

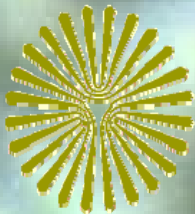
www.salampnu.com

سایت مرجع دانشجوی پیام نور

- ✓ نمونه سوالات پیام نور : بیش از ۱۱۰ هزار نمونه سوال همراه با پاسخنامه
- تستی و تشریحی
- ✓ کتاب ، جزوه و خلاصه دروس
- ✓ برنامه امتحانات
- ✓ منابع و لیست دروس هر ترم
- ✓ دانلود کاملاً رایگان بیش از ۱۴۰ هزار فایل مختص دانشجویان پیام نور

www.salampnu.com

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 تارکها
- 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. اوگلنیا یا شاخهٔ اوگلنوفیتا (Euglenophyta)

■ ۳. دینوفلاژلاتها یا شاخهٔ پیروفیتا (Pyrrophyta)

■ 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

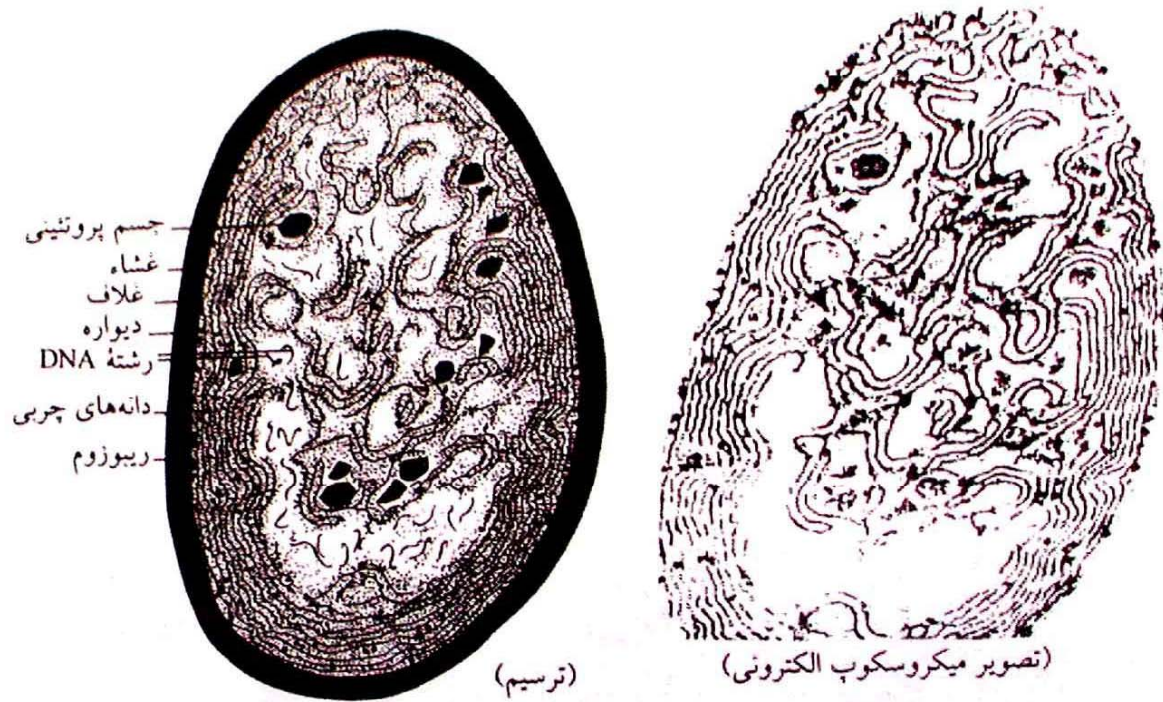
■ غلاف موسیلاژی دست کم دارای سه نقش زیر می باشد:

■ 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 لعزسی 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

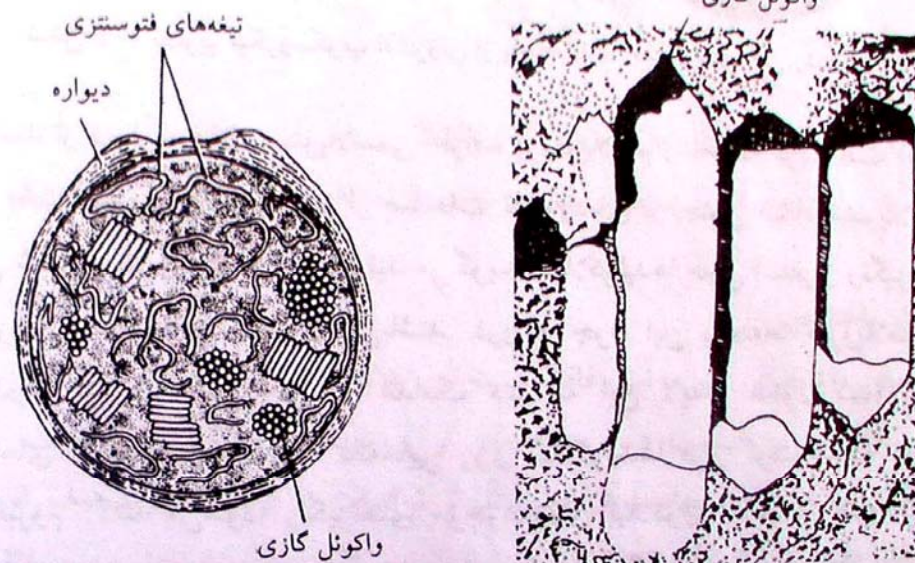
Phycobilisome. ■

- 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

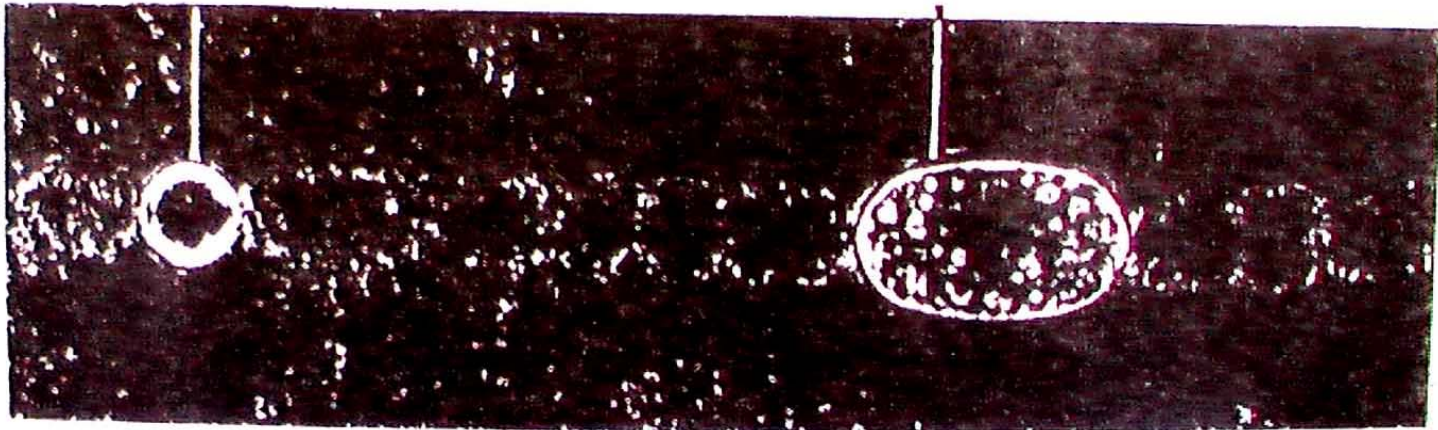
■ شکل ۲-۲ واکوئلهای گازی

الف هتروسیست دار (شکل ۲-۳).

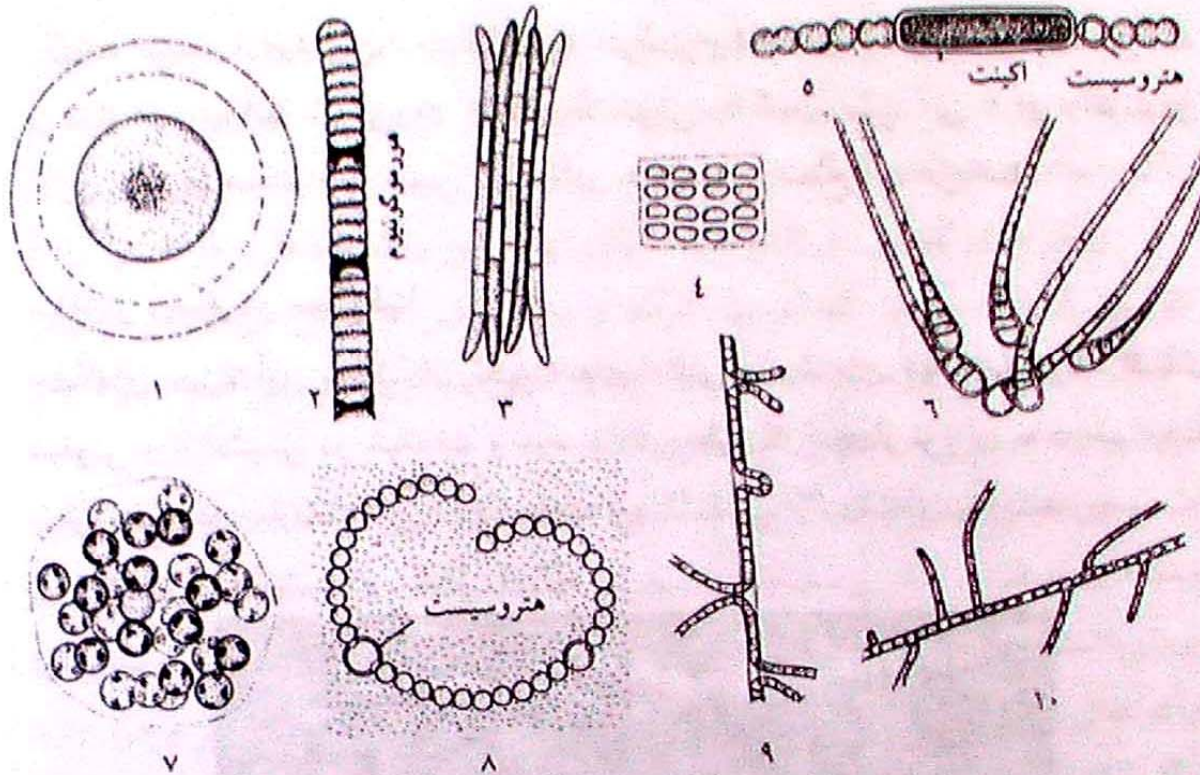


هتروسیست

اکینتها



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



شکل ۲-۲ انواع ریشه در جلبکهای سبز- آبی؛ ۱. تک‌یاخته‌ای (کروکوکوس)؛
 ۲. رشته‌ای بدون هتروسیست (اسیلاتوریا)؛ ۳. آفانی‌زومتون؛ ۴. کلنی منظم
 (مریسموپدیا)؛ ۵. رشته‌ای هتروسیست‌دار (آنابنا)؛ 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.

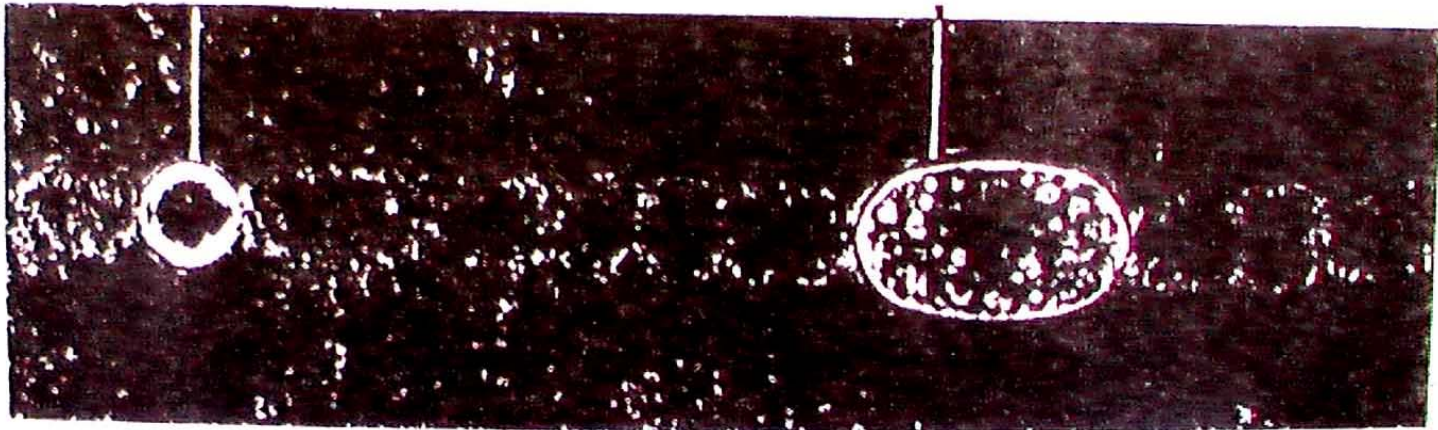
■ ۲. دیواره آن ضخیمتر و مواد غذایی بیشتری از یاخته‌های رویشی دارد. اکینتها زیر میکروسکوپ معمولاً تیره به نظر می‌رسند (شکل ۲-۳).

الف هتروسیست دار (شکل ۲-۳).



هتروسیست

اکینتها



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 ۳-۲). 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:

- اسپلاتوریا 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) هتروسیستها

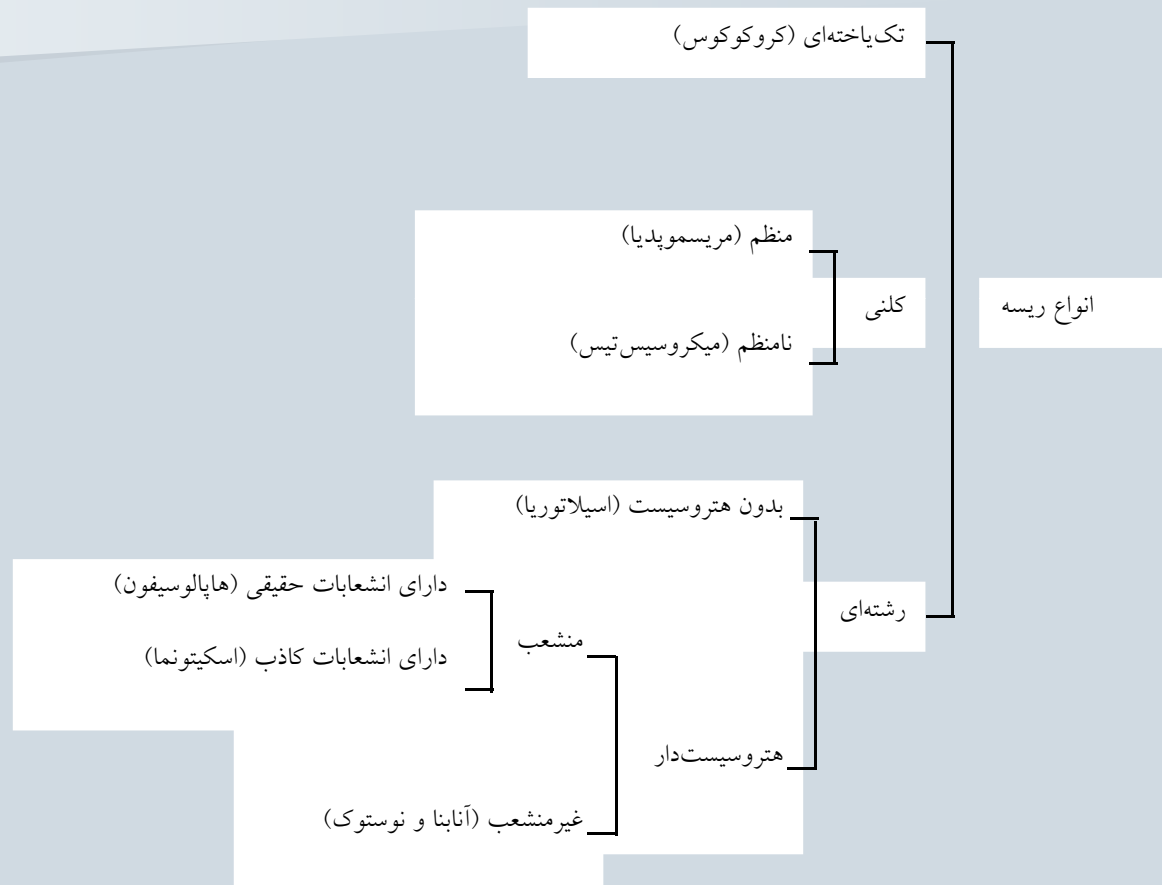
■ (شکلهای ۲-۳ و ۲-۴).

■ 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:

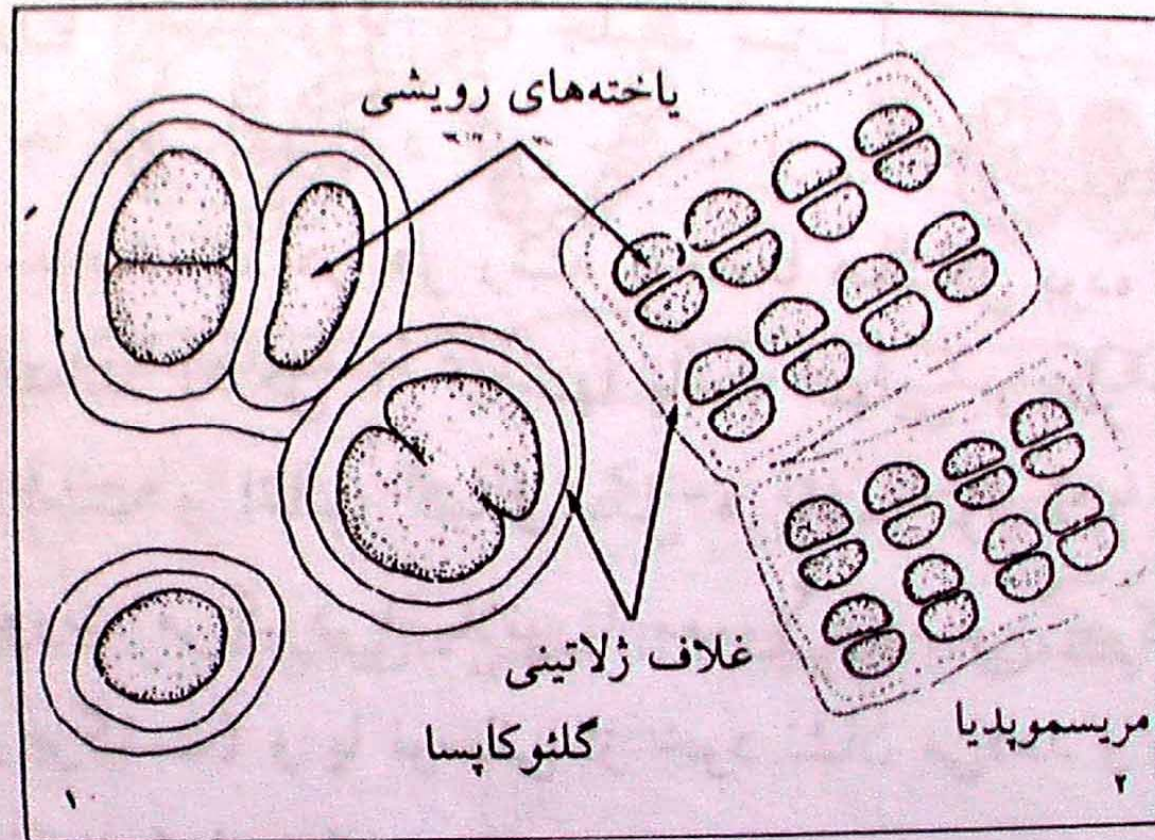
■ ۱. گلئوکاپسا: (شکل ۲-۵).



■ 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 ماریسموپدیا

■ نمونه‌هایی از راستهٔ اسیلاتوریال:

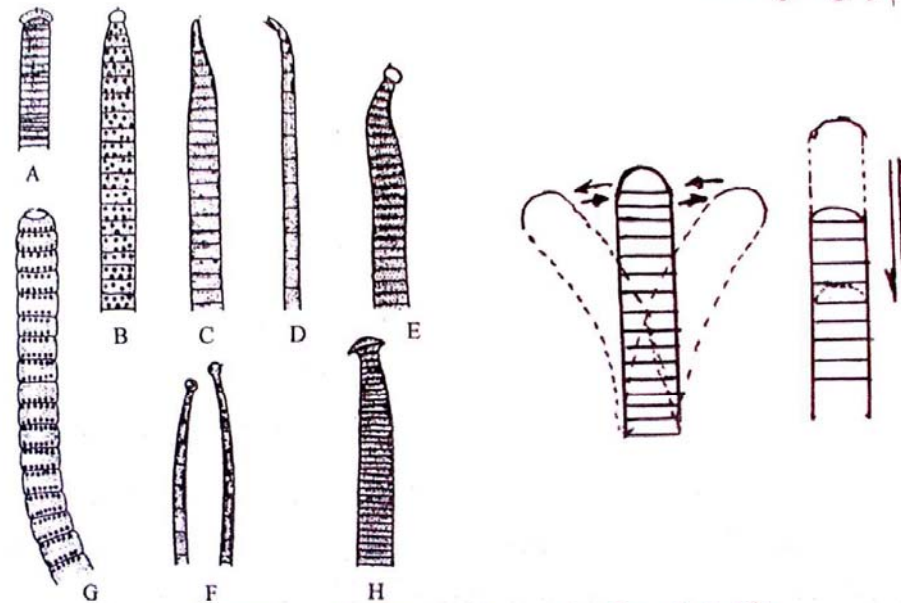
■ ۳. **اسیلاتوریا**: اسیلاتوریا یک جلبک سبز-آبی آب شیرین است (شکل ۲-۶).

■ 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 آسیلاتوریا و طرز حرکت آسیلاتوریا

نمونه‌هایی از راسته آسیلاتوریا:

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

- **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).

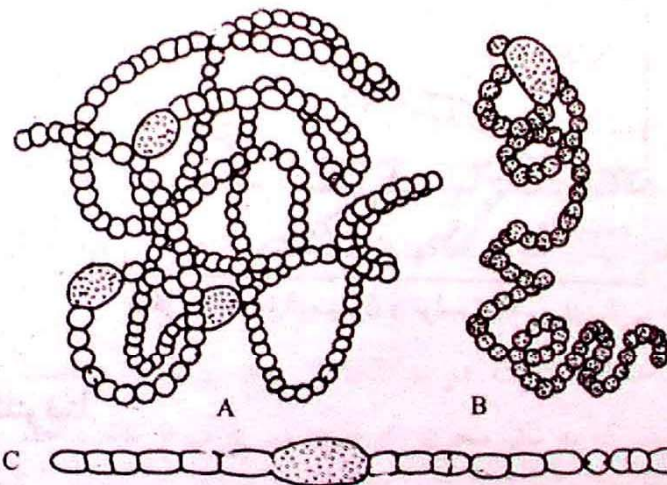
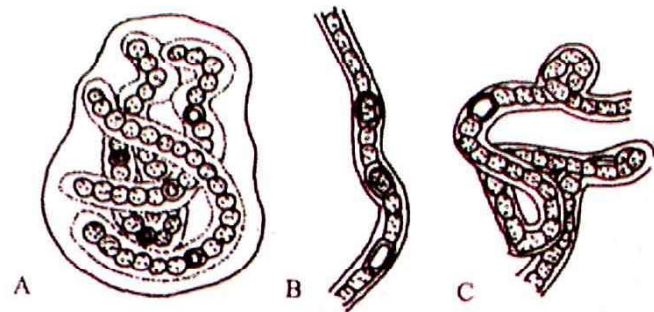
■ . آنابنا:

■ 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:

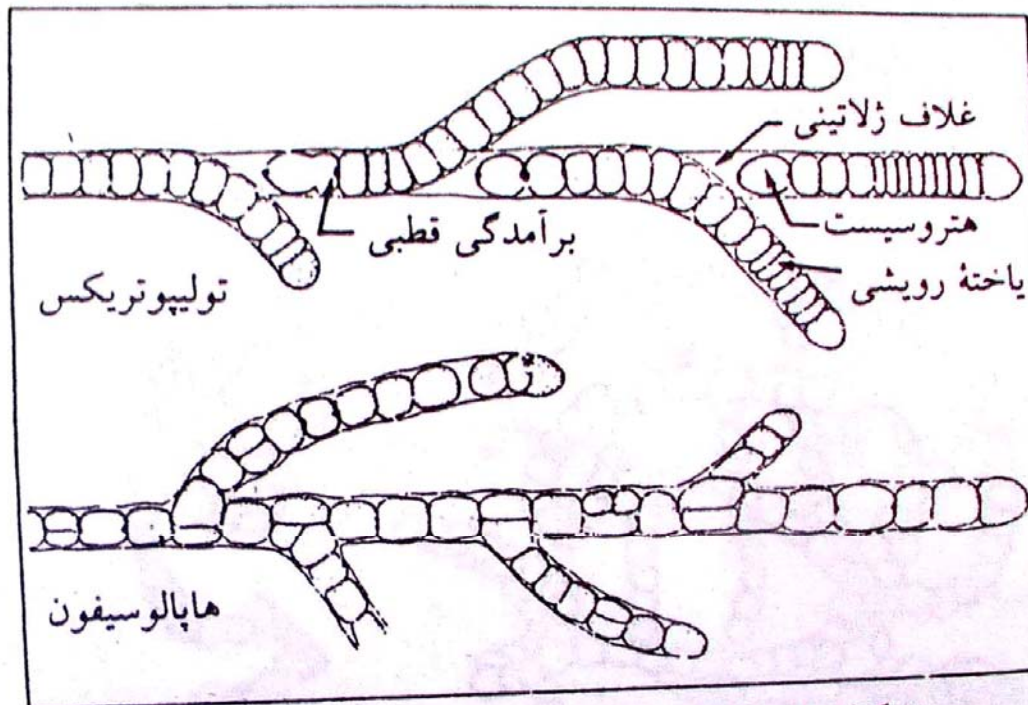
- هاپالوسیفون نمونه‌ای از جلبکهای سبز-آبی با تال رشته‌ای منشعب است و انشعابات آن از نوع حقیقی می‌باشد
- در طول رشته یاخته‌های هتروسیست و اکینت تشکیل می‌گردند (شکل ۲-۸).



■ . 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 کاذب می باشد (شکل ۸-۲)



شکل ۸-۲ هاپالوسیفون و تولیپوتریکس

■ شکل ۸-۲ هاپالوسیفون و تولیپوتریکس

شاخهٔ اوگنوفیتا

■ ویژگیهای عمومی

- اوگنوفیتا شاخه کوچکی است که از یک رده به نام اوگنوفیسه تشکیل شده است. این جلبکها تک یاخته‌ای 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.

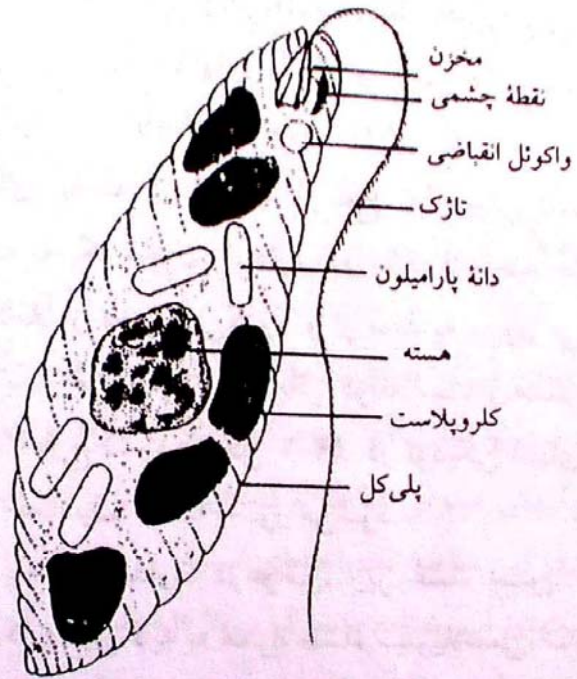


او گلنا

- 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) رنگ پذیری ندارد.
- (۲) برخلاف نشاسته که درون کلروپلاستها تشکیل می‌شود. پارامیلون بیرون از کلروپلاست و درون سیتوپلاسم قرار دارد.

