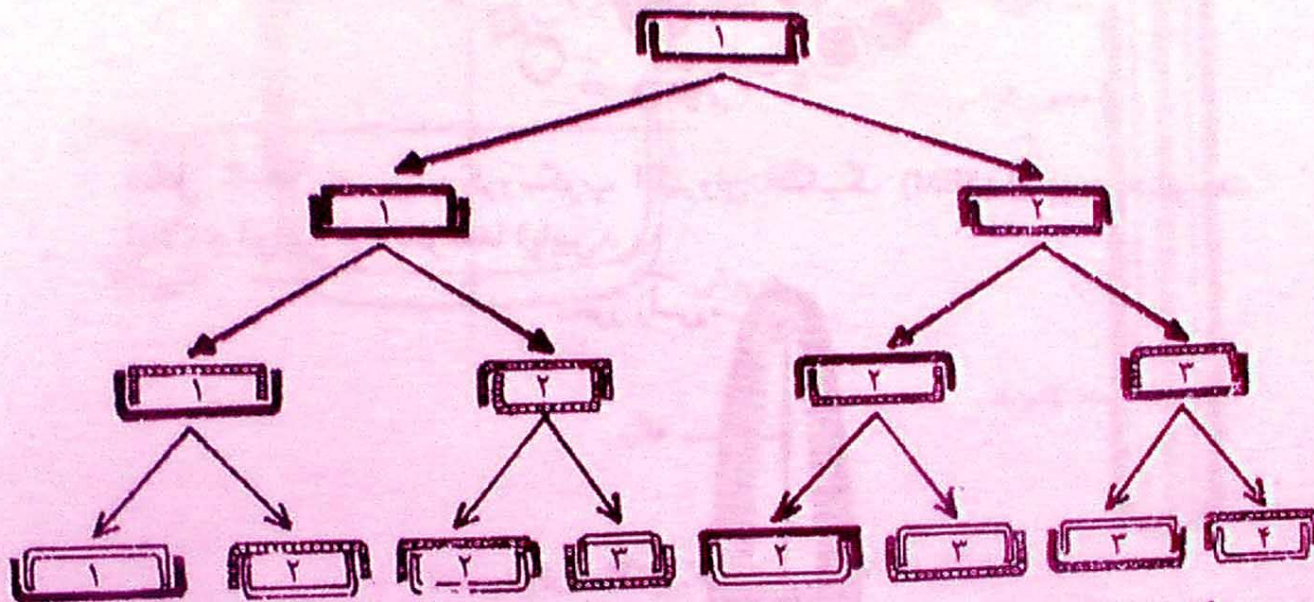
شکل ۱۹-۲ دیاتومه: رافه و گره‌های مرکزی و قطبی

■ شکل ۱۹-۲ دیاتومه: رافه و گره‌های مرکزی و قطبی

■ **تولید مثل:** در دیاتومه‌ها دو نوع تولیدمثل وجود دارد. یکی غیرجنسی و دیگری جنسی.

■ **تولیدمثل غیرجنسی:** دیاتومه‌ها در شرایط عادی از طریق تقسیم یاخته‌ای تکثیر می‌یابند. هریک از یاخته‌های جدید یک کفه زیرین نو می‌سازد و از کفه قبلی یاخته به‌عنوان کفه زیرین خود استفاده می‌نماید. بنابراین، دو دیاتومه جدید به‌وجود می‌آید که یکی به اندازه دیاتومه اولیه مادری و دیگری کوچکتر از آن است (شکل ۲-۲۰).

دیاتومه اولیه مادری و غیر جنسی در دیاتومه‌ها به وجود می‌آیند که از نظر اندازه آنقدر کوچکند
 تکثیر چند نسل ادامه یابد، دیاتومه‌هایی به وجود می‌آیند که از نظر اندازه آنقدر کوچکند
 که نمی‌توانند به روش غیر جنسی تکثیر یابند. این دیاتومه‌های کوچک به طریق جنسی
 تولیدمثل می‌نمایند.



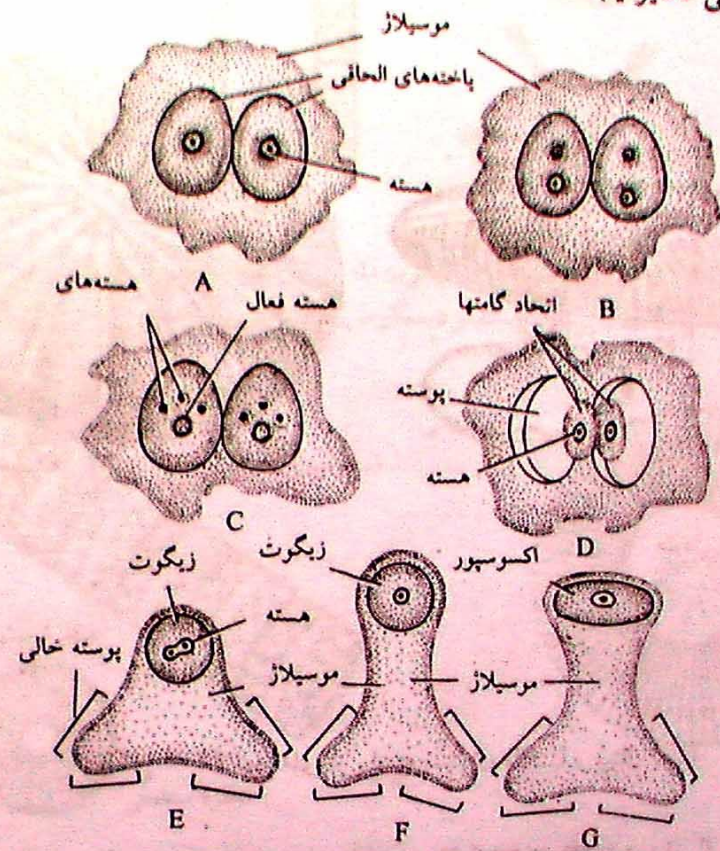
شکل ۲-۲۰ تقسیم متوالی یاخته دیاتومه. در هر بار تقسیم اندازه یکی از یاخته‌ها کوچکتر می‌شود.

تولیدمثل جنسی: تولیدمثل جنسی در دیاتومه‌ها متنوع است. از آنجا که دیاتومه‌ها

■ شکل ۲-۲۰ تقسیم متوالی یاخته دیاتومه. در هر بار تقسیم اندازه یکی از یاخته‌ها کوچکتر می‌شود.

- **تولید مثل جنسی:** تولید مثل جنسی در دیاتومه‌ها متنوع است و از الگوی ثابتی برای همه آنها قابل تعمیم باشد پیروی نمی‌کند.
- در اینجا تنها یک روش تولید مثل جنسی شرح داده می‌شود. (شکل ۲-۲۱).
- دیاتومه جدید از نظر اندازه، برابر با دیاتومه‌های اجدادی است و می‌تواند مجدداً از طریق تولید مثل غیر جنسی تکثیر یابد.

تولید مثل غیر جنسی تکثیر یابد.



شکل ۲-۲۱ مراحل مختلف تولید مثل جنسی در دیاتومه

رده‌بندی: ردهٔ باسیلاریوفیسه شامل دو راسته سنترال^۲ و بینال^۳ می‌باشد (شکل

■ شکل ۲-۲۱ مراحل مختلف تولید مثل جنسی در دیاتومه

رده‌بندی

■ ردهٔ باسیلاریوفیسه شامل دو راسته

■ **سنتزال**

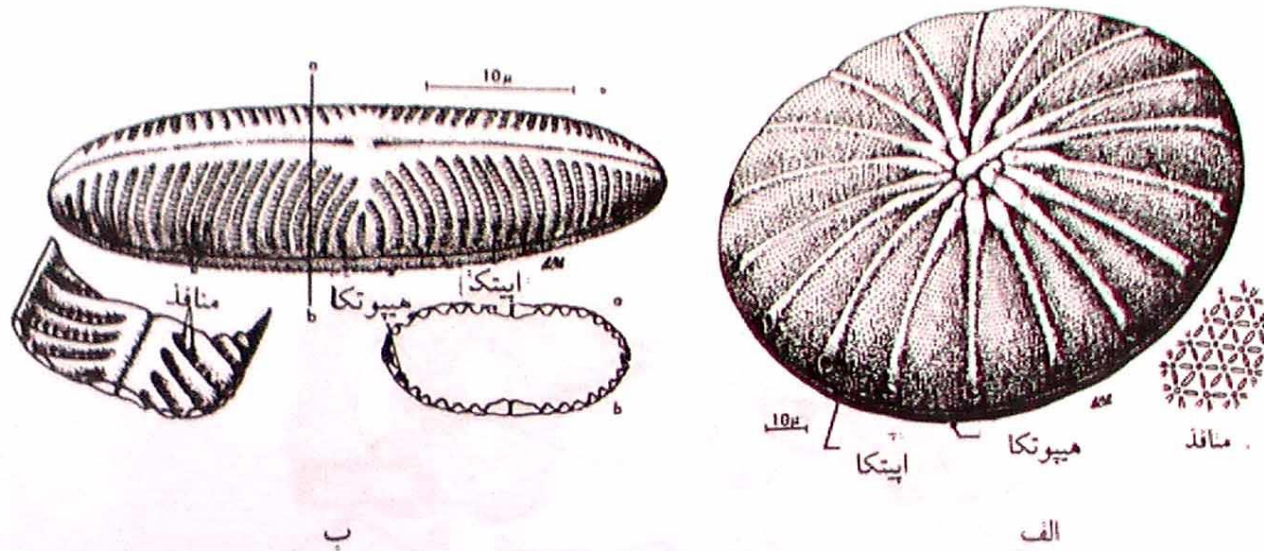
■ **پینال**

■ می‌باشد (شکل ۲-۲۲).

■ **۱. راستهٔ سنتزال:** این راسته شامل دیاتومه‌هایی است که تقارن محوری یا شعاعی دارند و غیرمتحرک می‌باشند. در این دیاتومه‌ها رافه وجود ندارد.

■ **۲. راستهٔ پینال:** این راسته شامل دیاتومه‌هایی است که تقارن دوطرفی دارند و متحرک می‌باشند. حرکت آنها به صورت لغزشی است. در این دیاتومه‌ها رافه وجود دارد.

تشکیل می دهند. این ...
 دورانهای زمین شناسی به صورت فسیل باقی مانده اند.



شکل ۲-۲۲ نمونه‌ای از راسته سنترال (الف) و پینال (ب)

دیاتومه‌ها بسیار متنوع و فراوان هستند (شکل ۲-۲۳) تعداد بسیار زیاد است

■ شکل ۲-۲۲ نمونه‌ای از راسته سنترال (الف) و پینال (ب)

■ دیاتومه‌ها بسیار متنوع و فراوان هستند (شکل ۲-۲۳).

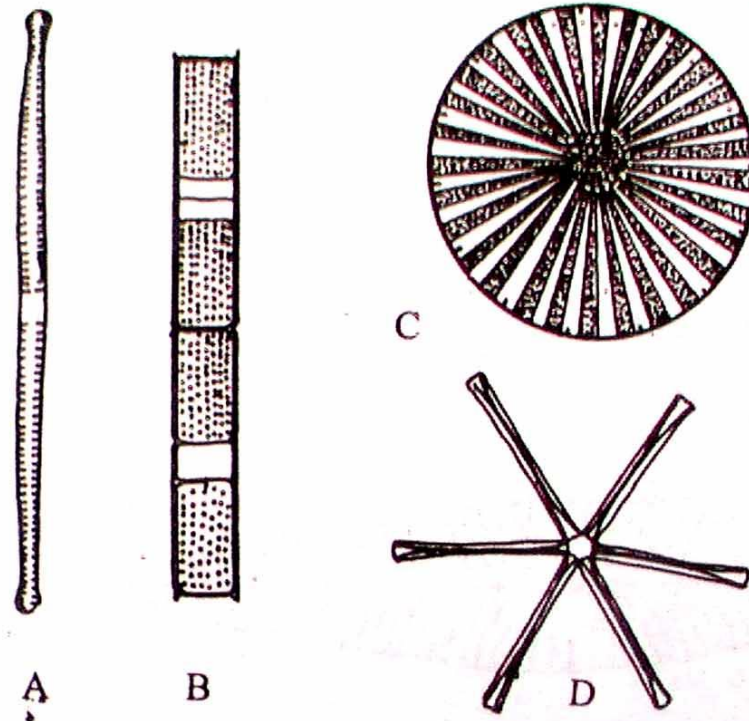
■ تعداد گونه‌های دیاتومه‌ها را حدود ۶۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ تخمین می‌زنند

■ دیاتومه‌ها بسیار متنوع و فراوان هستند (شکل ۲-۲۳).

■ تعداد گونه‌های دیاتومه‌ها را حدود ۶۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ تخمین می‌زنند.

■ نمونه‌هایی از دیاتومه‌های شایع آب شیرین شرح داده می‌شوند.

نخته‌ها به وسیله دنباله‌ای ژلاتینی به یکدیگر متصل شده‌اند (شکل ۲-۲۵).

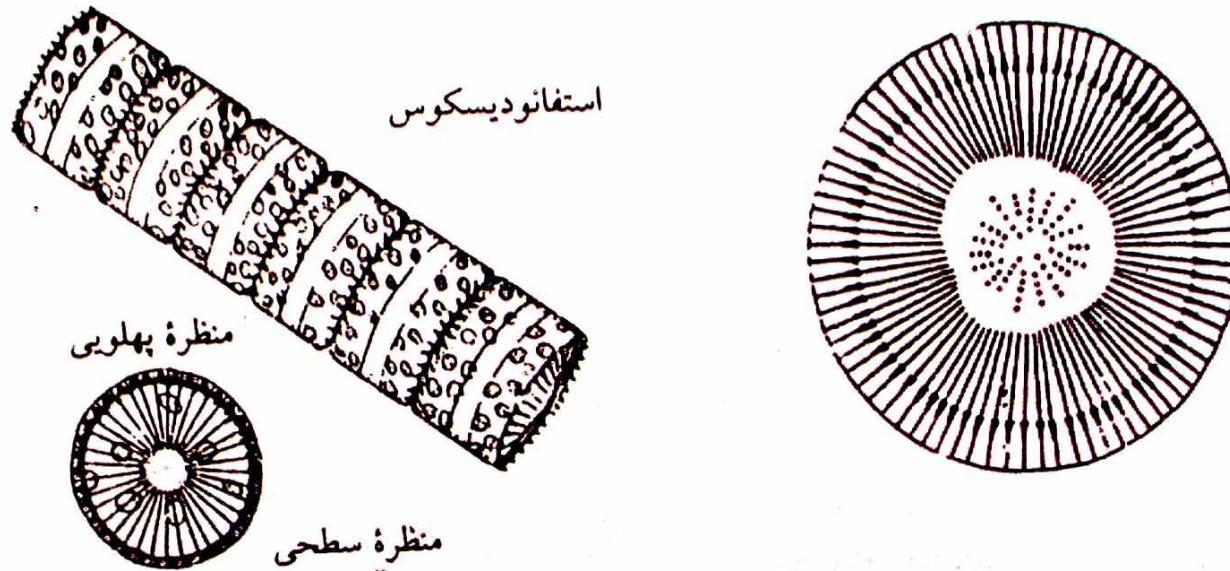


شکل ۲-۲۳ انواع اشکال ریشه در دیاتومه‌ها؛ A. ریشه سوزنی شکل (سیندرا)؛ B رشته‌ای (ملوزیرا)؛ C. دایره‌ای (استفانودیسکوس)؛ D. ستاره‌ای شکل (استریونلا).

■ شکل ۲-۲۳ انواع اشکال ریشه در دیاتومه‌ها؛ A. ریشه سوزنی شکل (سیندرا)؛ B. رشته‌ای (ملوزیرا)؛ C. دایره‌ای (استفانودیسکوس)؛ D. ستاره‌ای شکل (استریونلا).

- نمونه‌هایی از راسته سنترال:
- سیکلوتلا
- استفانودیسکوس (شکل ۲-۲۴).

شکل ۲-۲۳ تنوع اشکال ریشه در دیاتومه‌ها؛ A. ریشه سوزنی شکل (سیندرا)؛ B. رشته‌ای (ملوزیرا)؛ C. دایره‌ای (استفانودیسکوس)؛ D. ستاره‌ای شکل (استریونلا).



شکل ۲-۲۴ سیکلوتلا و استفانودیسکوس

ناویکولا: دیاتومه‌ای تک‌یاخته‌ای است که به شکل دوک می‌باشد. در وسط حجیم و در دو انتها باریک می‌شود. این دیاتومها در آب‌های سرد یافت می‌شوند.

■ شکل ۲-۲۴ سیکلوتلا و استفانودیسکوس

نمونه‌هایی از راسته پینال:
تبلاریا: (شکل ۲-۲۵).

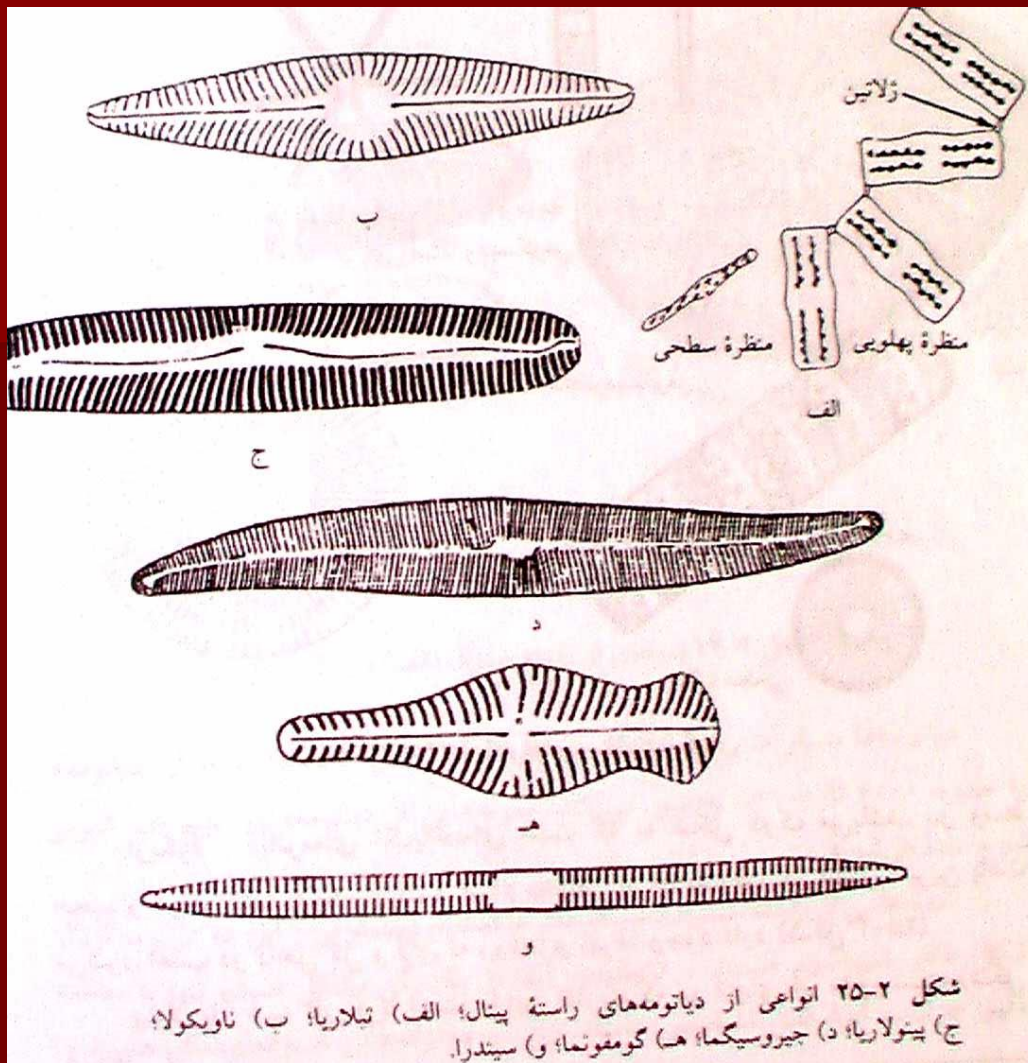
■ ناویکولا: (شکل ۲-۲۵).

■ پینولاریا: (شکل ۲-۲۵).

■ جیروسیگما: این دیاتومه به وسیله شکل S ماندش قابل تشخیص است. (شکل ۲-۲۵).

■ گومفونما: شکل آن نامتقارن است و در یک انتها پهن و در انتهای دیگر باریک می‌باشد (شکل ۲-۲۵).

■ سیندرا: این دیاتوم تک‌یاخته‌ای طویل و باریک است طول یاخته‌ها بیش از ۵۰۰ میکرون می‌باشد (شکل ۲-۲۵).



■ شکل ۲-۲۵ انواعی از دیاتومه‌های راسته پینال؛ الف) تبلاریا؛ ب) ناویکولا؛ ج) پینولاریا؛ د) جیروسیگما؛ ه) گومونما؛ و) سیندرا.

کلروفیتا

ویژگیهای عمومی

کلروفیتا یا جلبکهای سبز، از این جهت که گمان می رود منشأ گیاهان خشکی باشند، از اهمیت خاصی برخوردارند.

ویژگیهای عمومی زیر مشاهده می شود:

۱. جلبکهای سبز انتشار وسیعی دارند و در زیستگاههای مختلف یافت می شوند.

۲. رنگیزه های فتوسنتزی جلبکهای سبز شامل کلروفیل های a و b ، گزانتوفیل و کاروتنهای a و β می باشد. رنگ این جلبکها سبز علفی یا سبز تیره است.

۳. ماده ذخیره‌ای جلبک‌های سبز نشاسته است. به همین جهت درون کلروپلاست آنها پیرونوئید وجود دارد.

۴. در بین یاخته‌های رویشی و زایشی آنها، یاخته‌های متحرک تاژکدار وجود دارد. تعداد تاژکها بین ۲ تا ۴ عدد می‌باشد. در کلروپلاست یاخته‌های متحرک لکه چشمی وجود دارد.

۵. دیواره یاخته‌ای جلبک‌های سبز از جنس سلولز است.

■ انواع ریسه در جلبکهای سبز: ساختار و شکل ریسه در جلبکهای سبز بسیار متنوع است و در آن تمام انواع ریسه‌ها به جز ریسه سیفونی مشاهده می‌شود.