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

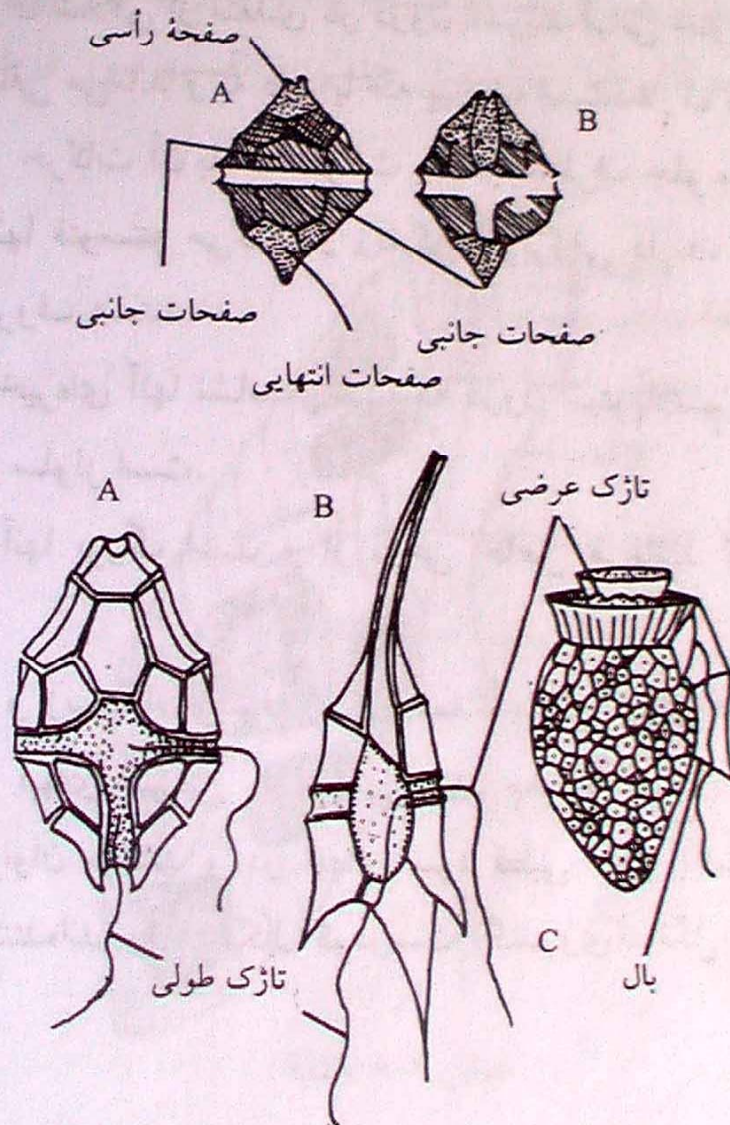
- ویژگیهای عمومی دینوفلاژلاتها عبارتست از:
- ۱. رنگیزه‌های فتوسنتزی آنها شامل کلروفیل a و c، همراه با چندین نوع گزانتوفیل است.
- ۲. اغلب گونه‌های متحرک و تاژکدار دینوفلاژلاتها دارای دیواره یاخته‌ای دو تکه‌ای هستند که به وسیله کمربندی میانی از هم جدا شده‌اند. این دو تکه، مساوی نیستند و هریک از آنها نیز 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 کمربند میانی از هم جدا شده‌اند (شکل ۲-۱۰).
- دو تاژک شلاقی از منفذی در درون کمربند میانی خارج می‌شود. یکی از تاژکها درون کمربند 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 عبارتند از:



شکل ۱۰-۲ ساختار دیواره و موقعیت تازکها در دینوفلاژلاتها

■ شکل 2-10 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

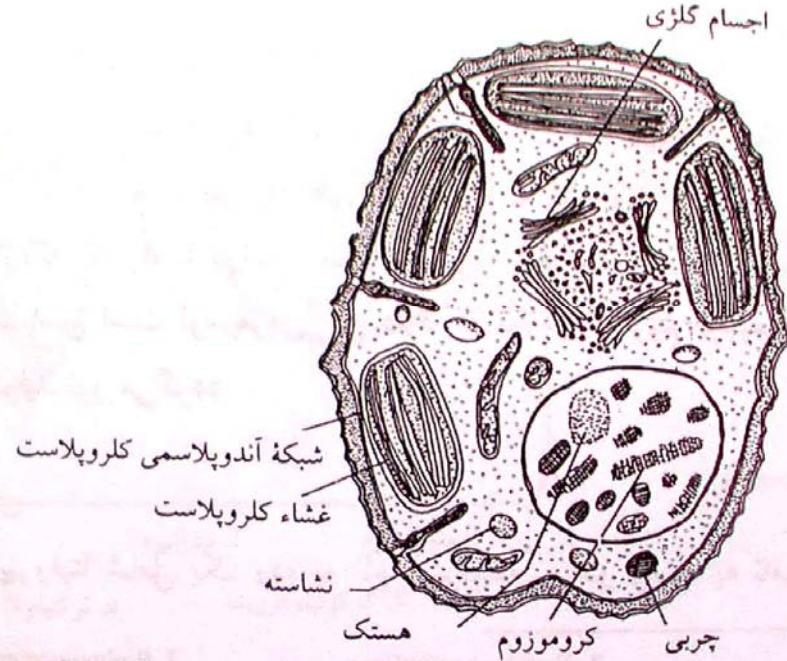
■ تولیدمثل

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

■ شکل ۱۱-۲ 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.

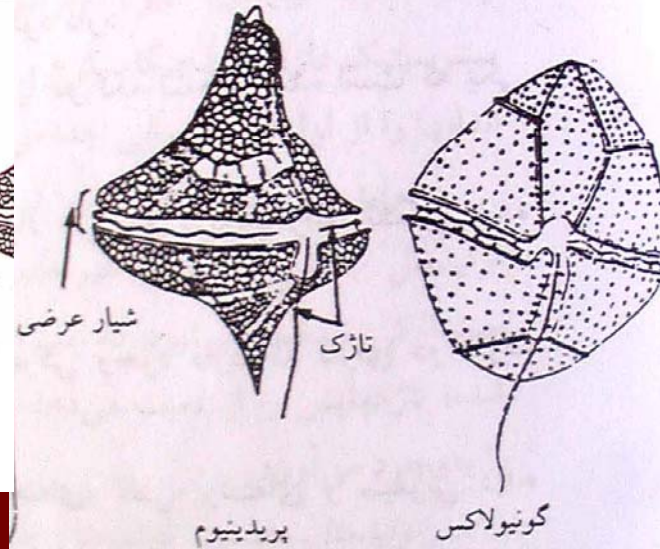
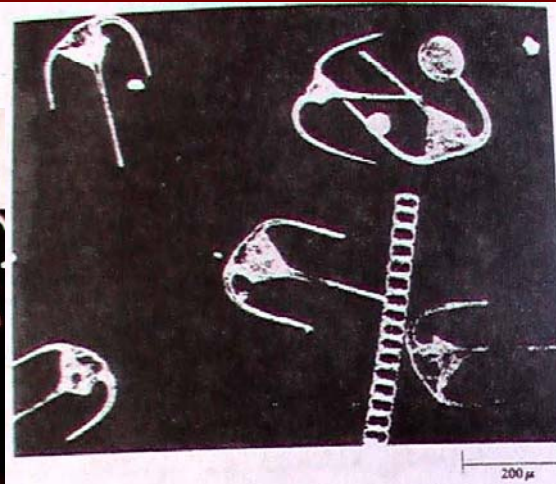
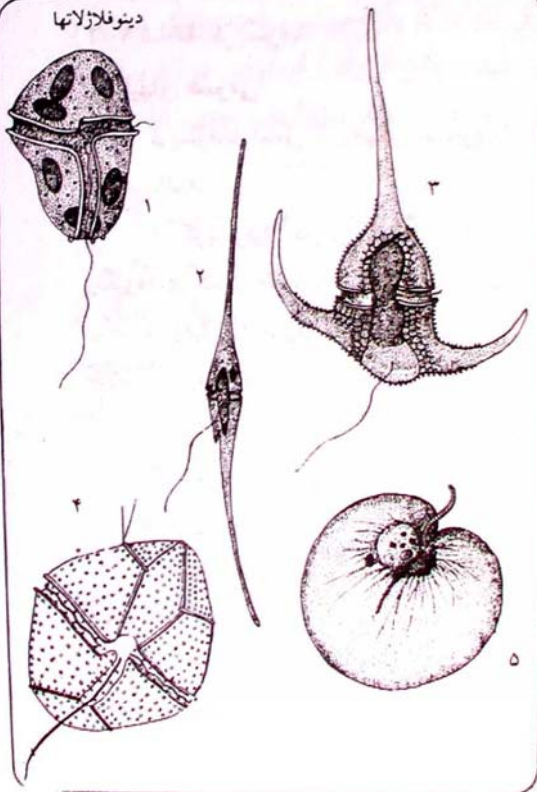
رده‌بندی

■ 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



شکل 2-12 انواع دینوفلاژلات

■ **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 کو گزانتین 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 کرسوفیتا شامل سه رده است که عبارتند از:

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

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

■ (۳) رده باسیلاریوفیسه یا دیاتومه‌ها.

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

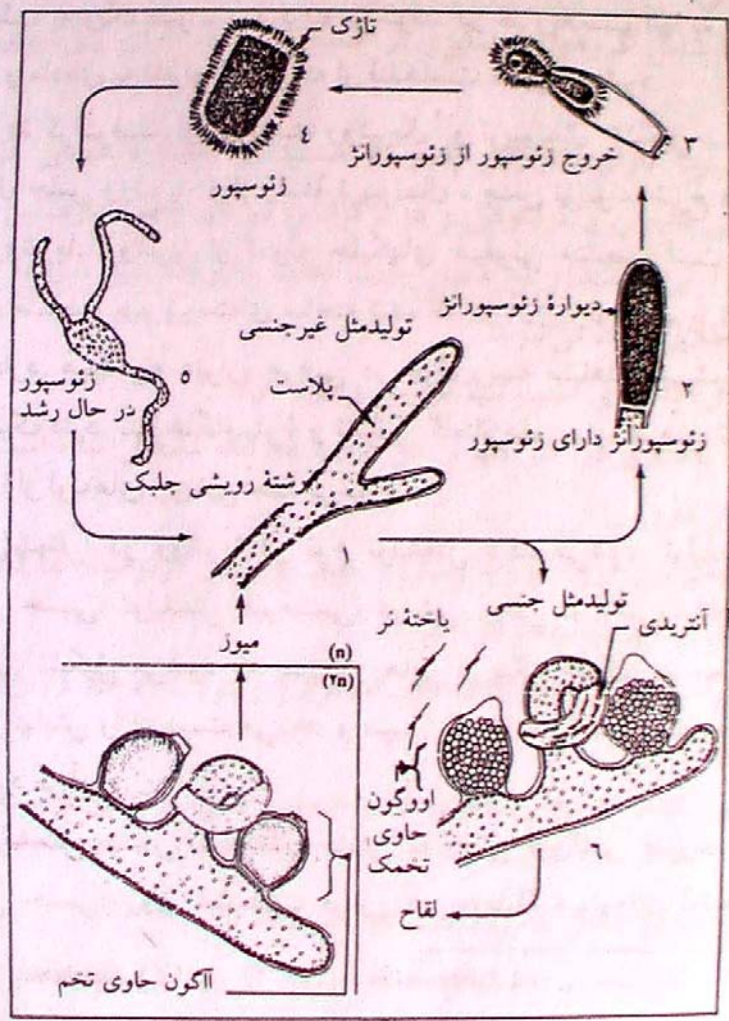
رده گزانتوفیسه

- 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 نمی‌شود و ریشه حالت سینوسیتیک دارد.
- تنها هنگام بلوغ و تشکیل گامتانژها، دیواره عرضی تشکیل شده و این اندامها را از لوله‌های رویشی جدا می‌سازد.
- **تولیدمثل:** در ووشریا دو نوع تولیدمثل دیده می‌شود:
 - تولیدمثل غیرجنسی
 - تولیدمثل جنسی.
- **تولیدمثل جنسی:** تولیدمثل جنسی به روش اووگامی صورت می‌گیرد (شکل ۲-۱۳).

چرخه زندگی ووشریا (هاپلونتیک) (شکل ۲-۱۳).
 بعد از تشکیل تخم صورت می گیرد



شکل ۲-۱۳ چرخه زندگی ووشریا (هاپلونتیک)

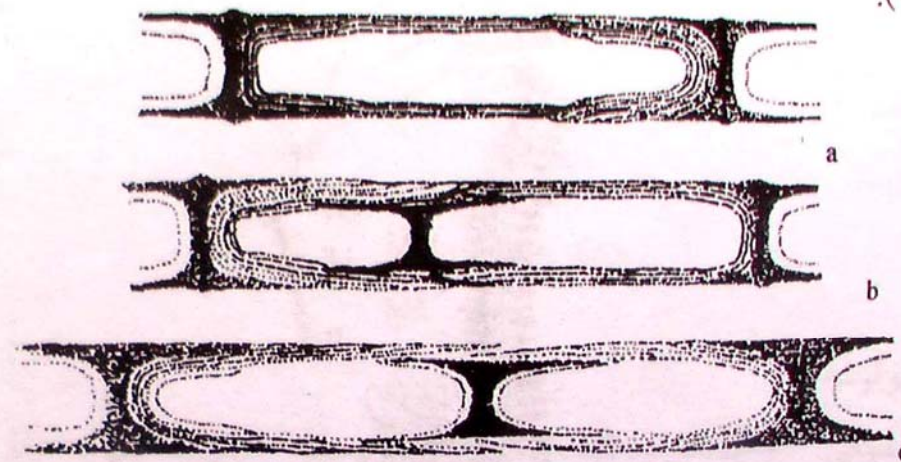
■ شکل ۲-۱۳ چرخه زندگی ووشریا (هاپلونتیک)

■ 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

شکل ۱۴-۲).



شکل ۱۴-۲ ریشه‌های جنس تریونما

تریسوفیسه

■ شکل ۱۴-۲ ریشه‌های جنس تریونما

■ ردهٔ کریسوفیسه

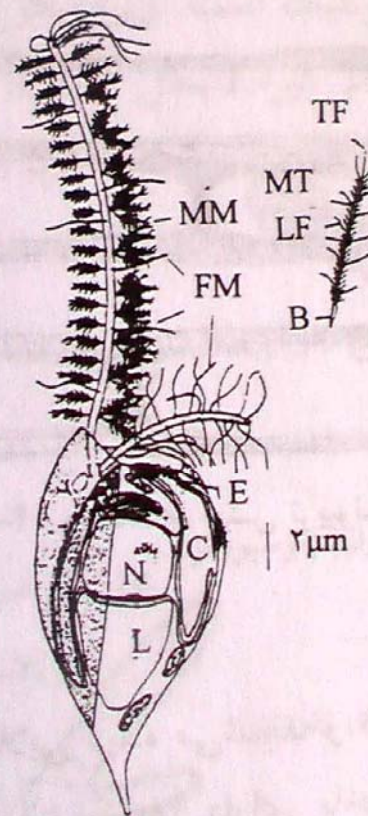
- جلبکهای این رده، به رنگ زرد طلایی دیده می‌شوند
- تولیدمثل کریسوفیسه‌ها به صورت غیرجنسی انجام می‌شود. تولیدمثل جنسی در آنها دیده نشده است.
- ردهٔ کریسوفیسه شامل یک راسته به نام اکروموناوال است. دو نمونه از این راسته شرح داده می‌شود.



■ آکروموناتاس:

- آکروموناتاس جلبکی تک‌یاخته‌ای 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 اکروموناس (*Ochromonas danica*).
(C کلروپلاست؛ E لکه چشمی؛ FM تارهای فیبری؛ L لوکو
(MM تار میکروتوبولی؛ N هسته؛ TF رشته انتهایی؛ B ناحیه اتصالی انتهایی.

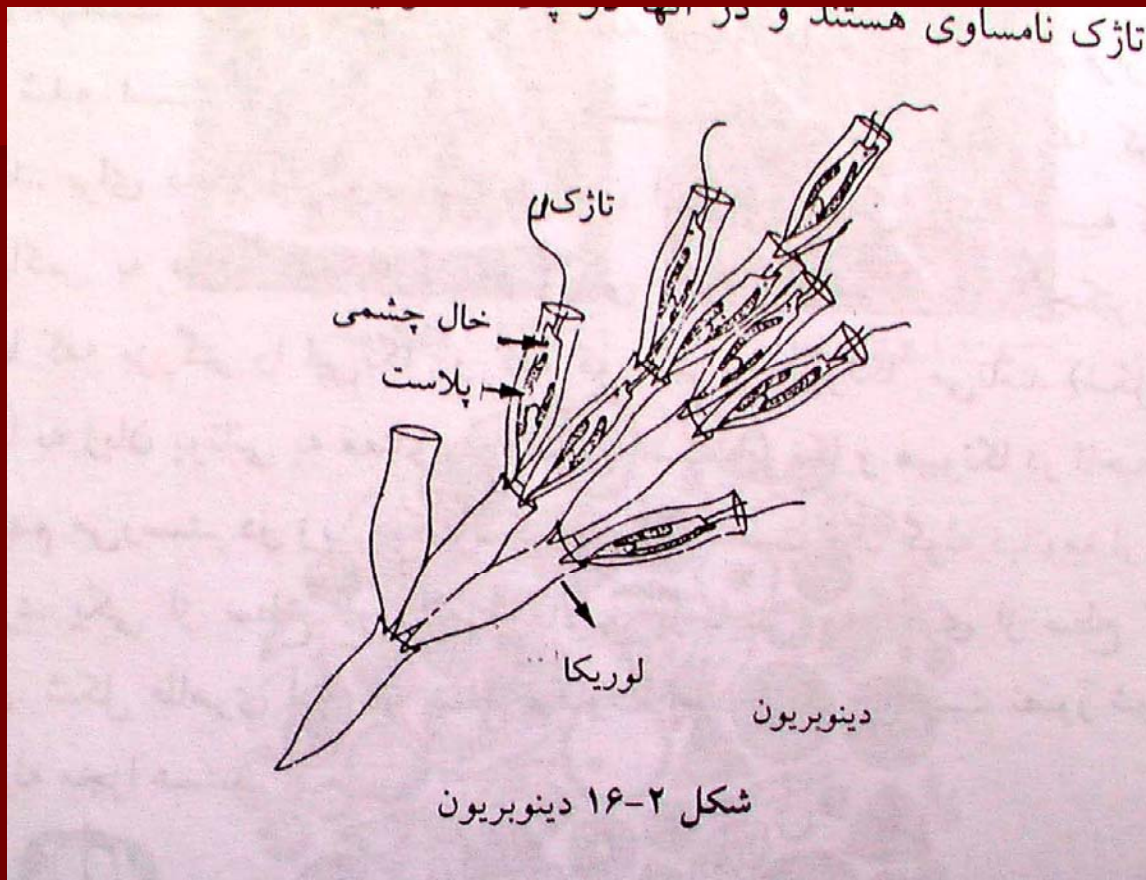
- شکل ۲-۱۵ اکروموناس (*Ochromonas danica*). (C کلروپلاست؛ E لکه چشمی؛ FM تارهای فیبری؛ L لوکو؛ MM تار میکروتوبولی؛ N هسته؛ TF رشته انتهایی؛ B ناحیه اتصالی انتهایی.

■ دینوبریون:

■ یاخته‌های رشته کوزه‌ای شکل و یا زنگوله‌مانند هستند.

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

■ (شکل ۲-۱۶).



■ شکل 2-16
دینوبریون

ردهٔ 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).

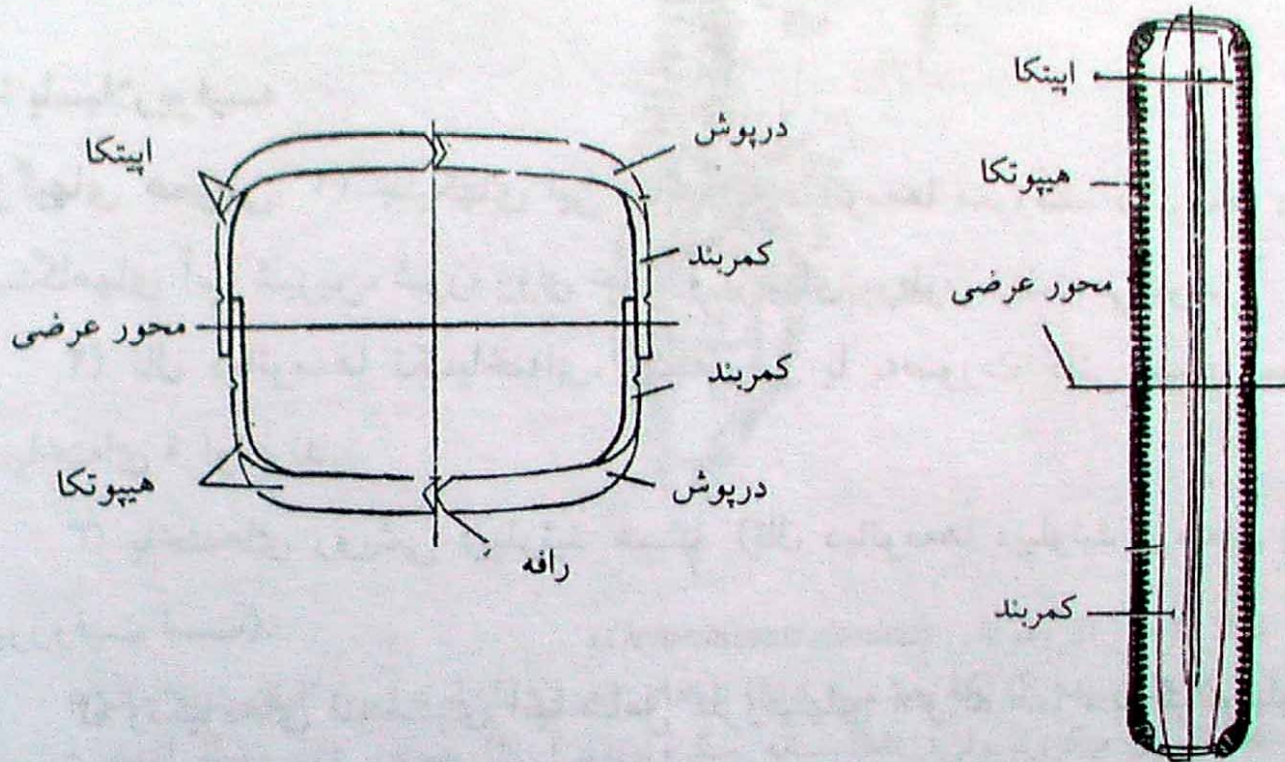
- (۴) رنگیزه‌های فتوسنتزی آنها شامل کلروفیل‌های a و c، همراه با گزانتوفیل‌هایی از قبیل فوکوگزانتین و دیاتوگزانتین است.
- (۵) دیواره یاخته‌ای آنها از دو کفه بزرگ و کوچک تشکیل شده که بر روی هم قرار می‌گیرند.
- (۶) در مراحل از چرخه زندگی آنها یاخته‌هایی متحرک با یک تاژک دیده می‌شود.
- (۷) در دیواره یاخته‌ای 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 به دو گونه مجزا هستند.



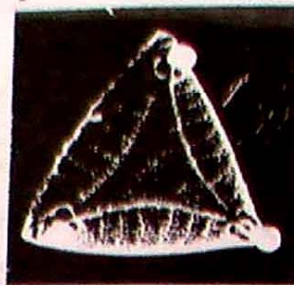
شکل ۲-۱۷ اپی تکا و هیپوتکا در دیاتومه‌ها

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

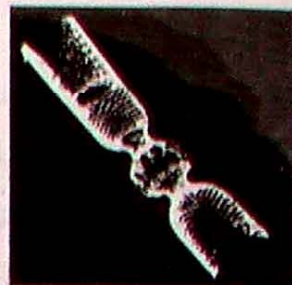
شکل ۲-۱۷ اپی تکا و هیپوتکا در دیاتومه‌ها

- روی سطح کفه‌ها، به‌خصوص روی سطح اپی‌تکا، تزیینات 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).

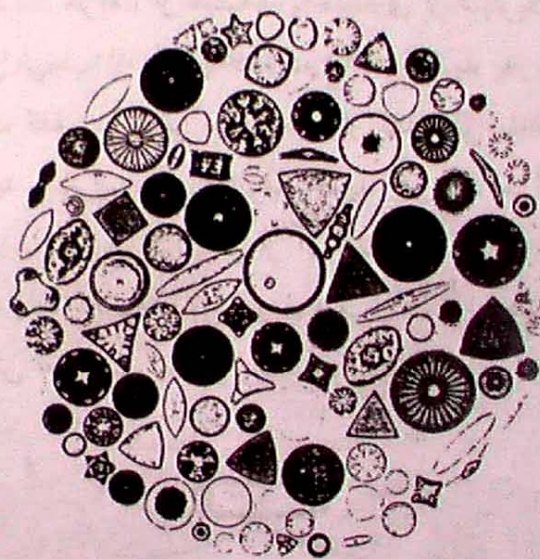
رده‌بندی جلبکها ۷۵



انترکونیا ۵ μm



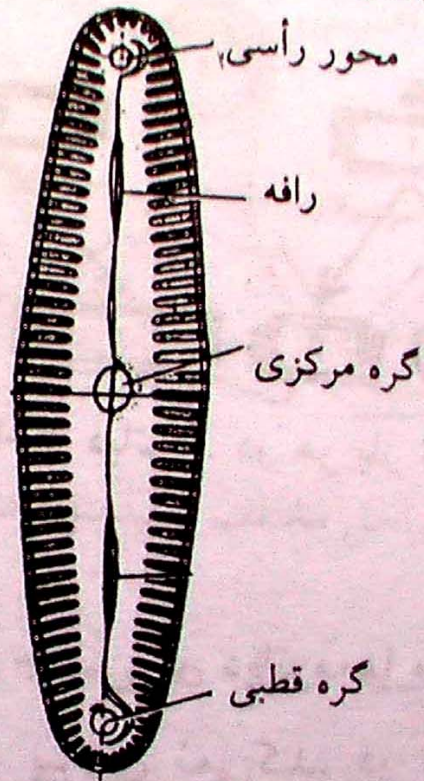
استرانکلونما ۵ μm



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

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

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



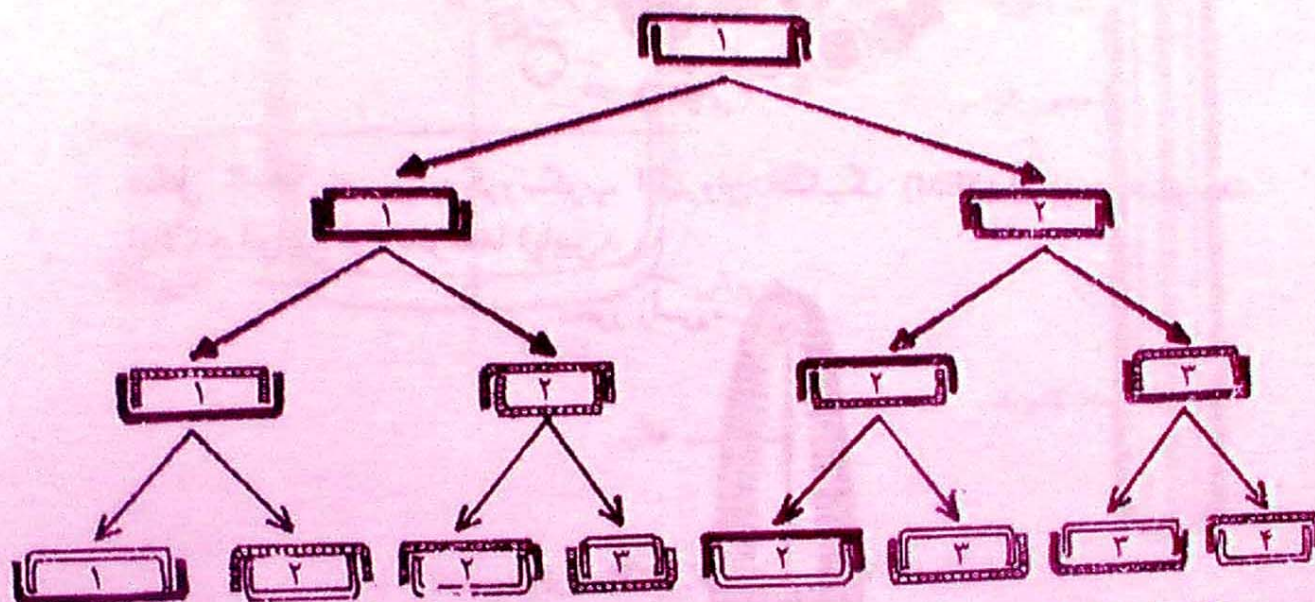
شکل ۱۹-۲ دیاتومه: رافه و گره‌های مرکزی و قطبی

■ 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. هر یک 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 میسر می‌باشد. 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 غیرجنسی تکثیر یابند. این دیاتومه‌های کوچک به طریق جنسی
 تولیدمثل می‌نمایند.

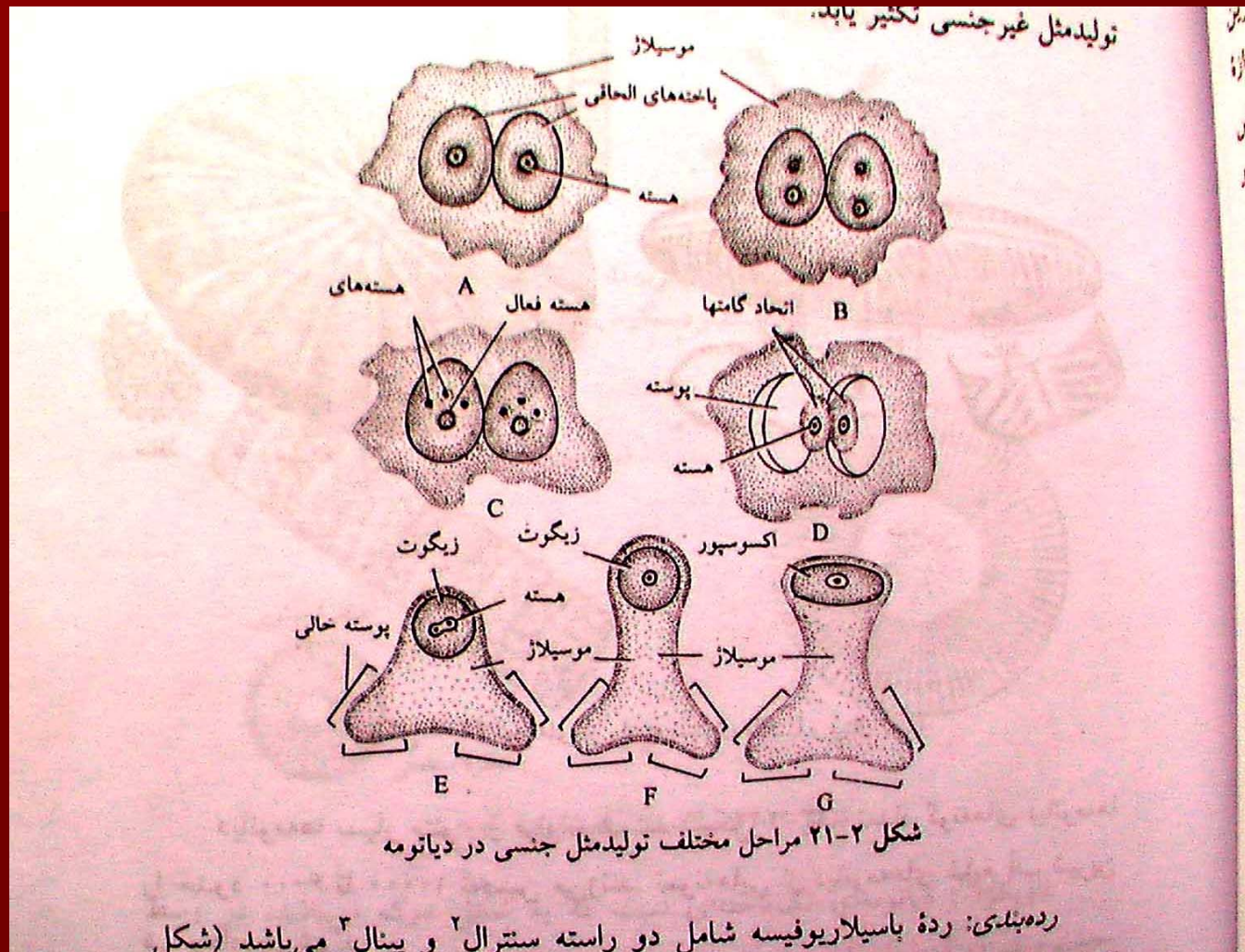


شکل ۲-۲۰ تقسیم متوالی یاخته دیاتومه. در هر بار تقسیم اندازه یکی از یاخته‌ها کوچکتر می‌شود.