■ تولیدمثل: تولیدمثل جلبکهای سبز به سه روش رویشی، غیرجنسی و جنسی صورت می گیرد

رده‌بندی جلبکهای سبز

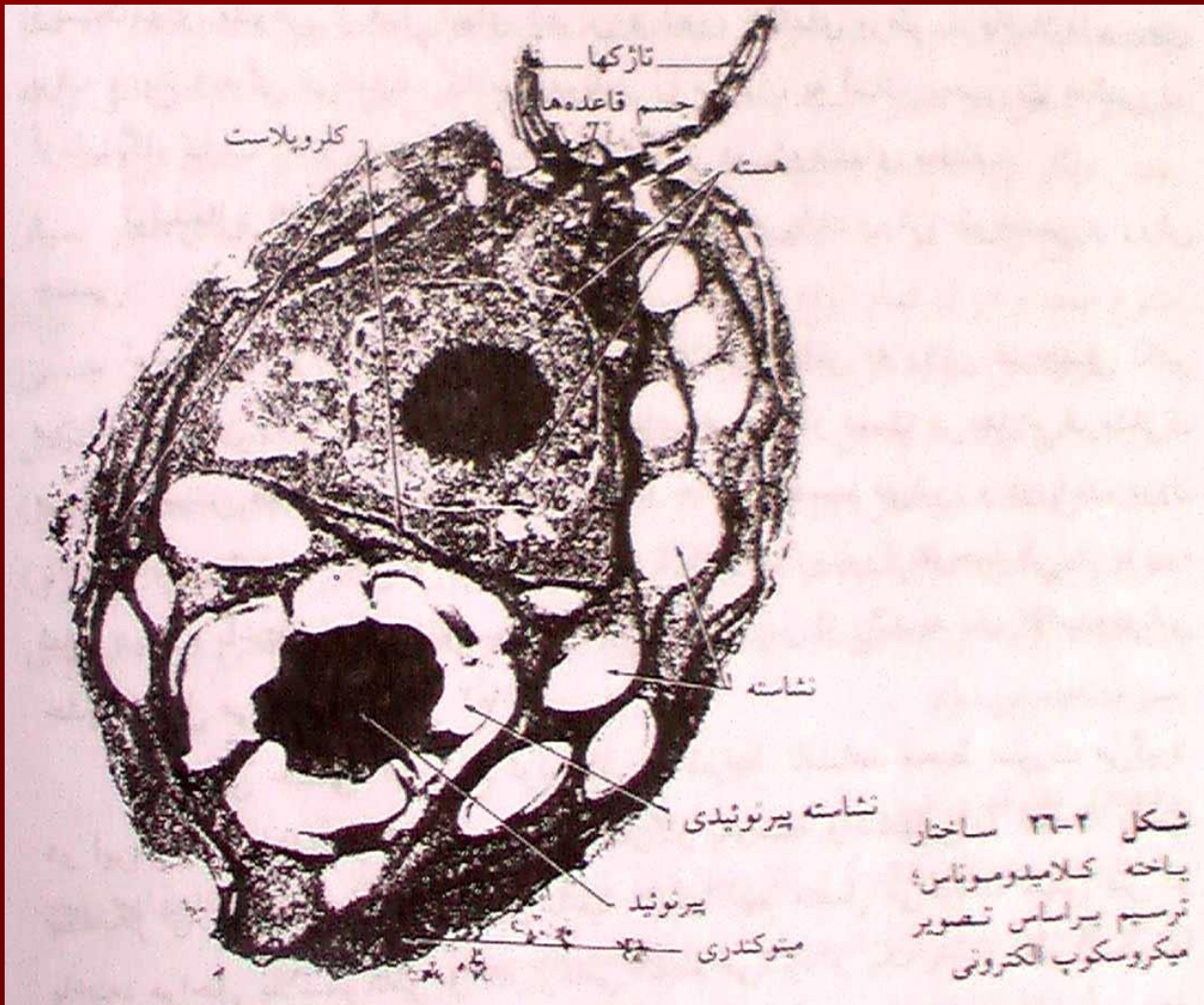
- شاخه کلروفیتا به دو ردهٔ کلروفیسه و اولوفیسه ۲ تقسیم می‌شود.
- **۱. ردهٔ کلروفیسه.** جلبکهای این رده اغلب ساکن آبهای شیرین هستند و دارای یاخته‌های متحرک تاژکدار می‌باشند.
- این رده شامل سه رستهٔ
 - ولوکال،
 - کلروکوکال
 - و اولوتریکال می‌باشد.

- ۲. رده اولوفیسه. جلبکهای این رده اغلب دریازی هستند و بیشتر به صورت بنتوس (کفزی) زندگی می کنند.
- معروفترین جنس آن اولوا (کاهوی دریایی) است.
- این رده شامل چهار راسته
- اولوال،
- داسی کلادال،
- کالرپال
- و زیگنمال می باشد.

■ شرح نمونه‌هایی از جلبکهای سبز

■ ۱. راستهٔ ولوکال. از این راسته جنسهای کلامیدوموناس و ولوکس شرح داده می‌شوند.

- شرح نمونه‌هایی از جلبکهای سبز
- ۱. راسته ولوکال. از این راسته جنسهای کلامیدوموناس و ولوکس شرح داده می‌شوند.
- کلامیدوموناس: کلامیدوموناس شامل گونه‌های تک‌یاخته متحرک است.
- تولیدمثل: کلامیدوموناس به دو روش تکثیر می‌یابد: روش غیرجنسی و روش جنسی.
- تولیدمثل غیرجنسی: (شکل ۲-۲۷).

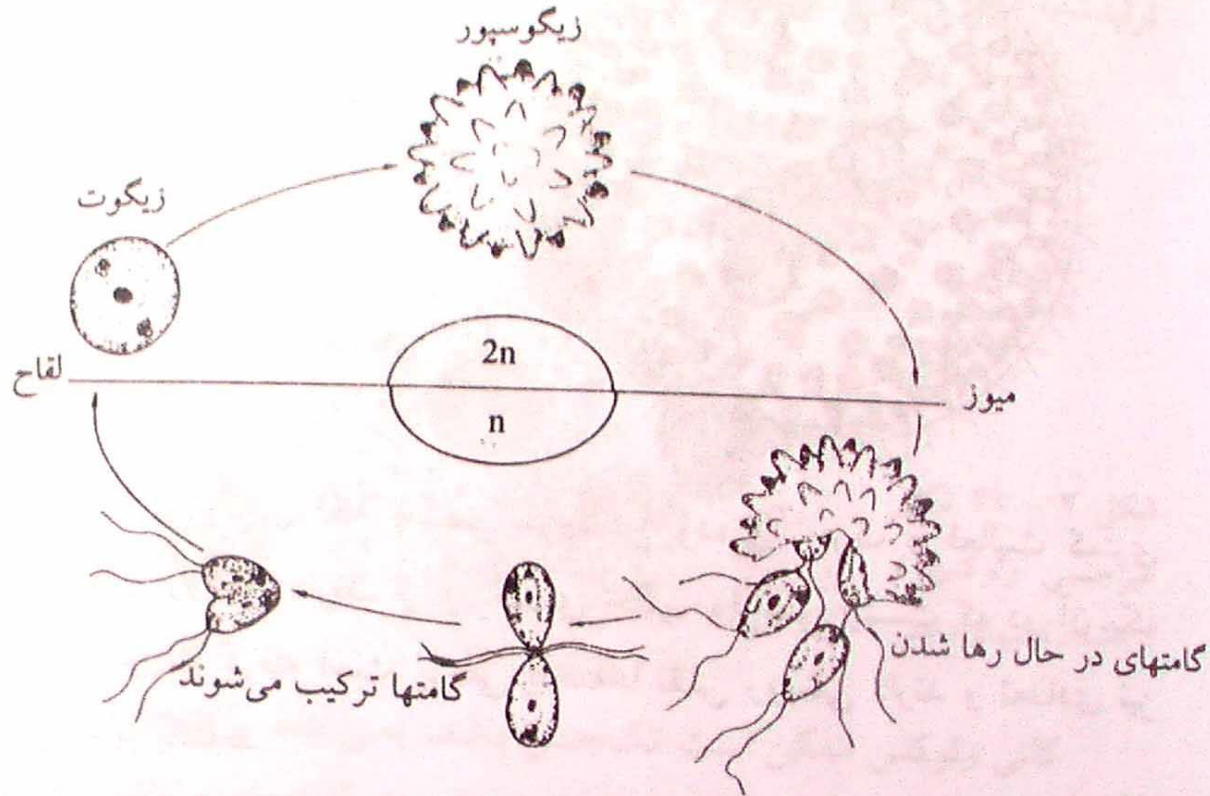


■ شکل ۲-۲۶ ساختار یاخته کلامیدوموناس؛ ترسیم براساس تصویر میکروسکوپ الکترونی

■ تولیدمثل جنسی: این نوع تولیدمثل در شرایط نامساعد محیط صورت می گیرد.

■ ریشه کلامیدوموناس تک یاخته‌ای است که اندازه آن بسیار کوچک و در حدود ۲۵ میکرون می باشد. (شکل ۲-۲۶).

■ چرخه زندگی کلامیدوموناس هاپلونتیک و نوع آمیزش گامتها ایزوگامی است (شکل ۲-۲۷)



شکل ۲۷-۲ چرخه زندگی کلامیدوموناس

■ شکل 27-2 چرخه زندگی کلامیدوموناس

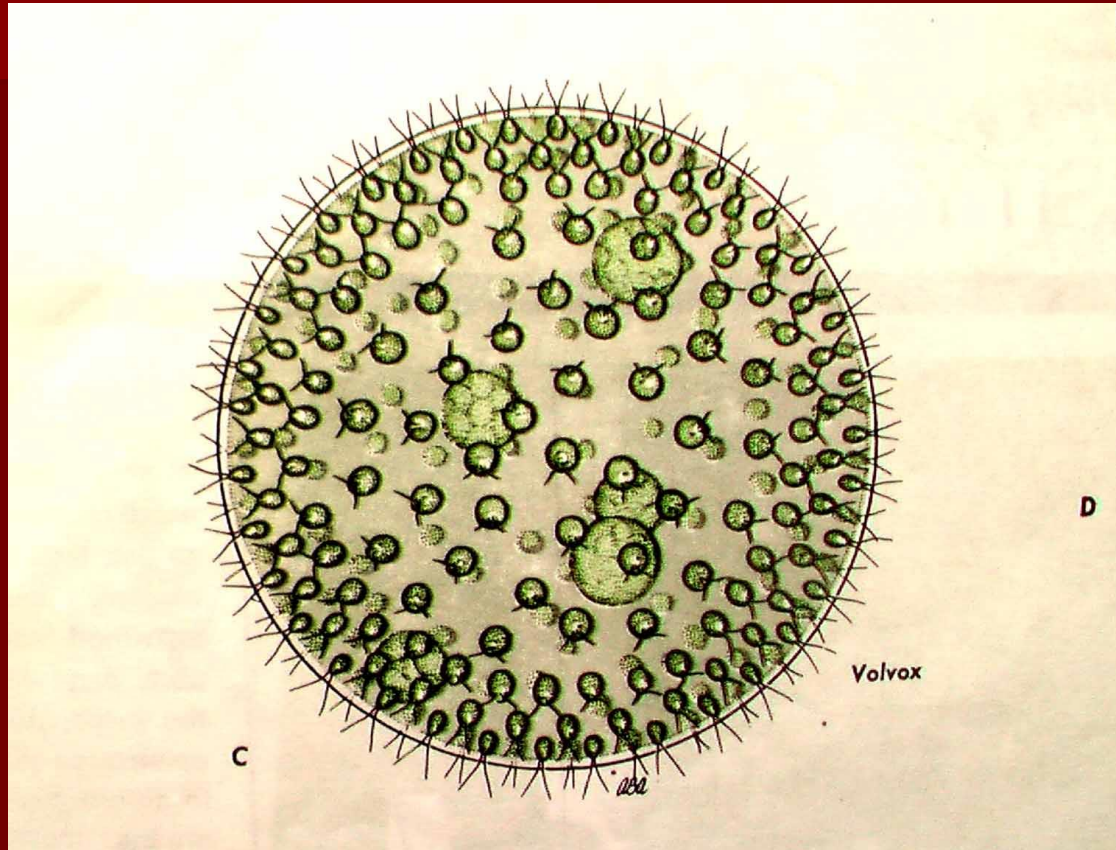
■ **ولوکس.** ریشه ولوکس از نوع کلنی متحرک است.

■ یاخته‌ها به دو گروه تقسیم می‌شوند:

■ **الف) یاخته‌های لایه بیرونی کلنی ولوکس:** این یاخته‌ها همگی شبیه کلامیدوموناس هستند و در واقع یاخته‌های رویشی به‌شمار می‌روند.

■ **ب) گونیدی:** یاخته‌های بزرگتری در درون کلنی تشکیل می‌شود که به آنها گونیدی می‌گویند.

■ یاخته‌های گونیدی در تولیدمثل نقش دارند (شکل ۲-۲۸).

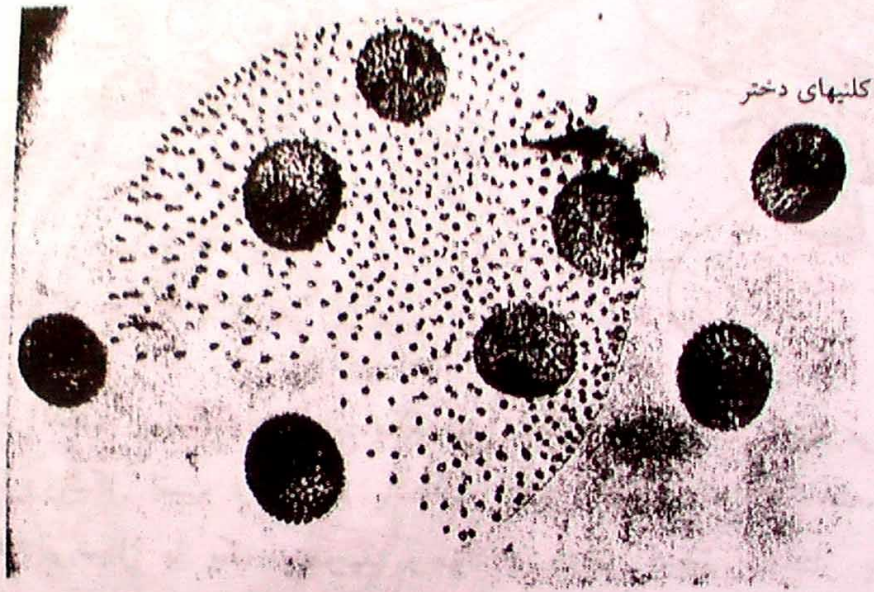


■ شکل ۲-۲۸ کلنی ولوکس. یاخته‌های رویشی و گونیدیها

■ تولیدمثل: در ولوکس دو نوع تولیدمثل وجود دارد: غیرجنسی و جنسی.

■ تولیدمثل غیرجنسی: (شکل ۲-۲۹). کلنیهای کوچک را **کلنیهای دختر** می گویند.

هاپلوئید به وجود می آورد که فقط یکی از آنها زنده می ماند. یاخته هاپلوئید باقی مانده به طور مکرر تقسیم می شود و تعداد زیادی یاخته را به وجود می آورد. یاخته های تولید شده متصل بهم باقی می مانند و یک کلنی را تشکیل می دهند.



کلنیهای دختر

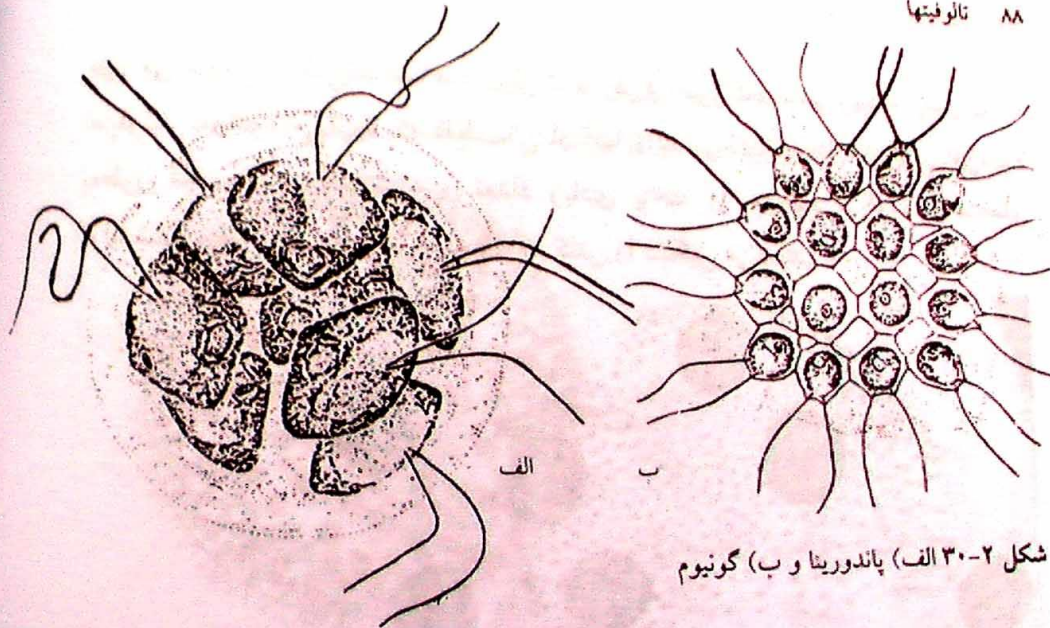
شکل ۲ - ۲۹ تکثیر
غیرجنسی ولوکس و
آزاد شدن کلنیهای دختر

کلنی ولوکس ممکن است تک جنس باشد، یعنی فقط یاخته های جنسی نر یا فقط یاخته های جنسی ماده را تولید نماید. در تعدادی از گونه های ولوکس، کلنی دوجنسی

■ شکل ۲-۲۹ تکثیر غیرجنسی ولوکس و آزاد شدن کلنیهای دختر

■ جلبکهای سبز دیگری نیز در راسته ولو کال وجود دارد که
یاخته‌های آنها شبیه **کلامیدوموناس** است. به همین جهت،
کلامیدوموناس را منشأ جلبکهای سبز دانسته‌اند. به عنوان مثال
می‌توان **پاندورینا** و **گونئیوم** را نام برد. (شکل ۲-۳۰).

■



شکل ۲-۳۰ الف) پاندورینا و ب) گونیوم

در اغلب زیستگاههای آبی، مکانهای نمناک و مرطوب یافت می شود. یاخته کلرلا
کروی شکل است و دیواره یاخته ای نازک دارد. در هر یاخته، یکی کلروپلاست

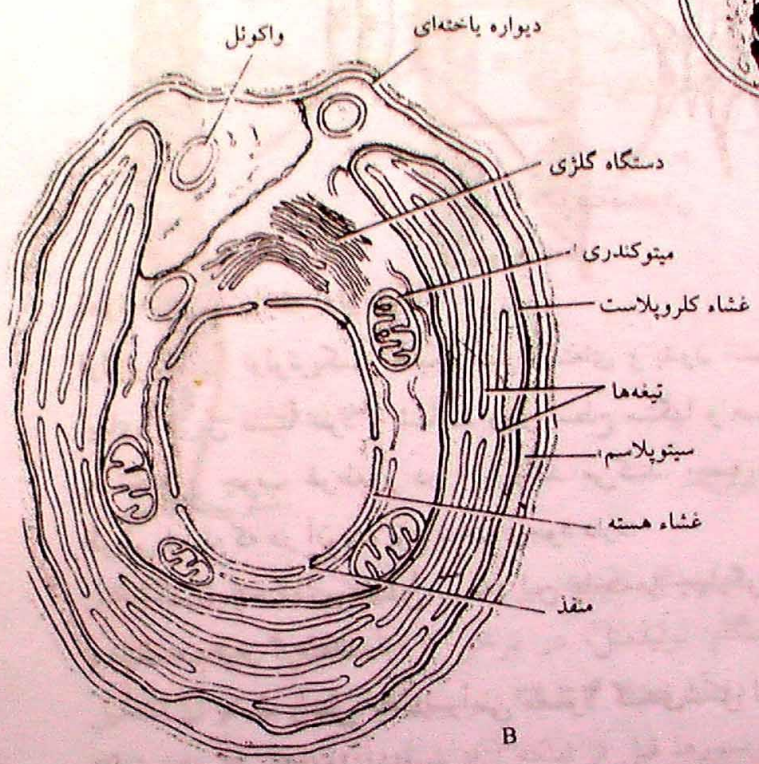
■ شکل ۲-۳۰
پاندورینا
و گونیوم ■

■ نمونه‌هایی از راستهٔ کلروکوکال

■ کلرلا.

■ کلرلا جلبک سبز تک‌یاخته‌ای کوچکی از راستهٔ کلروکوکال است.

■ کلرلا فقط از طریق غیرجنسی تکثیر می‌یابد (شکل ۲-۳۱).



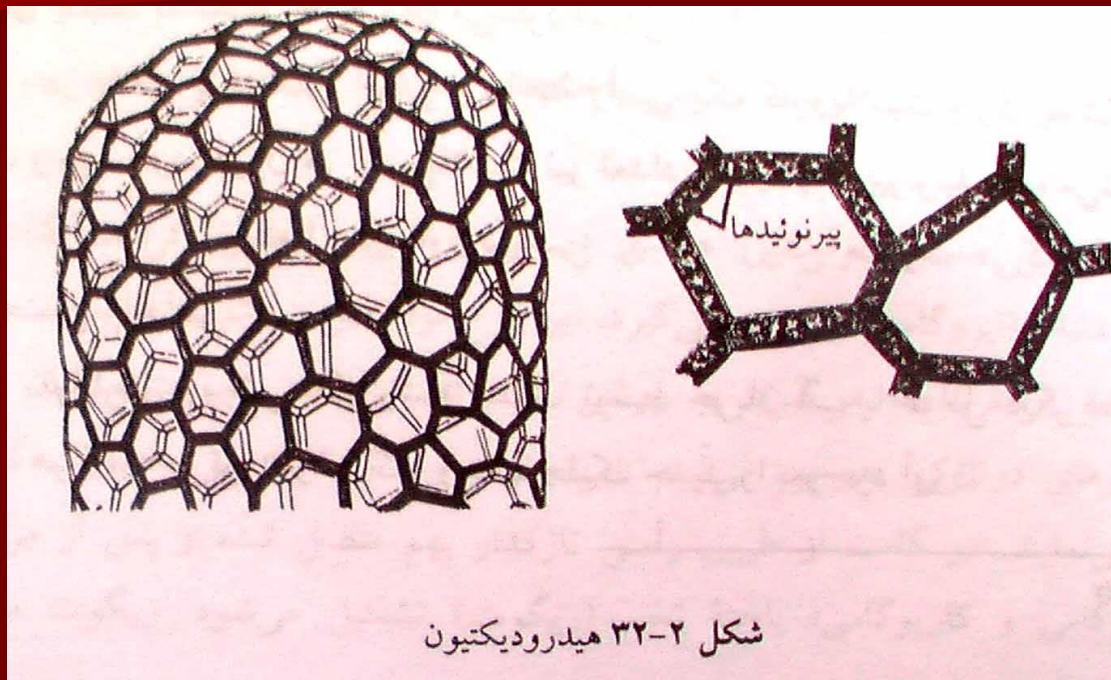
B

شکل ۳۱-۲ شکل ظاهری و ساختار یاخته‌ای کلرلا

■ شکل ۳۱-۲ شکل ظاهری و ساختار یاخته‌ای کلرلا

■ هیدرودیکتیون.