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.

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



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

رده‌بندی

■ ردهٔ باسیلاریوفیسه شامل دو راسته

■ **سنتزال**

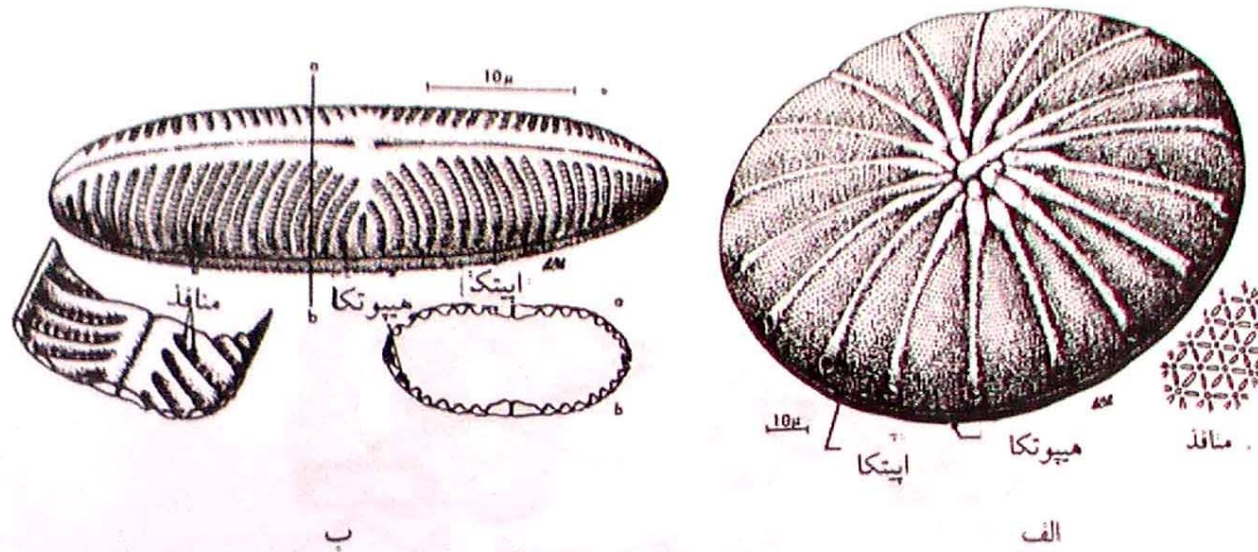
■ **پینال**

■ 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 گونه‌های زیستگاه‌ها

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

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

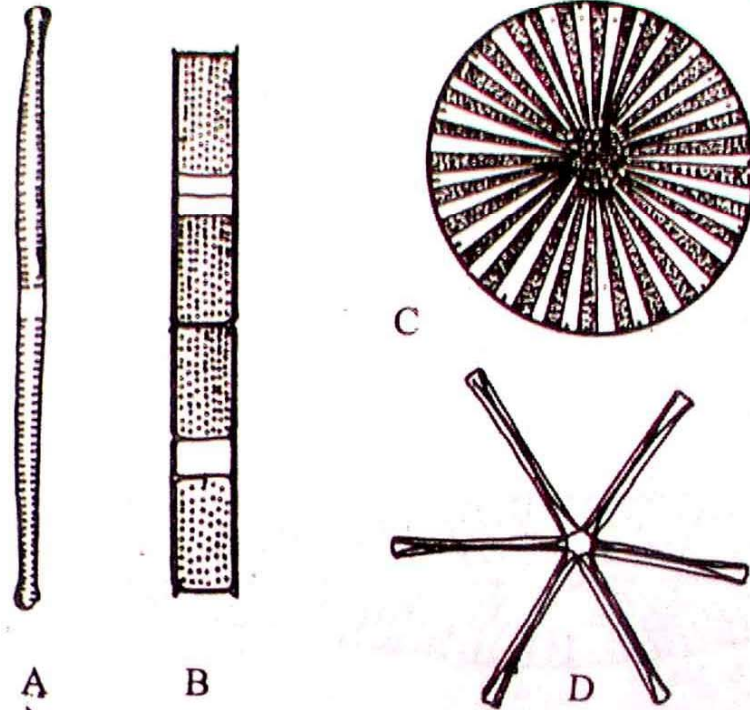
■ تعداد گونه‌های دیاتومه‌ها را حدود ۶۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰ تخمین می‌زنند

■ 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).

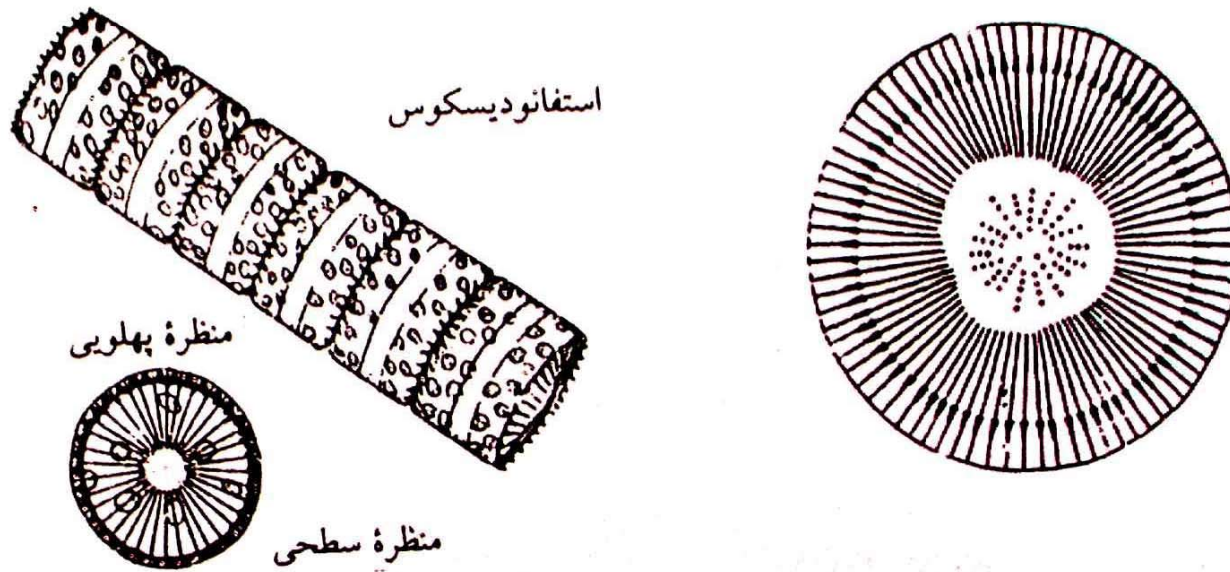


شکل ۲-۲۳ انواع اشکال ریشه در دیاتومه‌ها؛ A. ریشه سوزنی شکل (سیندرا)؛ B. رشته‌ای (ملوزیرا)؛ C. دایره‌ای (استفانودیسکوس)؛ D. ستاره‌ای شکل (استریونلا).

■ 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).

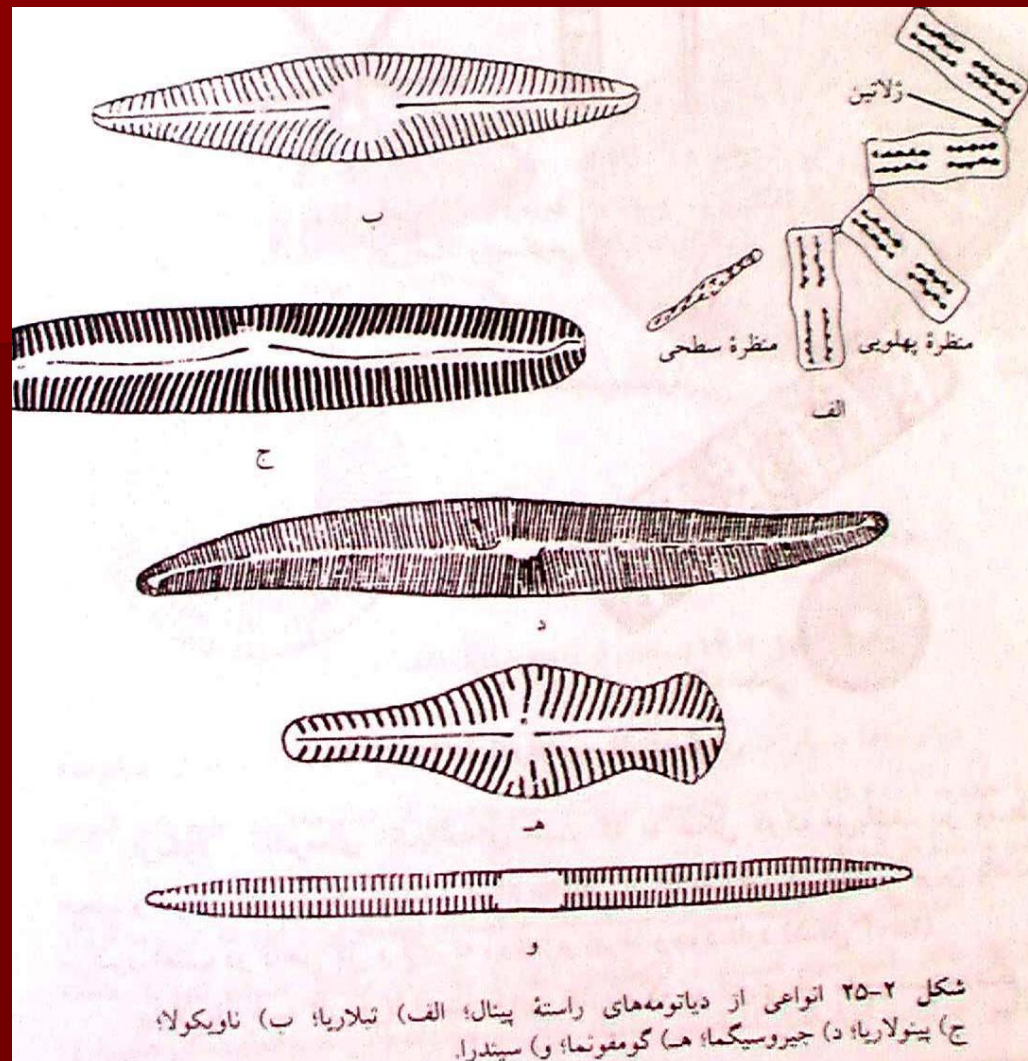
■ ناویکولا: (شکل ۲-۲۵).

■ 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 ریشه در جلبکهای سبز: ساختار و شکل ریشه در جلبکهای سبز بسیار متنوع است و در آن تمام انواع ریشه‌ها به جز ریشه 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.

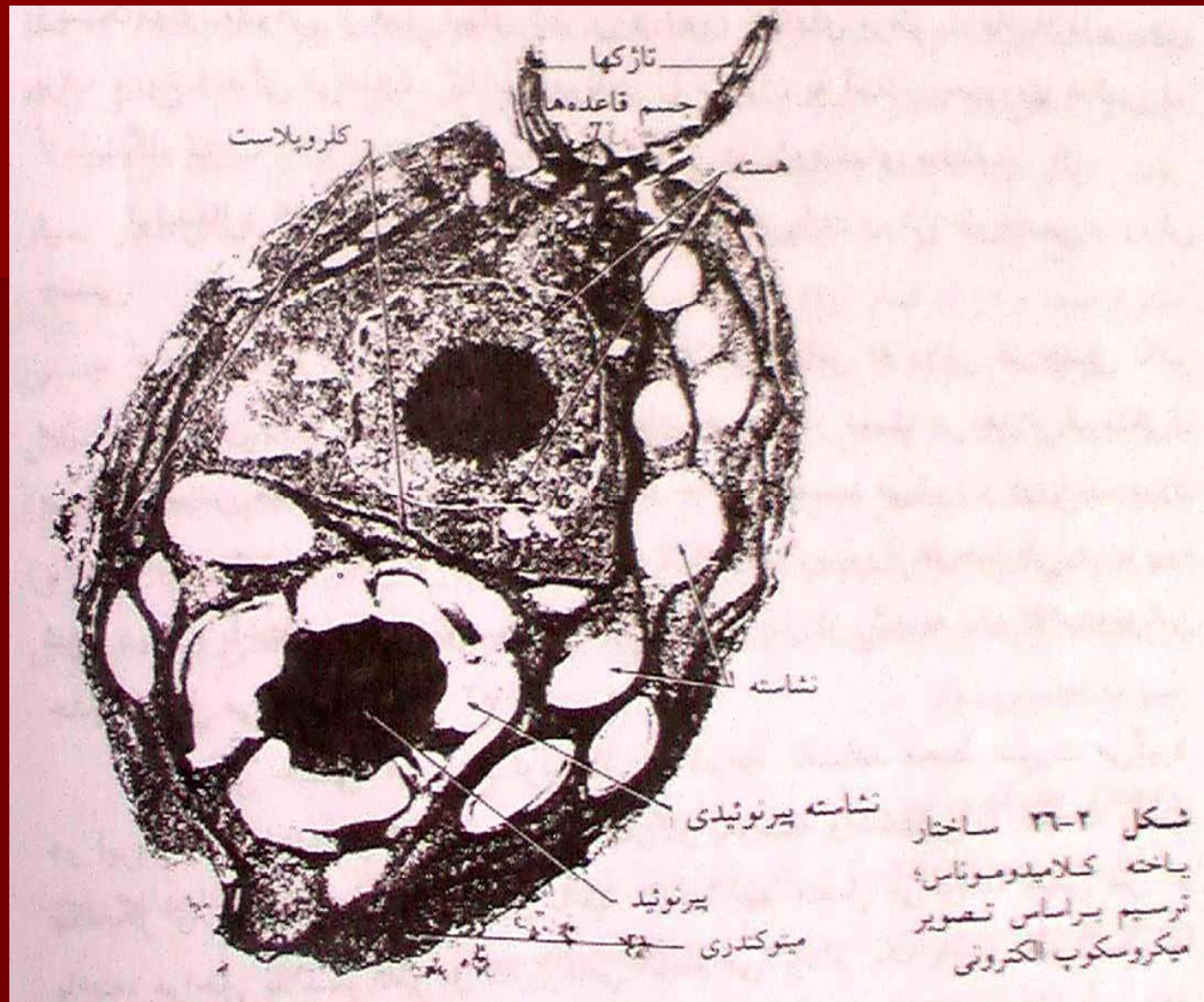
■ شرح نمونه‌هایی از جلبکهای سبز

■ 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).

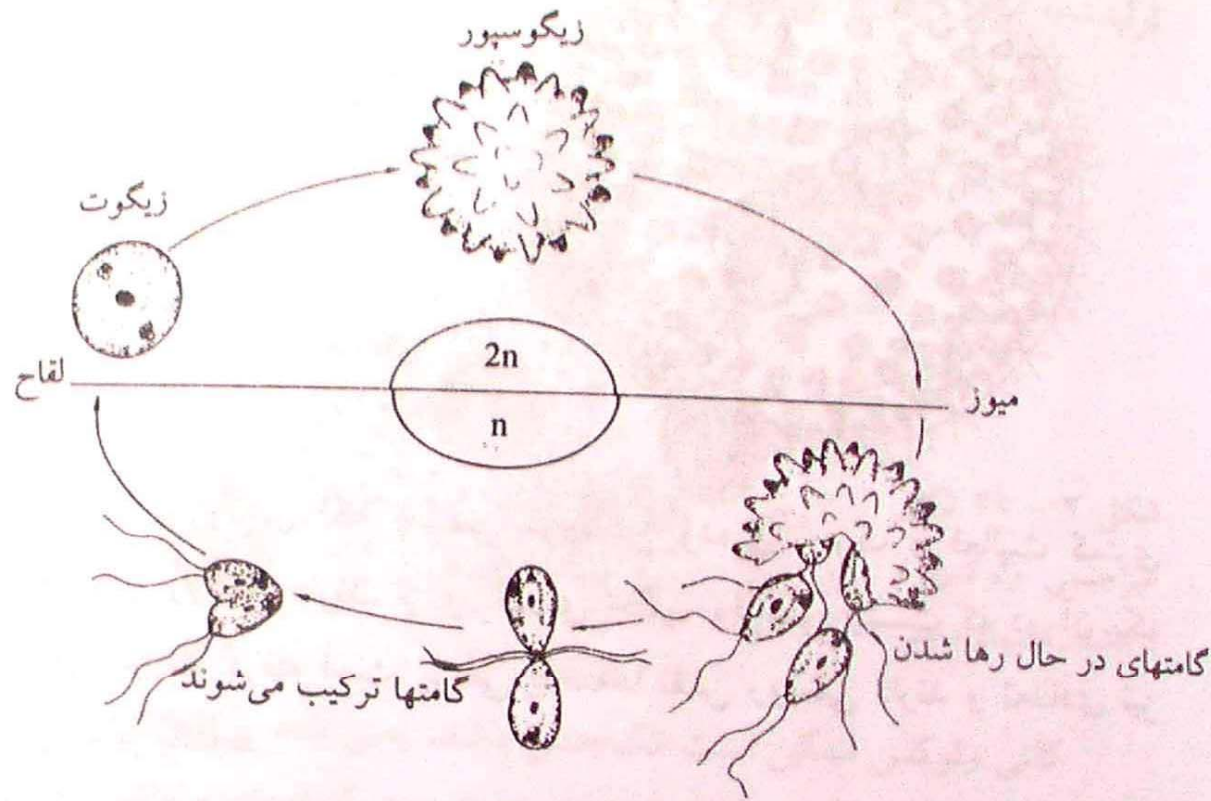


■ شکل ۲-۲۶ ساختار یاخته کلامیدوموناس؛ ترسیم براساس تصویر میکروسکوپ الکترونی

■ 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

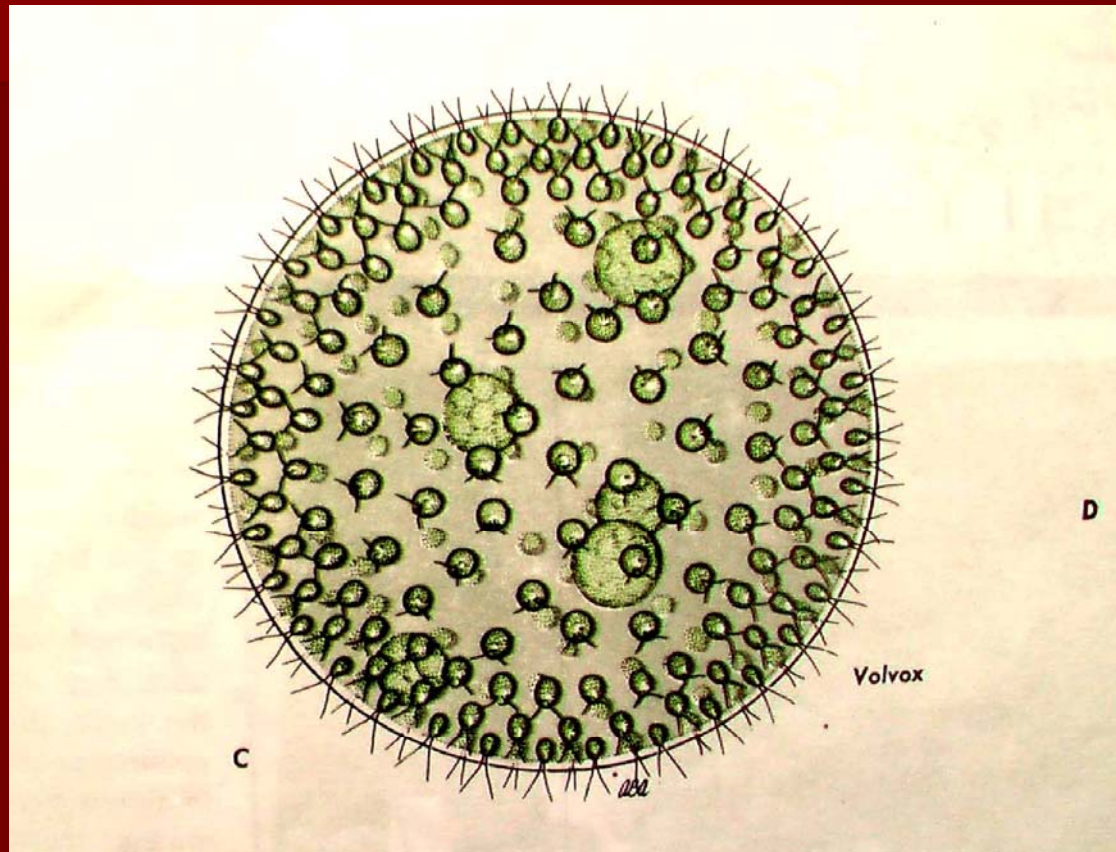
■ **ولوکس.** ریسه ولوکس از نوع کلنی متحرک است.

■ 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).

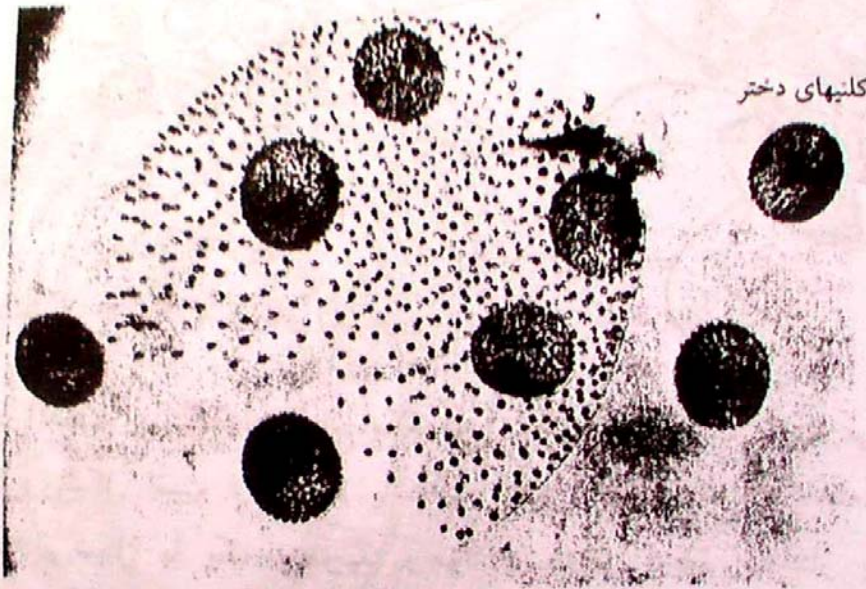


■ شکل ۲-۲۸ کلنی ولوکس. یاخته‌های رویشی و گونیدیها

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

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

هابلوئید به وجود می آورد که فقط یکی از آنها زنده می ماند. یاخته هابلوئید 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.



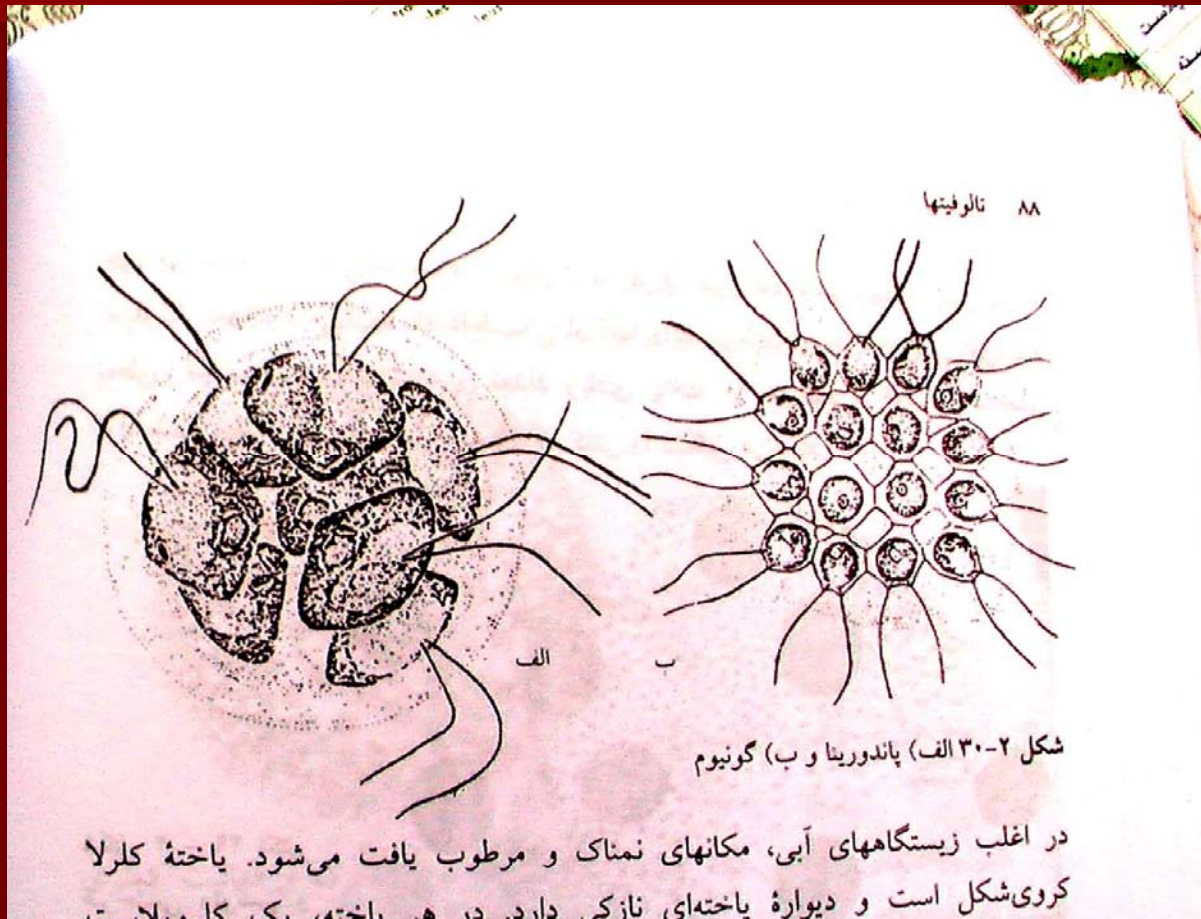
شکل ۲ - ۲۹ تکثیر
غیرجنسی ولوکس و
آزاد شدن کلنیهای دختر

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).





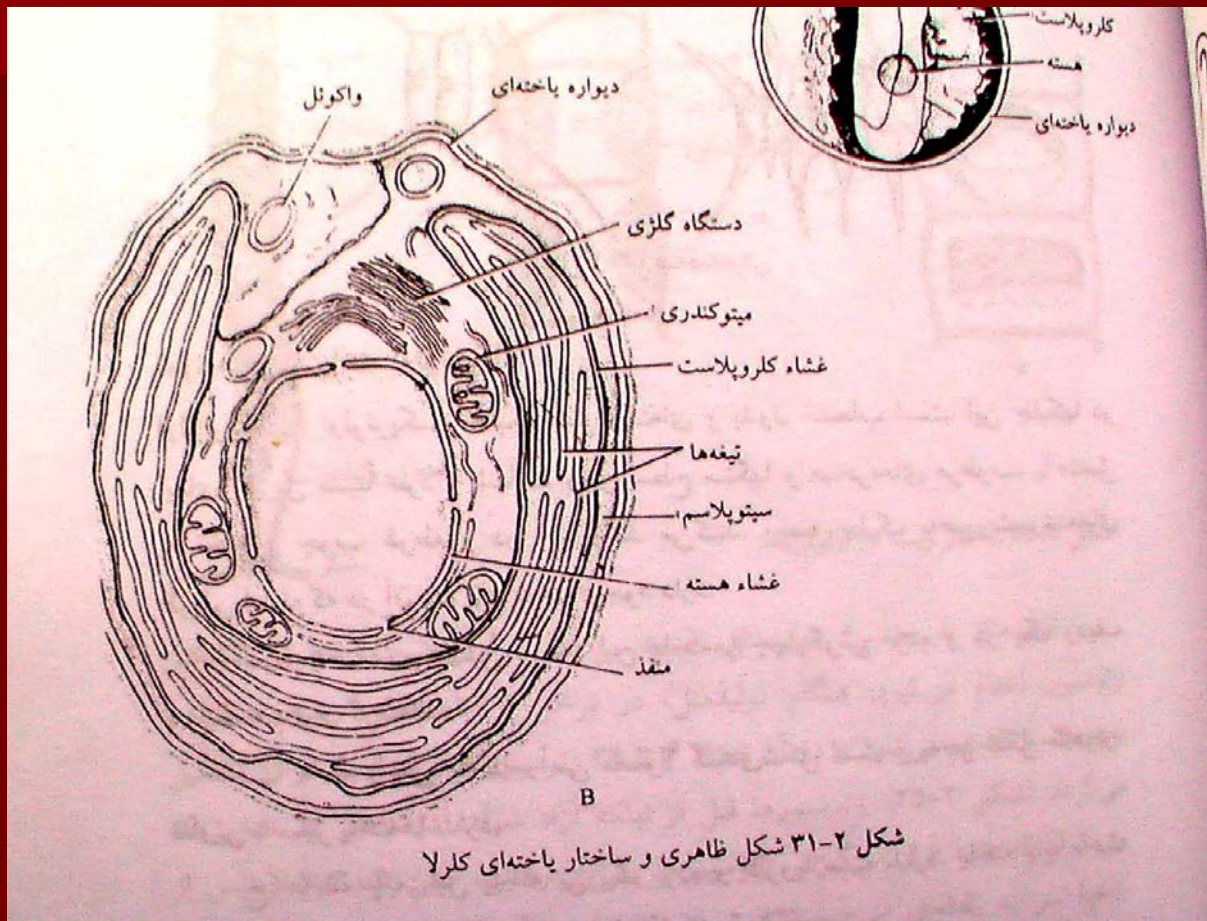
■ شکل ۲-۳۰
 پاندورینا
 و گونیوم ■

■ نمونه‌هایی از راستهٔ کلروکوکال

■ کلرلا.

■ کلرلا جلبک سبز تک‌یاخته‌ای کوچکی از راستهٔ کلروکوکال است.

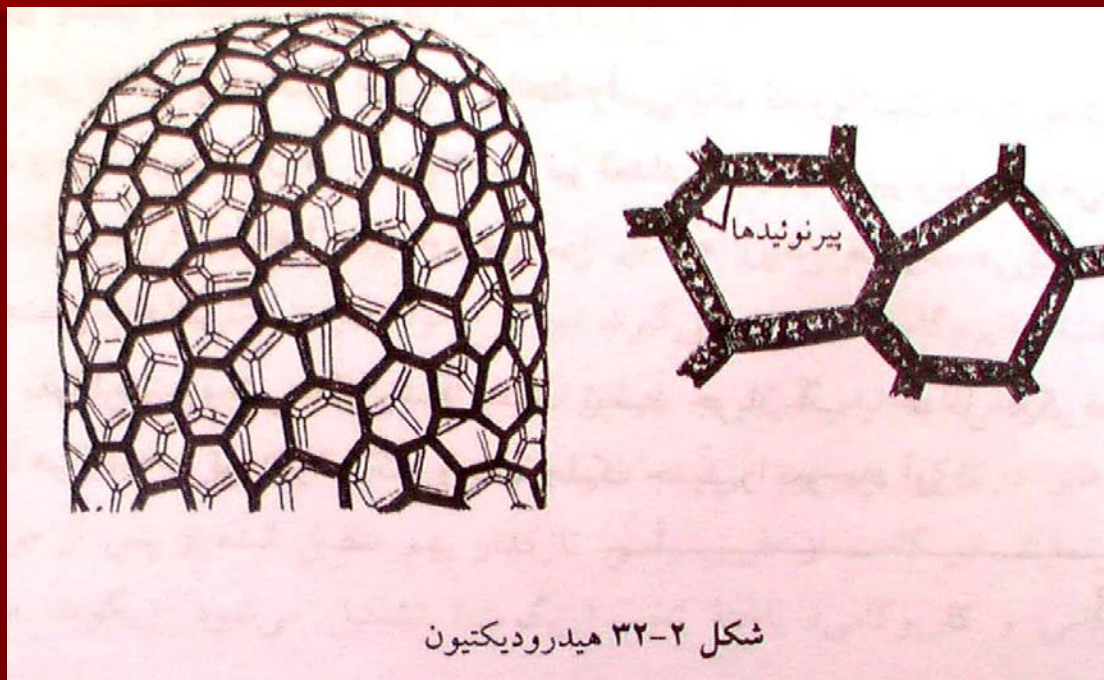
■ کلرلا فقط از طریق غیرجنسی تکثیر می‌یابد (شکل ۲-۳۱).



■ 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 می باشند. (شکل ۲-۳۲).



■ شکل 2-32
هیدرودیکتیون

■ سنه دسموس.

■ سنه دسموس جلبك سبز كلني غير متحرك است.

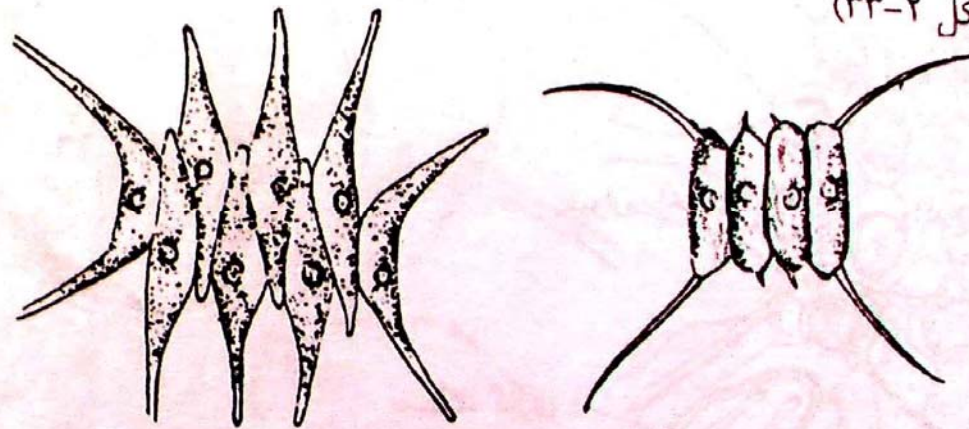
■ ياخته هاي كلني معمولاً 4 تايي است.

■ 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 سته‌دسموس

از راسته اولوتریکال

شکل ۲-۳۳

سته‌دسموس

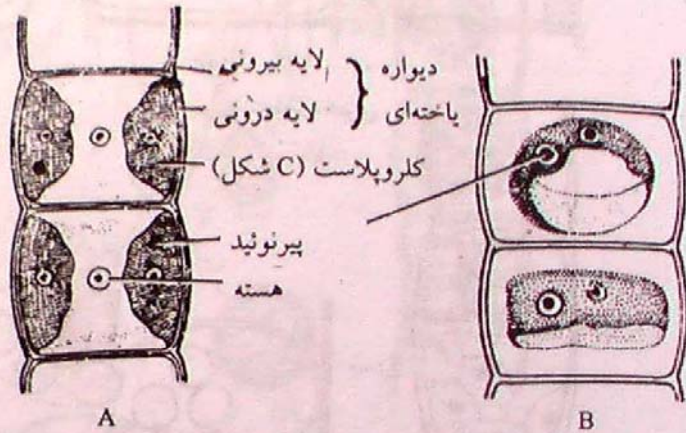
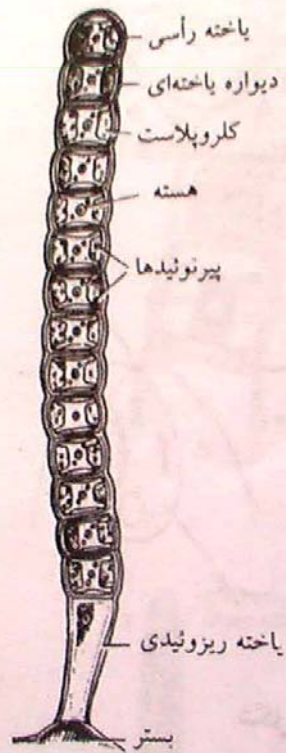
■ نمونه‌هایی از راسته اولوتریکال

■ 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 ۲-۳۴).

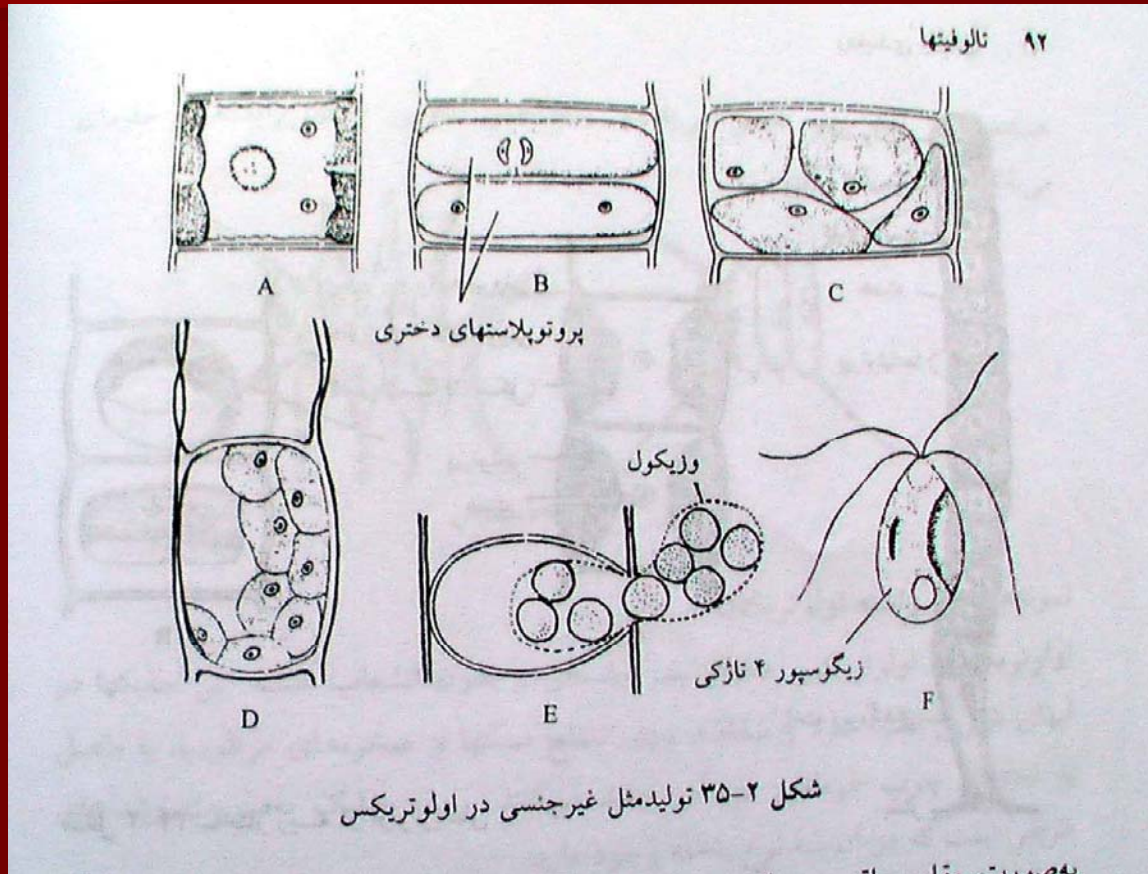


شکل ۲-۳۴ ساختار ریشه در اولوتریکس

■ شکل ۲-۳۴
ساختار ریشه
در
اولوتریکس

تولیدمثلا غیر جنسی؛ تولیدمثلا غیر جنسی در اولوتریکس از طریق تشکیل

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

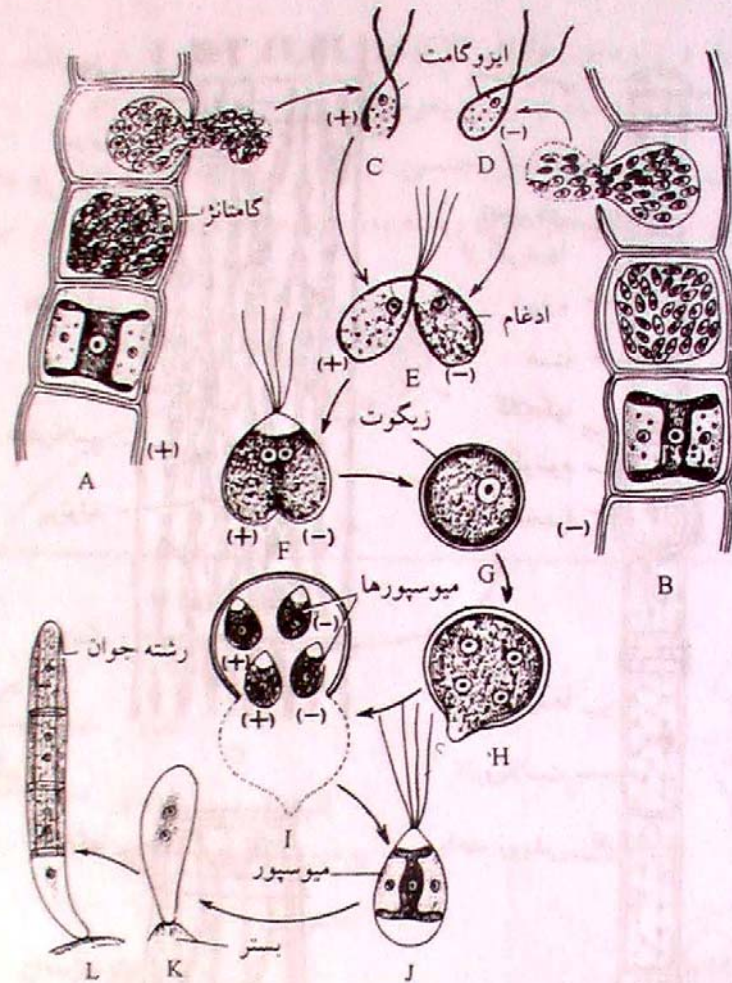


تولیدمثل
غیرجنسی:
(شکل ۲-۳۵).

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

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

- شکل ۲-۳۶
- تولیدمثل جنسی
- در اولوتریکس

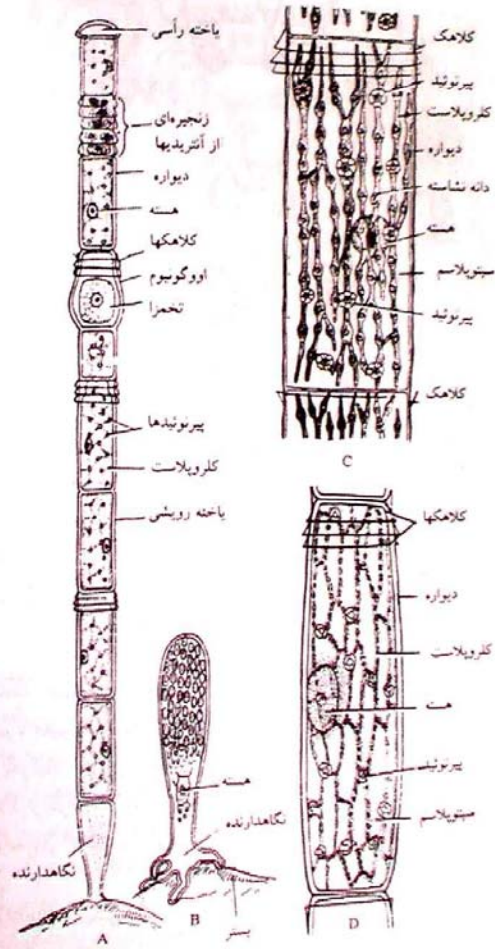
■ اودوگونئیوم.

■ 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.

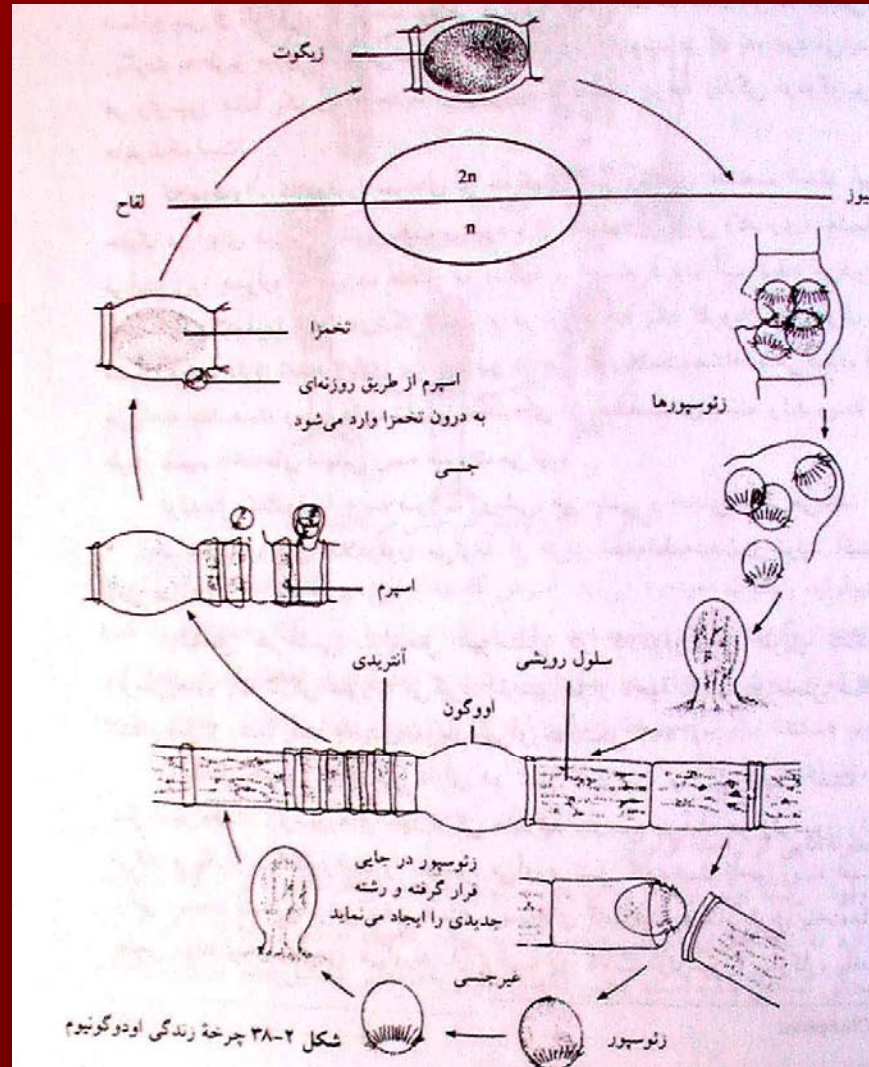
■ لایه بیرونی کیتین، لایه میانی از پکتین و داخلی‌ترین لایه از سلولز ساخته شده است.



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

■ شکل ۲-۳۷ 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 ۳۸-۲ چرخه زندگی اودوگونومیوم
 چرخه زندگی اودوگونومیوم هاپلونتیک است.

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

■ **تولید مثل**: کلادوفورا به سه صورت

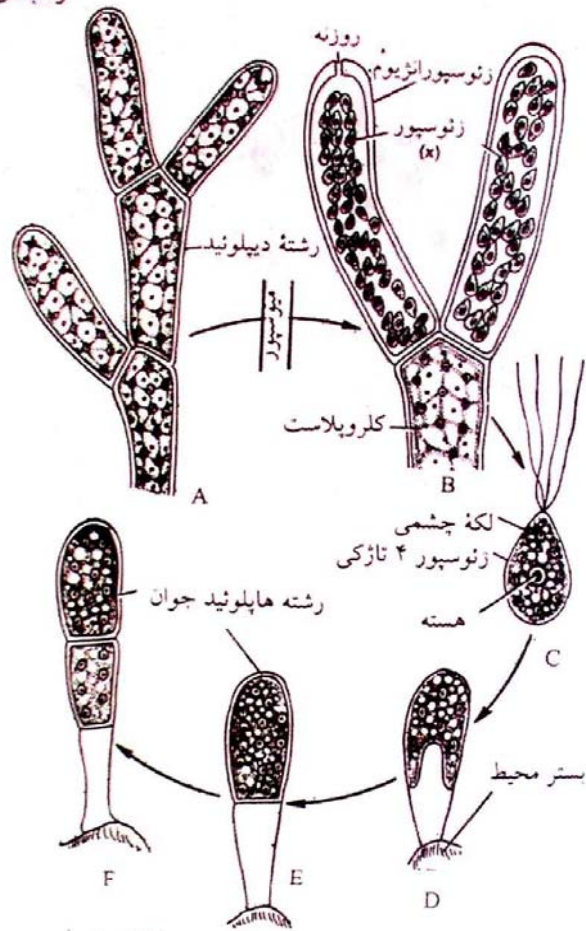
■ رویشی،

■ غیر جنسی

■ و جنسی تکثیر می‌یابد.

■ . (شکل ۲-۳۹).

■



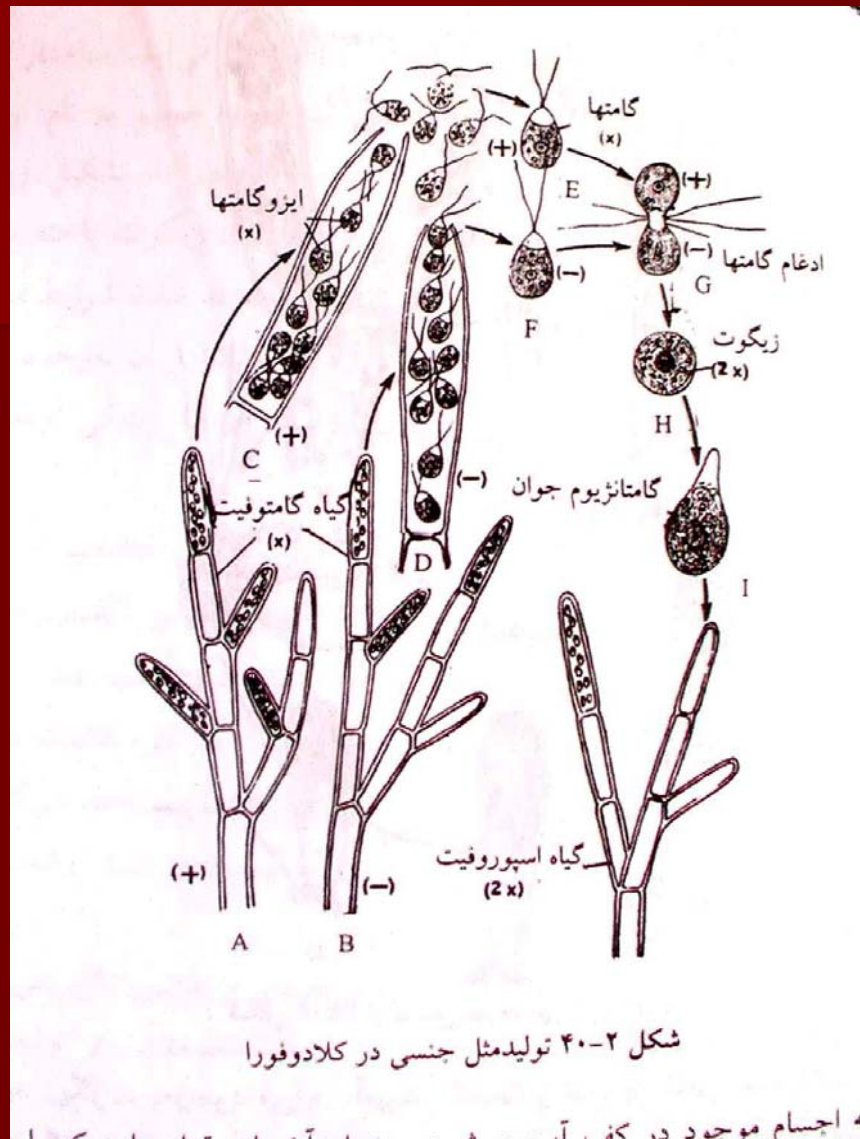
شکل ۲-۳۹ تولیدمثل غیرجنسی در کلادوفورا

این گیاه در آب می‌زیود و آبش 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

■ 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.

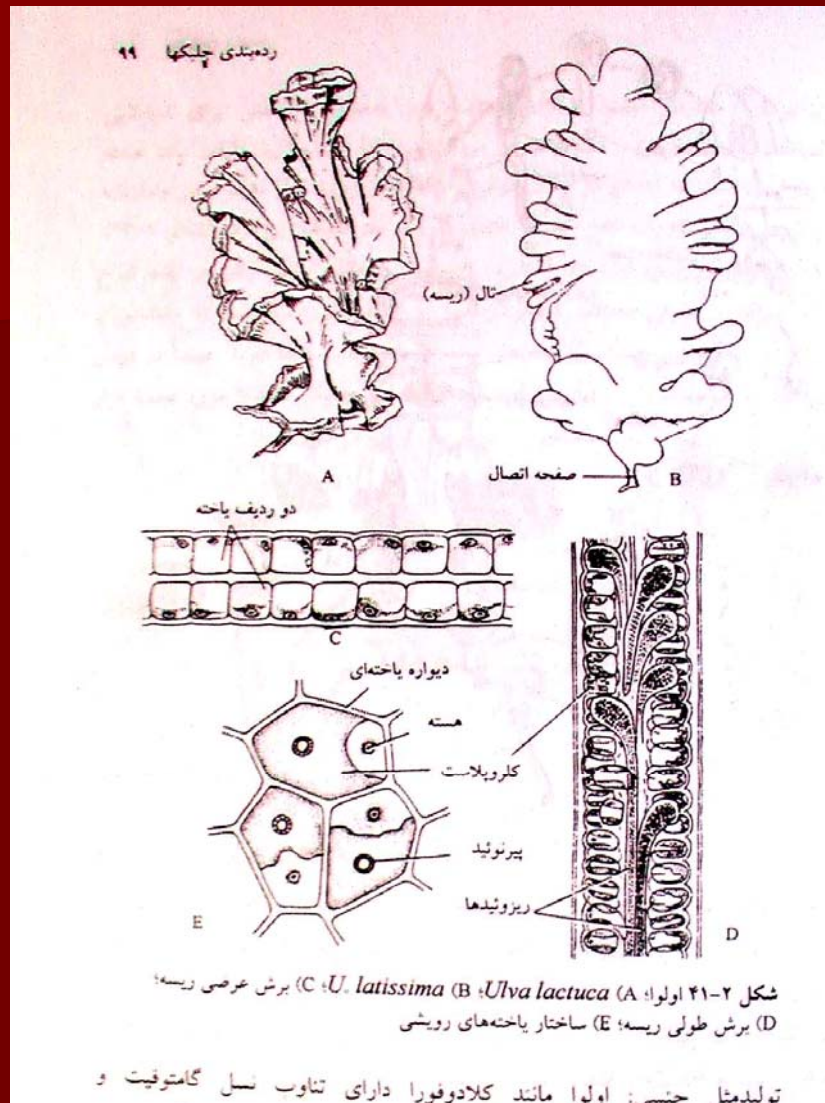
■ بخش نگهدارنده

■ پایه

■ پهنک (شکل ۲-۴۱).

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



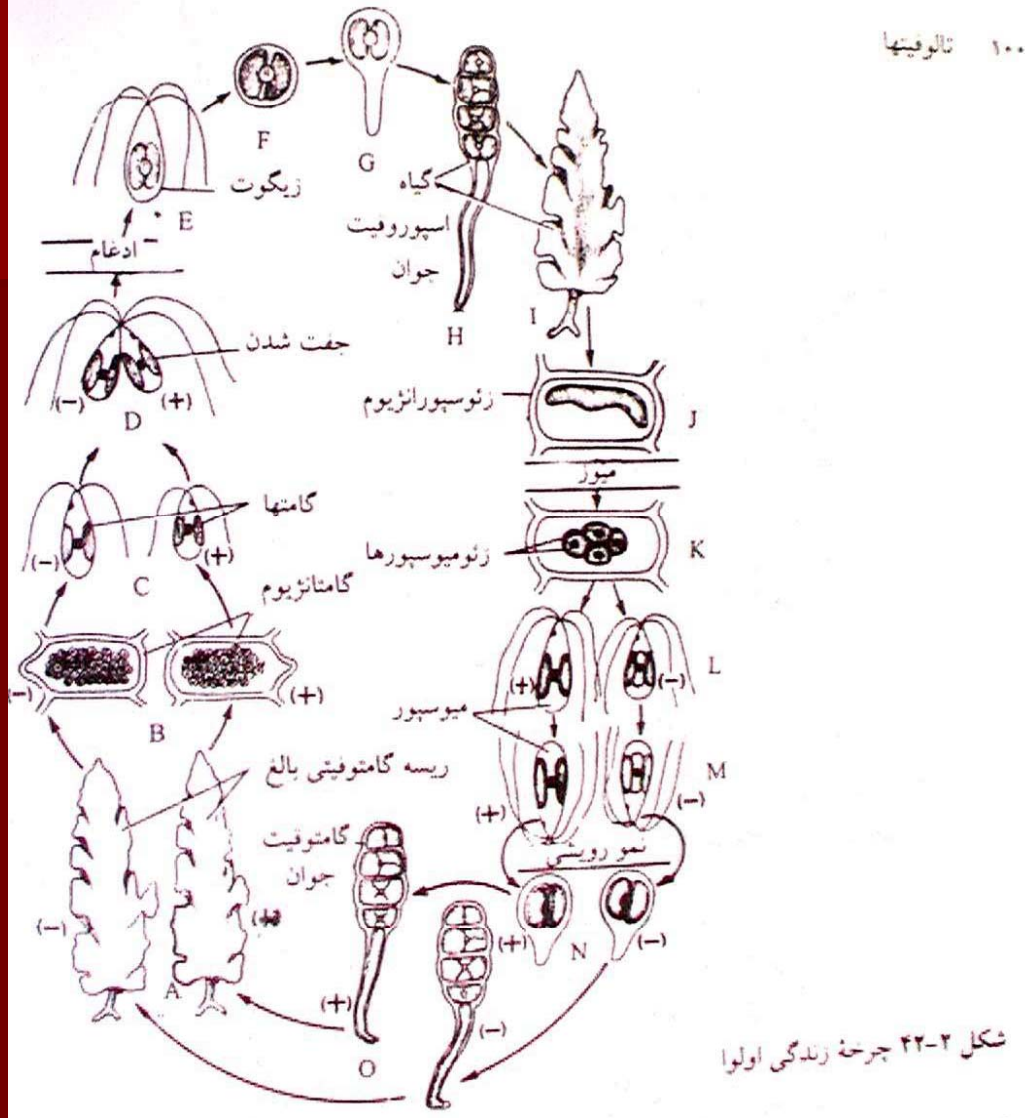


■ شکل ۲-۴۱ اولوا؛ (A) اولوا لاکتوکا (*Ulva lactuca*)؛ (B) اولوا لاتیسسیما (*U. latissima*)؛ (C) برش عرضی ریسه؛ (D) برش طولی ریسه؛ (E) ساختار یاخته‌های رویشی

■ **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.