■ هیدرودیکتیون به صورت کلنیهای تورمانند هستند و به خاطر شکل ظاهری به **تور آبی** معروف می‌باشند. (شکل ۲-۳۲).



■ شکل 2-32
هیدرودیکتیون

■ سنه دسموس.

■ سنه دسموس جلبك سبز كلني غير متحرك است.

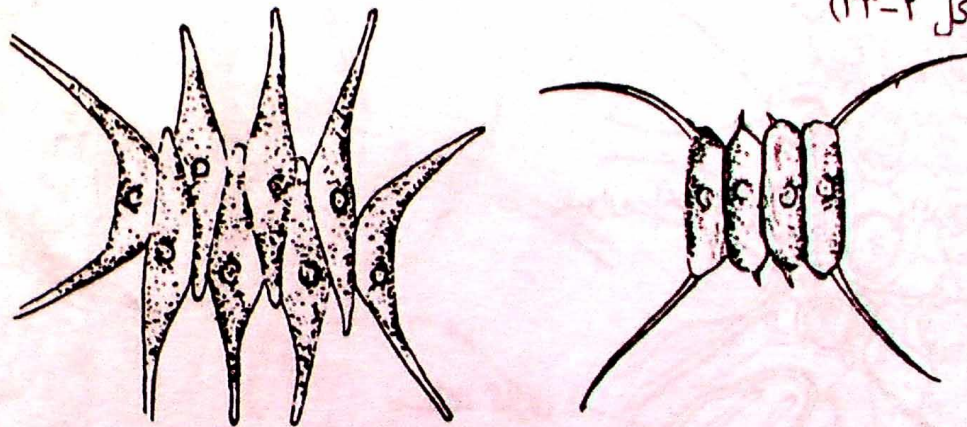
■ ياخته هاي كلني معمولاً 4 تايي است.

■ ياخته هاي انتهايي داراي زائده هاي خارمانند مي باشند. (شكل

(33-2)

از پهلو بهم متصل می‌باشند. یاخته‌های انتهایی دارای زائده‌های خ

(شکل ۲-۳۳)



شکل ۲-۳۳ سنفوس

از راسته اولوتریکال

شکل ۲-۳۳ ■

سنفوس

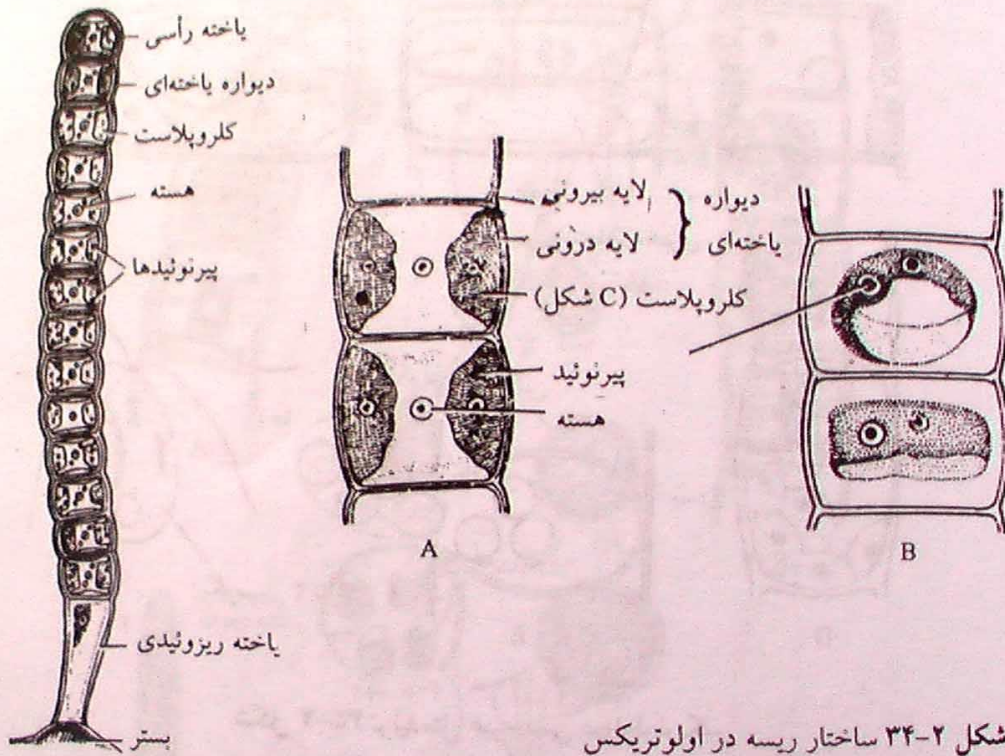
■ نمونه‌هایی از راسته اولوتریکال

■ اولوتریکس جلبک سبز رشته‌ای و بدون انشعاب است که در آن سه نوع یاخته وجود دارد:

■ الف) یاخته‌های اصلی ریشه: این یاخته‌ها چهار گوش بوده و در یک ردیف به دنبال هم قرار گرفته‌اند.

■ ب) یاخته رأسی: یاخته رأسی معمولاً گنبدی شکل است و به جز شکل ظاهری، تفاوتی با سایر یاخته‌ها ندارد.

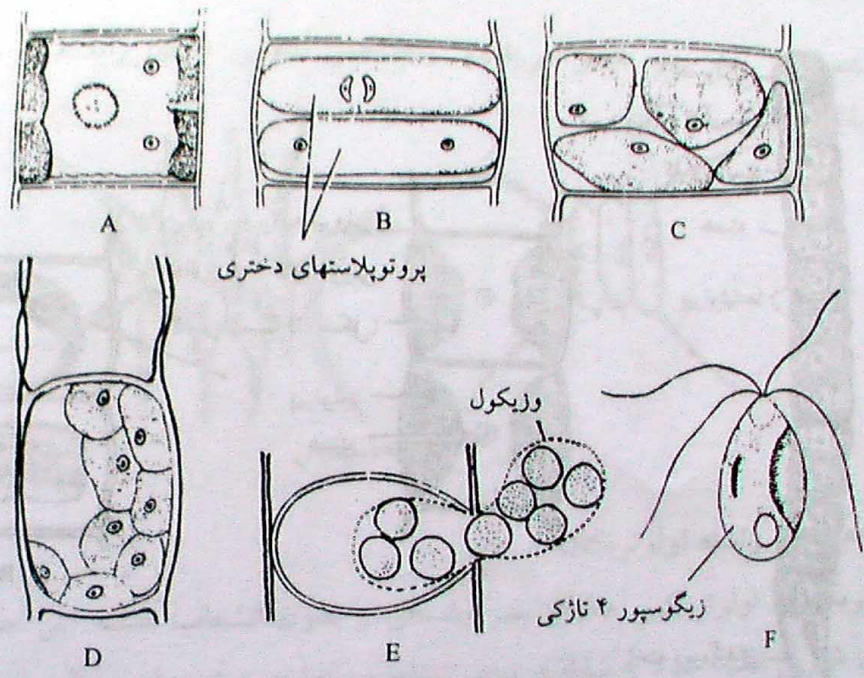
■ ج) یاخته پایه: این یاخته بی‌رنگ بوده و کلروپلاست ندارد. یاخته پایه باعث اتصال جلبک به محیط اطراف آن می‌شود (شکل ۲-۲).



تولید مثل غیر جنسی؛ تولید مثل غیر جنسی در اولوتریکس از طریق تشکیل

شکل ۲-۳۴ ■ ساختار ریشه در اولوتریکس

- تولیدمثل: تولیدمثل در اولوتریکس به سه روش صورت می گیرد:
 - رویشی،
 - غیر جنسی
 - جنسی.



پروتوپلاستهای دخترتری

وزیکول

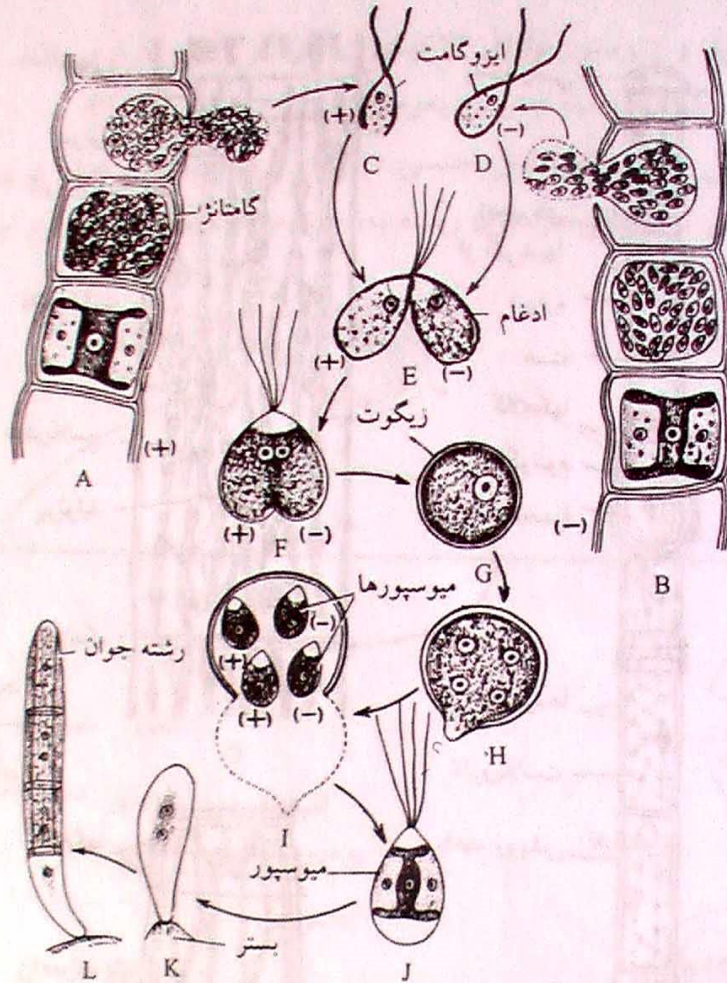
زیگوسپور ۴ تازکی

شکل ۳۵-۲ تولیدمثل غیرجنسی در اولوتریکس

- تولیدمثل غیرجنسی: (شکل ۲-۳۵).
- شکل ۲-۳۵ تولیدمثل غیرجنسی در اولوتریکس

■ **تولید مثل جنسی:** (شکل ۲-۳۶). چرخه زندگی اولوتریکس هاپلونتیک است، زیرا اولین تقسیم زیگوت میوزی است و یاخته‌های ریشه نیز هاپلوئید می‌باشند.

■ **تولید مثل جنسی:** (شکل ۲-۳۶). چرخه زندگی اولوتریکس هاپلونتیک است، زیرا اولین تقسیم زیگوت میوزی است و یاخته‌های ریشه نیز هاپلوئید می‌باشند.



شکل ۲-۳۶ تولیدمثل جنسی در اولوتریکس

- شکل ۲-۳۶
- تولیدمثل جنسی
- در اولوتریکس

شده است. درون هر ناخسته یک هسته هاپلوئید نیز قرار دارد. بنابراین ریشه

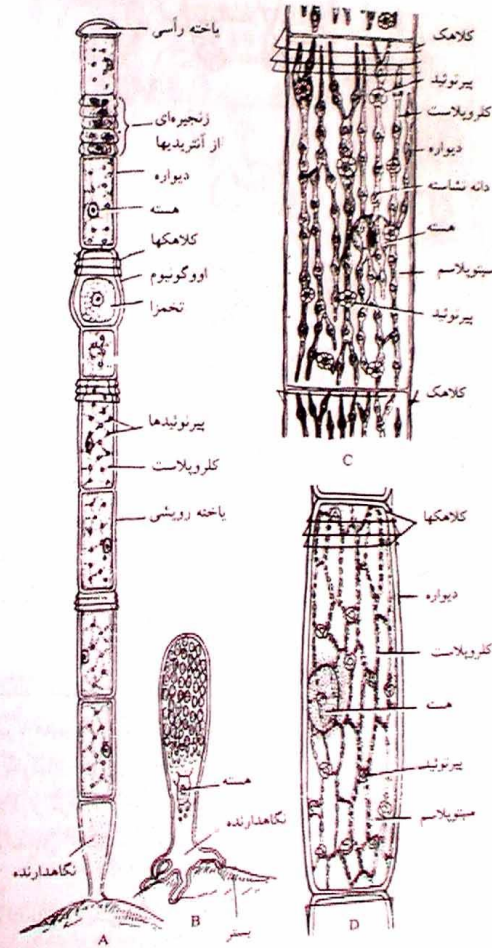
■ اودوگونئیوم.

■ اودوگونئیوم نمونه‌ای از جلبک‌های سبز رشته‌ای غیرمنشعب است. (شکل ۲-۳۷).

■ در هر یاخته یک کلروپلاست بزرگ مشبک و تورمانند وجود دارد.

■ دیواره یاخته‌ای از سه لایه تشکیل یافته است.

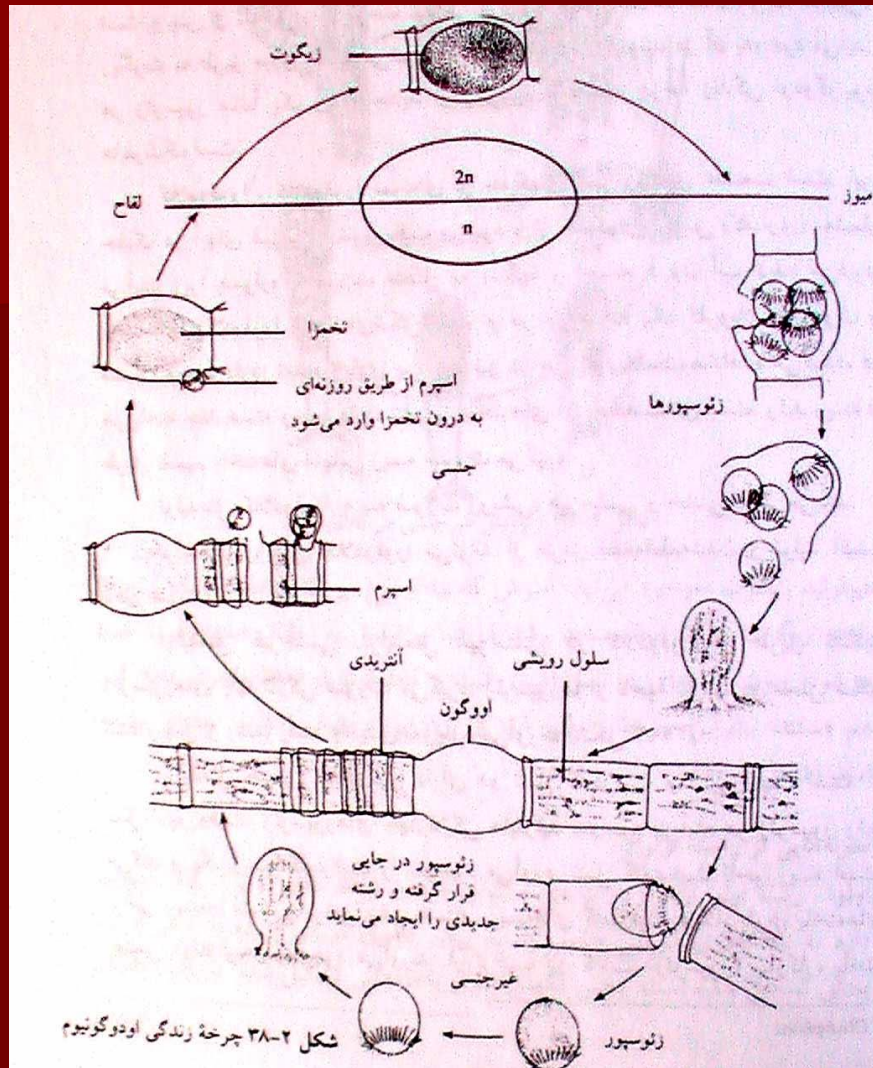
■ لایه بیرونی کیتین، لایه میانی از پکتین و داخلی‌ترین لایه از سلولز ساخته شده است.



شکل ۳۷-۲ اودوگونیم (A) ساختار ریشه؛ (B) زئوسپور در حال رویش؛ (C) کلروپلاست مشبک؛ (D) یک یاخته بالغ

■ شکل ۳۷-۲ اودوگونیم (A) ساختار ریشه؛ (B) زئوسپور در حال رویش؛ (C) کلروپلاست مشبک؛ (D) یک یاخته بالغ.

■ تولید مثل: جلبک سبز اودو گونیوم به سه صورت انجام می شود:
رویشی، غیر جنسی و جنسی. (شکل ۲-۳۸).



شکل ۲-۳۸ چرخه زندگی اودوگونومیوم
 چرخه زندگی اودوگونومیوم هاپلونتیک است.

■ **کلادوفورا.** کلادوفورا نمونه‌ای از جلبکهای سبز رشته‌ای منشعب است.

■ **تولیدمثل:** کلادوفورا به سه صورت

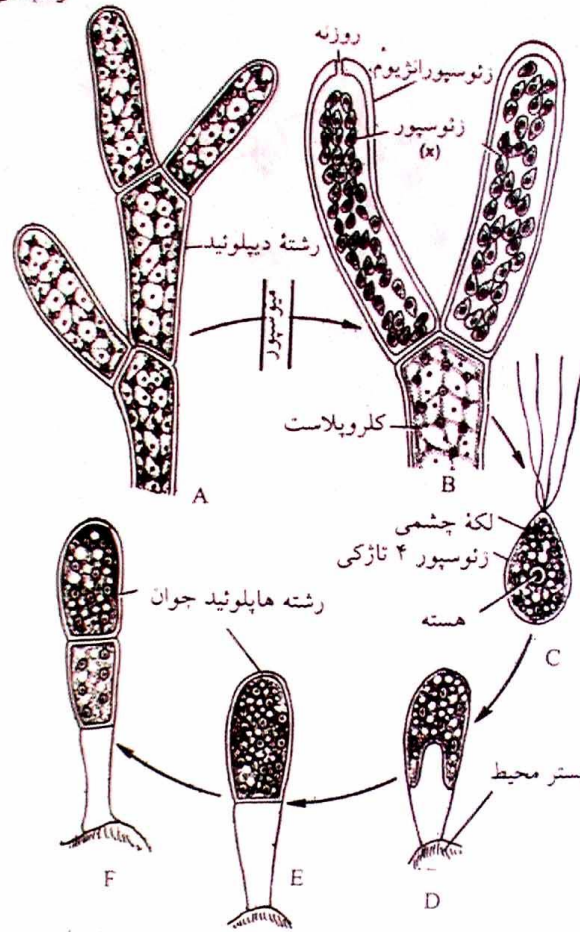
■ رویشی،

■ غیرجنسی

■ و جنسی تکثیر می‌یابد.

■ . (شکل ۲-۳۹).

■



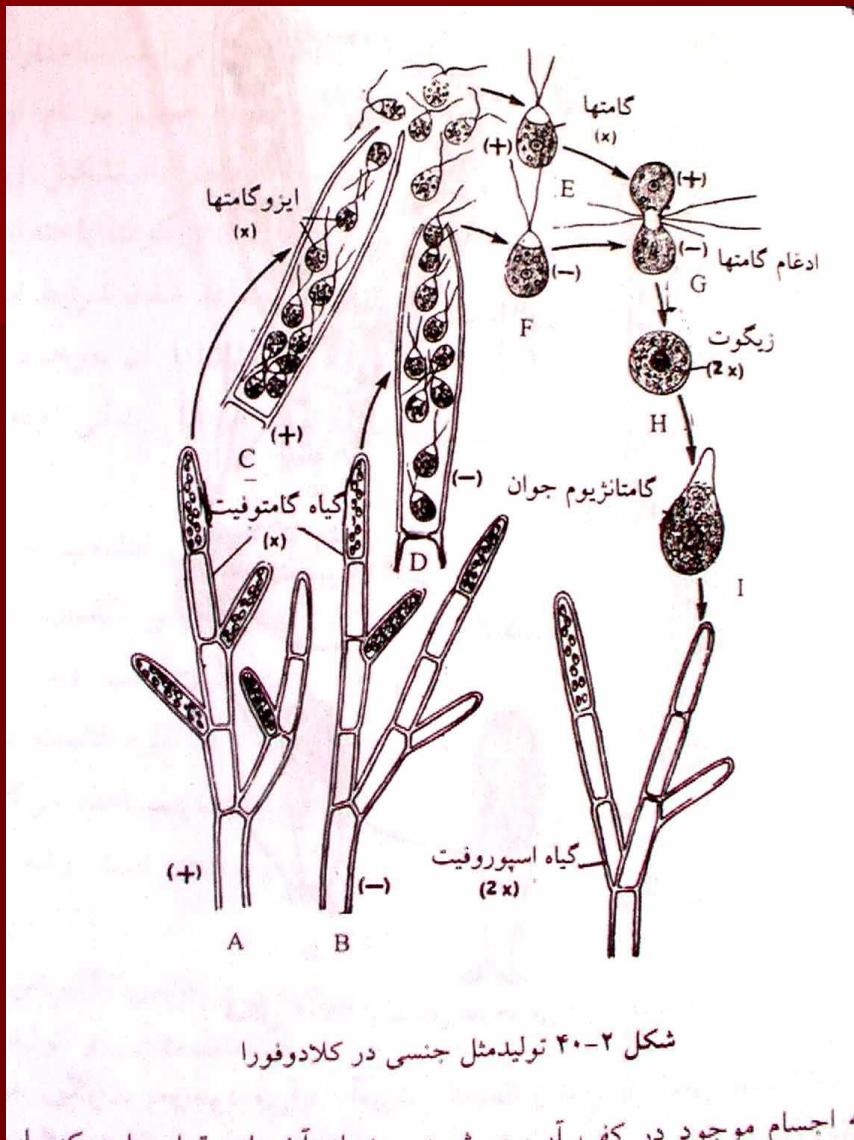
شکل ۲-۳۹ تولیدمثل غیرجنسی در کلادوفورا

این نوع تولیدمثل در آب آمیزش گامتها از نوع ایزوگامی است (شکل ۲-۳۹)

■ شکل ۲-۳۹ تولیدمثل غیرجنسی در کلادوفورا

■ تولیدمثل جنسی:

■ چرخه زندگی آنها از نوع ایزومورفیک (تناوب نسل‌های مشابه) است. (شکل ۲-۴۰).