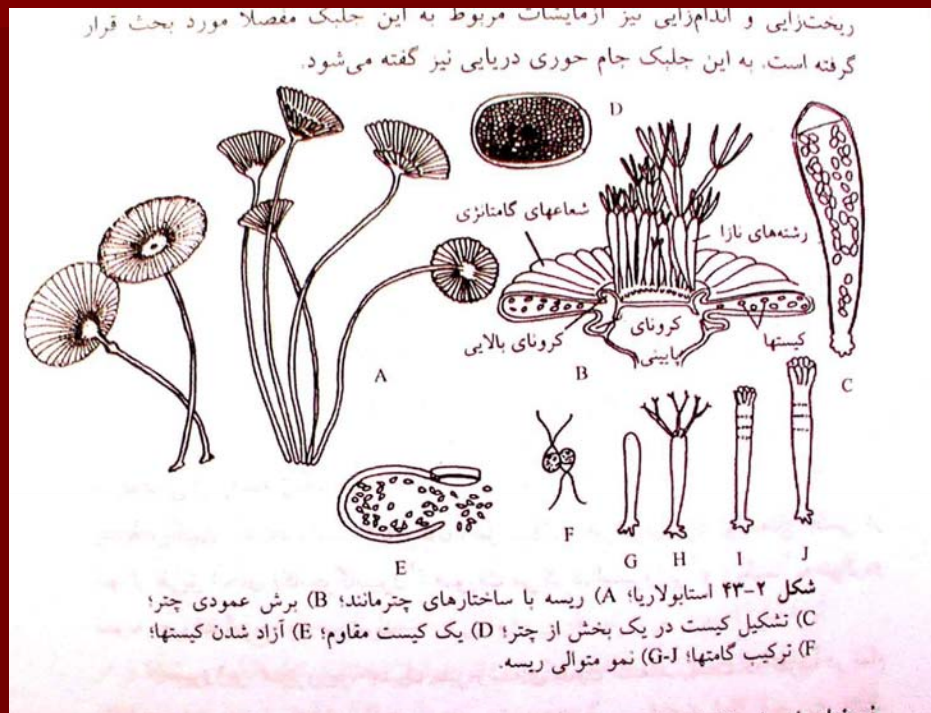
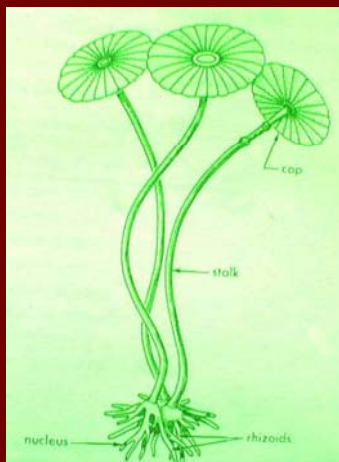
■ در آن سه بخش متمایز تشخیص داده می‌شود.

■ 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

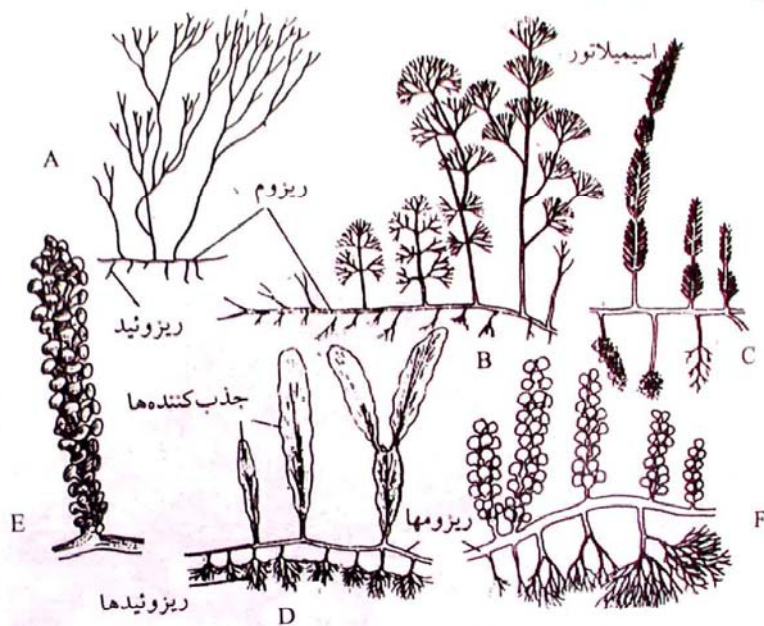
■ کالریپا.

■ 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.

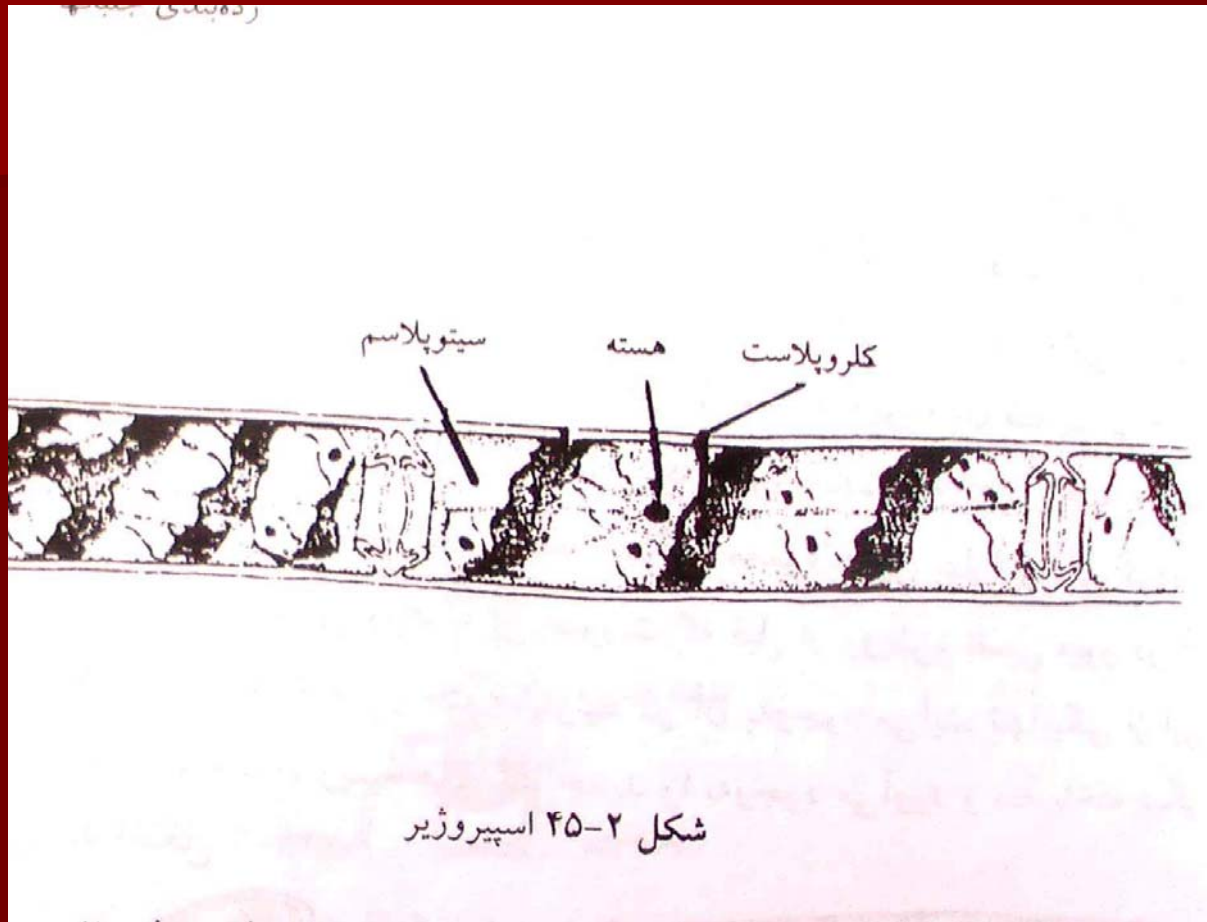
■ ۲. کلروپلاست آن مارپیچی شکل است و در آن چند پیرنوئید دیده می‌شود.

■ ۳. ریشه جلبک بسیار لغزنده و لزوج 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.

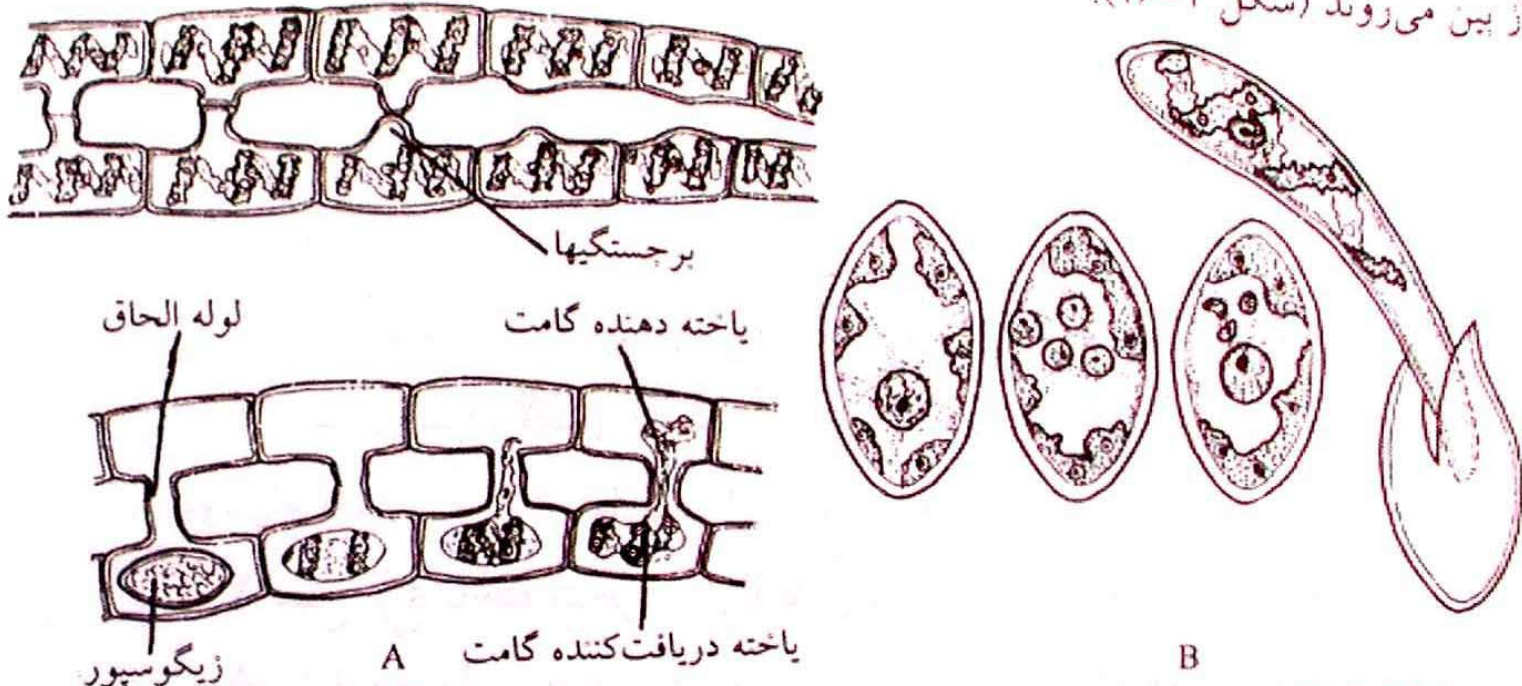


■ شکل 2-45
اسپیروژیر

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

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

از بین می روند (شکل ۱-۱۶).

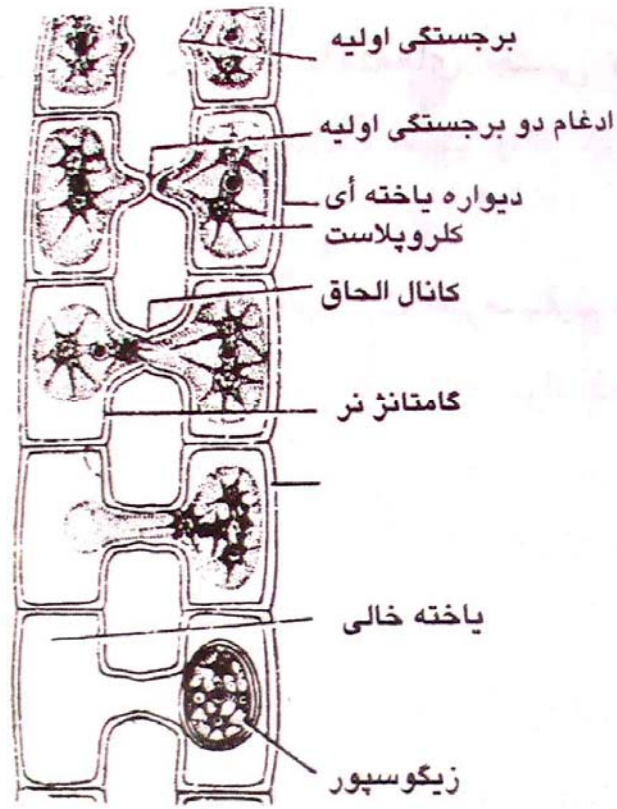


شکل ۲-۴۶ تولیدمثل جنسی در اسپروژیر؛ (A) مراحل تشکیل زیگوسپور؛ (B) مراحل رویش زیگوسپور.

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

■ زیگنما.

- کلروپلاست آن نیز ستاره‌ای شکل می‌باشد.
- در هر یاخته دو کلروپلاست ستاره‌ای شکل دیده می‌شود چرخه تولیدمثلی 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 خزوها شباهت دارند.

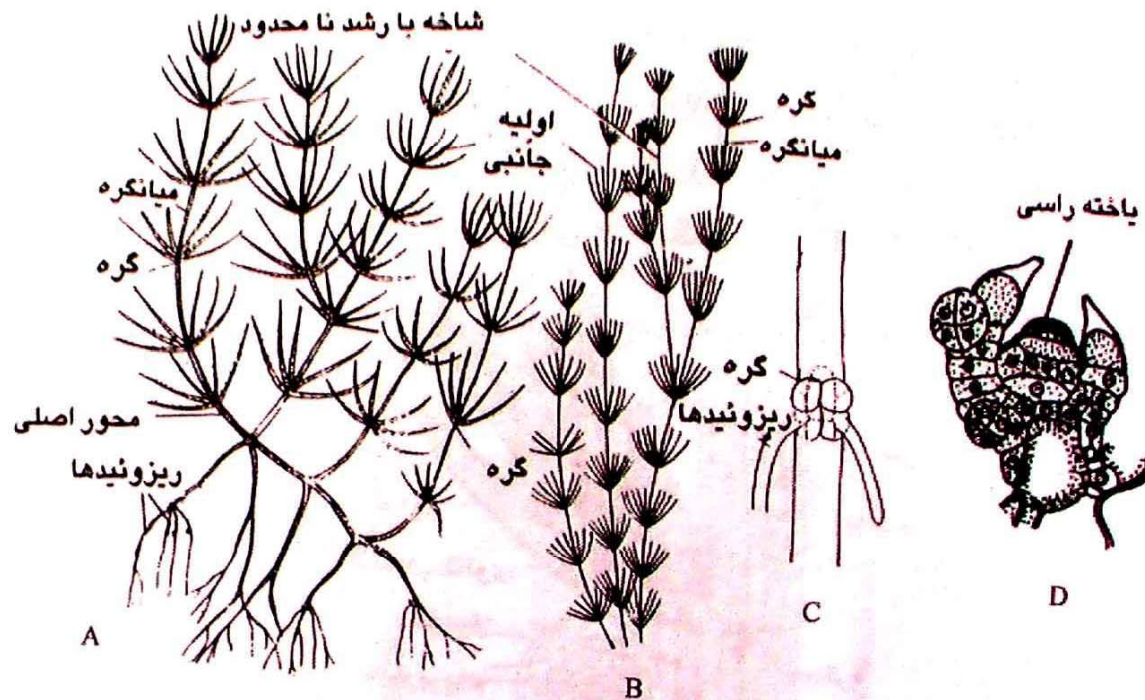
۵. تقسیمات یاخته تخم (زیگوت) به صورت غیرمستقیم صورت می‌گیرد.

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 راسی.

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

- **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.

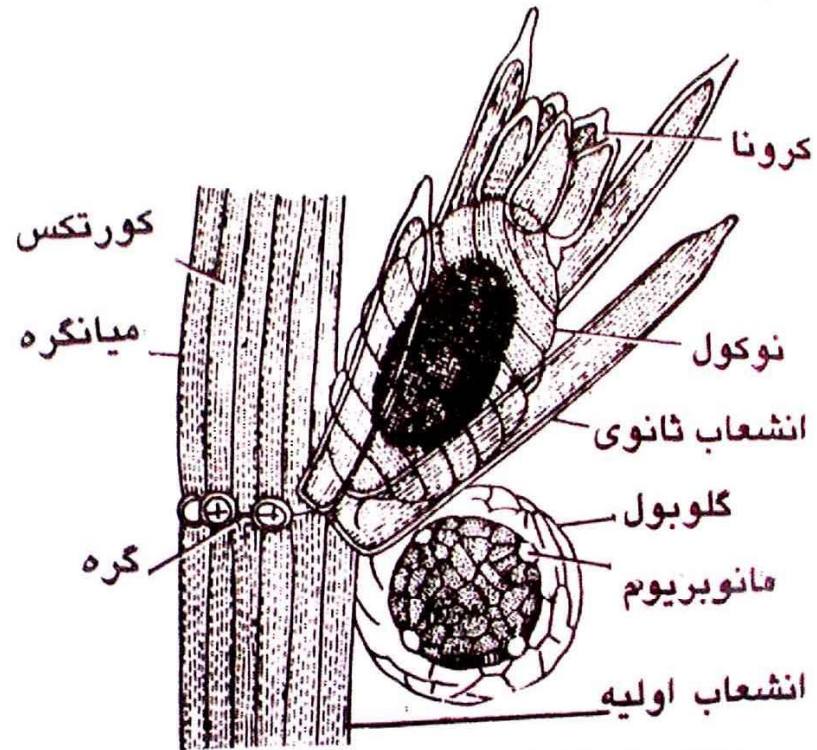
■ سطح بیرونی آن از پنج یاخته محافظ یا نازا پوشیده شده است.

■ 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).

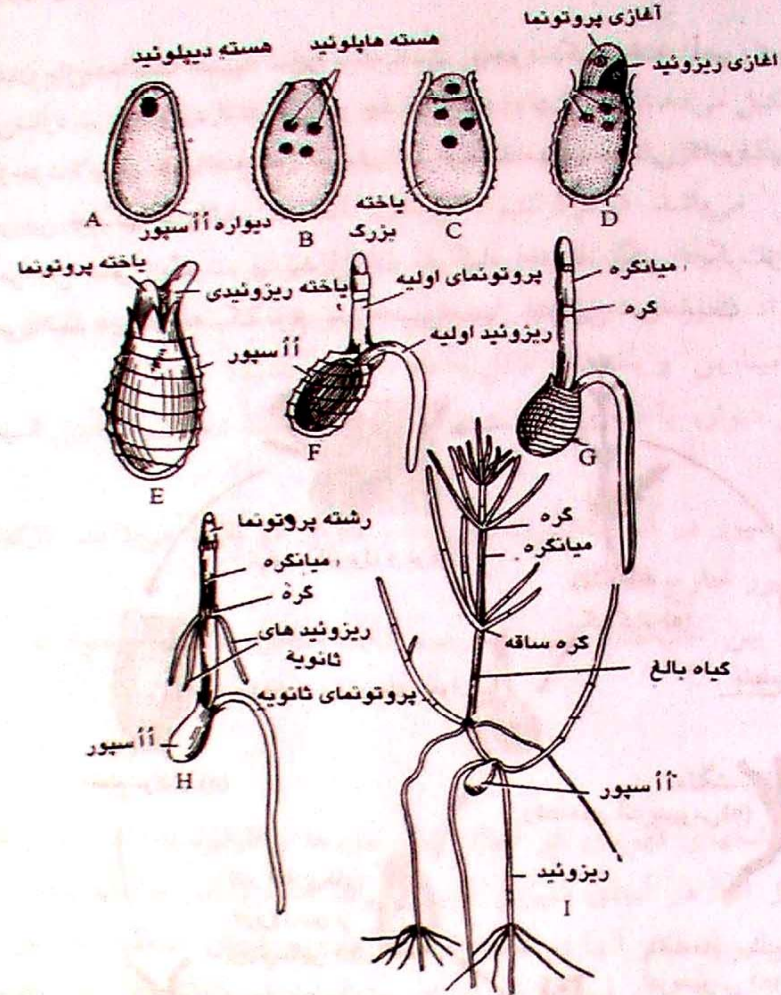


مانندی را بر روی یک یاخته تخمزا به وجود می آید (شکل‌های ۲-۴۹ و ۲-۵۱).



شکل ۲-۴۹ اندامهای جنسی در کارا

■ شکل ۲-۴۹ اندامهای جنسی در کارا

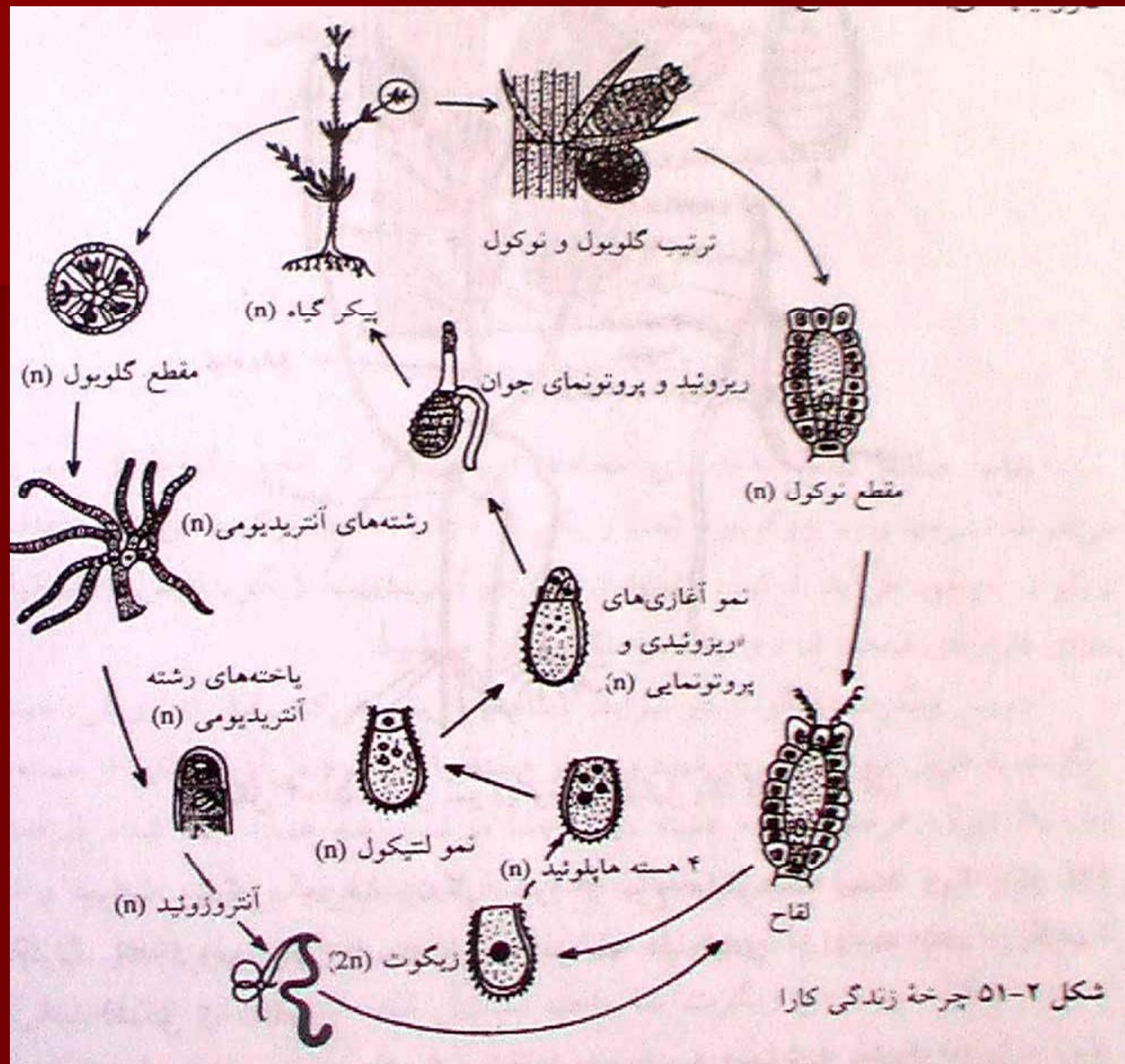


شکل ۲-۵۰ مراحل نمو زیگوت و تشکیل یک گیاه جدید کارا

حارخه زندگ : حارخه زندگ کارا از نوع هاپلوئیتیک 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 پخته‌ای 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 پخته‌ای 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 **امولسیون کنندگی** و نیز خاصیت **ثبیت کنندگی** که دارند، از اهمیت اقتصادی زیادی برخوردارند.
- کلوپلاستهای جلبکهای قهوه‌ای ساختار خاصی دارند که با سایر جلبکها متفاوت است.
- در گفتار اول، دربارهٔ این کلوپلاستها 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

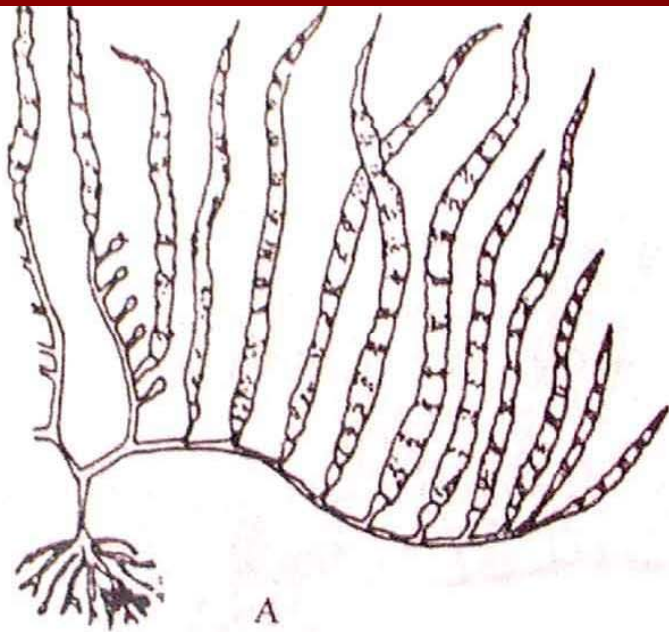
■ در بین جلبکهای قهوه‌ای ریشه تک‌یاخته‌ای، کلنی و رشته‌ای ساده یافت نمی‌شود. ریشه در اغلب این جلبکها، مرکب از پارانشیم کاذب یا پارانشیم حقیقی است. در تعداد زیادی از این جلبکها، تال از سه قسمت تشکیل شده است.

■ الف) بخش نگهدارنده،

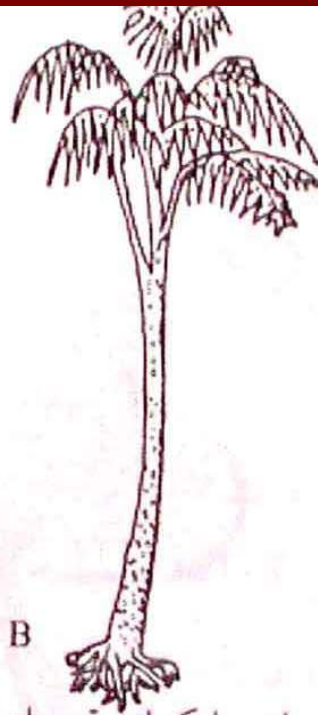
■ ب) بخش پایه،

■ 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).



A



B



C

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

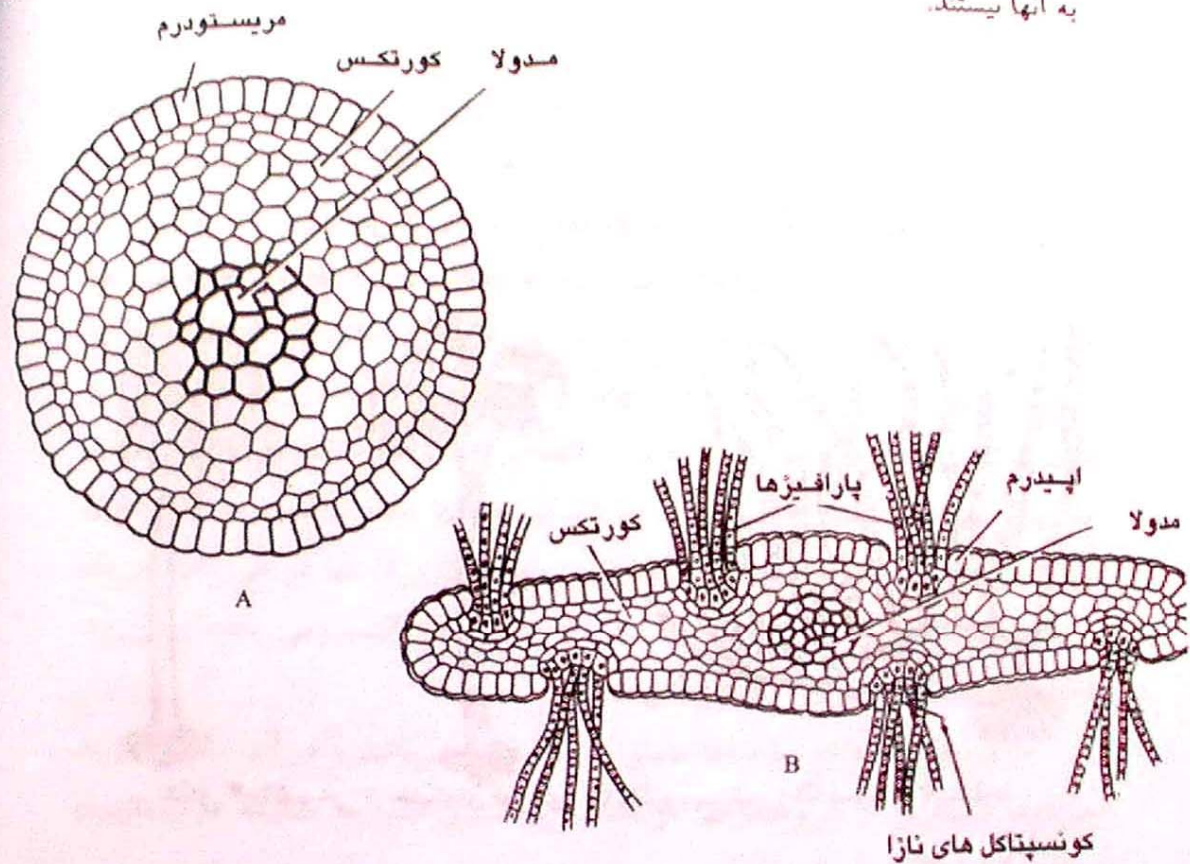
■ شکل ۵۲-۲ برخی از جلبکهای قهوه‌ای. (A) ماکروسیس تیس؛ (B) لسونیا؛ (C) پستلریا

■ 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.

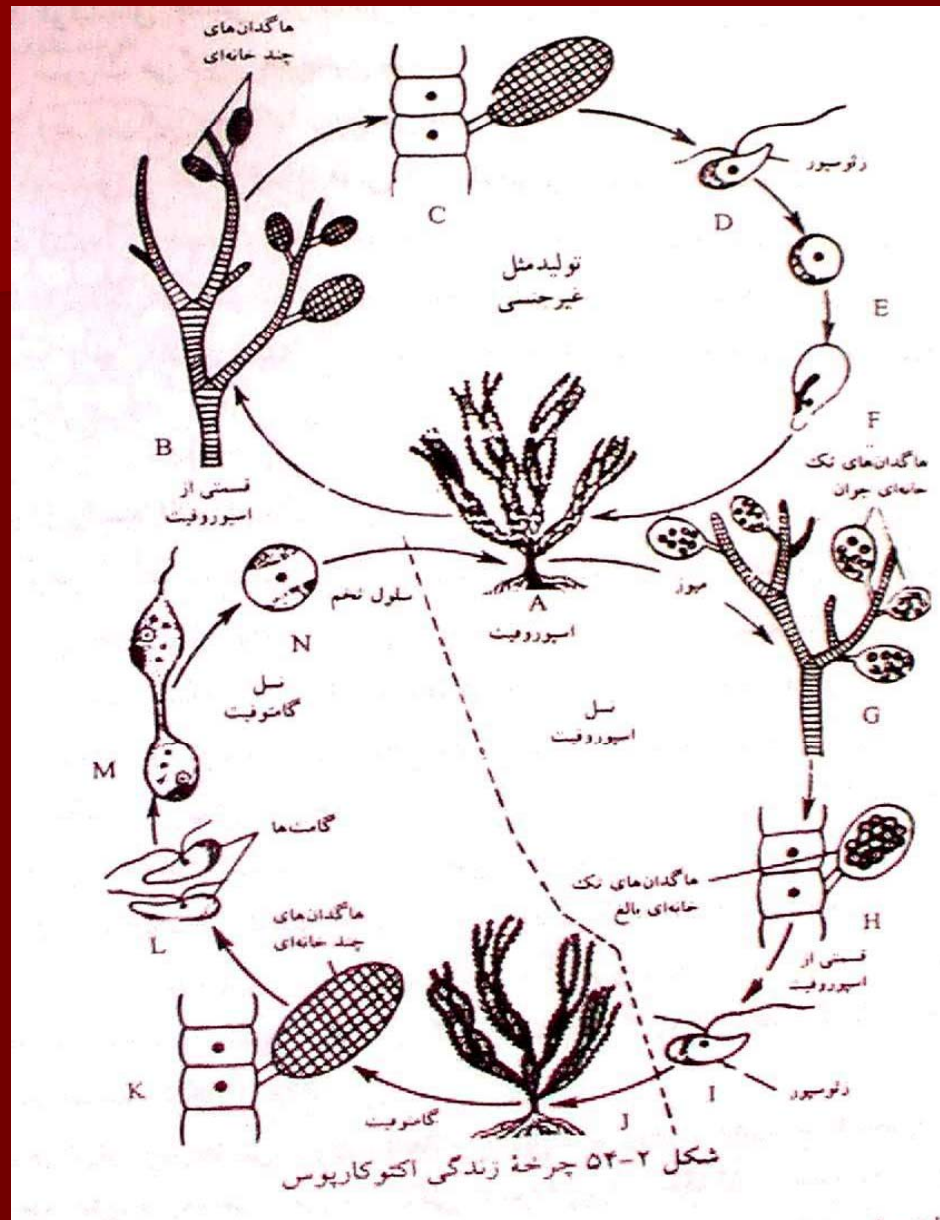
■ نمونه‌ای از راستهٔ اکتوکارپال

■ 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 گامت‌های هورمونی به نام **اکتوکارپین** ترشح می کنند که باعث جذب گامت‌های مخالف می شود.
- گامت ترشح کننده اکتوکارپین به منزله گامت ماده و گامت غیرترشح کننده این ماده به منزله گامت نر می باشد. (شکل ۲-۵۴).



شکل ۵۴-۲ چرخه زندگی اکتوکارپوس

■ نمونه‌هایی از راسته لامیناریال

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

■ در لامیناریا دو نوع ریشه وجود دارد.

■ ریشه اسپوروفیت

■ ریشه 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 ۲-۲)

(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.

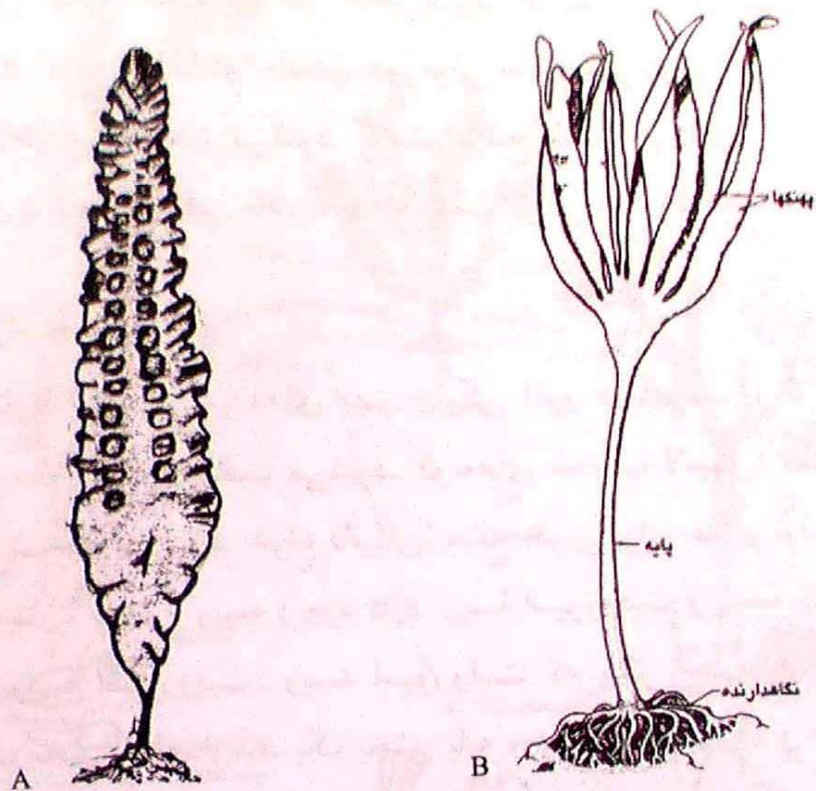
■ **ساختار ریشه گامتوفیت:** ریشه گامتوفیت در لامینار یا بسیار کوچک، میکروسکوپی و دوپایه است.

■ یعنی گامتوفیت ماده و گامتوفیت نر جدا هستند.

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

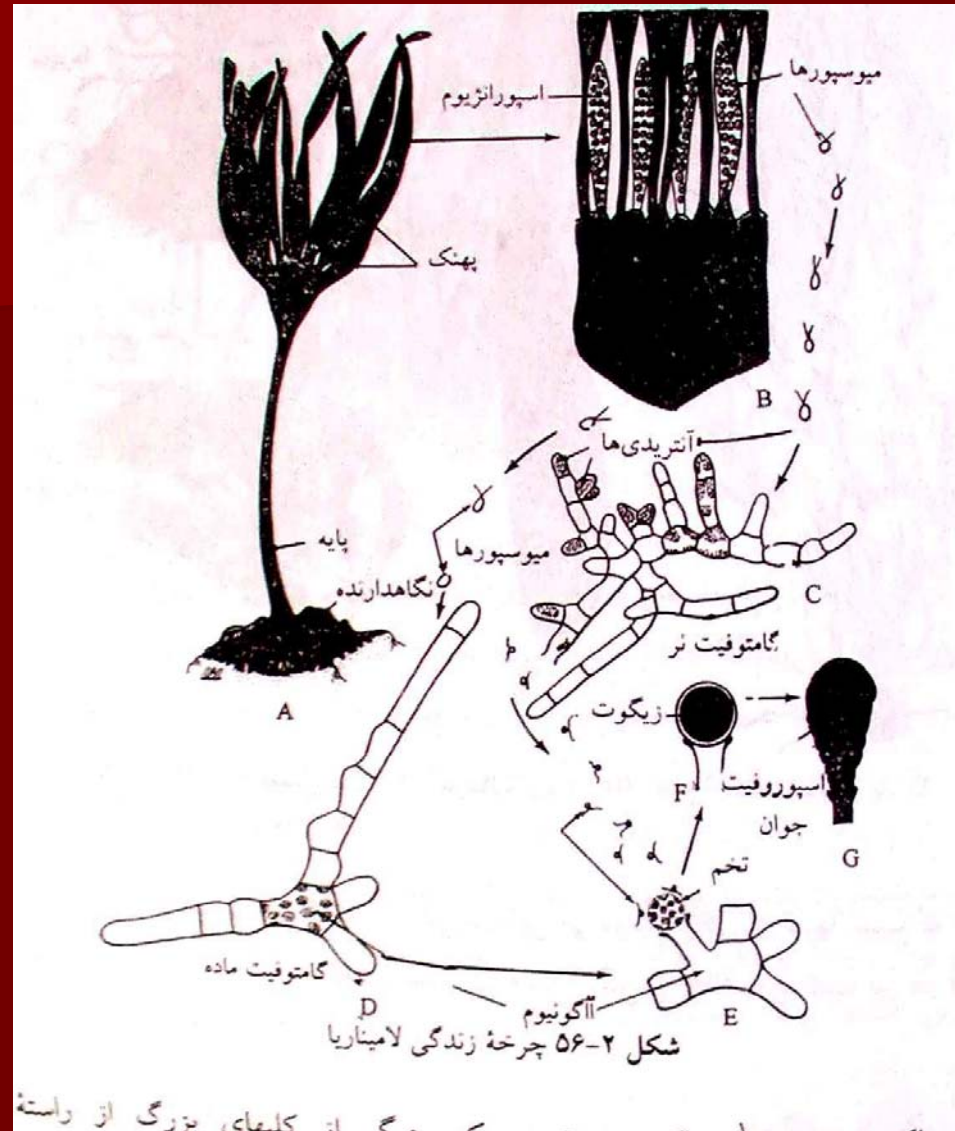
■ **تولید مثل:** (شکل ۲-۵۶). ترکیب گامتها از نوع اووگامی می باشد.

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



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

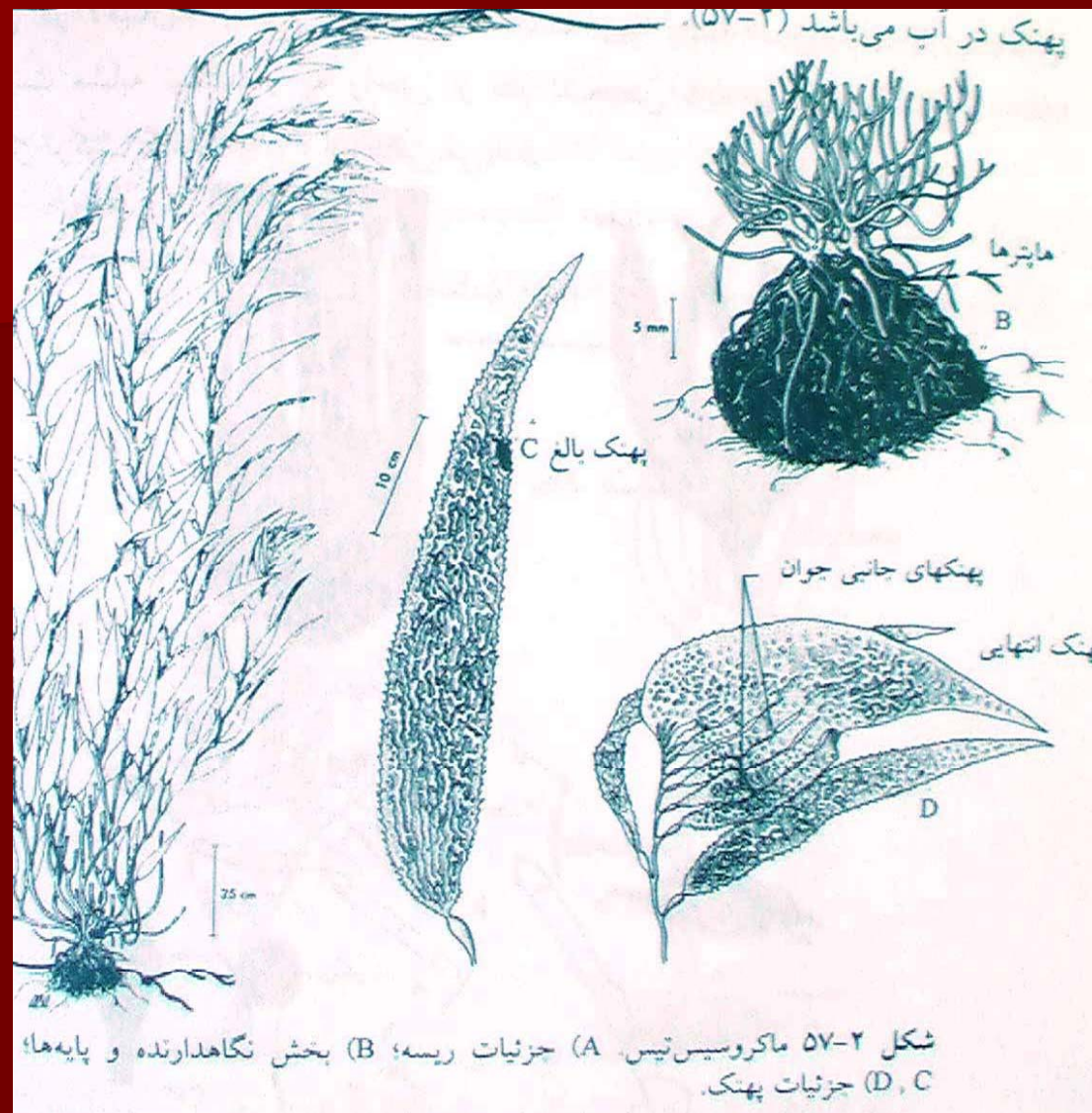
■ شکل ۲-۵۵ لامیناریا. (A) گونه‌ای با ریشه غیر منشعب؛ (B) گونه‌ای با ریشه منشعب



■ شکل ۲-۵۶ چرخه زندگی لامیناریا

■ **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 ۵۸-۲
پستل زیا
(نخل دریایی)

■ نمونه‌هایی از راستهٔ فوکال

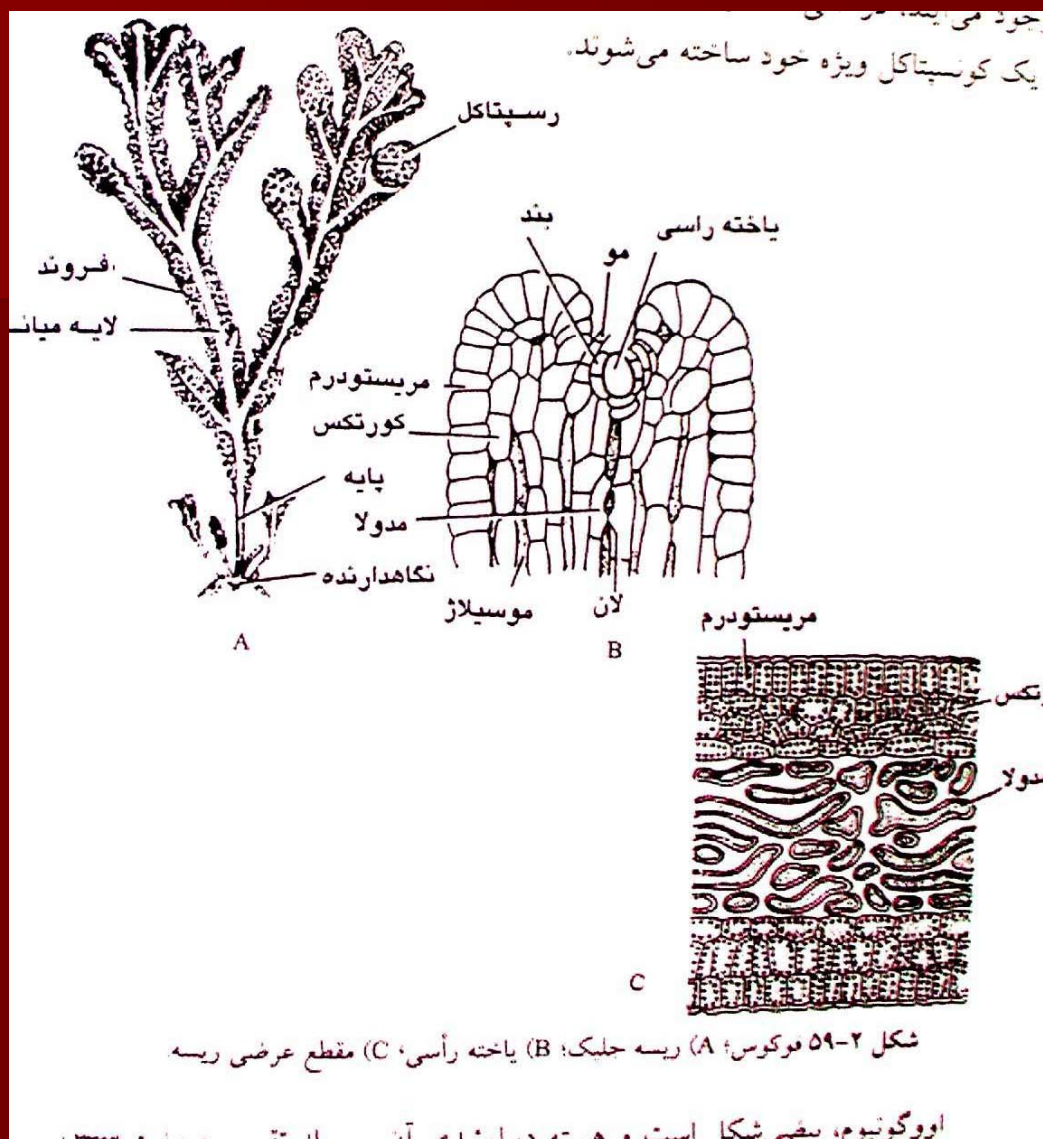
■ **فوکوس**. فوکوس نمونه‌ای از جلبکهای قهوه‌ای است که ساختار پیچیده‌ای دارد.

■ 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.

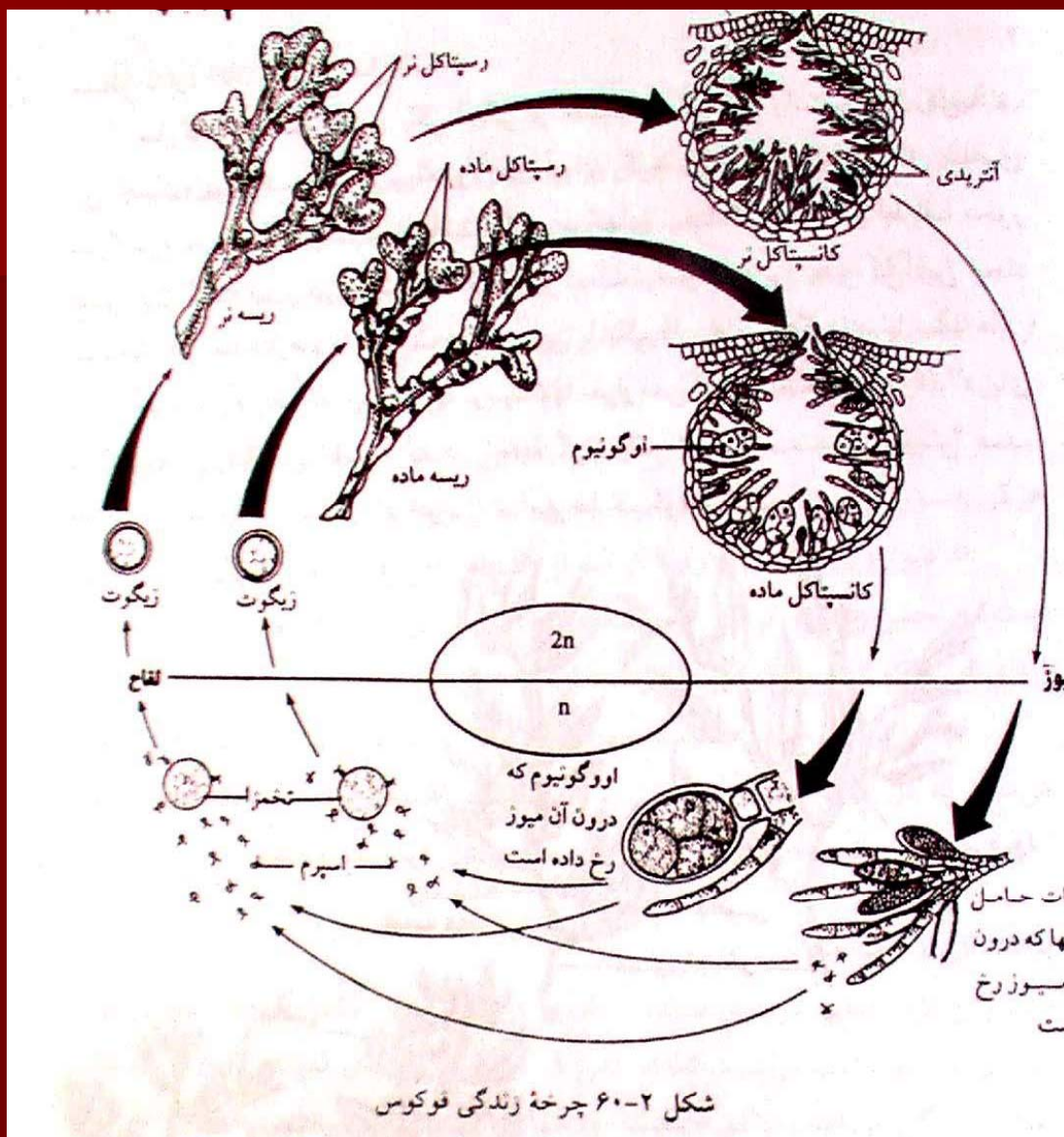
■ یکی از ویژگیهای فوکوس اینست که در نوک انشعابات پهنک آن ساختارهای متورمی به وجود می آید که به آنها **رسپتاکل** می گویند (شکلهای ۲-۵۹ و ۲-۶۰).

■ در سطح رسپتاکل، منافذ ریزی پراکنده شده است که هر یک به حفره کوچک کوزه مانندی 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).



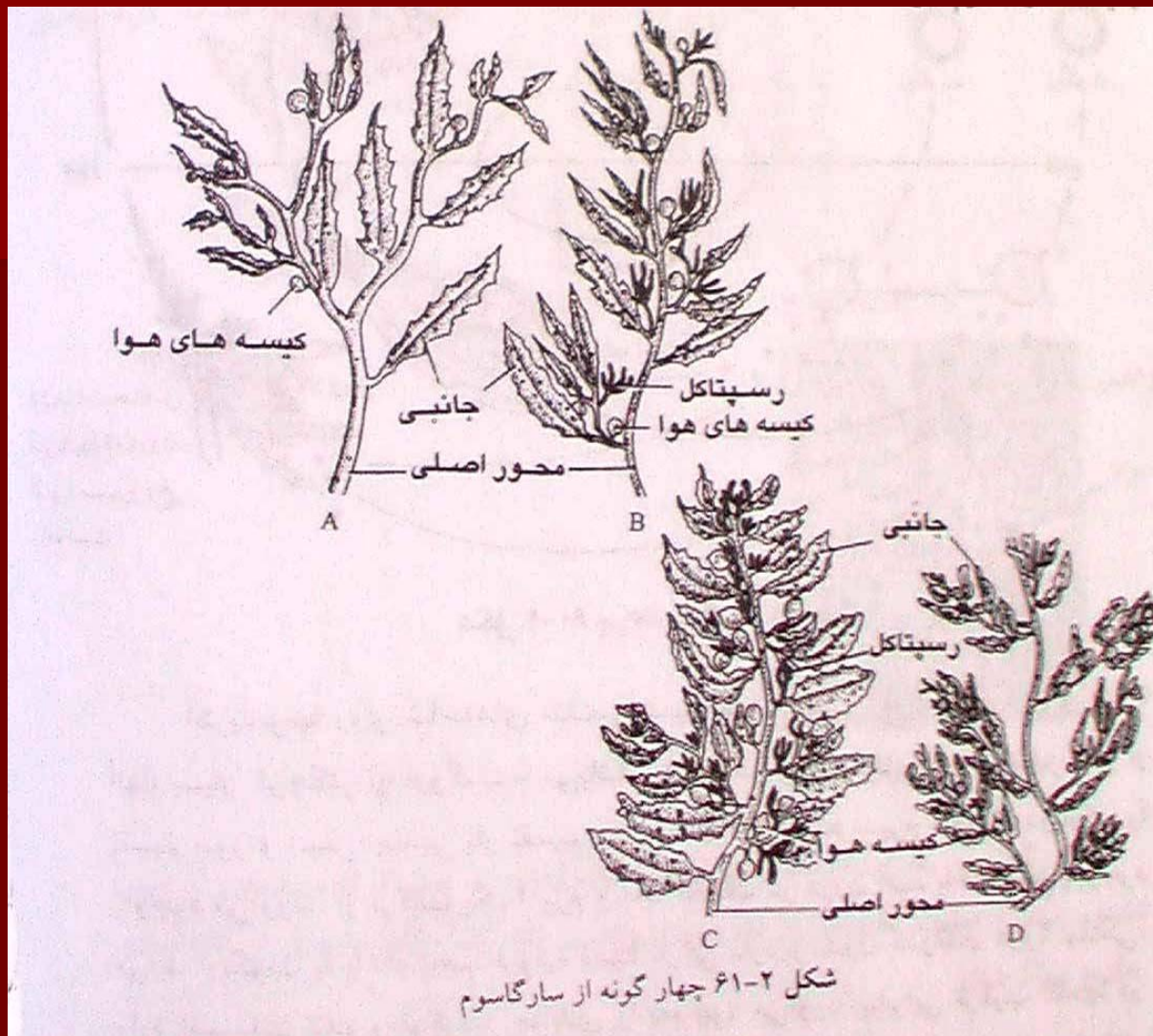
■ شکل ۶۰-۲ چرخه زندگی فوکوس.

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

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

■ این ساختارها، یا به کیسه‌های هوایی یا یک دار ختم می گردند، یا سنبله‌هایی را به وجود می آورند که روی آنها رسپتا کلها قرار می گیرند (شکل ۲-۶۱).

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



■ 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 تیلاکوئیدهایی 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، **کارپوگونیوم** نامیده می‌شوند. در برخی از رودوفیتا تولیدمثل جنسی دیده نشده است.

■ ساختار یاخته‌ای

- در کلروپلاست جلبکهای قرمز، تیلاکوئیدها 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.

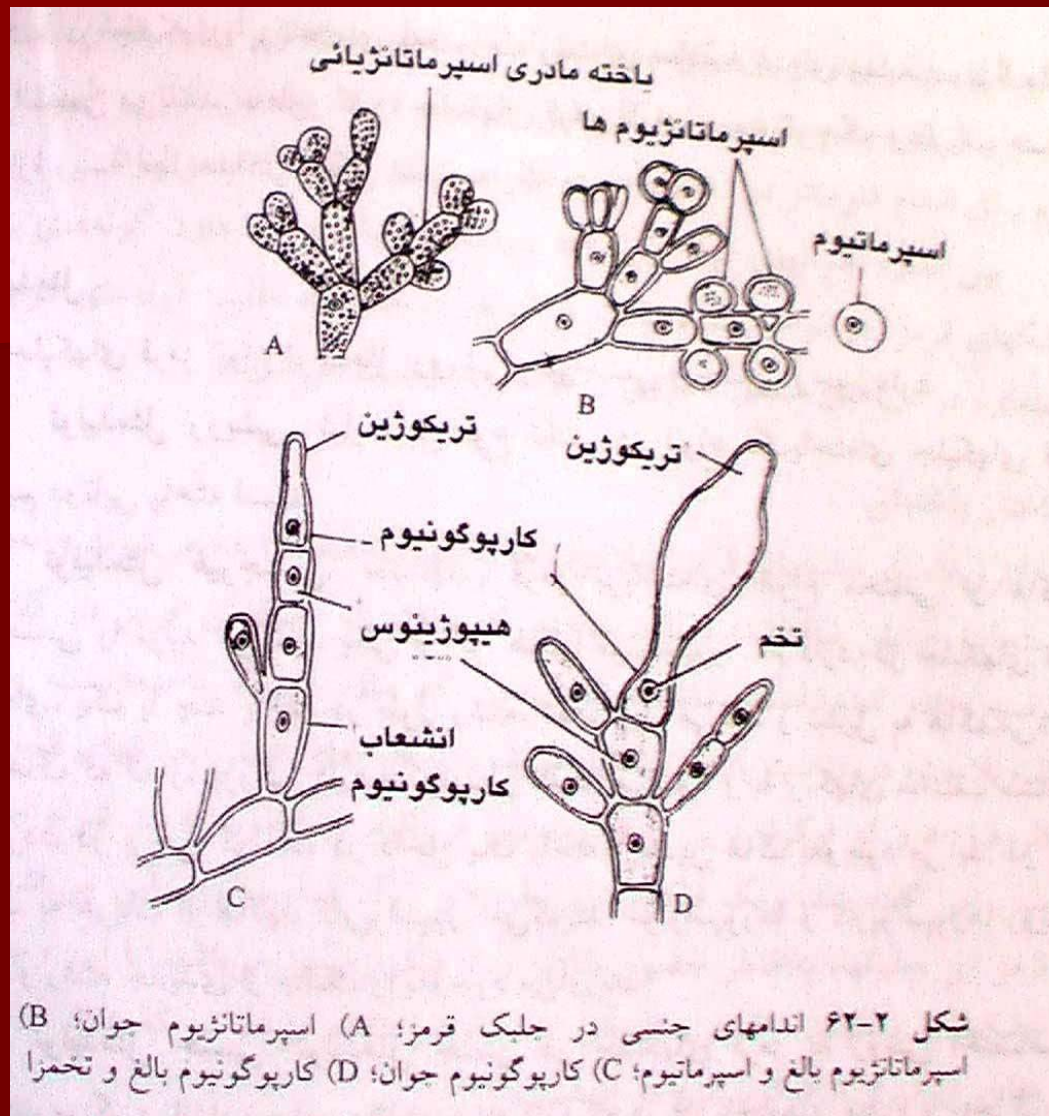
■ **تولید مثل جنسی.** تولید مثل جنسی در جلبکهای قرمز به روشی اختصاصی صورت می گیرد.