شکل ۲-۴۰ تولیدمثل جنسی در کلادوفورا

■ شکل ۲-۴۰ تولیدمثل جنسی در کلادوفورا

نمونه‌هایی از راسته اولوال

اولوا. ریشه اولوا از نوع پارانشیمی است و چون از لحاظ ظاهر به برگ کاهو شباهت دارد به نام کاهوی دریایی مشهور است.

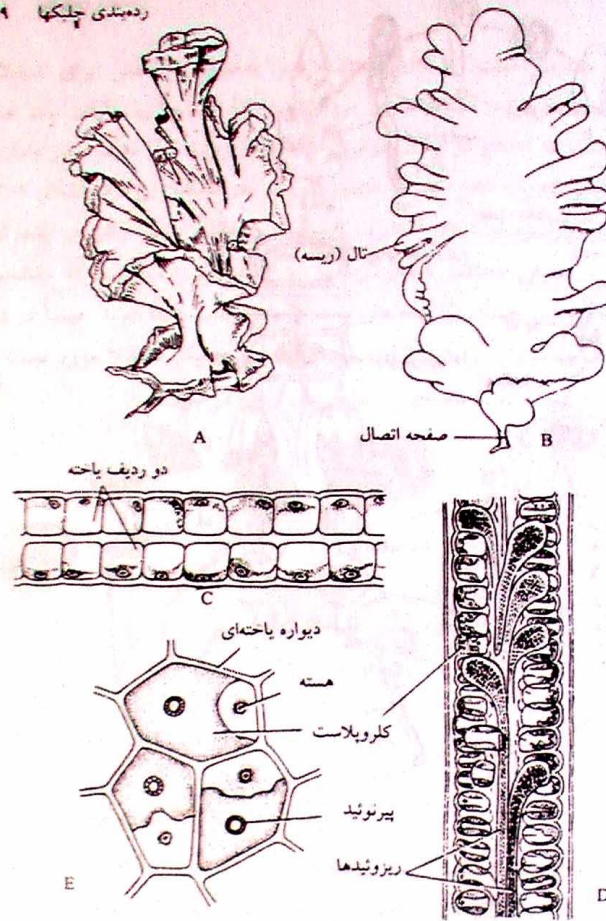
پیکر کاهوی دریایی از لحاظ ظاهر از سه بخش تشکیل شده است.

بخش نگهدارنده

پایه

پهنک (شکل ۲-۴۱).

. بسیاری از انواع اولوا در برخی از کشورها به مصرف خوراکی می‌رسد.. (شکل ۲-۴۱).



شکل ۲-۴۱ اولوا؛ (A) *Ulva lactuca*؛ (B) *U. latissima*؛ (C) برش عرضی ریشه؛ (D) برش طولی ریشه؛ (E) ساختار یاخته‌های رویشی

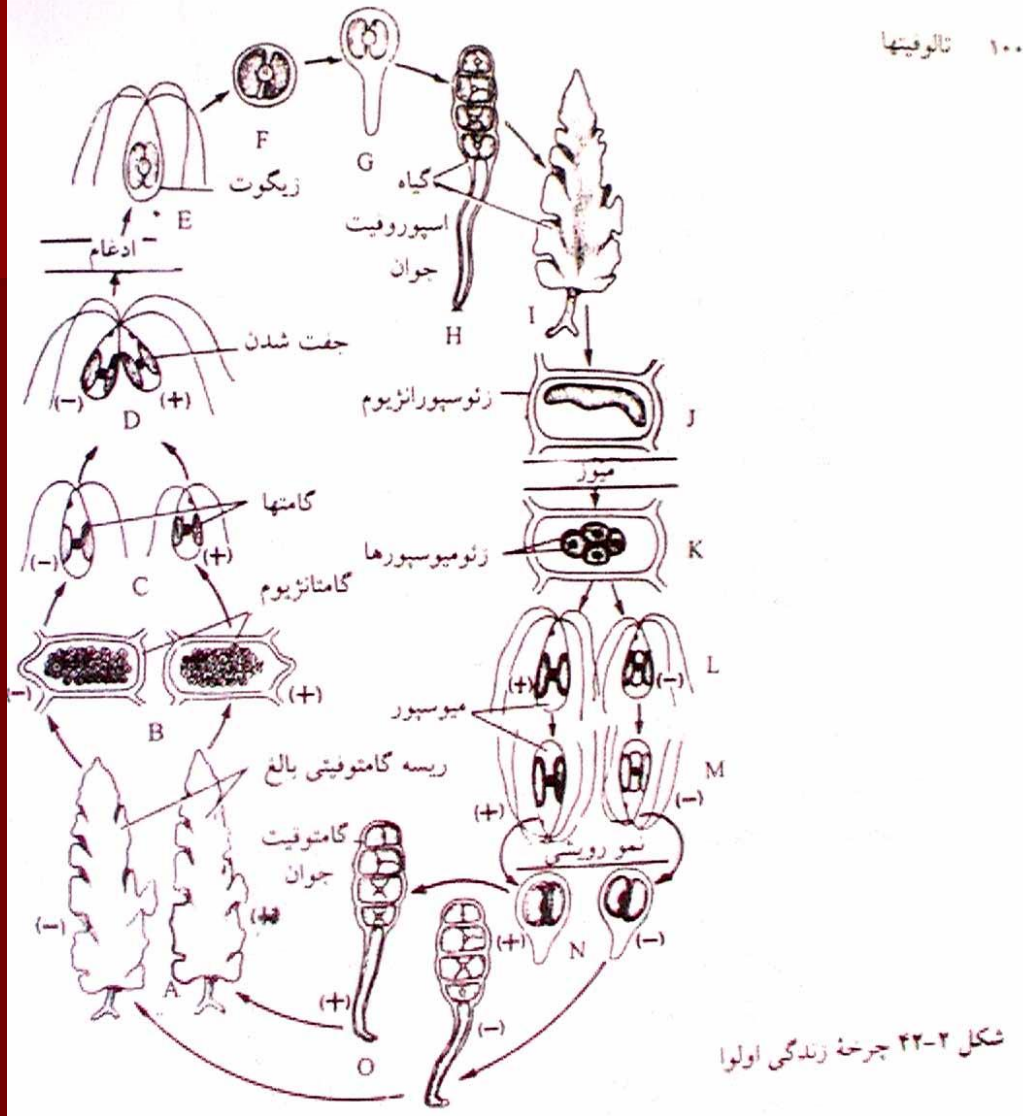
تولدمتا جنس: اولوا مانند کلادوفورا دارای تناوب نسل گامتوفیت و

■ شکل ۲-۴۱ اولوا؛ (A) اولوا لاکتوکا (*Ulva lactuca*)؛ (B) اولوا لاتیسسیما (*U. latissima*)؛ (C) برش عرضی ریشه؛ (D) برش طولی ریشه؛ (E) ساختار یاخته‌های رویشی

■ **تولید مثل:** تولید مثل در اولوا به دو صورت انجام می شود:
غیر جنسی و جنسی.

■ **تولید مثل غیر جنسی** (شکل ۲-۴۲).

■ **تولید مثل جنسی:** چرخه زندگی اولوا نیز مانند کلادوفورا از نوع
ایزومورفیک (تناوب نسل‌های مشابه) می باشد (شکل ۲-۴۲).



شکل ۲-۴۲ چرخه زندگی اولوا

■ شکل ۲-۴۲ چرخه زندگی اولوا

نمونه‌ای از راسته داسی کلادال (به معنی جام حوری دریایی)

■ **استابولاریا.** استابولاریا نمونه‌ای از جلبکهای سبز است که به خاطر ظاهر زیبا و جذاب، و ویژگیهای ژنتیکی همواره مورد توجه بوده است.

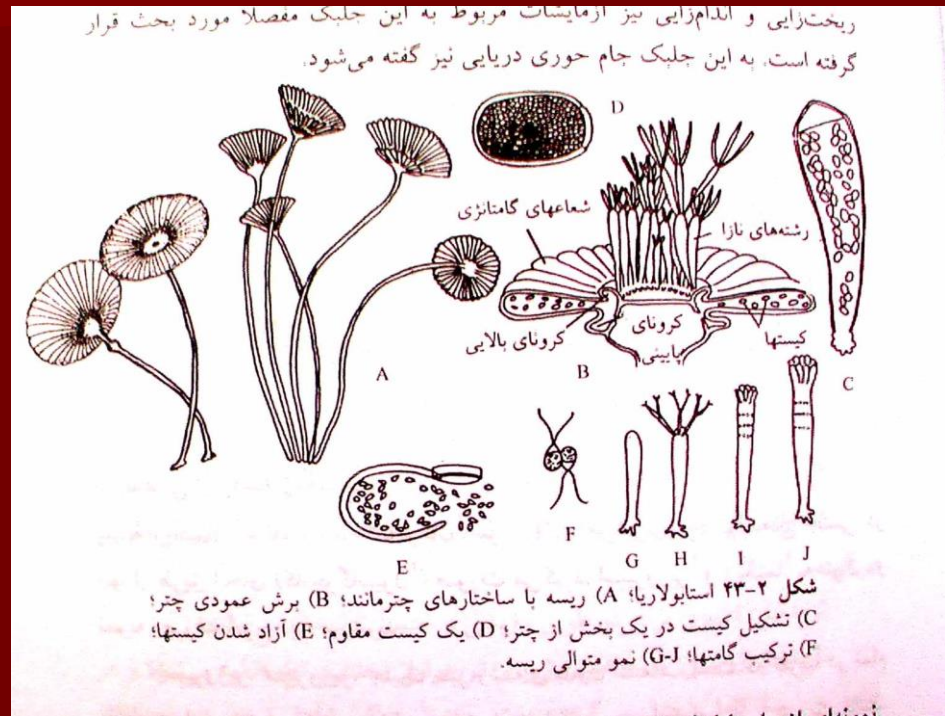
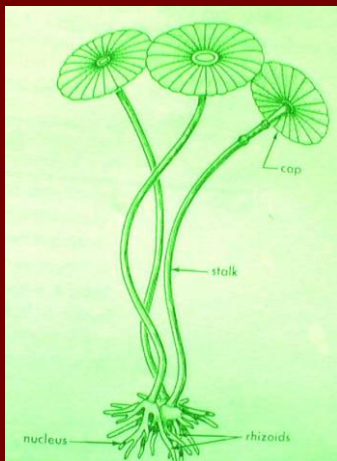
■ در آن سه بخش متمایز تشخیص داده می‌شود.

■ **بخش ریزوئیدی، پایه‌های لوله‌ای و چتری**

■ تشکیل می‌شود که شکل آن در گونه‌های مختلف جنس استابولاریا متفاوت است.

■ یاخته استابولاریا دارای یک هسته دیپلوئیدی است (شکل ۲-۴۳).

■ به این جلبک جام حوری دریایی نیز گفته می‌شود.



■ شکل ۲-۴۳ استابولاریا؛ (A) ریشه با ساختارهای چترمانند؛ (B) برش عمودی چتر؛ (C) تشکیل کیست در یک بخش از چتر؛ (D) یک کیست مقاوم؛ (E) آزاد شدن کیستها؛ (F) ترکیب گامتها؛ (G-J) نمو متوالی ریشه.

■ نمونه‌ای از راسته کالریپال

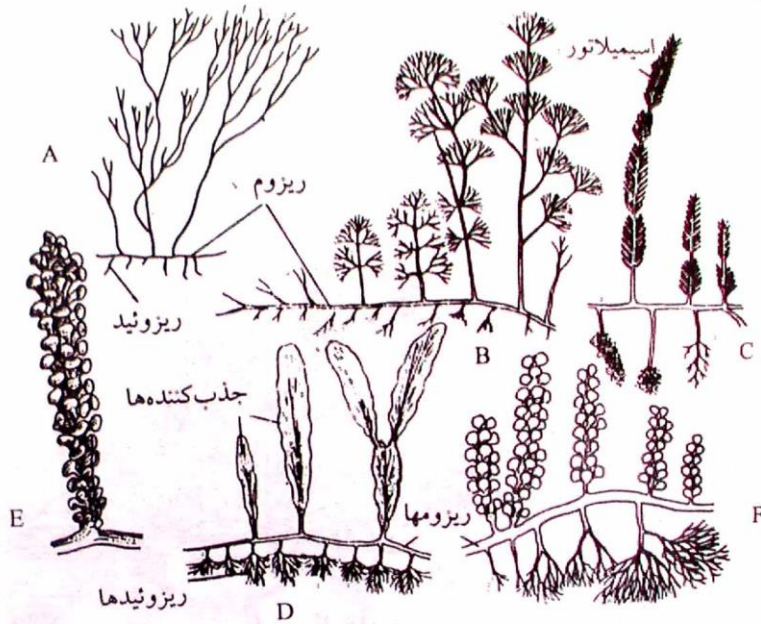
■ کالریپا.

■ کالریپا از جلبکهای سبز دریازی است در حدود ۷۳ گونه از این جنس وجود دارد.

■ ریشه این جلبک از یک یاخته با مقدار زیادی هسته تشکیل شده است.



زیست‌شناسی استفاده می‌شود.



شکل ۲-۴۴ گونه‌هایی از جنس کالریا



■ شکل ۲-۴۴ گونه‌هایی از جنس کالریا

■ اسپروژیر

■ ویژگیهای عمومی: (شکل ۲-۴۵).

■ ۱. ساختار ریشه ساده است و از یاخته‌های استوانه‌ای شکل و دراز که به دنبال هم قرار گرفته‌اند تشکیل شده است.

■ ۲. کلروپلاست آن مارپیچی شکل است و در آن چند پیرنوئید دیده می‌شود.

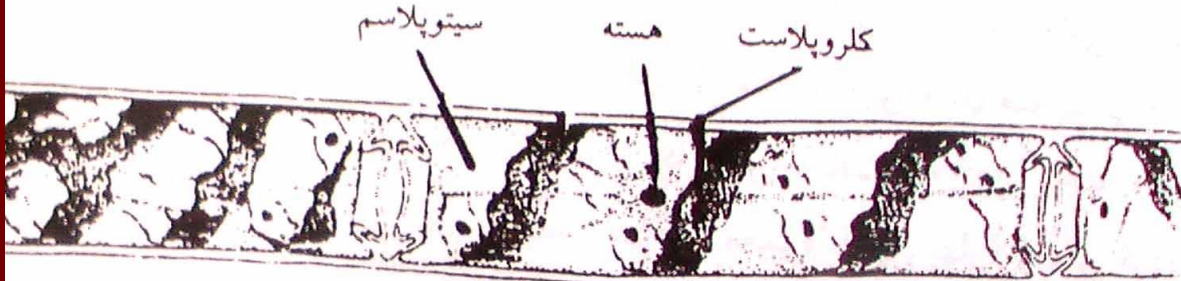
■ ۳. ریشه جلبک بسیار لغزنده و لزج است و این به علت ترشح مواد لزجی است که به وسیله دیواره‌های یاخته‌ای در اطراف ریشه ترشح می‌شود.

■ ۴. هیچ نوع یاخته متحرک، از قبیل رئوسپور یا گامت تولید نمی کند.

■ ۵. رشد معمولی ریشه از طریق تقسیم میتوزی یاخته های آن صورت می گیرد.

■ ۶. تولید مثل جنسی آن به روش خاصی به نام **الحاق** (کانجوگاسیون) صورت می گیرد.

زده بندی



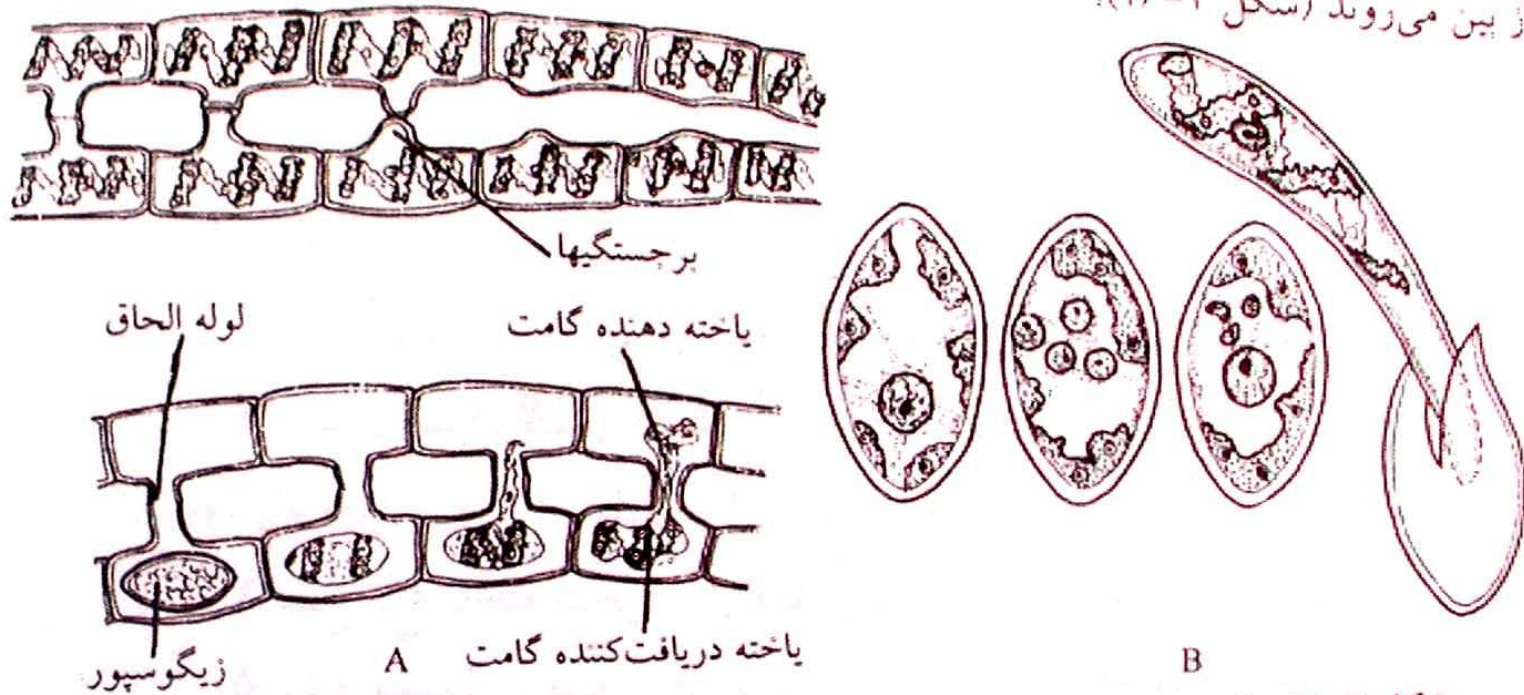
■ شکل 2-45
اسپیروژیر

شکل 2-45 اسپروژیر

■ تولیدمثل: اسپروژیر به دو طریق رویشی و جنسی تولیدمثل می نمایند.

■ تولیدمثل جنسی به روش الحاق صورت می گیرد. (شکل ۲-۴۶).

از بین می‌روند (شکل ۱-۱۶).



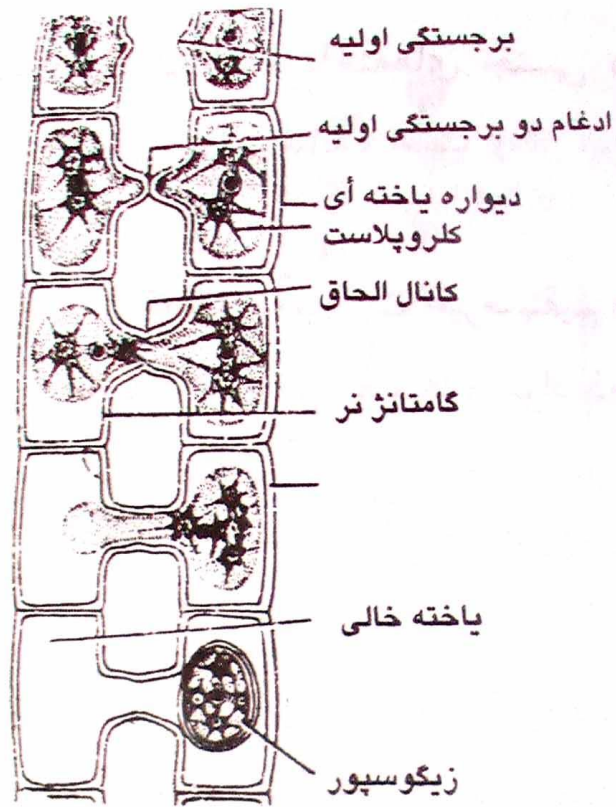
شکل ۲-۴۶ تولیدمثل جنسی در اسپروژیر؛ (A) مراحل تشکیل زیگوسپور؛ (B) مراحل رویش زیگوسپور.

■ شکل ۲-۴۶ تولیدمثل جنسی در اسپروژیر؛ (A) مراحل تشکیل زیگوسپور؛ (B) مراحل رویش زیگوسپور.

■ زیگنما.

■ کلوپلاست آن نیز ستاره‌ای شکل می‌باشد.

■ در هر یاخته دو کلوپلاست ستاره‌ای شکل دیده می‌شود چرخه تولید مثلی زیگنما مشابه اسپروژیر می‌باشد (شکل ۲-۴۷).



شکل ۲-۴۷ زیگنما و مراحل الحاق در آن

■ شکل ۲-۴۷ زیگنما و مراحل الحاق در آن

کاروفیتا

- ویژگیهای این شاخه را می توان به صورت زیر خلاصه نمود:
 - ۱. ریشه جلبک پیچیده و ماکروسکوپی است. بنابراین با چشم غیر مسلح دیده می شود.
 - ۲. پیکر جلبک از گره و میان گره تشکیل شده و از محل گره ها انشعابات فرعی به صورت فراهم خارج می شود و ظاهر گیاه را به دم اسب شبیه می سازد.
 - ۳. تولید مثل جنسی در کاروفیتا پیشرفته است و از نوع اووگامی می باشد.

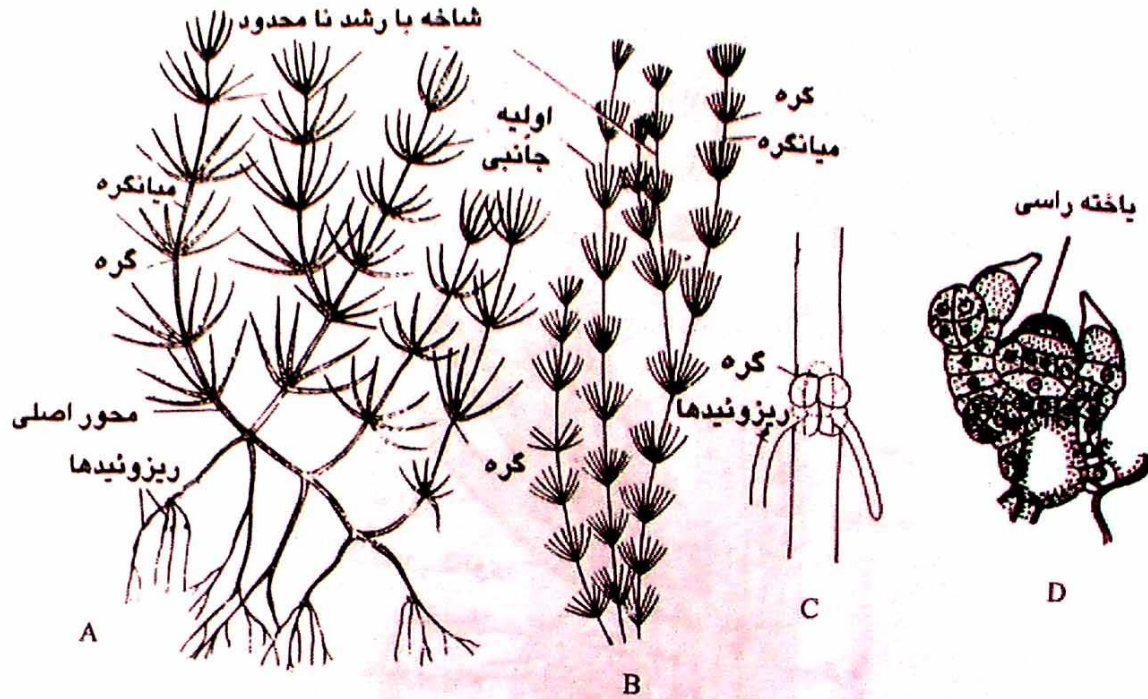
۴. گامتانژها یا اندامهای تولیدکننده یاخته‌های جنسی در کاروفیتا پیچیده‌اند و اطراف آنها را لایه‌ای از یاخته‌های نازا پوشانده است و از این نظر به خزرها شباهت دارند.

۵. تقسیمات یاخته تخم (زیگوت) به صورت غیرمستقیم صورت می‌گیرد.

۶. رنگیزه‌های اصلی آنها شامل کلروفیل a و b و مواد ذخیره‌ای آنها نشاسته است و از این نظر به جلبکهای سبز شبیه هستند

رده‌بندی

- شاخه کاروفیتا شامل یک رده به نام **کاروفیسه** است. کاروفیسه رده کوچکی است که دو جنس معروف آن **کارا** و **نیتلا** می‌باشد.
- **کارا**. شکل ظاهری کارا به یک گیاه دم‌اسب کوچک شبیه است (شکل ۲-۴۸).
- رشد شاخه‌ها و انشعابات فرعی از طریق تقسیمات یک یاخته انتهایی صورت می‌گیرد. این یاخته، به منزله یاخته مریستمی است و مشابه آن در هیچیک از جلبکهای دیگر وجود ندارد.



شکل ۲-۴۸ (A-C) سه گونه مختلف از جنس کارا؛ (D) یاخته رأسی.

یاخته رأسی در Chara

■ شکل ۲-۴۸ (A-C) سه گونه مختلف از جنس کارا (*Chara*)؛ (D) یاخته رأسی.

- **تولیدمثل:** در کارا تولیدمثل غیرجنسی دیده نشده است و تنها از طریق جنسی تولیدمثل می نماید.
- ترکیب گامت‌ها از نوع اووگامی است.
- اندامهای تولیدکننده گامت شامل آنتریدیوم و اووگونیوم است.
- در کارا، اصطلاحاً آنتریدیوم را **گلبول** و اووگونیوم را **نوکل** می نامند.

■ ساختار آنتریدیوم (گلبول):

■ آنتریدیوم کروی شکل است و در حدود یک میلی متر قطر دارد و به رنگ نارنجی دیده می شود.

■ سطح بیرونی آن از هشت یاخته محافظ و نازا پوشیده شده است.

■ در فضای داخلی آن رشته های نازکی وجود دارد که هر یک از آنها از تعدادی یاخته به نام یاخته مادر اسپرم تشکیل شده اند.

■ از تکثیر یاخته های مادر اسپرم، تعداد زیادی یاخته جنسی نر یا اسپرماتوزوئید که دو تاژکی هستند، به وجود می آیند (شکل های ۲-۴۹ و ۲-۵۱).

■ ساختار اوو گونیوم (نو کول):

■ اوو گونیوم اندامی تخم مرغی شکل و بزرگتر از آنتریدیوم است.

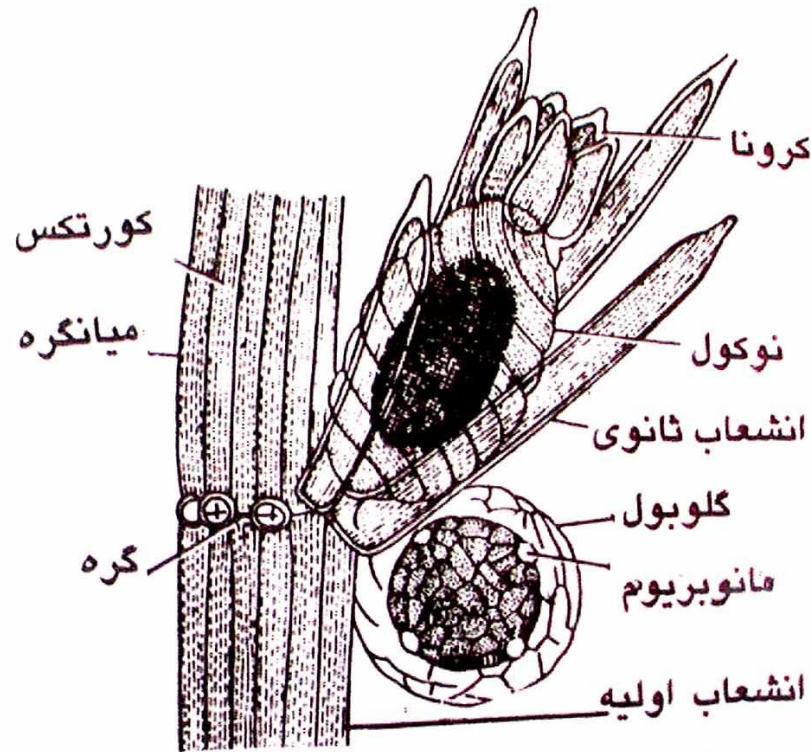
■ سطح بیرونی آن از پنج یاخته محافظ یا نازا پوشیده شده است.

■ این یاخته‌ها، به‌طور مارپیچ به دور یکدیگر پیچیده و در بالای اوو گونیوم، برجستگی تاج‌مانندی را به‌وجود می‌آورند که به آن **کورونا (تاج)** می‌گویند.

■ در داخل فضای اوو گونیوم، یک یاخته تخمزا به‌وجود می‌آید (شکل‌های ۲-۴۹ و ۲-۵۱).

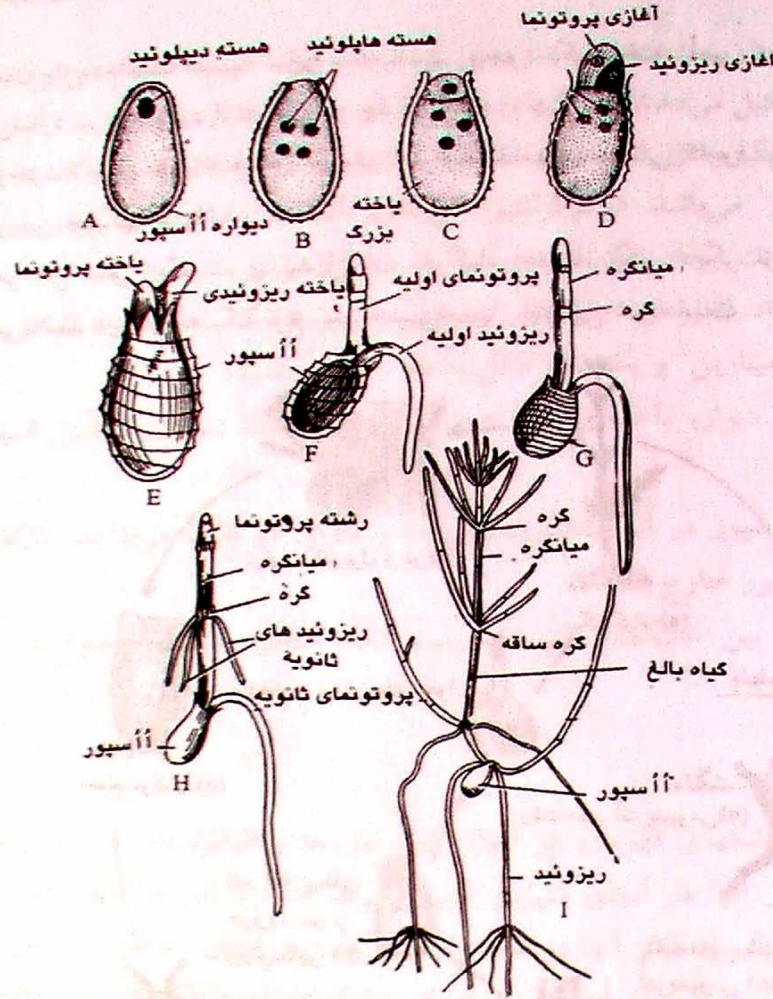


گونیوم، یک یاخته تخمزا به وجود می آید (شکل‌های ۲-۴۹ و ۲-۵۱).



شکل ۲-۴۹ اندامهای جنسی در کارا

■ شکل ۲-۴۹ اندامهای جنسی در کارا

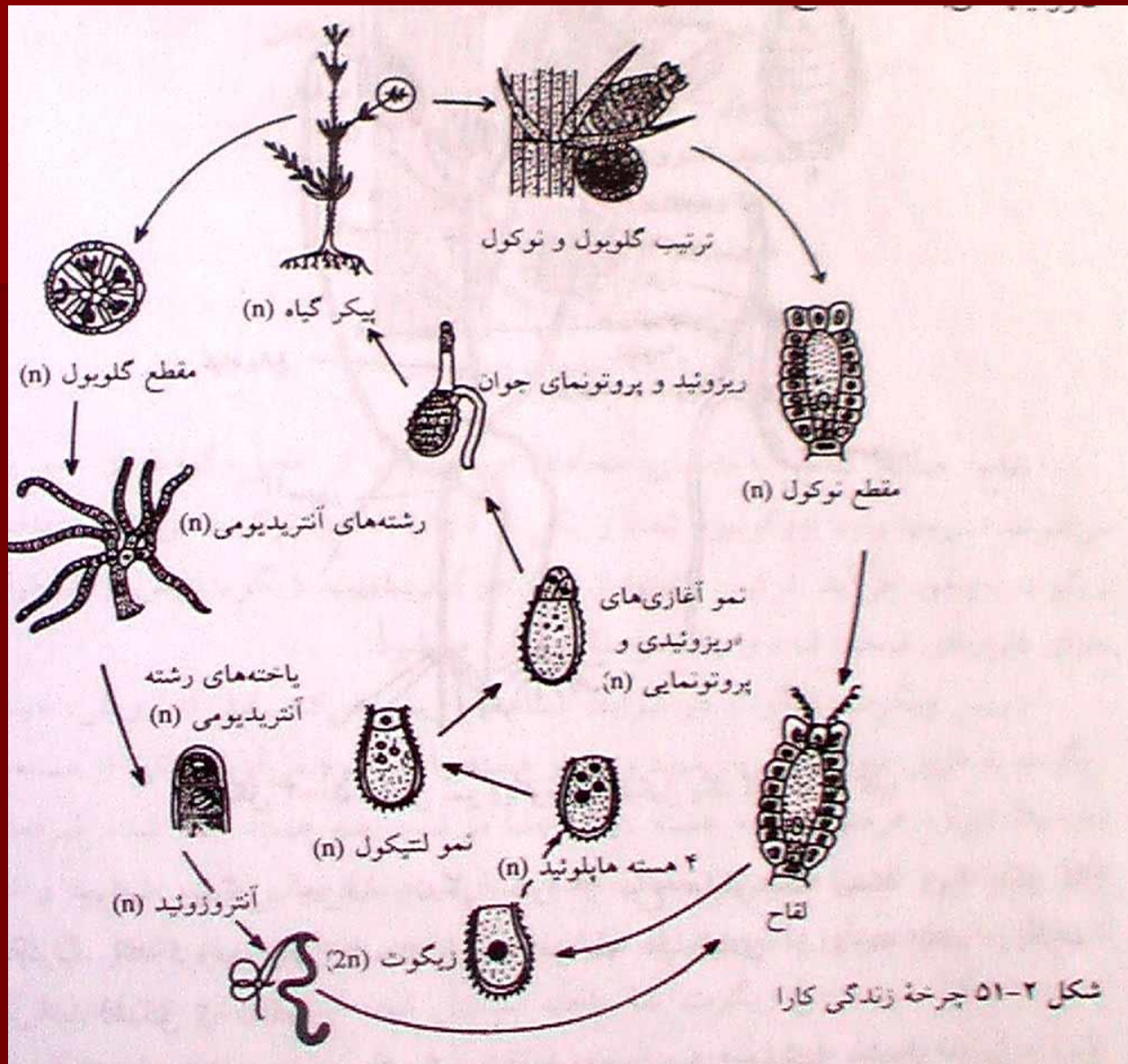


شکل ۲-۵۰ مراحل نمو زیگوت و تشکیل یک گیاه جدید کارا

حارخه زندگی : حارخه زندگی کارا از نوع هایلوتتیک است، زیرا پیکر کارا

■ شکل ۲-۵۰ مراحل نمو زیگوت و تشکیل یک گیاه جدید کارا

■ چرخه زندگی: چرخه زندگی کارا از نوع هاپلونتیک است، زیرا پیکر کارا هاپلوئید (n کروموزومی) است و تنها مرحله دیپلوئیدی آن یاخته تخم (زیگوت) می باشد. (شکل ۲-۵۱)



■ شکل ۵۱-۲ چرخه زندگی کارا

- کاروفیتها از چند جهت گروه متمایزی در بین جلبکها به شمار می‌روند.
- سه ویژگی عمده در آنها وجود دارد که جلبکهای دیگر فاقد آن می‌باشند.
- این ویژگیها عبارتند از:

۱. ساختار ظاهری کاروفیتها به ساختارهایی که شبیه گره، میان‌گره و انشعابات فرعی گیاهان مثل دم‌اسب است، تمایز یافته است. وجود یک یاخته رأسی که رشد گیاه را میسر می‌سازد نیز از موارد استثنایی در جلبکها است.

۲. وجود لایه‌ای از یاخته‌های نازا در اطراف اندامهای جنسی کاروفیتها، از موارد استثنایی در بین جلبکها می‌باشد.

۳. مراحل نمو زیگوت و تبدیل آن به گیاه جدید، یکی دیگر از ویژگیهای کاروفیتها می‌باشد. در واقع به یک نوع نمو جنینی بسیار ابتدایی شبیه است.

فتوفیتا

ویژگیهای عمومی

۱. رنگیزه‌های فتوسنتزی جلبکهای قهوه‌ای شامل کلروفیل‌های a، c، β -کاروتن و فوکوگزانتین می‌باشد. فوکوگزانتین، قهوه‌ای‌رنگ است و فراوانتر بودن آن نسبت به کلروفیل، باعث ایجاد رنگ قهوه‌ای در این جلبکها می‌شود.
۲. مواد ذخیره‌ای جلبکهای قهوه‌ای به صورت یک نوع کربوهیدرات محلول در آب به نام لامینارین و یک نوع الکل به نام مانیتول است.

۳. در دیواره یاخته‌ای آنها به جز سلولز، ترکیبات دیگری از قبیل اسید آلترینیک وجود دارد.

۴. زئوسپور در آنها گلابی شکل بوده و دارای دو تاژک می‌باشند. تاژکها اغلب از پهلوی زئوسپور خارج شده‌اند.

۵. در بین جلبکهای قهوه‌ای ریشه تک یاخته‌ای یا کلنی وجود ندارد و تماماً پریاخته‌ای هستند.

ساختار یاخته‌ای

- دیواره یاخته‌ای جلبکهای قهوه‌ای، از یک لایه داخلی سلولزی و یک لایه خارجی ژلاتینی تشکیل شده است.
- جنس لایه ژلاتینی از **اسید آلژینیک و آلژیناتها** می‌باشد که به دلیل خاصیت **امولسیون‌کنندگی** و نیز خاصیت **ثبیت‌کنندگی** که دارند، از اهمیت اقتصادی زیادی برخوردارند.
- کلروپلاستهای جلبکهای قهوه‌ای ساختار خاصی دارند که با سایر جلبکها متفاوت است.
- در گفتار اول، دربارهٔ این کلروپلاستها توضیح داده شده است..

■ مواد ذخیره‌ای داخل یاخته‌ها مانیتول و لامینارین می‌باشد و در آنها نشاسته تولید نمی‌شود.

■ لامینارین از کربوهیدراتها می‌باشد و ساختاری شبیه به نشاسته دارد.

■ مانیتول نیز از ترکیبات الکلی است..

■ یاخته‌های متحرک (زئوسپور) در جلبکهای قهوه‌ای، معمولاً دارای دو تاژک نامساوی در قسمت جانبی هستند.

■ تاژک بلندتر از نوع تنسل است و به سمت جلو قرار دارد.

■ تاژک کوچکتر از نوع شلاقی است و به سمت عقب یاخته قرار می‌گیرد.

■ ساختار ریشه در جلبکهای قهوه‌ای

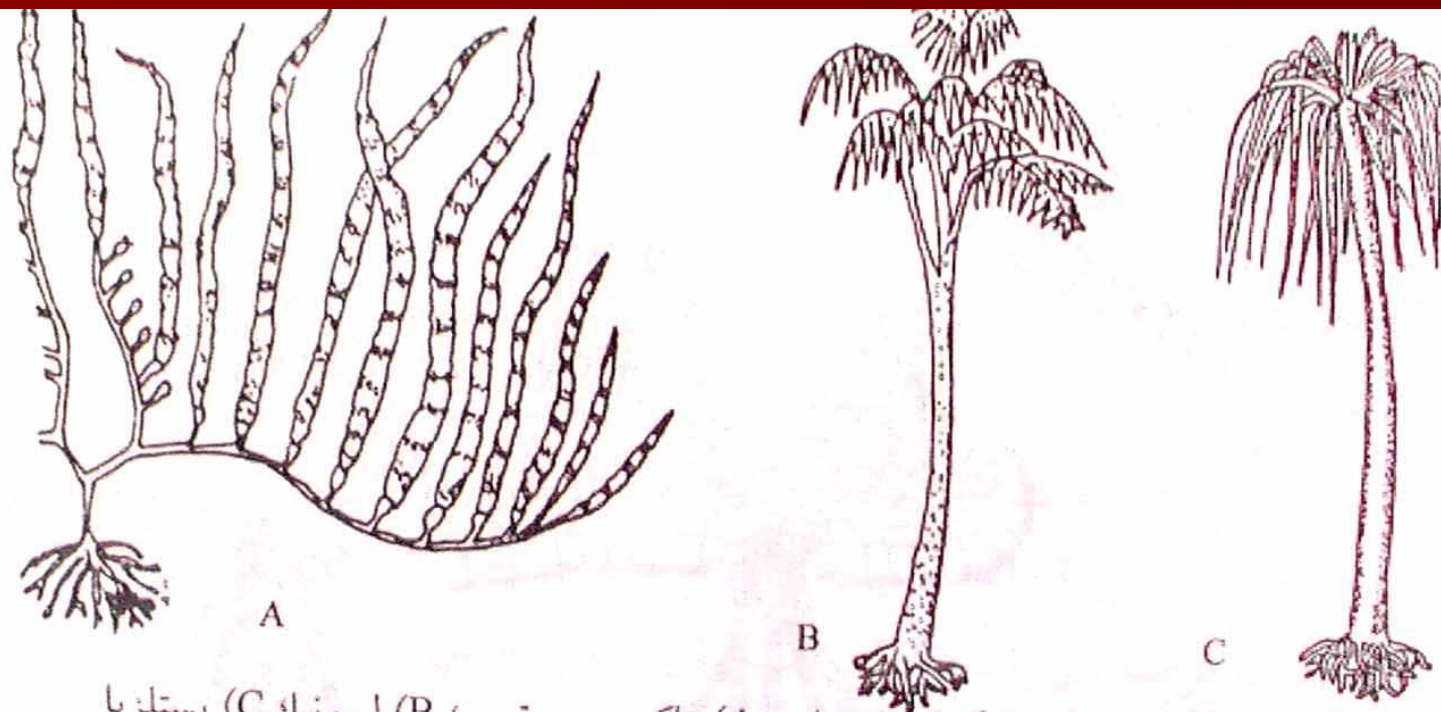
■ در بین جلبکهای قهوه‌ای ریشه تک‌یاخته‌ای، کلنی و رشته‌ای ساده یافت نمی‌شود. ریشه در اغلب این جلبکها، مرکب از پارانشیم کاذب یا پارانشیم حقیقی است. در تعداد زیادی از این جلبکها، تال از سه قسمت تشکیل شده است.

■ الف) بخش نگهدارنده،

■ ب) بخش پایه،.

■ ج) پهنک،. این بخش به اشکال مختلف یافت می‌گردد و در بسیاری از انواع آن، کیسه‌های مملو از هوا وجود دارد که باعث غوطه‌ور ماندن جلبک در آب می‌شود.

■ برخی از آنها شبیه درخت و تعدادی شبیه نخل هستند (شکل ۲-۵۲).