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

■ رده بندی

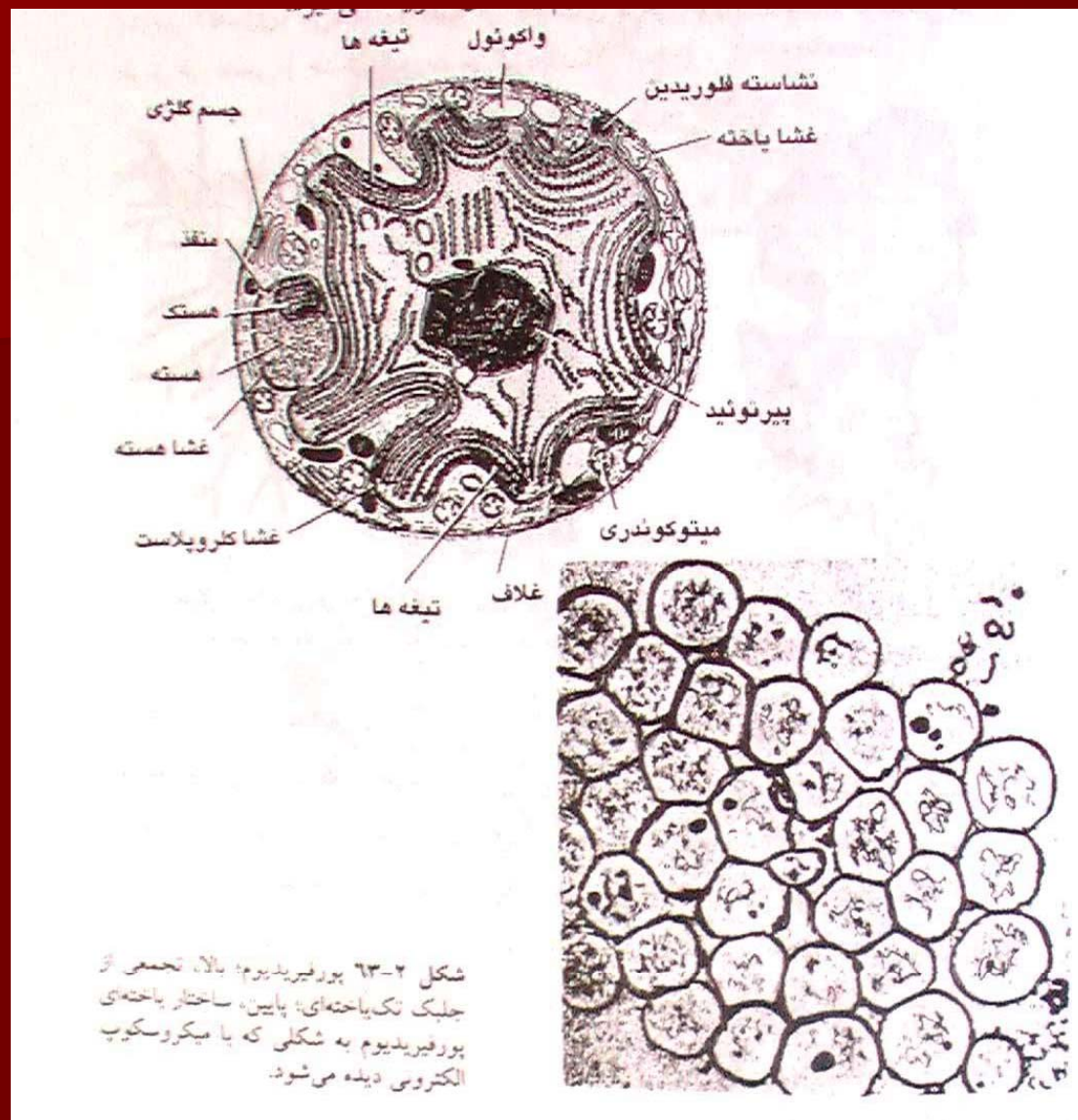
- شاخه رودفیتا شامل یک رده به نام رودوفیسه و حدود ۵ راسته است که در مجموع حدود ۴۰۰ جنس و ۴۰۰۰ گونه را می گیرد.
- تعدادی از گونه های معروف شرح داده می شود.

■ 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 تک یاخته‌ای؛ 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.

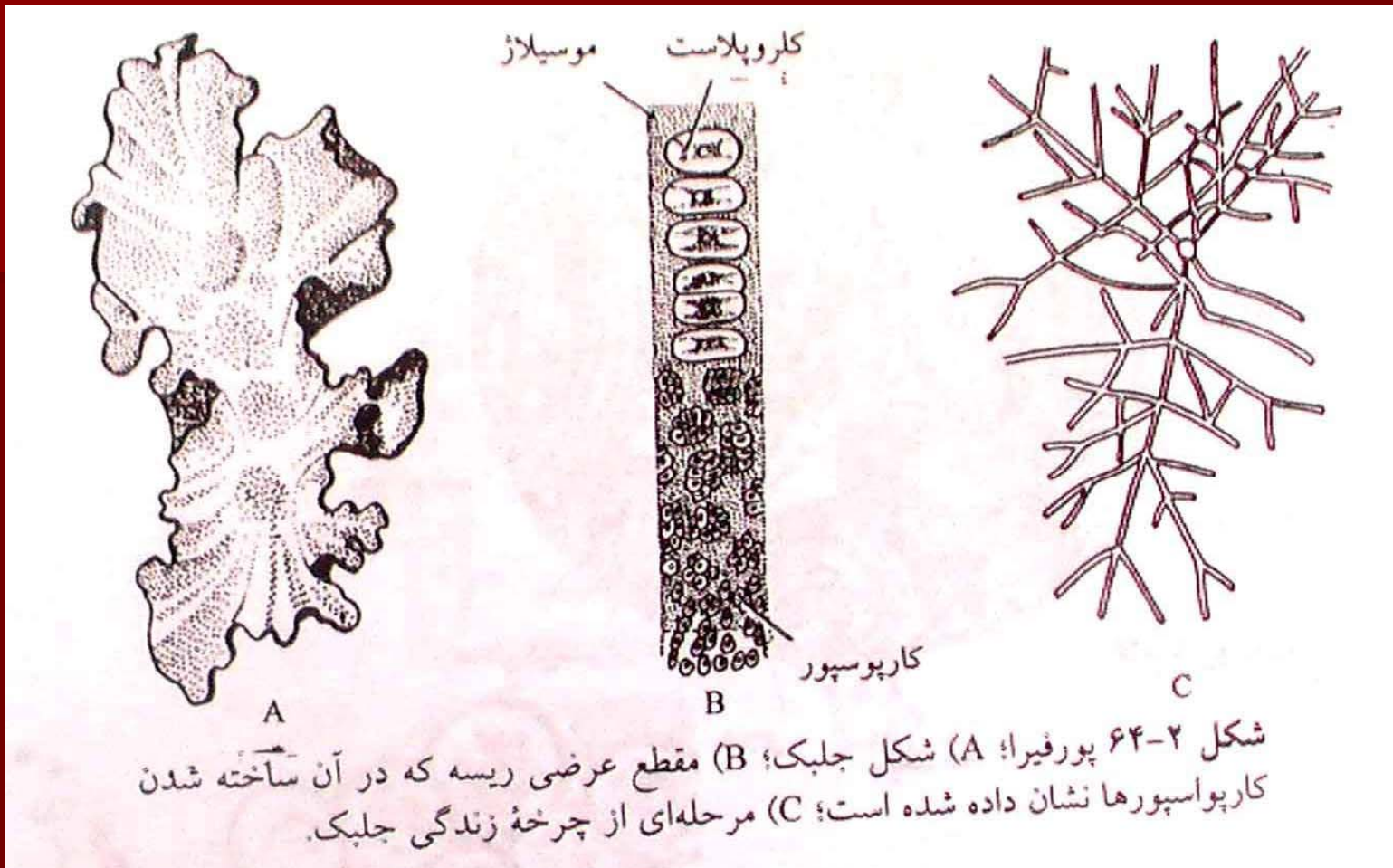
■ این جلبک، از لحاظ شکل ظاهری، شبیه اولوا (گاهی دریایی) است، ولی رنگ آن ارغوانی یا قهوه‌ای یا قرمز است.

■ 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).

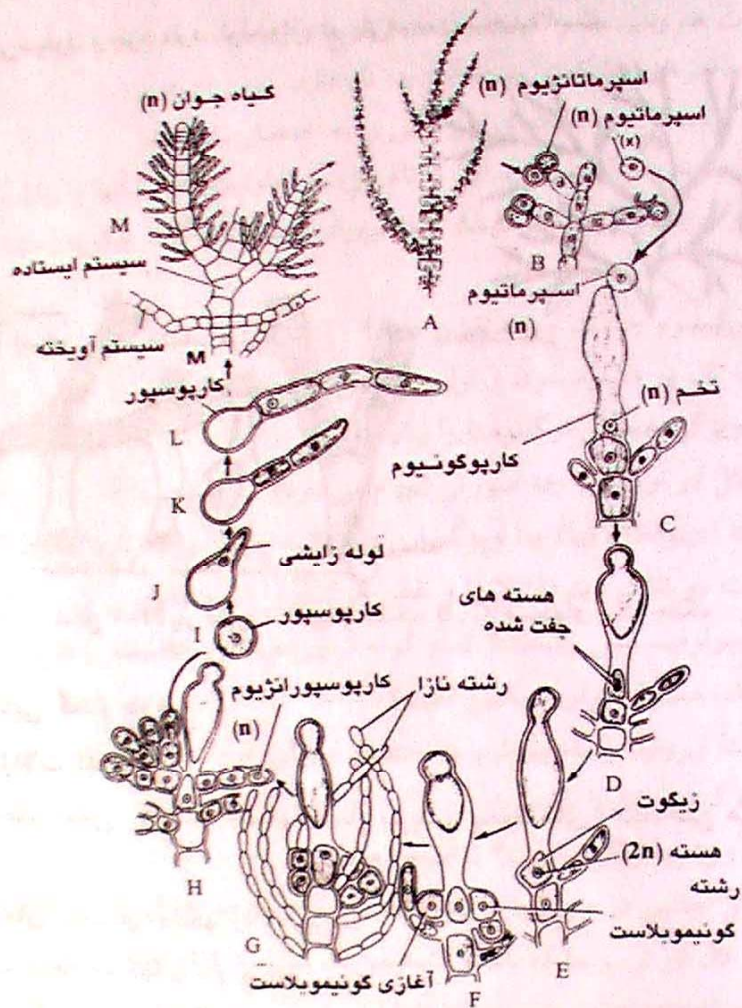




■ شکل ۲-۶۴ پورفیرا؛ (A) شکل جلبک؛ (B) مقطع عرضی ریشه که در آن ساخته شدن کارپواسپورها نشان داده شده است؛ (C) مرحله‌ای از چرخه زندگی جلبک.

■ 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.

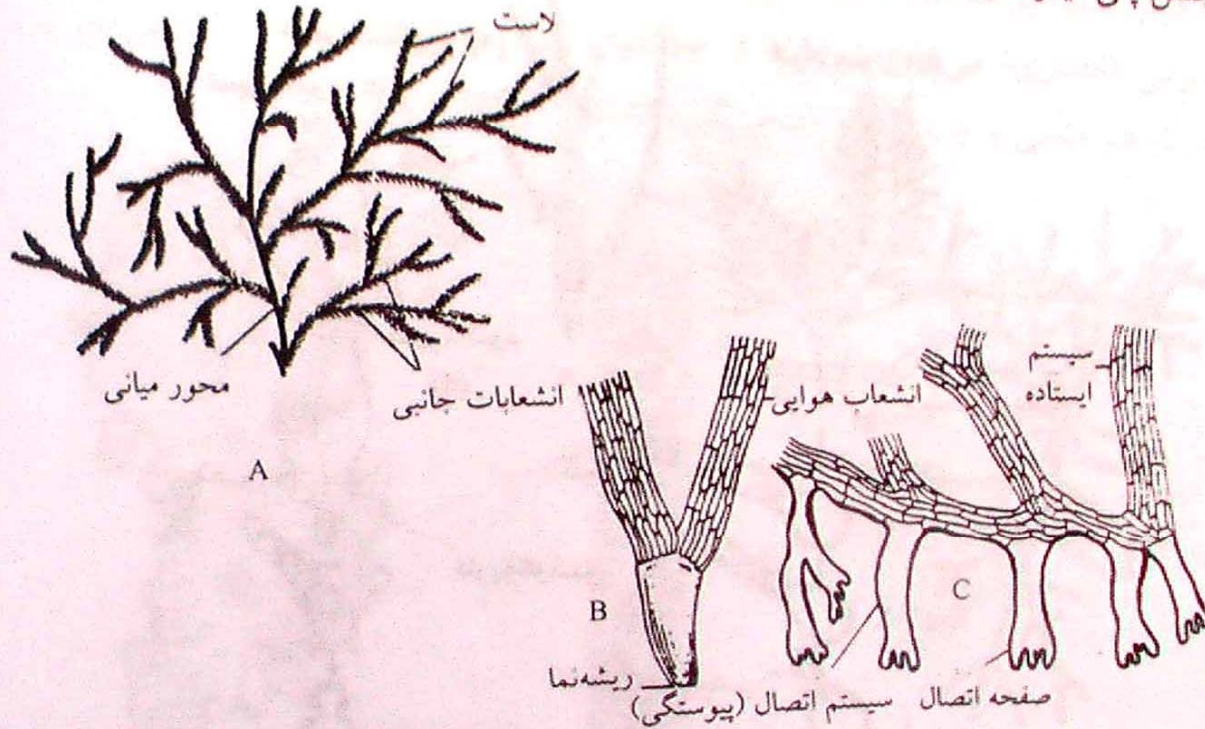
■ هر یک از محورهای جلبک از گروههایی از یاخته‌های منظم لوله‌ای تشکیل شده است، (شکل ۲-۶۶).

■ 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 سفون 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

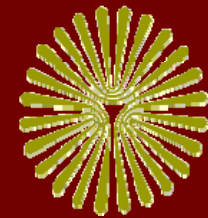


بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

گفتار سوم

مبانی قارچ‌شناسی

منبع: تالوفیتها
تألیف: دکتر مهدی یوسفی
انتشارات دانشگاه پیام نور-۱۳۸۴
تهیه کننده اسلاید: دکتر مهدی یوسفی
۱۳۸۵



■ 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 قارچ‌شناسی
- - 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.

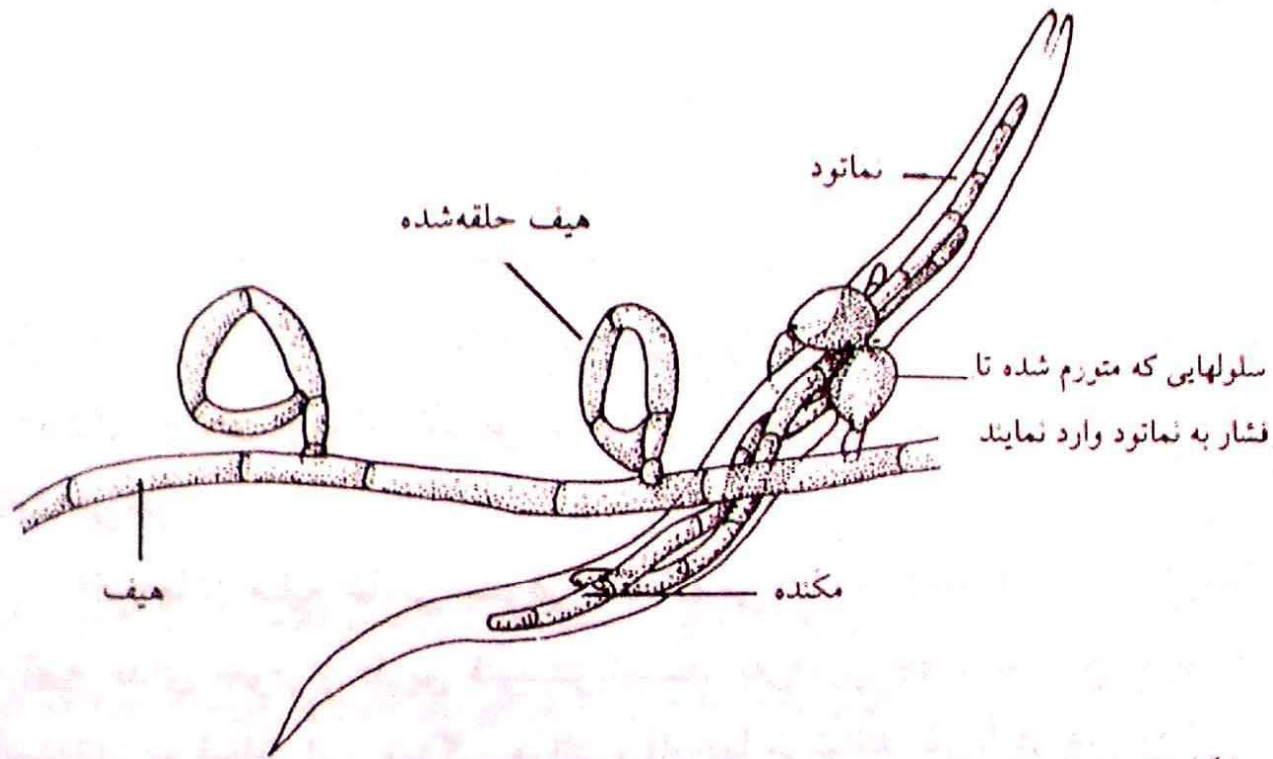
- ۴. دیواره یاخته‌ای قارچها اغلب از کیتین و سلولز ساخته شده است. کیتین در دیواره یاخته‌ای گیاهان عالی وجود ندارد.
- ۵. قارچها اغلب با تشکیل هاگهای متنوع تکثیر می‌یابند، ولی انواع تولیدمثل جنسی نیز در آنها وجود دارد.
- ۶. ریشه قارچها از رشته‌های نازکی تشکیل شده که به آنها هیف گفته می‌شود و مجموعه هیفها 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

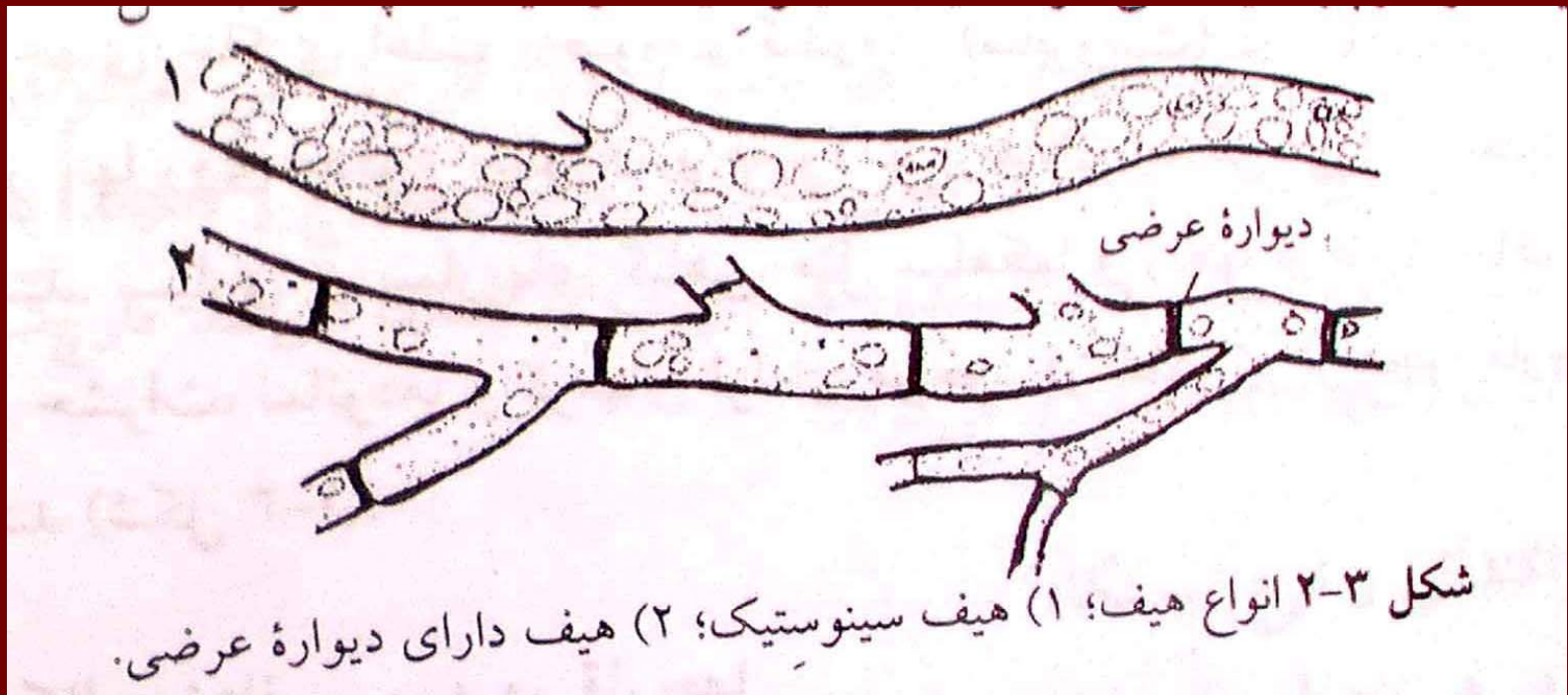


شکل ۱-۳ یک قارچ که در حال شکار یک نماتود است. برخی از یاخته‌های قارچ متورم شده تا به نماتود فشار آورند. قارچ با فرستادن اندامهای مکنده به داخل بدن نماتود از مواد غذایی آن استفاده می‌کند.

■ 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 میسلیوم را تشکیل می دهند. دو نوع هیف در قارچها دیده می شود: هیف سینوسیتیک و هیف سپتادار (شکل ۲-۳).



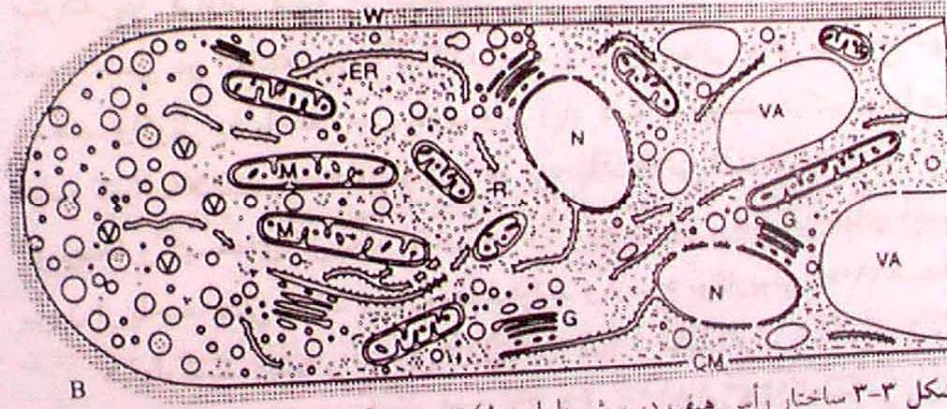
■ ریزومورف.

■ 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).



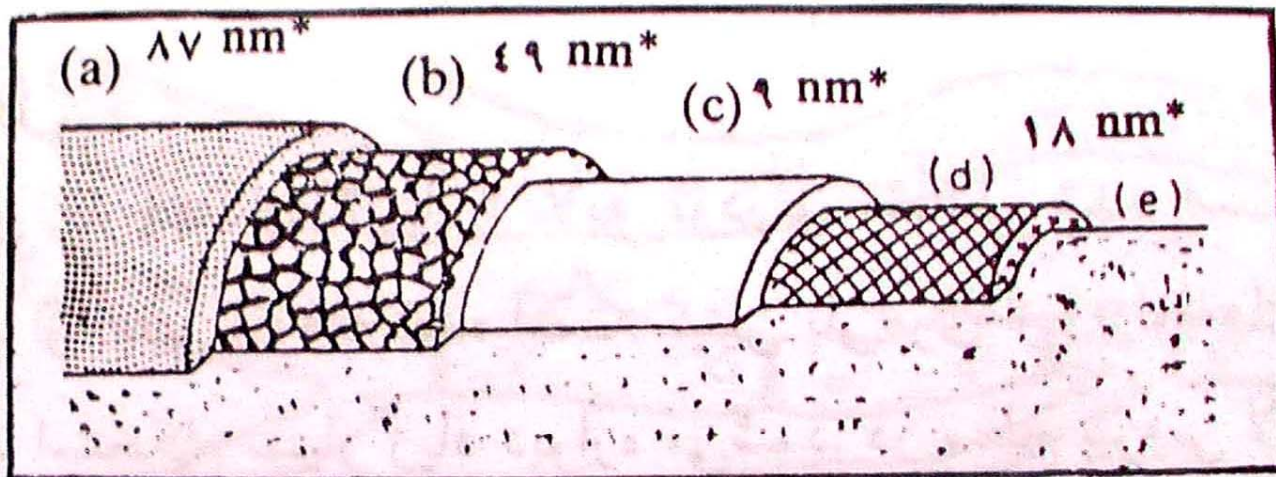
شکل ۳-۳ ساختار رأس هیف در برش طولی؛ (A) تصویر میکروسکوپ الکترونی؛ (B) تصویر ترسیمی از شکل W.A دیواره؛ CM غشاء سیتوپلاسمی؛ ER شبکه آندوپلاسمی؛ (G) دستگاه گلژی؛ M میتوکندری؛ N هسته؛ R ریبوزوم؛ VA واکوئل.

بسیار متراکم
دیواره
سخت در اطراف
شکلی خاصه
در ساختار
در 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).



۳-۴ ساختار دیواره در ریشه جلبک نوروسپورا؛ (a , b) از ترکیبات
 (c) لایه پروتئینی؛ (d) لایه کیتینی.

■ شکل ۳-۴ ساختار دیواره در ریشه قارچ نوروسپورا؛ (a , b) از ترکیبات قندی پیچیده؛ (c) لایه پروتئینی؛ (d) لایه کیتینی

■ ساختار دیواره‌های عرضی.

- در قارچهای اسکومیست (قارچهای کیسه‌ای)، دیواره عرضی دارای یک منفذ در قسمت میانی است. از طریق این منفذ، پیوستگی سیتوپلاسمی، از یاخته‌ای به یاخته مجاور، فراهم می‌شود و اندامکها از میان این منفذ جابه‌جا می‌شوند.

- در دو طرف منفذ، دو جسم کروی به نام ورونین [**Woronin**] وجود دارد.

- ورونینها، احتمالاً در باز و بسته کردن منافذ دخالت دارند (شکل ۳-۵).

- در برخی از اسکومیتها، مثل مخمرها، دیواره عرضی مشبک است.

■ ساختار دیواره‌های عرضی.

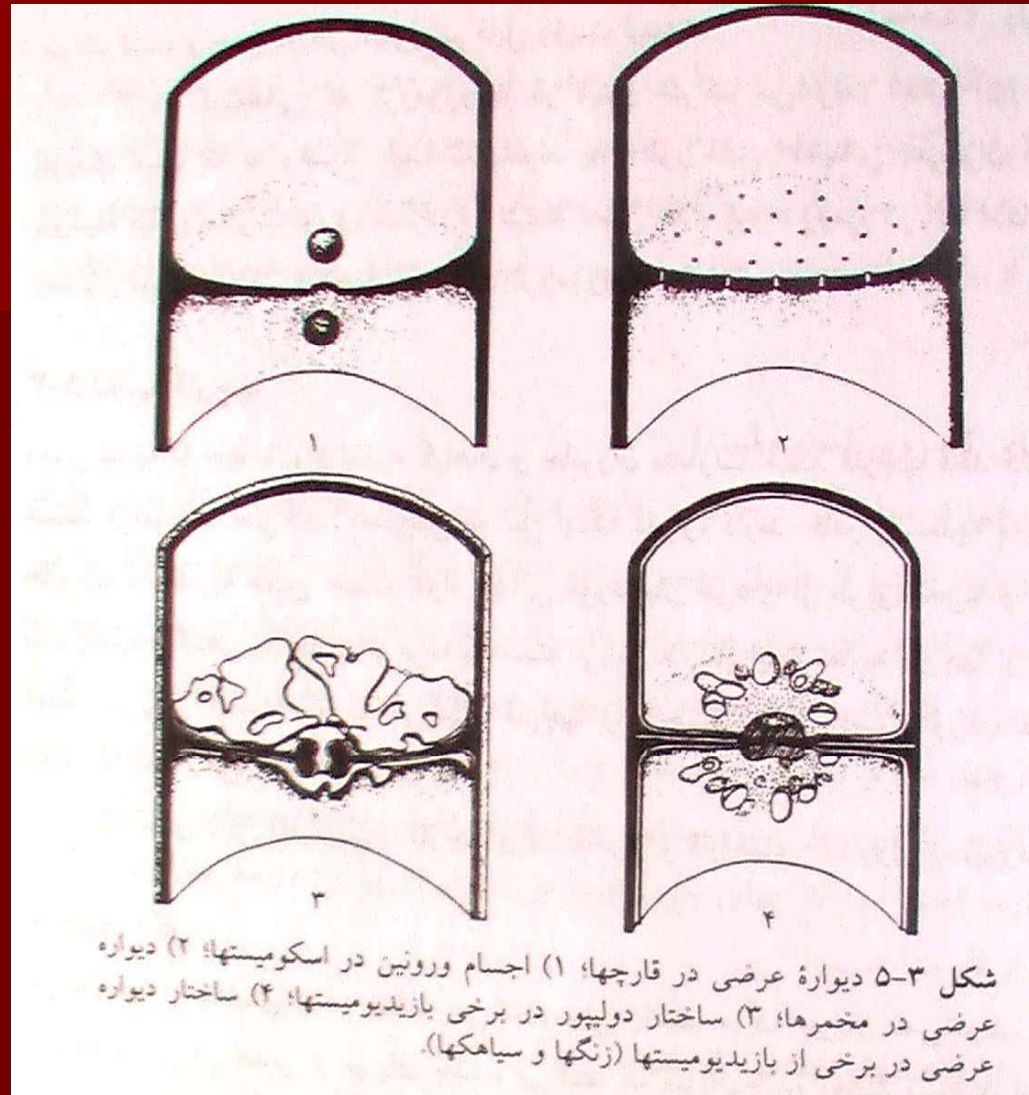
■ دیواره عرضی در گروهی از بازیدیومیستها، در قسمت میانی دارای یک منفذ است.