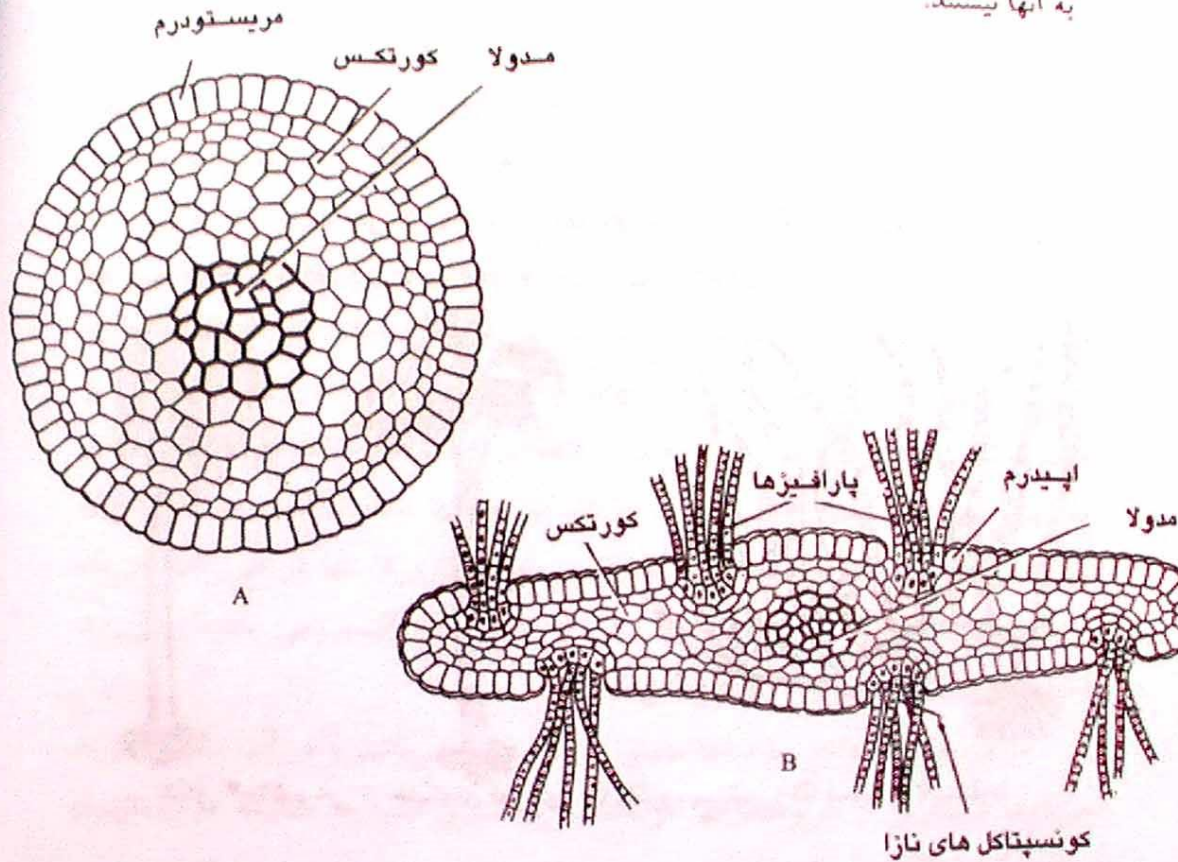


شکل ۵۲-۲ برخی از جلبکهای قهوه‌ای. (A) ماکروسیس تیس؛ (B) لسونیا؛ (C) پستلریا

■ شکل ۵۲-۲ برخی از جلبکهای قهوه‌ای. (A) ماکروسیس تیس؛ (B) لسونیا؛ (C) پستلریا

- مقطع عرضي ريسه، سه بخش مجزا را نشان مي دهد (شکل 2-53) که ترتيب از بيرون به داخل، عبارتند از:
مريستودرم،
- پوست (کورتکس)
- بخش مياني يا مدولا.

است و از نظر تکاملی و خویشاوندی و منشأ تشکیل، به هیچ وجه همتا و قابل مقایسه به آنها نیستند.



شکل ۲-۵۳ مقطع عرضی ریشه پارانیشیمی فوکوس؛ (A) مقطع عرضی از محل نزدیک به پایه؛ (B) مقطع عرضی از محل نزدیک به انتهای ریشه.

■ شکل ۲-۵۳ مقطع عرضی ریشه پارانیشیمی فوکوس؛ (A) مقطع عرضی از محل نزدیک به پایه؛ (B) مقطع عرضی از محل نزدیک به انتهای ریشه.

■ تولیدمثل

■ سه نوع تولیدمثل رویشی، غیرجنسی و جنسی در جلبکهای قهوه‌ای وجود دارد.

■ تولیدمثل جنسی در جلبکهای قهوه‌ای به روش ایزوگامی و اووگامی صورت می‌گیرد. همچنین سه نوع چرخه زندگی **ایزومورفیک، هترومورفیک و دیپلونتیک** در بین این جلبکها رایج می‌باشد

- رده بندی و شرح نمونه‌هایی از جلبکهای قهوه‌ای:
- شاخهٔ فئوفیتا شامل یک رده به نام فئوفیسه و چهار راسته
اکتوکارپال،
- لامیناریال،
- دیکتیوتال
- فوکال است
- شاخهٔ فئوفیتا حدود ۲۶۵ جنس و بیش از ۱۵۰۰ گونه را دربر
می‌گیرد.

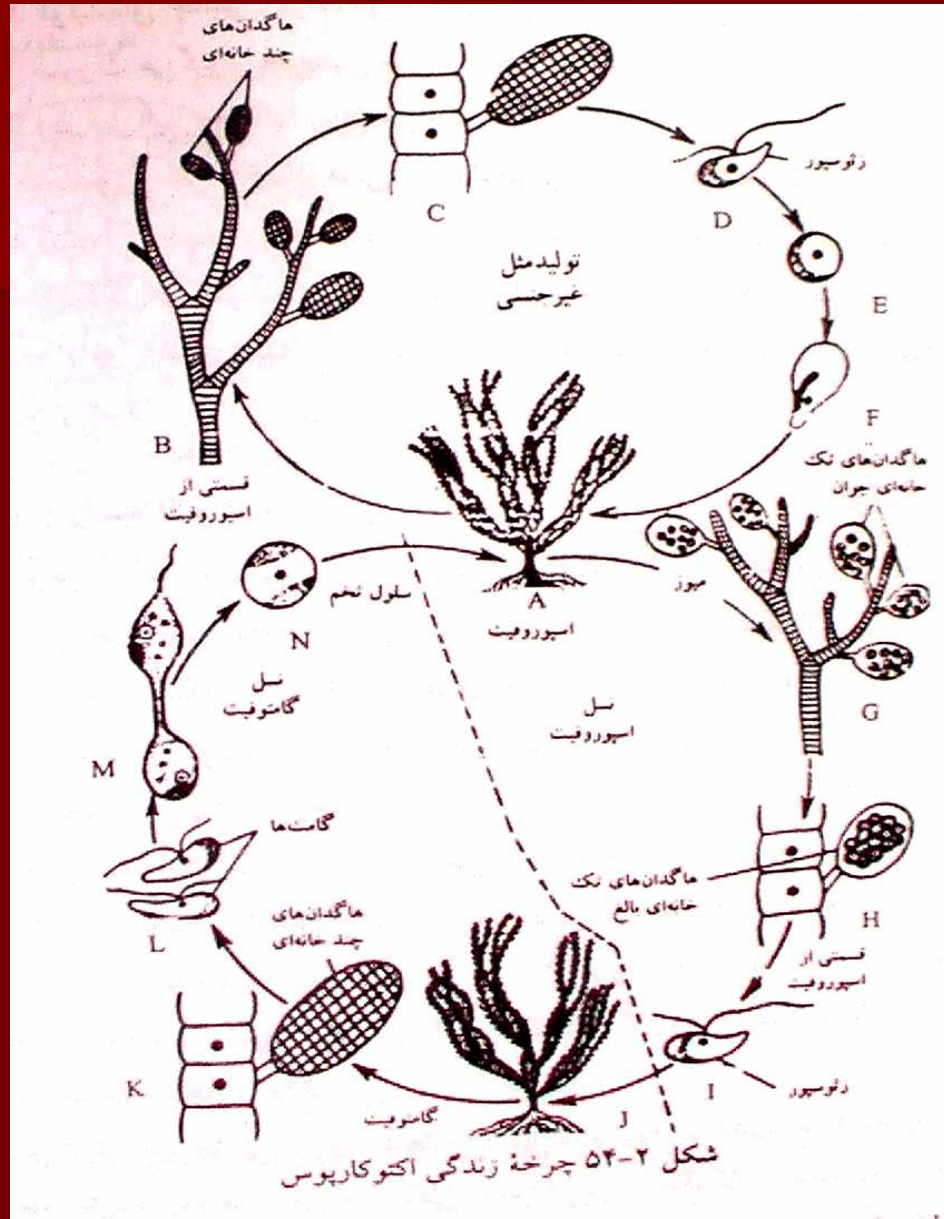
■ نمونه‌ای از راستهٔ اکتوکارپال

■ اکتوکارپوس. ریشه این جلبک به صورت منشعب می‌باشد.
(شکل ۲-۵۴).

■ چرخهٔ زندگی این جلبک شبیه چرخهٔ زندگی اولوا و کلادوفورا
از جلبکهای سبز بوده و از نوع ایزومورفیک یا تناوب نسلهای
مشابه می‌باشد. (شکل ۲-۵۴).

■ تولید مثل غیر جنسی: در اسپورانژیوم چندخانه‌ای، در اثر تقسیمات میتوزی، تعدادی زئوسپور دیپلوئید به وجود می‌آیند. این زئوسپورها پس از تغییراتی، رشد کرده و جلبک اسپوروفیت جدیدی را به وجود می‌آورند. (شکل ۲-۵۴).

- تولید مثل جنسی: تناوب نسل آنها از نوع ایزومورفیک یا تناوب نسلهای مشابه می باشد. آمیزش آنها از نوع ایزوگامی است.
- نوعی از گامتها ماده ای هورمونی به نام **اکتوکارپین** ترشح می کنند که باعث جذب گامت های مخالف می شود.
- گامت ترشح کننده اکتوکارپین به منزله گامت ماده و گامت غیر ترشح کننده این ماده به منزله گامت نر می باشد. (شکل ۲-۵۴).



شکل ۵۴-۲ چرخه زندگی اکتوکارپوس

■ نمونه‌هایی از راستهٔ لامیناریال

■ **لامیناریا.** لامیناریا یکی از نمونه‌های مهم جلبکی فلور دریاهاست که به‌عنوان کلپهای دریایی شناخته می‌شوند.

■ در لامیناریا دو نوع ریشه وجود دارد.

■ ریشهٔ اسپوروفیت

■ ریشهٔ گامتوفیت.

■ **ساختار ریشه اسپوروفیت.** ریشه اسپوروفیت که پیکر اصلی

جلبک محسوب می‌شود، از یک بخش نگاهدارنده، یک بخش پایه و یک پهنک بزرگ و طویل تشکیل شده است. (شکل ۲-۵۵).

■ ساختار ریشه از لحاظ تشریحی نیز تکامل یافته است و در مقطع عرضی در آن سه لایه روپوست (مریستمودرم)، پوست (کورتکس) و بخش مرکزی (مدولا) تشخیص داده می شود. نقش این لایه ها قبلاً بیان گردید.

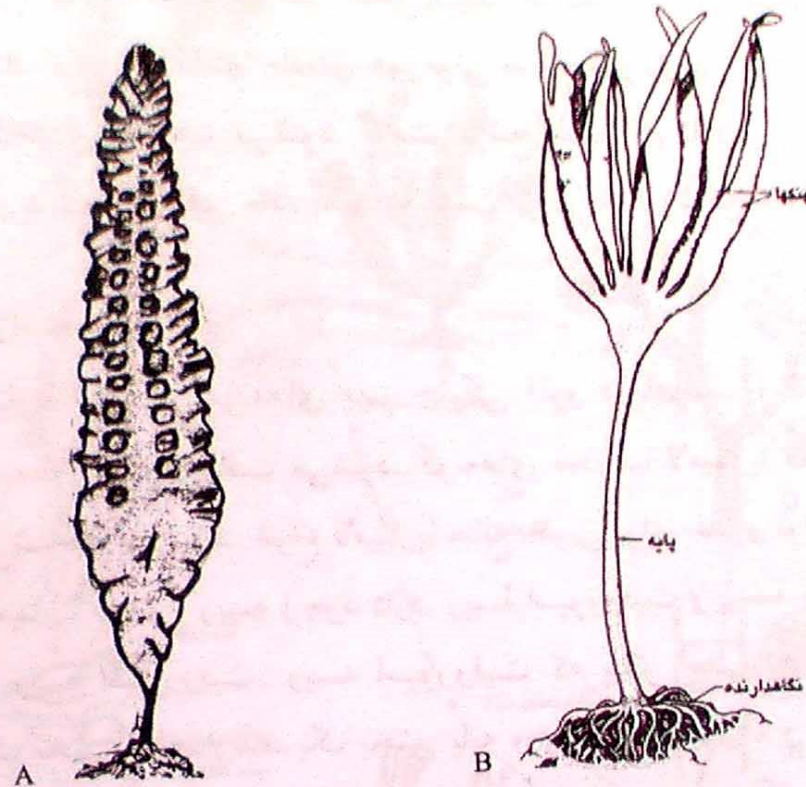
■ **ساختار ریشه گامتوفیت:** ریشه گامتوفیت در لامیناریا بسیار کوچک، میکروسکوپی و دوپایه است.

■ یعنی گامتوفیت ماده و گامتوفیت نر جدا هستند.

■ روی گامتوفیت ماده، اووگونیوم و روی گامتوفیت نر، آنترییدیوم به وجود می آید.

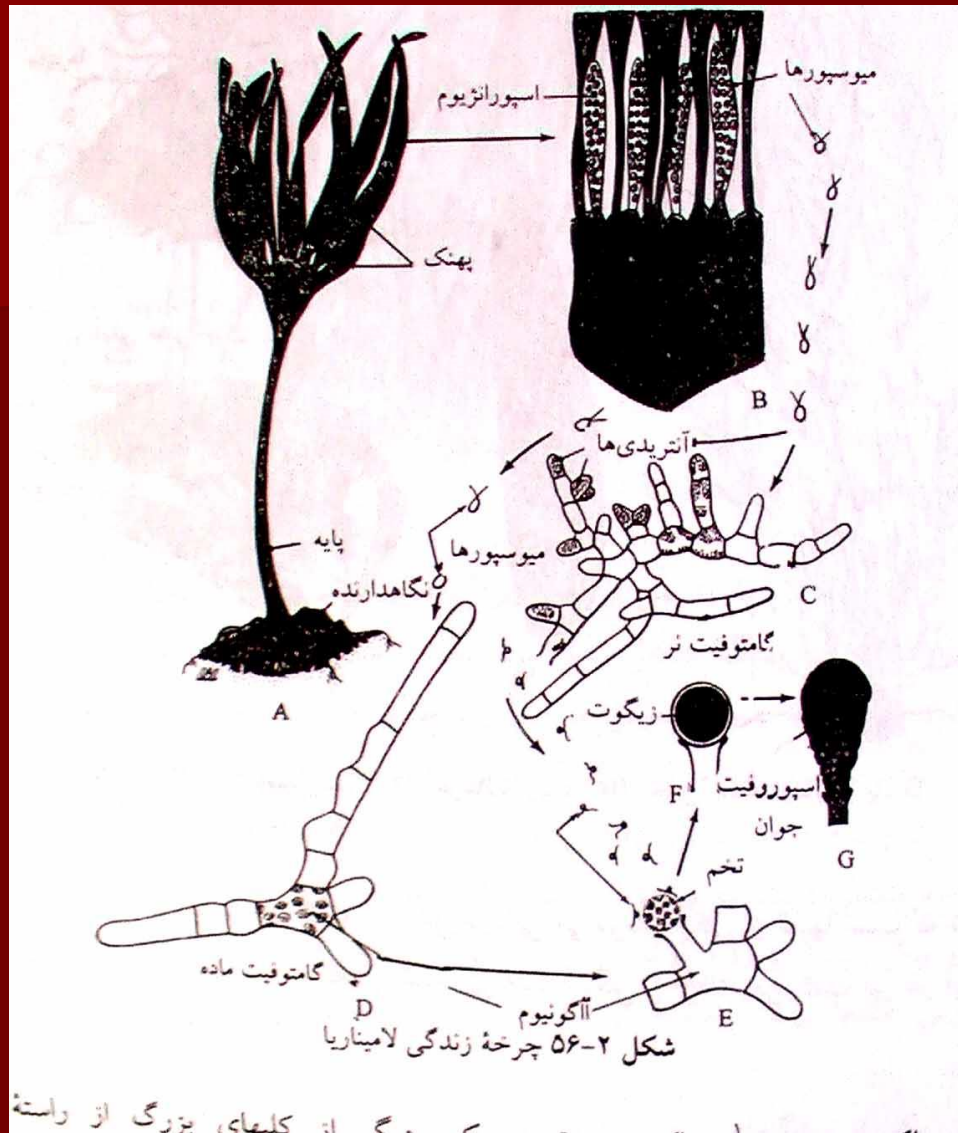
■ **تولید مثل:** (شکل ۲-۵۶). ترکیب گامتها از نوع اووگامی می باشد.

و دوپایه است. یعنی گامتوفیت ماده و گامتوفیت نر جدا هستند. روی گامتوفیت ماده، اووگونیوم و روی گامتوفیت نر، آنتریدیوم به وجود می آید.



شکل ۲-۵۵ لامیناریا. (A) گونه‌ای با ریشه غیر منشعب؛ (B) گونه‌ای با ریشه منشعب

■ شکل ۲-۵۵ لامیناریا. (A) گونه‌ای با ریشه غیر منشعب؛ (B) گونه‌ای با ریشه منشعب

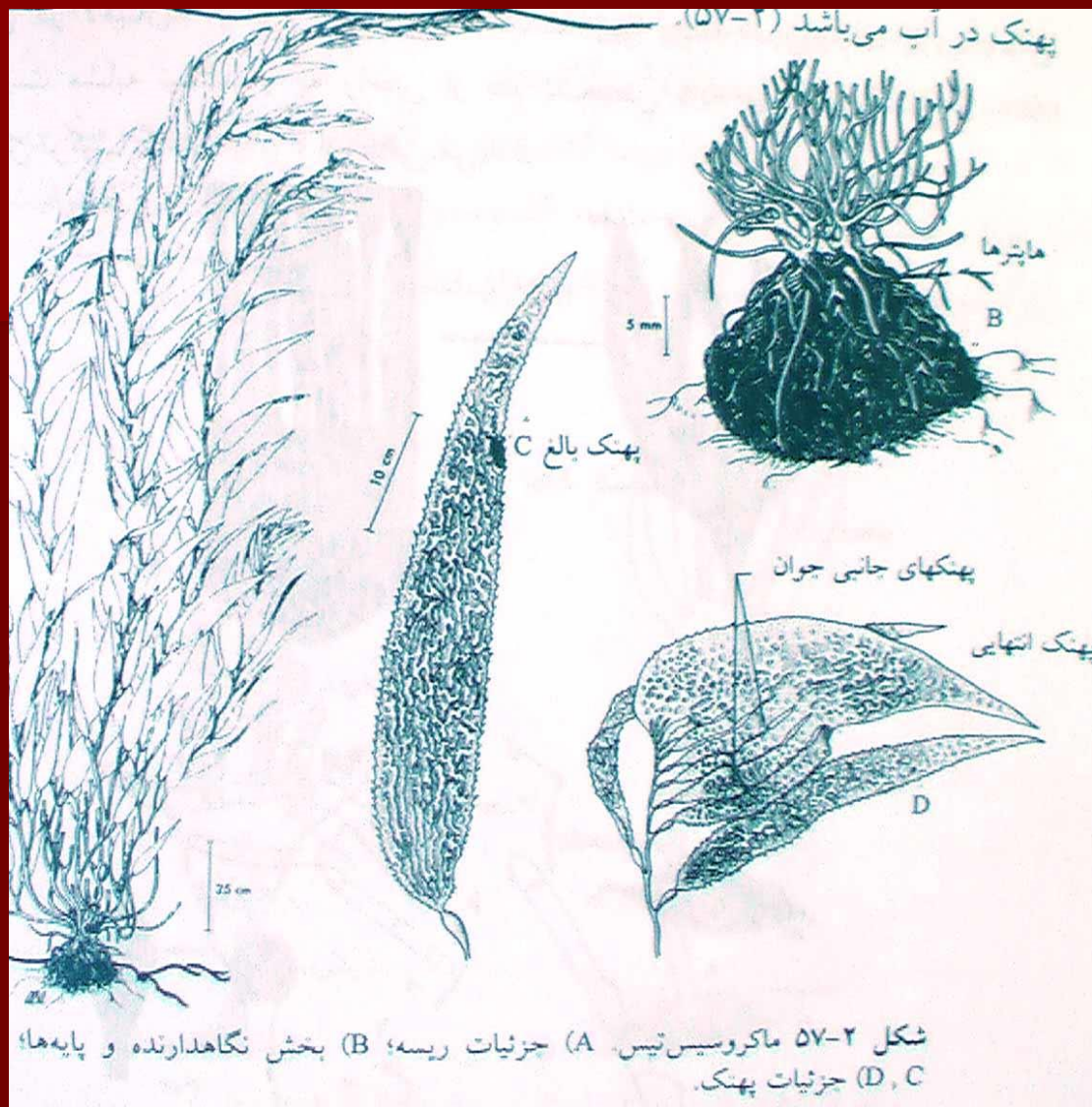


شکل ۲-۵۶ چرخه زندگی لامیناریا

■ شکل ۲-۵۶ چرخه زندگی لامیناریا

■ **ماکروسپیس تیس**. ماکروسپیس تیس یکی دیگر از کلیه‌های بزرگ از راسته لامیناریال است.

■ از ویژگی‌های این کپ وجود کیسه‌های هوایی به نام **پنوماتوسیست** می‌باشد. (۲-۵۷).



■ شکل ۵۷-۲ ماکروسیس تیس. (A) جزئیات ریشه؛ (B) بخش نگاهدارنده و پایه‌ها؛ (C) جزئیات پهنک. (D)

■ پستل زیا.

■ پستل زیا که به آن **نخل دریایی** می گویند، یکی از کلیها است که شکل ظاهری آن به درخت خرما (نخل) شبیه می باشد (شکل ۲-۵۸).

■ این کلمه نیز در آبهای اقیانوس اطلس یافت می شود.

■ شکل ۲-۵۸
پستل زیا
(نخل دریایی)



پستل ۲-۵۸ زیا (نخل دریایی)

■ نمونه‌هایی از راستهٔ فوکال

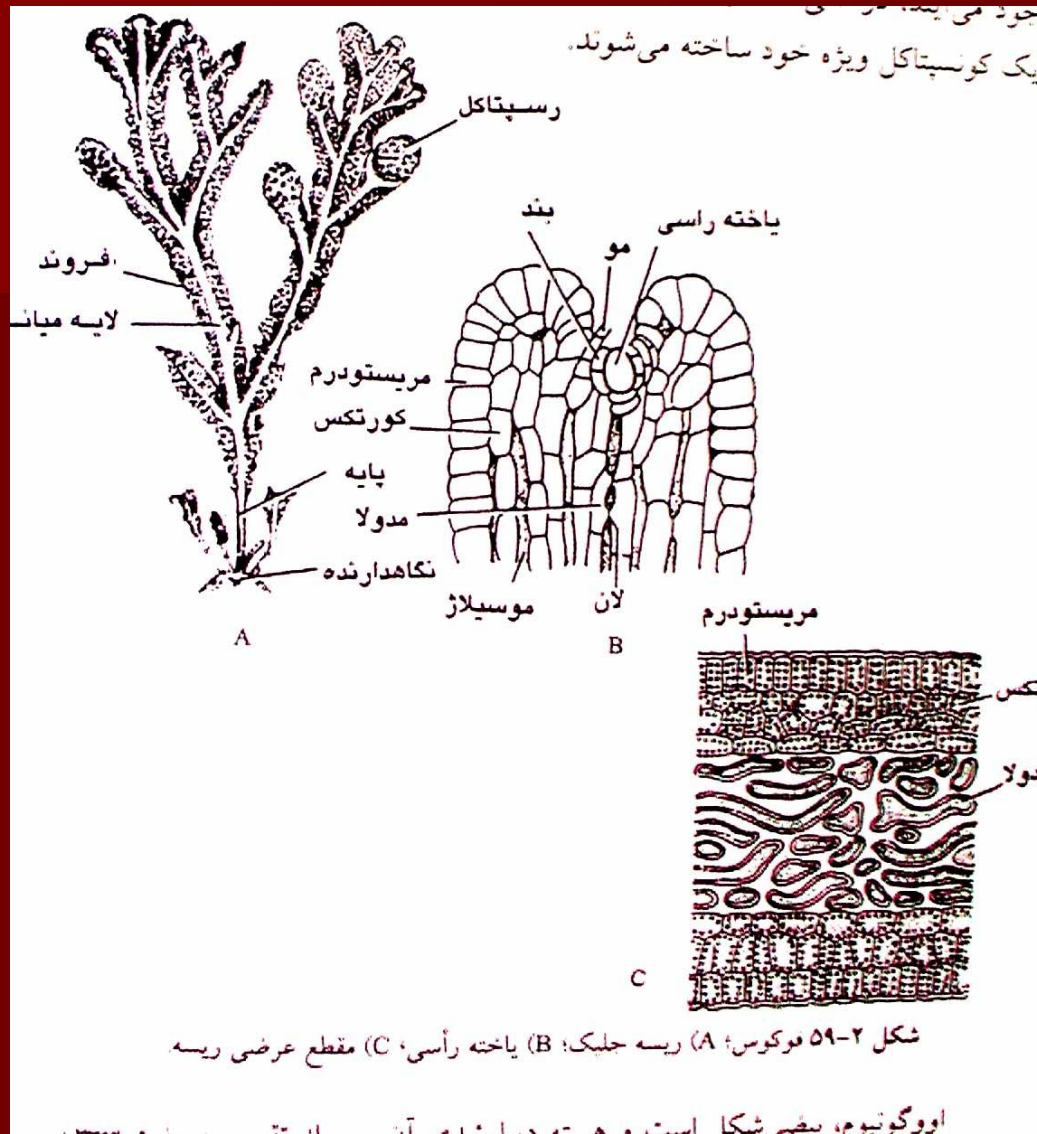
■ **فوکوس**. فوکوس نمونه‌ای از جلبکهای قهوه‌ای است که ساختار پیچیده‌ای دارد.

■ به آن علفهای هرز صخره‌ای نیز می‌گویند..

■ ریشه فوکوس پارانشیمی و قهوه‌ای‌رنگ است و مانند سایر کلیه‌ها از سه بخش نگاهدارنده، پایه و پهنک تشکیل شده است. بخش پهنک در قسمت میانی ضخیم و برجسته شده که اصطلاحاً به آن رگبرگ میانی گفته می‌شود.

■ دو طرف رگبرگ میانی، کیسه‌های هوایی متعددی وجود دارد. ا

■ نشعابات ریشه در فوکوس، دوتایی است (شکل ۲-۵۹).



■ شکل ۲-۵۹ فوکوس؛ (A) ریشه جلبک؛ (B) یاخته راسی؛ (C) مقطع عرضی ریشه.

یکی از ویژگیهای فوکوس اینست که در نوک انشعابات پهنک آن ساختارهای متورمی به وجود می آید که به آنها **رسپتاکل** می گویند (شکل‌های ۲-۵۹ و ۲-۶۰).

در سطح رسپتاکل، منافذ ریزی پراکنده شده است که هر یک به حفره کوچک کوزه‌مانندی به نام **کونسپتاکل** هدایت می شوند.

در داخل کونسپتاکلها، اوو گونیوم و آنتریدیوم به وجود می آیند.

در برخی گونه‌ها در یک کونسپتاکل هر دو اندام نر و ماده در کنار هم به وجود می آیند، در حالی که در تعدادی دیگر از گونه‌ها، هر یک از اندامهای نر و ماده در یک کونسپتاکل ویژه خود ساخته می شوند.

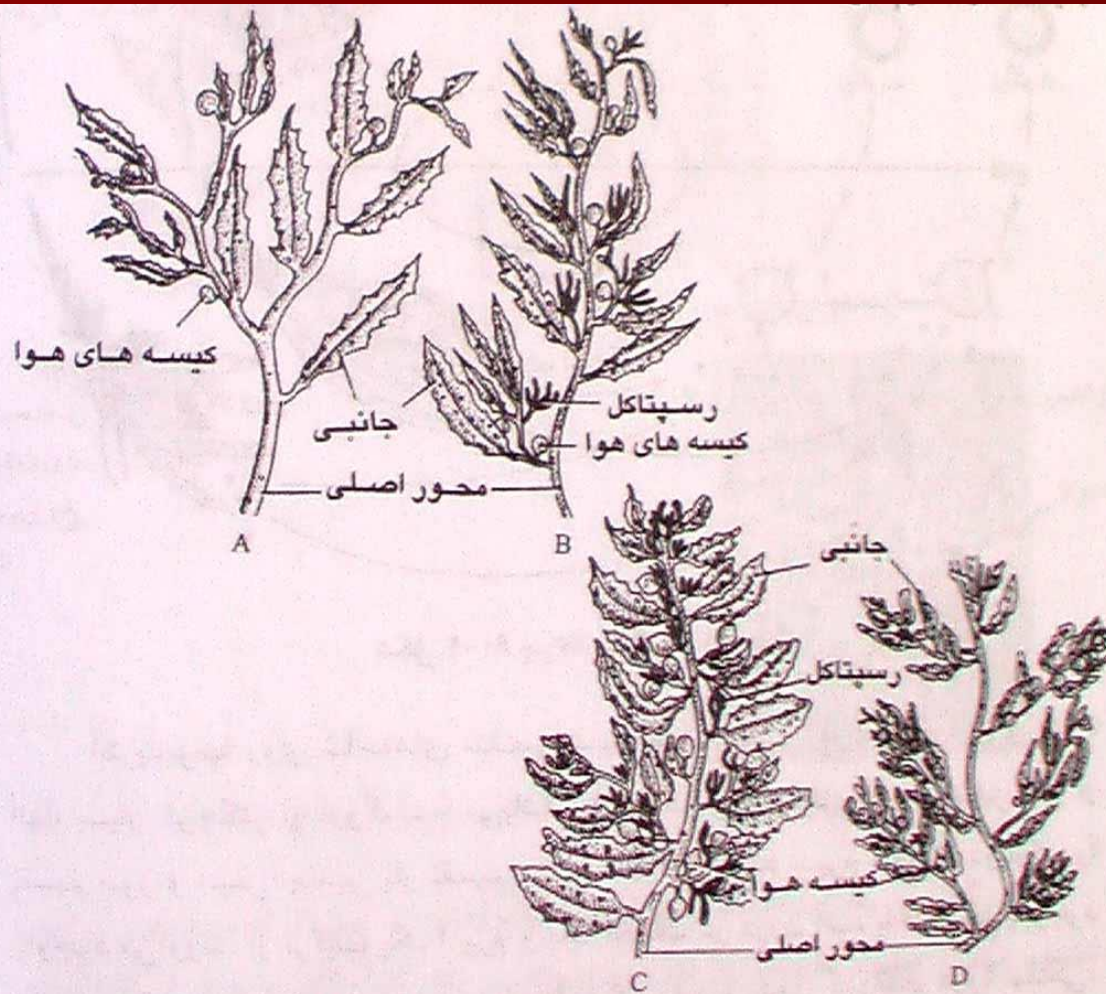
ترکیب گامت‌ها در فوکوس، از نوع اووگامی است و چرخه زندگی آن از نوع دیپلونتیک می باشد. (شکل ۲-۶۰).

■ **سارگاسوم.** این جلبک، برخلاف فوکوس، معمولاً در آبهای گرم زندگی می‌کند.

■ پهنکهای نسبتاً کشیده‌ای در اطراف محصور اصلی قرار گرفته‌اند و در حاشیه، اندامهای برگ‌مانند، ساختارهایی نظیر گل‌آذین ایجاد نموده‌اند.

■ این ساختارها، یا به کیسه‌های هوایی یا یک دارختم می‌گردند، یا سنبله‌هایی را به وجود می‌آورند که روی آنها رسپتاکله‌ها قرار می‌گیرند (شکل ۲-۶۱).

■ دریای سارگاسوم در اقیانوس اطلس، که در ناحیه گرم واقع شده است، محل رویش عمده جلبک سارگاسوم می‌باشد و نام خود را از این جلبک گرفته است.



شکل ۲-۶۱ چهار گونه از سارگاسوم

■ شکل ۲-۶۱ چهار گونه از سارگاسوم

رودوفیتا

ویژگیهای عمومی

جلبکهای شاخه رودوفیتا یا جلبکهای قرمز، دارای ویژگیهای عمومی زیر هستند:

۱. جلبکهای قرمز فاقد هر گونه یاخته متحرک و تاژکدار هستند.

۲. رنگیزه‌های فتوسنتزی آنها شامل کلروفیل a و d و فیکوبیلینها (R- فیکوسیانین و R- فیکواریترین) همراه با برخی کاروتنوئیدهای دیگر می‌باشد.

۳. مواد ذخیره‌ای آنها نشاسته‌ای به نام **فلوریدین** است.

۴. کلروپلاست آنها دارای تیلایکوئیدهایی است که به صورت منفرد هستند و هرگز به صورت دسته‌ای و انباشته بر هم دیده نمی‌شوند.

۵. دیواره یاخته‌ای رودوفیتا از سلولز و برخی کربوهیدراتهایی دیگر تشکیل شده است. همچنین دیواره برخی از جلبکهای قرمز حاوی مواد کربوهیدراتی با خاصیت ژله‌ای است که از آن برای تهیه آگار استفاده می‌شود.

۶. تولیدمثل جنسی اغلب جلبکهای قرمز به روشی بسیار اختصاصی انجام می‌شود که در آن یاخته‌های جنسی نر، اسپرماتیا و یاخته‌های جنسی ماده، **کاریوگونیوم** نامیده می‌شوند. در برخی از رودوفیتا تولیدمثل جنسی دیده نشده است.

■ ساختار یاخته‌ای

■ در کلروپلاست جلبکهای قرمز، تیلایکوئیدها به صورت منفرد دیده می‌شوند و به صورت دستجات آرایش نیافته‌اند. درباره ساختار کلروپلاست جلبکهای قرمز در گفتار اول توضیح داده شده است.

■ نشاسته فلوریدین که ماده ذخیره یاخته‌هاست به جای کلروپلاست، درون سیتوپلاسم تشکیل می‌شود.

■ رنگیزه‌های اصلی جلبکهای قرمز، شامل کلروفیل a و d، فیکواریترین و فیکوسیانین می‌باشد. همانطور که در شرح جلبکهای سبز-آبی گفته شد، رنگ فیکواریترین قرمز و رنگ فیکوسیانین، آبی می‌باشد.

■ رنگ قرمز این جلبکها، به خاطر حضور مقادیر زیاد فیکواریترین می‌باشد. با این وجود، این جلبکها به رنگهای ارغوانی، قهوه‌ای یا سیاه نیز دیده می‌شوند، که دلیل آن حضور مقادیر زیادتری از فیکوسیانین در آنهاست.

■ دیوارهٔ یاخته‌ای در اغلب رودوفیتا، از لایه نازک سلولزی تشکیل شده است که روی آن را لایهٔ ضخیمی از مواد ژلاتینی و موسیلاژی که حالت لعابی دارند پوشانده است.

■ در برخی از جلبکهای قرمز به‌ویژه جنسهای **ژلیدیوم** و **گراسیلاریا**، از این مواد ژلاتینی برای استخراج آگار استفاده می‌شود.

■ همچنین، در انواعی از جلبکهای قرمز (**خانوادهٔ کورالیناسه**)، دیواره یاخته‌ها می‌تواند مقادیر زیادی کربنات کلسیم را در خود نگهداری نماید.

■ این جلبکها سخت و سنگی می‌شوند و ظاهری مرجان‌مانند پیدا می‌کنند، به‌طوری که تا مدت‌ها آنها را جزو مرجانها تصور می‌کردند.

■ تولیدمثل

■ در جلبکهای قرمز انواع تولیدمثل رویشی، غیرجنسی و جنسی وجود دارد.

■ **تولیدمثل رویشی.** شایعترین نوع تکثیر در انواع تک‌یاخته‌ای جلبکهای قرمز، تقسیم دوتایی یاخته است.

■ **تولیدمثل غیرجنسی.** جلبکهای قرمز پریاخته‌ای، انواع مختلفی از هاگهای غیرجنسی را تولید می‌کنند.

■ یکی از این هاگها **مونواسپور** نام دارد.

■ این هاگ که اندازه بزرگی دارد و به رنگهای مختلف مشاهده می‌گردد.

■ در برخی گونه‌ها، در داخل یک یاخته، چندین هاگ به وجود می‌آید.

■ در این حالت به هریک از هاگها، **کارپواسپور** می‌گویند.

■ مونواسپورها و کارپواسپورها رویش کرده و رشته جدیدی از جلبک را به وجود می‌آورند.

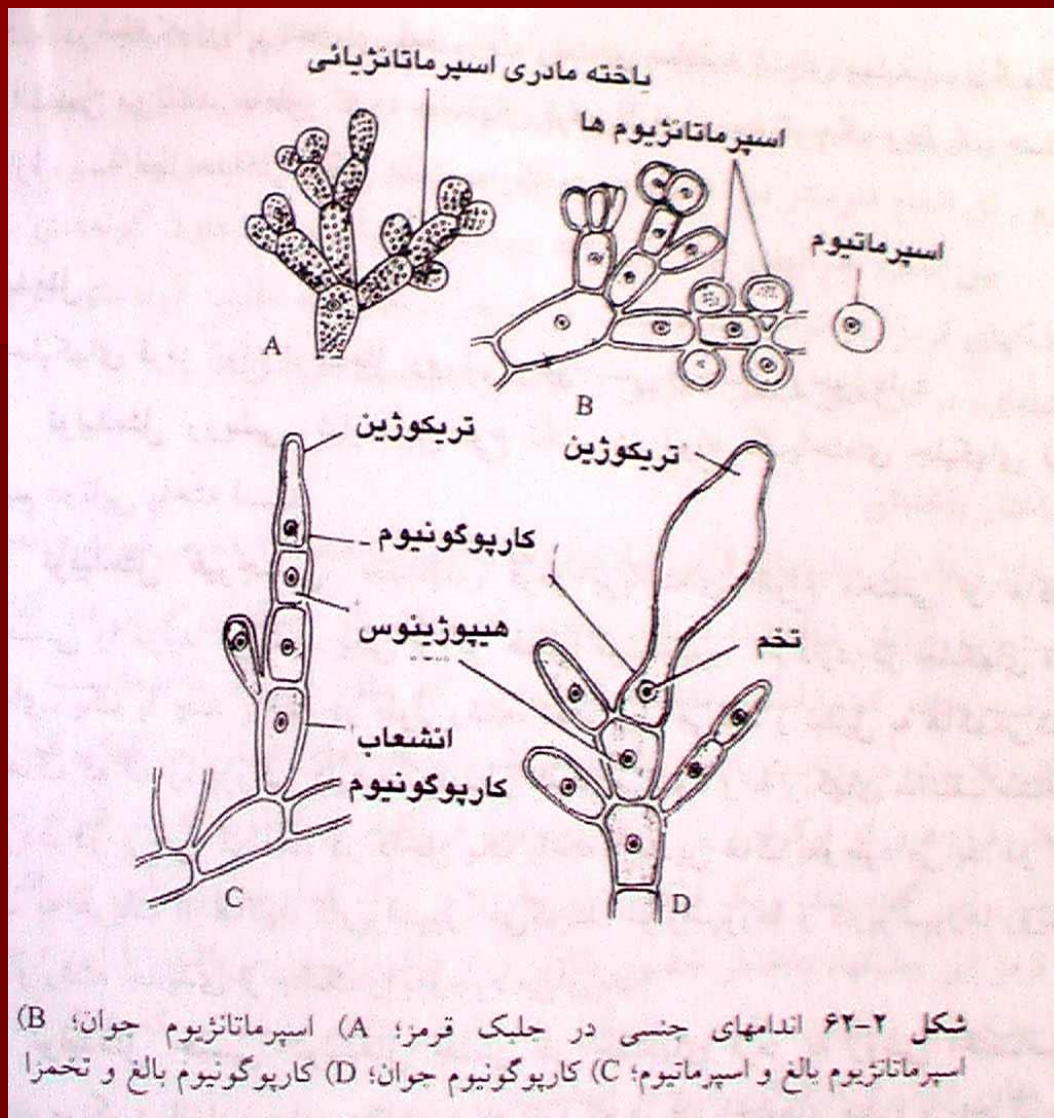
■ **تولید مثل جنسی.** تولید مثل جنسی در جلبکهای قرمز به روشی اختصاصی صورت می گیرد.

■ اندام نر، **اسپرما تازیوم** نام دارد که در آن یاخته های منفرد و متحرک به نام **اسپرما تیوم** تولید می گردد.

■ اندام ماده **کاریو گونیوم** نامیده می شود. بخش انتهایی آن که **تریکوژین** نام دارد، به عنوان گیرنده اسپرما تیوم عمل می کند.

■ اسپرما تیوم با بخش انتهایی کاریو گونیوم (تریکوژین) تماس پیدا می کند و پس از ورود به داخل آن، با یاخته تخمزا ترکیب می شود.

■ سپس مراحل پلاسمو گامی و کاریو گامی طی می شود و یاخته تخم (زیگوت) به وجود می آید (شکل ۲-۶۲).



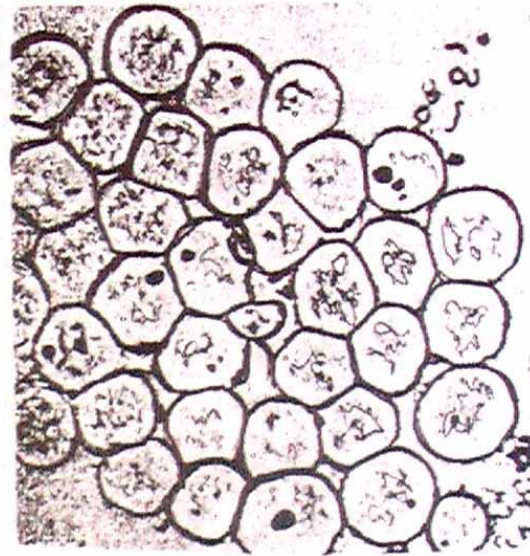
■ شکل ۲-۶۲ اندامهای جنسی در جلبک قرمز؛ (A) اسپرماتانژیوم جوان؛ (B) اسپرماتانژیوم بالغ و اسپرماتیوم؛ (C) کارپوگونیوم جوان؛ (D) کارپوگونیوم بالغ و تخمزا

■ رده بندی

- شاخه رودوفیتا شامل یک رده به نام رودوفیسه و حدود ۵ راسته است که در مجموع حدود ۴۰۰ جنس و ۴۰۰۰ گونه را می گیرد. تعدادی از گونه های معروف شرح داده می شود.

■ نمونه‌ای از راسته پورفیریدال

- پورفیریدیوم. پورفیریدیوم نمونه‌ای از جلبکهای قرمز تک‌یاخته‌ای غیرمتحرک است که به رنگ ارغوانی دیده می‌شود.
- یاخته‌های پورفیریدیوم کروی شکل، تک‌هسته‌ای و بدون دیواره هستند (شکل ۲-۶۳).
- تولیدمثل آنها از طریق تقسیم یاخته‌ای صورت می‌گیرد.



شکل ۲-۶۳ پورفیریدیوم؛ بالا، تجمعی از جلبک تک‌یاخته‌ای؛ پایین، ساختار یاخته‌ای پورفیریدیوم به شکلی که با میکروسکوپ الکترونی دیده می‌شود.

■ شکل ۲-۶۳ پورفیریدیوم؛ بالا، تجمعی از جلبک تک‌یاخته‌ای؛ پایین، ساختار یاخته‌ای پورفیریدیوم به شکلی که با میکروسکوپ الکترونی دیده می‌شود.

■ نمونه‌ای از راسته بانگیال

■ پورفیرا. پورفیرا نمونه‌ای از جلبکهای قرمز با ریشه پارانشیمی است.

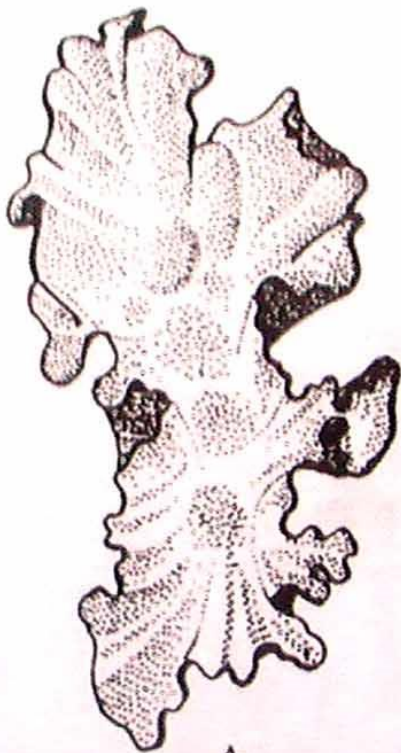
■ این جلبک، از لحاظ شکل ظاهری، شبیه اولوا (گاهی دریایی) است، ولی رنگ آن ارغوانی یا قهوه‌ای یا قرمز است.

■ پورفیرا در فاصله جذر و مدی آبهای سرد دریاها یافت می‌شود و از نوع بنتوس (کف‌زی) می‌باشد.

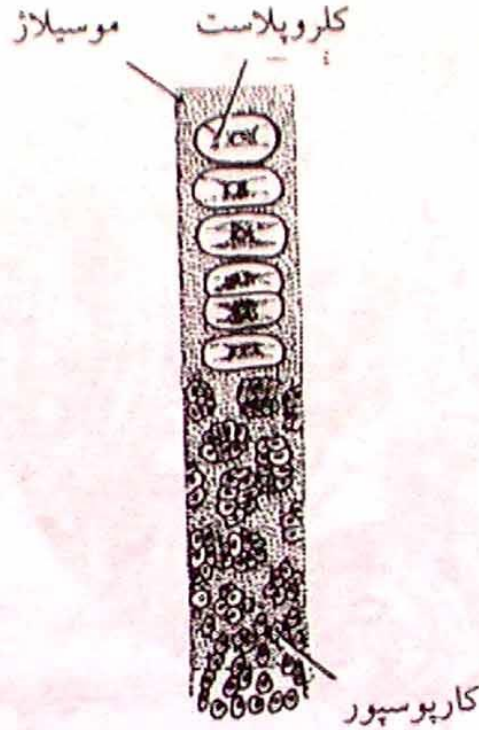
■ پورفیرا از جلبکهای قرمز خوراکی است.

■ تولیدمثل آن به طریق غیرجنسی و جنسی صورت می‌گیرد. (شکل ۲-۶۴).

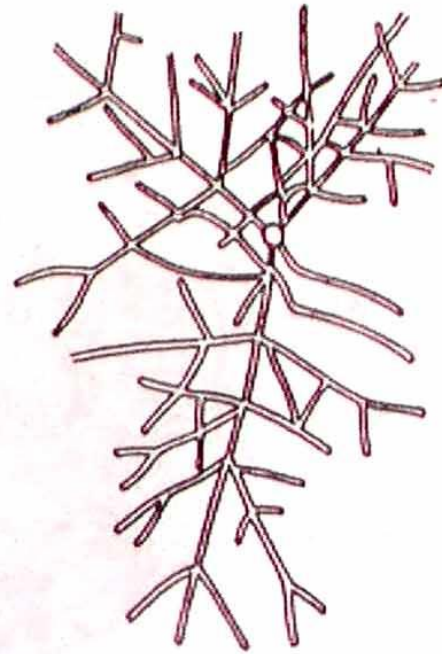




A



B



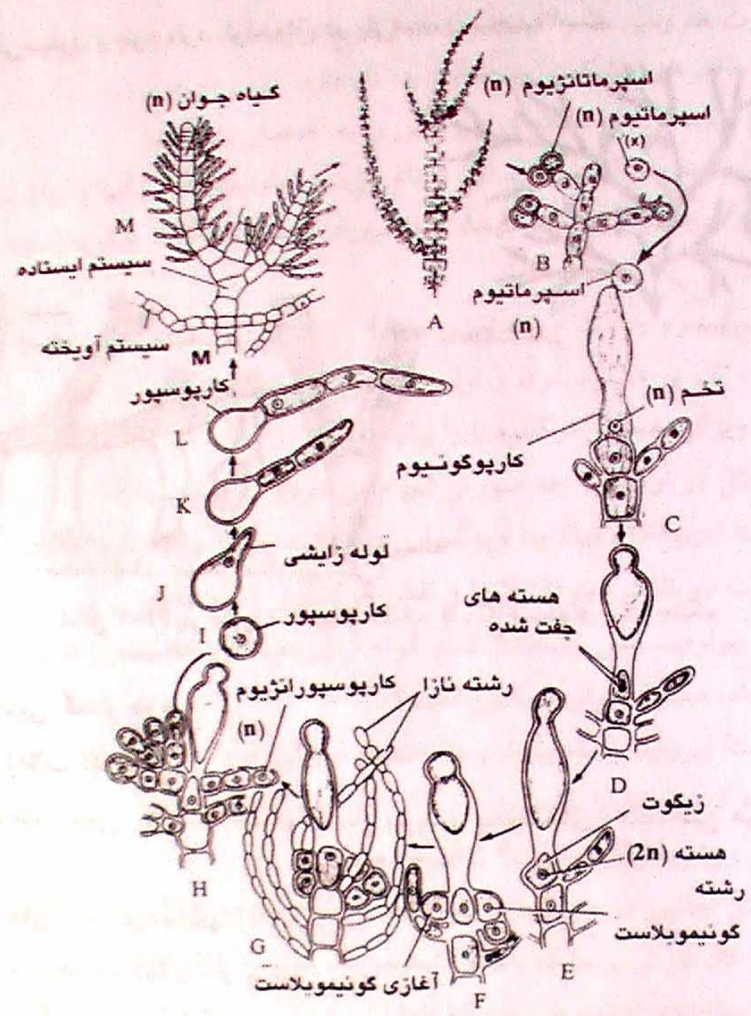
C

شکل ۲-۶۴ پورفیرا؛ (A) شکل جلبک؛ (B) مقطع عرضی ریشه که در آن ساخته شدن کارپواسپورها نشان داده شده است؛ (C) مرحله‌ای از چرخه زندگی جلبک.

■ شکل ۲-۶۴ پورفیرا؛ (A) شکل جلبک؛ (B) مقطع عرضی ریشه که در آن ساخته شدن کارپواسپورها نشان داده شده است؛ (C) مرحله‌ای از چرخه زندگی جلبک.

■ نمونه‌ای از راستهٔ نمالیونال

- **باتراکوسپرموم.** باتراکوسپرموم نمونه‌ای از جلبکهای قرمز رشته‌ای منشعب است که استثنائاً در آبهای شیرین زندگی می‌کند.
- این جلبک قرمز معمولاً در ته آبهای روان و روشن، در زیر آبشارها به صورت چسبیده به سنگها، مشاهده می‌شود.
- شاخه‌های اصلی و انشعابات فرعی فراوان این جلبک، در ماده لعابی و لزجی احاطه شده است.
- رنگ جلبک بر حسب مقدار فیکوسیانین و فیکواریترین موجود در آن ممکن است سبز متمایل به آبی، یا قرمز پررنگ باشد (شکل ۲-۶۵).



شکل ۲-۶۵ باتراکوسپرموم؛ شکل جلبک و چرخه زندگی آن

به قرمز دیده می‌شود و اندازه آن متغیر و در حدود چند سانتی‌متر است. هر یک از

■ شکل ۲-۶۵ باتراکوسپرموم؛ شکل جلبک و چرخه زندگی آن

■ نمونه‌ای از راستهٔ سرامیال

■ **پلی سیفون.** جلبک پلی سیفون پَرمانند و بسیار زیبا است و به رنگ قرمز یا ارغوانی مایل به قرمز دیده می‌شود و اندازهٔ آن متغیر و در حدود چند سانتی متر است.

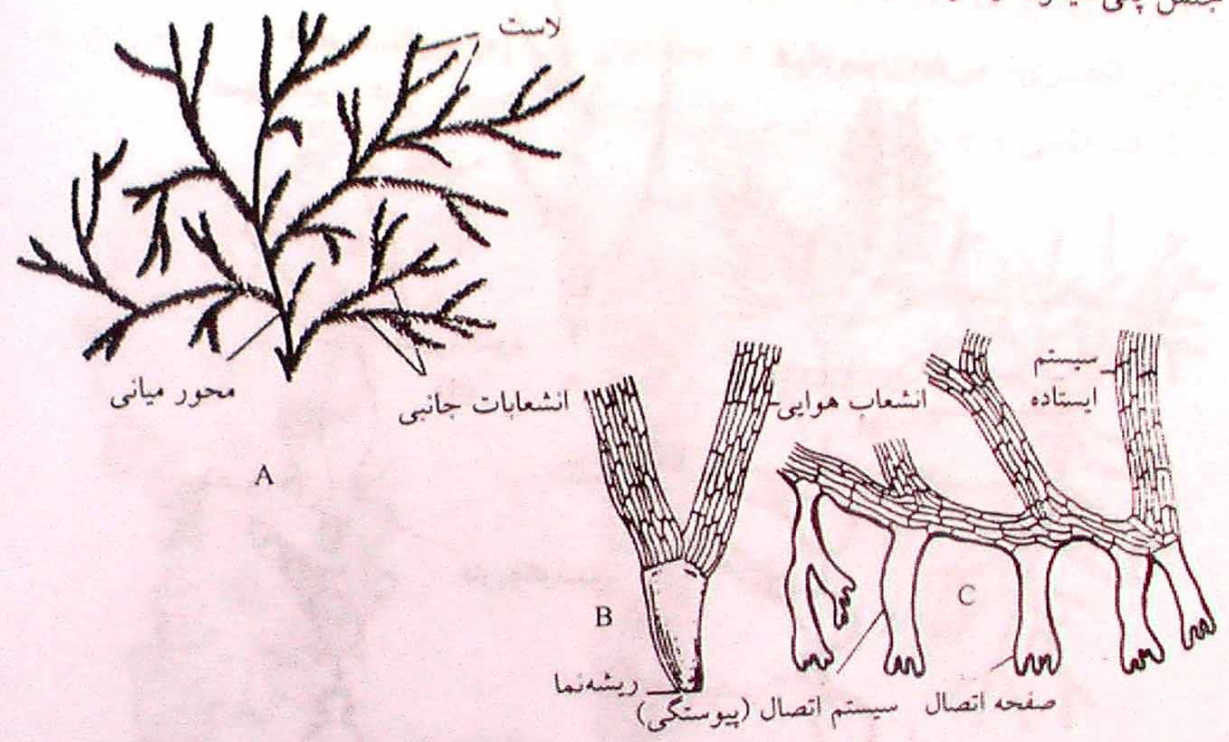
■ هر یک از محورهای جلبک از گروههایی از یاخته‌های منظم لوله‌ای تشکیل شده است، (شکل ۲-۶۶).

■ پلی سیفون جلبکی دریازی است و غالباً در آبهای گرم فراوان یافت می‌شود. نمونه‌هایی از پلی سیفون در آبهای سواحل خلیج فارس و جزایر قشم و لارک وجود دارد.

■ در دنیا حدود ۱۵۰ گونه از جنس پلی سیفون وجود دارد.

■ تولیدمثل در پلی سیفون پیچیده است.

جنس پلی سیفون وجود دارد. تولیدمثل در پلی سفه ن پیچیده است.



شکل ۲-۶۶ پلی سیفون؛ (A) پیکر جلبک؛ (B, C) قسمت‌های پیکر جلبک

خودآزمایی گفتار دوم

■ شکل ۲-۶۶ پلی سیفون؛ (A) پیکر جلبک؛ (B, C) قسمت‌های پیکر جلبک

پایان گفتار دوم



بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ

تالوفیت

ها

منبع: تالوفیتها

تألیف: دکتر مهدی یوسفی

انتشارات دانشگاه پیام نور-۱۳۸۴

تهیه کننده اسلاید: دکتر مهدی یوسفی

۱۳۸۵

گفتار سوم
مبانی قارچ‌شناسی



■ پیشگفتار

■ قارچها اشکال بسیار متنوعی دارند و بسیاری از آنها میکروسکوپی بوده و با چشم غیر مسلح دیده نمی شوند.

■ در حدود ۱۰۰۰۰۰ گونه قارچ چتری، زنگ، سیاهک، سفیدک، کپک، قارچ توپ پفکی، قارچی شاخی بدبو، مخمر و اشکال بسیار متنوع دیگر وجود دارد و هر سال صدها گونه جدید شناخته می شوند.

■ احتمال می رود تا ۲۰۰۰۰۰ گونه قارچ وجود داشته باشد.

■ در این گفتار کلیات زیست شناسی، فیزیولوژی و اکولوژی قارچها مورد بررسی قرار گرفته است.

هدفهای آموزشی کلی

- هدفهای آموزشی کلی این گفتار عبارتند از:
- - شناخت کلی قارچها و تعریف قارچ شناسی
- - آشنایی با ساختار رویشی، زایشی، تولیدمثل، چرخه زندگی، نوع تغذیه، پراکندگی و روابط اکولوژیک قارچها با انسان.

■ ۱-۳ ویژگیهای اصلی قارچها

■ ارائه تعریفی دقیق از قارچها مشکل است. به طور کلی قارچها دارای ویژگیهای اصلی زیر می باشند:

■ ۱. قارچها کلروفیل ندارند و غذای خود را از طریق تجزیه بیرونی مواد و جذب آنها به دست می آورند.

■ ۲. قارچها آوند ندارند.

■ ۳. یاخته های قارچ از نوع یوکاریوتی است و در سیتوپلاسم آن هسته و اندامکهای غشاءدار وجود دارد، ولی پلاست ندارند. برخی از قارچها مواد ذخیره ای از نوع گلیکوژن و چربی دارند.

۴. دیواره یاخته‌ای قارچها اغلب از کیتین و سلولز ساخته شده است. کیتین در دیواره یاخته‌ای گیاهان عالی وجود ندارد.

۵. قارچها اغلب با تشکیل هاگهای متنوع تکثیر می‌یابند، ولی انواع تولیدمثل جنسی نیز در آنها وجود دارد.

۶. ریشه قارچها از رشته‌های نازکی تشکیل شده که به آنها هیف گفته می‌شود و مجموعه هیفها را میسلیوم می‌نامند.

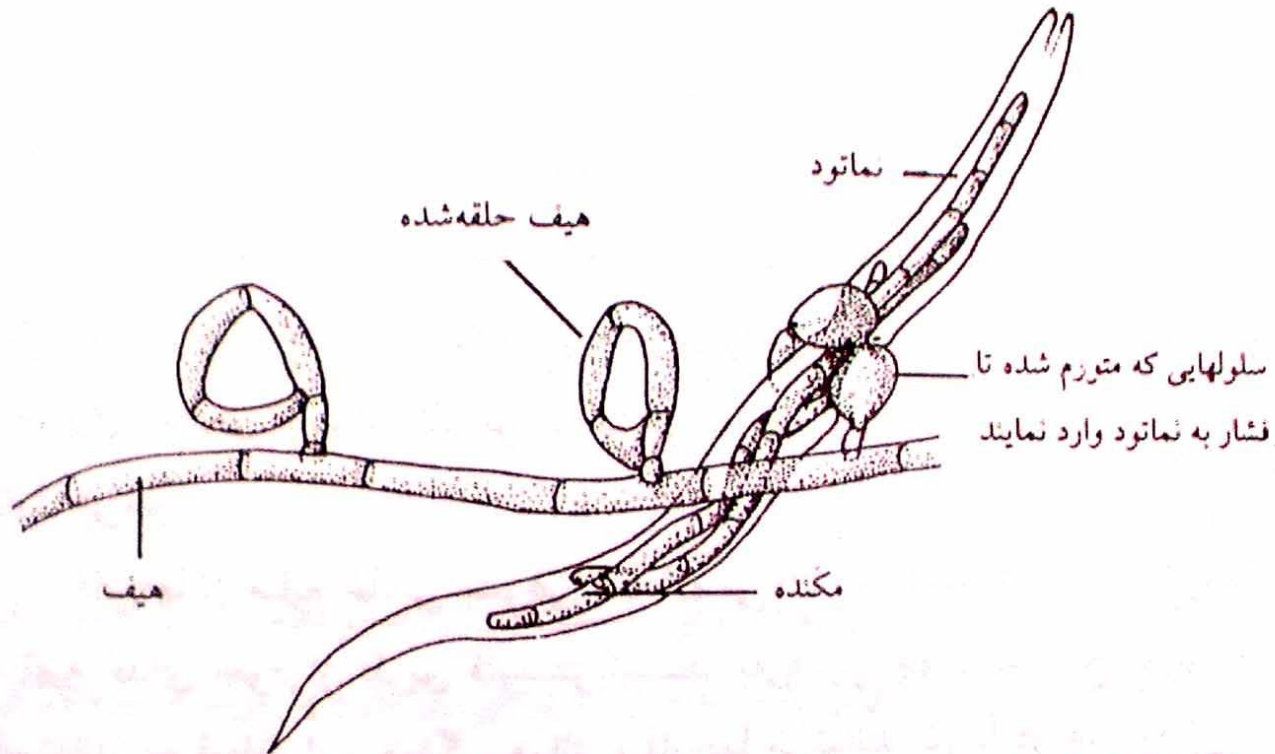
■ قارچها را در زبان لاتین فونجی می گویند.

■ شاخه‌ای از گیاه‌شناسی که راجع به قارچها بحث می کند، قارچ‌شناسی (میکولوژی) نام دارد. میکولوژی از واژه‌های **Mykos** به معنای قارچ و **Logos** به معنای شناخت مشتق شده است. به دانشمندی که قارچها را مطالعه می کند قارچ‌شناس یا میکولوژیست اطلاق می گردد.

■ **Fungus** و (مفرد) **Fungi** (جمع)

■ **Mycology**

■ **Mycologist**

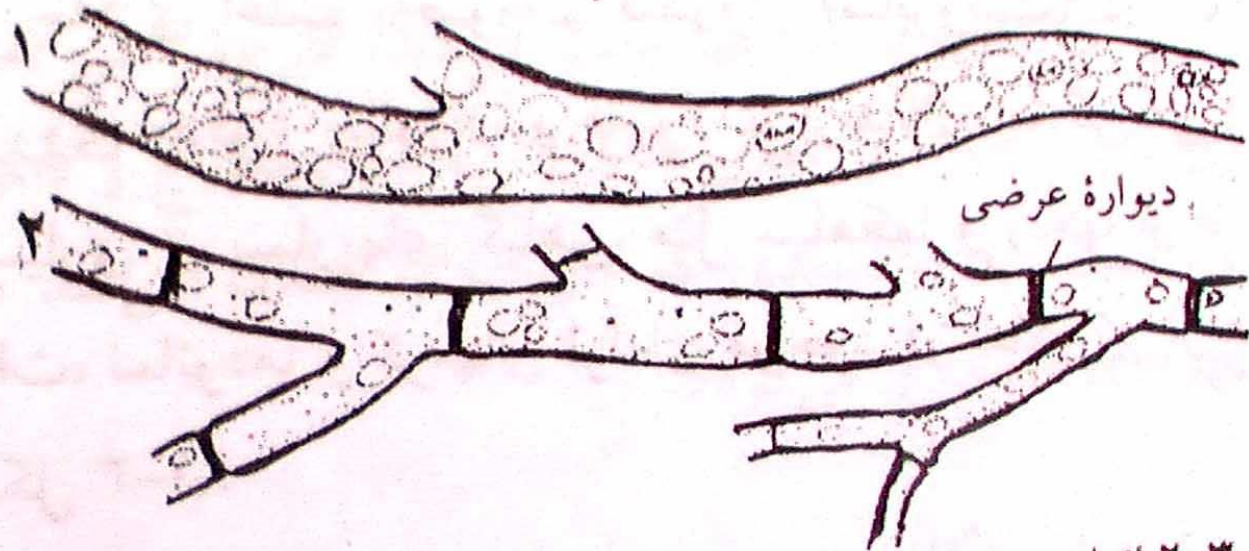


شکل ۱-۳ یک قارچ که در حال شکار یک نماتود است. برخی از یاخته‌های قارچ متورم شده تا به نماتود فشار آورند. قارچ با فرستادن اندامهای مکنده به داخل بدن نماتود از مواد غذایی آن استفاده می‌کند.

■ شکل 1-3 یک قارچ که در حال شکار یک نماتود است. برخی از یاخته‌های قارچ متورم شده تا به نماتود فشار آورند. قارچ با فرستادن اندامهای مکنده به داخل بدن نماتود از مواد غذایی آن استفاده می‌کند.

■ ۳-۳ اشکال مختلف ریشه در قارچها

■ ریشه قارچ، نخی شکل و میکروسکوپی است و به آن هیف گفته می شود. هیفها در حد زیادی منشعب شده و شبکه ای به نام میسلیم را تشکیل می دهند. دو نوع هیف در قارچها دیده می شود: هیف سینوستیک و هیف سپتادار (شکل ۲-۳).



شکل ۲-۳ انواع هیف؛ (۱) هیف سینوستیک؛ (۲) هیف دارای دیواره عرضی.

■ ریزومورف.

■ اگر ریشه‌ها به صورت رشته‌های ریشه‌مانند با دیواره ضخیم در آیند، ریزومورف نامیده می‌شوند.

■ ریزومورف، اغلب در قارچ‌های عالی، به خصوص بازیدومیستها وجود دارد.

■ ۳-۴ ساختار یاخته‌ای قارچها

■ یاخته قارچ از نوع یوکاریوت است.

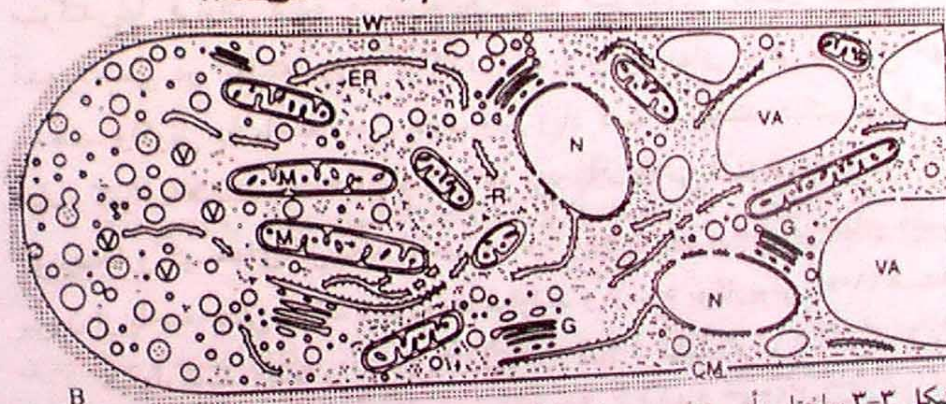
■ هر یاخته متشکل از دیوارهٔ یاخته‌ای، سیتوپلاسم و هسته می‌باشد.

■ یاخته قارچ فاقد هر نوع پلاست می‌باشد.

■ همچنین در سیتوپلاسم، گویچه‌ها و کیسه‌های کوچک غشایی وجود دارد

که در ترشح آنزیمهای هضم‌کننده بیرون از یاخته، نقش دارند.

■ ریبوزومها فراوانند و از نوع یوکاریوتی (۸۰S) هستند (شکل ۳-۳).



شکل ۳-۳ ساختار رأس هیف در برش طولی؛ (A) تصویر میکروسکوپ الکترونی؛ (B) تصویر ترسیمی از شکل W.A دیواره؛ CM غشاء سیتوپلاسمی؛ ER شبکه آندوپلاسمی؛ G دستگاه گلژی؛ M میتوکندری؛ N هسته؛ R ریبوزوم؛ VA واکوئل.

بسیار متراکم
از راه
در اطراف
شکلی احاطه
در ساختار
از رنگها

■ شکل ۳-۳ ساختار رأس هیف در برش طولی؛ (A) تصویر میکروسکوپ الکترونی؛ (B) تصویر ترسیمی از شکل W.A دیواره؛ CM غشاء سیتوپلاسمی؛ ER شبکه آندوپلاسمی؛ G دستگاه گلژی؛ M میتوکندری؛ N هسته؛ R ریبوزوم؛ VA واکوئل.

■ دیواره یاخته‌ای

■ دیواره یاخته‌ای قارچها از ۳ یا ۴ لایه تودرتو تشکیل شده است
(شکل ۳-۴).