■ در اطراف این منفذ، ساختار خاصی که خمره‌ای شکل است و توسط غشایی مشبک احاطه شده، وجود دارد.

■ این نوع دیواره عرضی را دولیپور می‌گویند.

■ به وسیله این ساختار، تبادل مواد بین یاخته‌های مجاور کاملاً کنترل می‌شود.

■ همه بازیدیومیستها، به جز زنگها و سیاهکها، دارای ساختار دولیپور هستند (شکل ۳-۵).



■ شکل ۳-۵ دیواره عرضی در قارچها؛ (۱) اجسام ورونین در اسکومیستها؛ (۲) دیواره عرضی در مخمرها؛ (۳) ساختار دولیپور در برخی بازیدیومیستها؛ (۴) ساختار دیواره عرضی در برخی از بازیدیومیستها (زنگها و سیاهکها).

■ محدودیتهای مطالعه هسته قارچها

■ مطالعه هسته‌ها و وقایع هسته‌ای در قارچها به چند دلیل زیر مشکل است:

۱. هسته قارچها بسیار کوچک هستند و قطری کمتر از ۲ میکرومتر دارند،
۲. کروماتین در بسیاری از گونه‌های قارچها، بسیار یکنواخت است و تمایز کمی را به صورت یو کروماتین و هترو کروماتین نشان می‌دهد.
۳. در تعدادی از انواع بسیار مهم قارچها، نظیر مخمرها و نوروسپورا کروموزومها متراکم نشده و حتی در طی میتوز نیز قابل رؤیت نیستند.
۴. در گونه‌هایی که کروموزومها در میتوز متراکم می‌شوند، اندازه آنها آنقدر کوچک است که به وضوح دیده نمی‌شوند یا به طور قابل اطمینانی نمی‌توان آنها را به وسیله میکروسکوپ نوری شمرد. در نتیجه تعیین عدد کروموزومی در آنها امکان‌پذیر نیست و نمی‌دانیم اکثر قارچها چه تعداد کروموزوم دارند.

■ ۵- تغذیه قارچها

■ . قارچها را بر حسب نوع به دست آوردن غذا، به سه دسته تقسیم می کنند که عبارتند از:

■ قارچهای انگل (پارازیت)، قارچهای لاشه خوار و قارچهای گندروی (ساپروفیت).

■ برخی از واکنشهای دفاعی گیاهان

■ برخی از گیاهان در برابر قارچها روش دفاعی خاصی دارند. به چند مورد از این روشها اشاره می شود:

■ ۱. تعدادی از گیاهان در اطراف محل آسیب دیده به وسیله قارچ، چوب پنبه تولید می کنند و در واقع قارچ را در لایه های از چوب پنبه محبوس می نمایند.

■ ۲. ترکیبات فنلی متعددی در گیاهان وجود دارد که باعث ایجاد مقاومت در برابر قارچها می شود. فنلها در پاسخ به آلودگی قارچی، از یاخته میزبان به بیرون ریخته و آنزیمها و سموم قارچی را خنثی می نمایند.

■ ۳. تعدادی از گیاهان در برابر قارچهای انگلی، به روشی دفاع می کنند که به آن واکنش سریع می گویند. واکنش سریع به این صورت است که یاخته های گیاه میزبان، به محض تماس با هیفهای قارچ می میرند و چون قارچهای انگل فقط در بافتهای زنده می توانند مواد مورد نیاز خود را به دست آورند. بنابراین با مردن یاخته های میزبان، هیفهای قارچ نیز می میرند.

■ ۳-۶ تولیدمثل قارچها

■ در قارچها دو نوع تولیدمثل غیرجنسی و جنسی وجود دارد. تنها در قارچهای ناقص، تولیدمثل جنسی وجود ندارد یا شناخته نشده است.

■ تولیدمثل غیرجنسی

■ تولیدمثل غیرجنسی در قارچها به چهار روش عمده صورت می گیرد که عبارتند از: قطعه قطعه شدن ریشه، تقسیم دوتایی، جوانه زدن و تولید هاگ.

■ ۳-۷ انواع هاگها

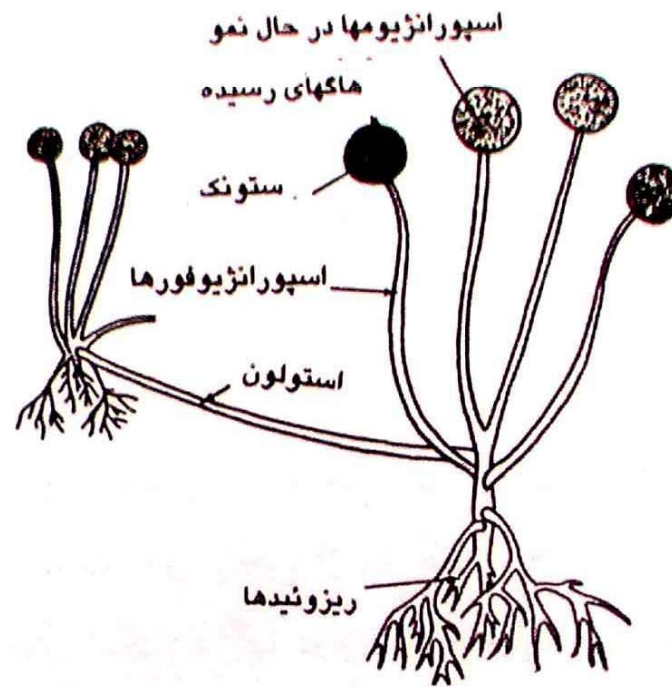
■ به طور کلی در قارچها، چهار نوع هاگ به وجود می آید که عبارتند از:

■ اسپورانژیوسپور،

■ کونیدیواسپور،

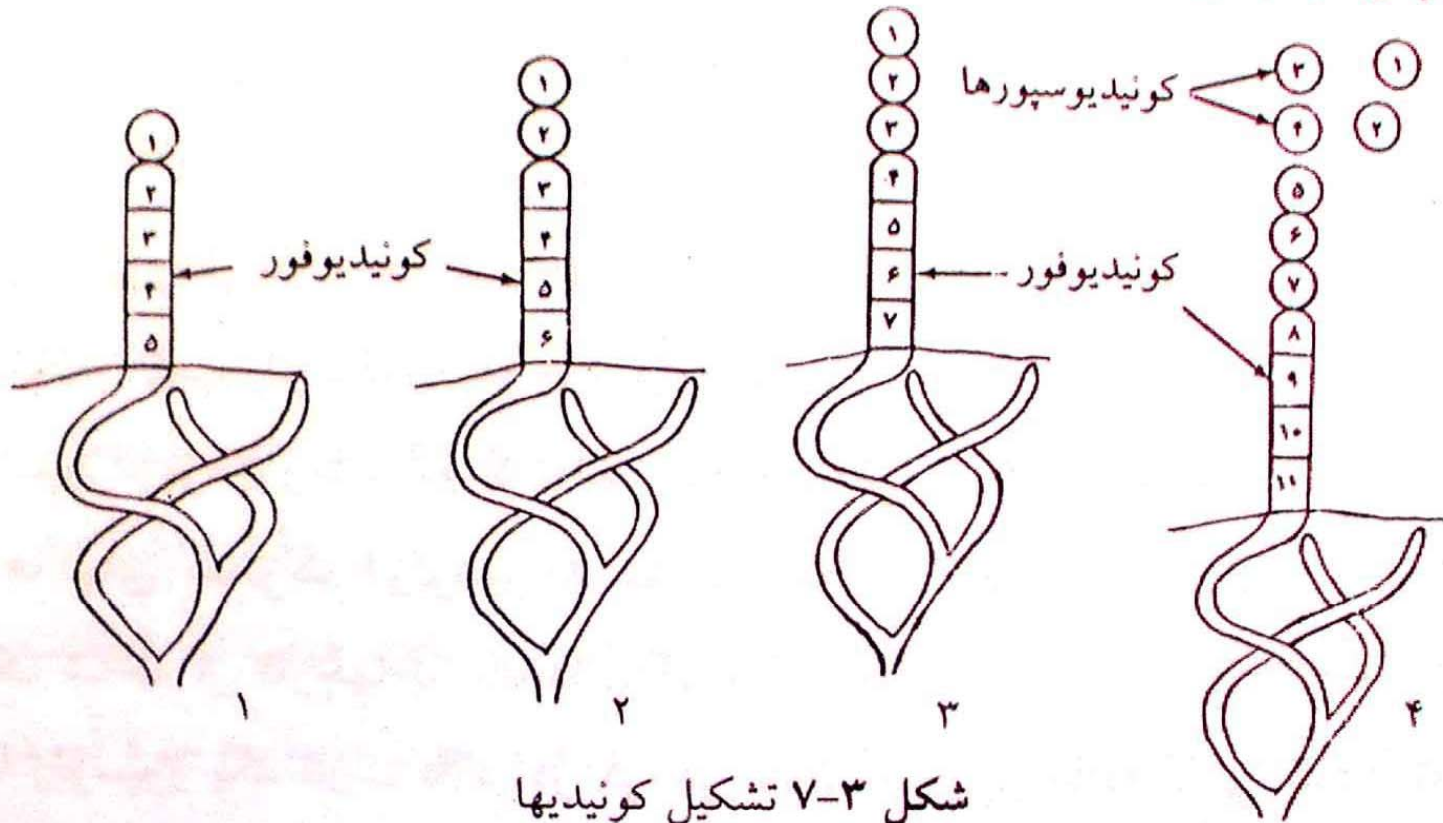
■ آرتروسپور

■ کلامیدوسپور.



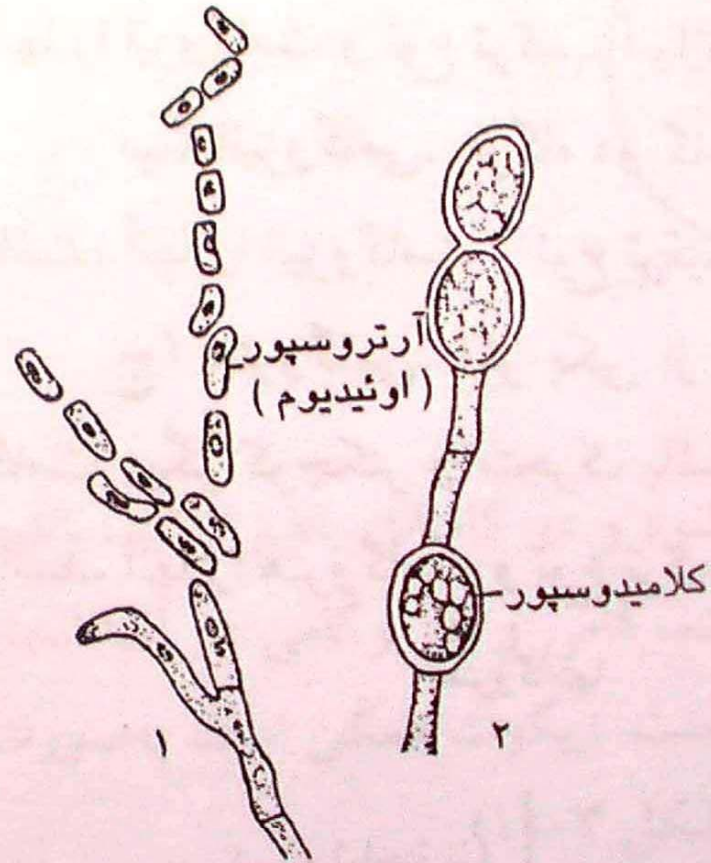
شکل ۳-۶ تولید اسپورهای غیرمتحرک در اسپورانژیوم کپک نان. به این اسپورها، اسپورانژیواسپور می‌گویند.

■ شکل ۳-۶ تولید اسپورهای غیرمتحرک در اسپورانژیوم کپک نان. به این اسپورها، اسپورانژیواسپور می‌گویند.



شکل ۳-۷ تشکیل کونیدیها

و به رنگ تیره دیده می شوند (شکل ۳-۱).



(۱) و کلامیدوسپور (۲).

■ شکل 3-8 تشکیل ارتروسپور (1) و کلامیدوسپور (2).

۳-۸ تولید مثل جنسی

■ بعد از ترکیب دو گامت، مراحل پلاسموگامی، کاریوگامی و تقسیم میوز اتفاق می افتد.

■ پلاسموگامی. در این مرحله سیتوپلاسمهای گامتها باهم ترکیب شده و هسته ها به هم نزدیک می شوند.

■ کاریوگامی. در این مرحله هسته های هاپلوئید باهم یکی شده و زیگوت دیپلوئید به وجود می آید.

■ تقسیم میوز. هسته زیگوت به طریق میوز تقسیم می شود و چهار یاخته هاپلوئید به وجود می آورد. تقسیم میوز باعث می شود حالت هاپلوئیدی به ریشه برگردد.

■ ۳-۹ انواع تولیدمثل جنسی

■ تولیدمثل جنسی در قارچها به پنج روش انجام می شود: ترکیب گامتهای متحرک، تماس گامتانرها، ترکیب گامتانرها، اسپرمزایی و ترکیب هیفهای رویشی.

■ ۱- ترکیب گامتهای متحرک

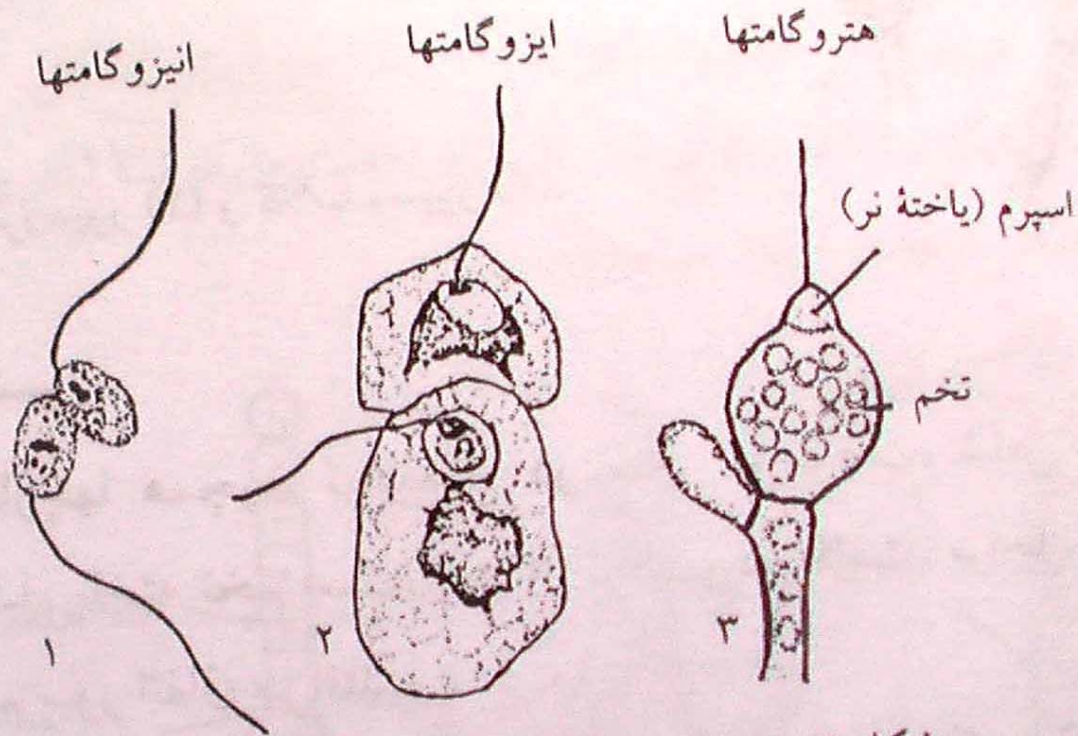
■ در این روش برحسب اینکه شکل، اندازه و فعالیت گامتها چگونه باشد، سه حالت وجود دارد:

■ **الف) ایزوگامی.** اگر هر دو گامت از نظر اندازه، شکل و فعالیت یکسان باشند، آنها را ایزوگامت و نوع ترکیب آنها را ایزوگامی می گویند.

■ **ب) انیزوگامی.** هرگاه دو گامت از نظر شکل مشابه، ولی از نظر اندازه متفاوت باشند، آنها را انیزوگامت و نوع ترکیب آنها را انیزوگامی می گویند.

■ **ج) هتروگامی.** اگر یکی از گامتها بزرگتر و غیرمتحرک باشد (گامت ماده) و گامت دیگر کوچکتر و متحرک باشد (گامت نر) و از نظر شکل نیز باهم تفاوت داشته باشند، آنها را هتروگامت و نوع ترکیب آنها را هتروگامی یا اووگامی گویند (شکل ۳-۹).

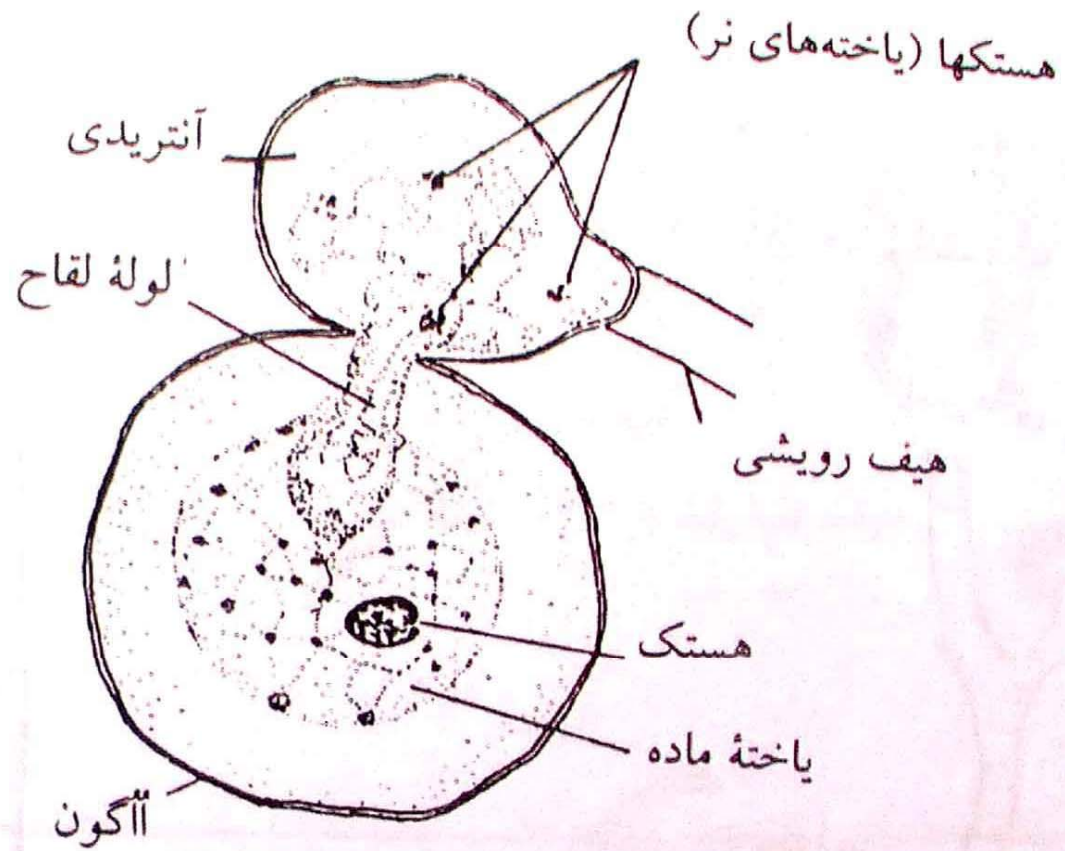
باشند، آنها را هتروگامت و نوع ترکیب آنها را هتروگامی یا اووگامی گویند)



شکل ۳-۱) ایزوگامی؛ ۲) انیزوگامی؛ ۳) هتروگامی.

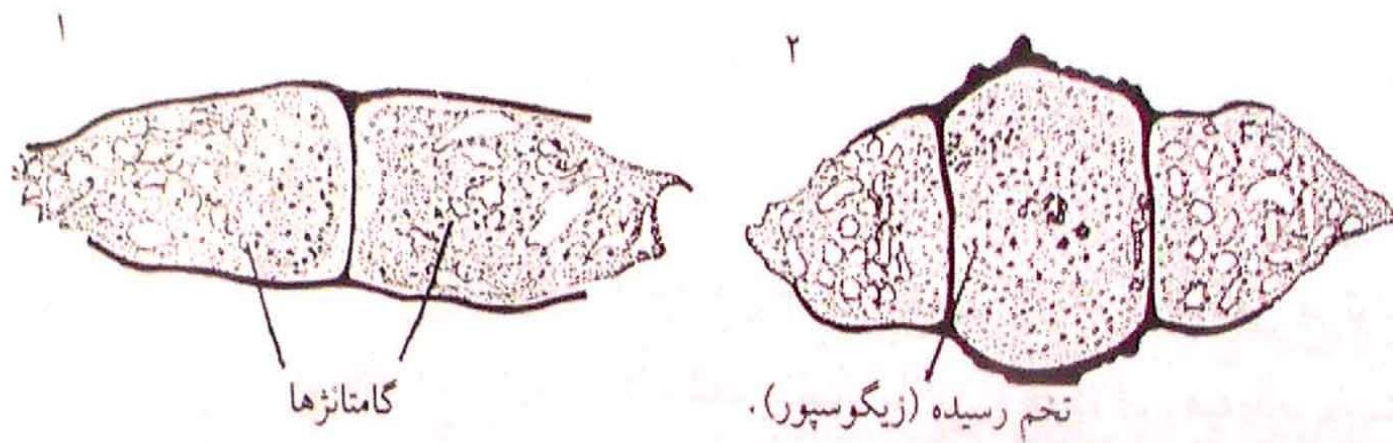
- تماس گامتانرها

■ شکل ۳-۱) ایزوگامی؛ ۲) انیزوگامی؛ ۳) هتروگامی



۱۰-۳ تماس گامت‌انژها

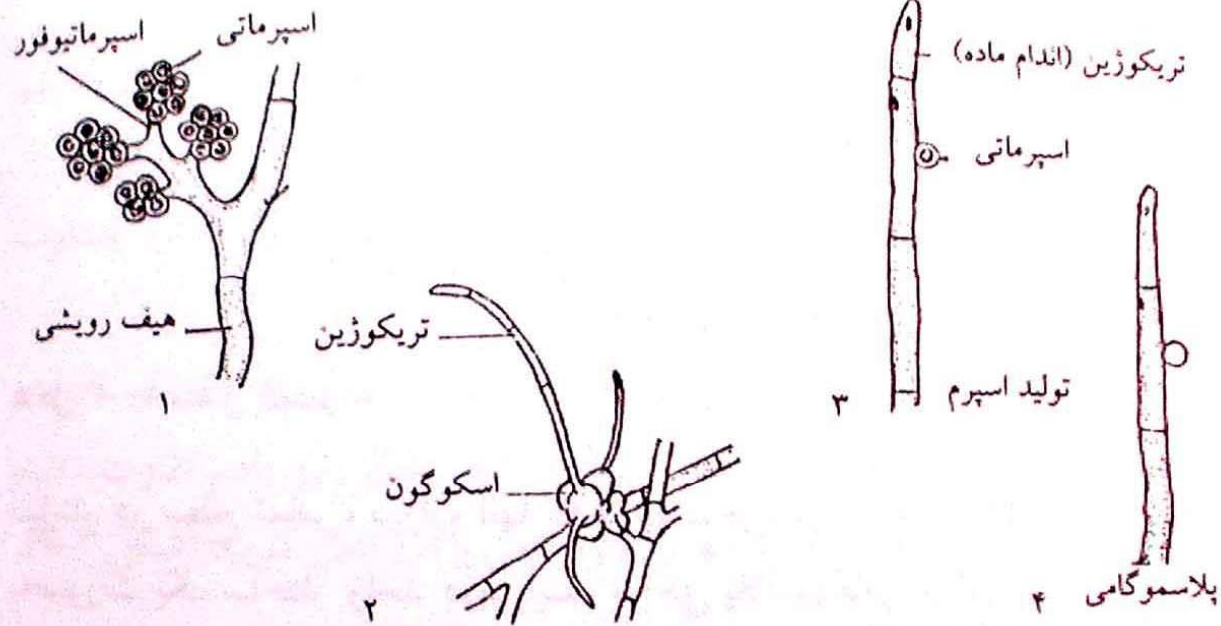
■ شکل 10-3 تماس گامت‌انژها



شکل ۳-۱۱ ترکیب گامت‌انژها و تشکیل زیگوسپور

■ شکل 3-11 ترکیب گامت‌انژها و تشکیل زیگوسپور

می‌گردد. بنابراین درون اندام زایشی ماده، یاخته تخم (زیگوت) تشکیل می‌شود. (شکل ۱۲-۳). انتقال اسپرم به هیف دریاقت‌کننده، از طریق باد، آب و حشرات صورت می‌گیرد.



شکل ۱۲-۳ روش اسپرم‌زایی در قارچها

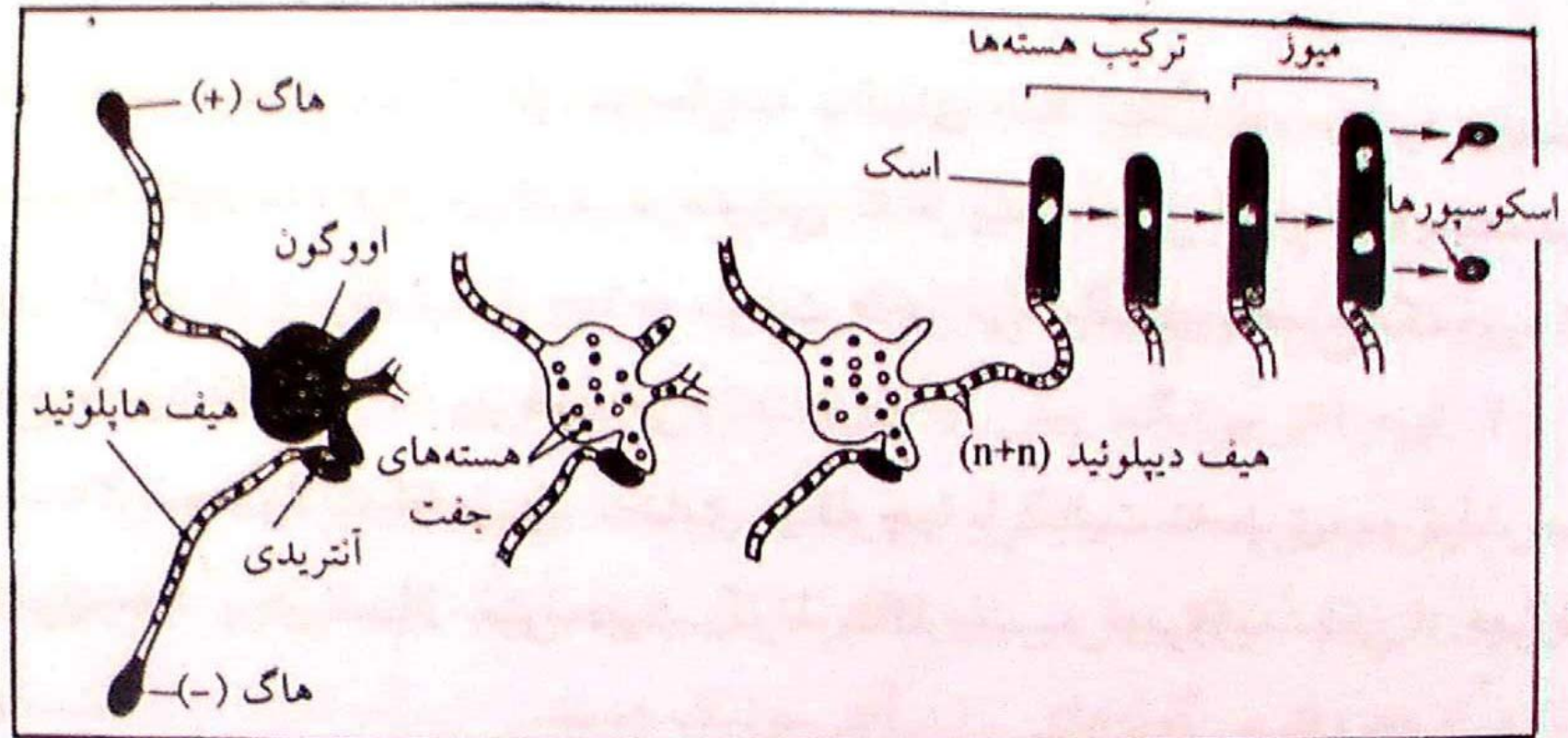
۵- ترکیب هیفهای رویشی

در این روش که به آن سوماتوگامی نیز گفته می‌شود، هیفهای رویشی که یاخته آن

■ شکل ۱۲-۳ روش اسپرم‌زایی در قارچها

■ ۵- ترکیب هیفهای رویشی

■ در این روش که به آن سوماتوگامی نیز گفته می‌شود، هیفها از دو تیپ جنسی متفاوت هستند و برای تمایز آنها از علامت (+) و (-) استفاده می‌شود (شکل ۳-۱۳). هیفهایی را که یاخته‌های یک‌هسته‌ای دارند، هوموکاریون و هیفهایی را که یاخته‌های دوهسته‌ای دارند، هیفهای دی‌کاریون ۲ یا هتروکاریون ۳ می‌گویند.



شکل ۳-۱۳ مراحل مختلف سوماتوگامی (ترکیب هیفهای رویشی)

■ شکل ۳-۱۳ مراحل مختلف ترکیب هیفهای رویشی (سوماتوگامی)

■ ارتباط اکولوژیک قارچها و اهمیت اقتصادی و کاربردی آنها

■ الف) استفاده‌های مفید از قارچها

- ۱. استفاده غذایی. کشت قارچ،
- ۲. محصولات تخمیری. تعدادی از قارچها با فعالیت تخمیری، در تولید بسیاری از مواد مفید برای انسان نقش دارند. گونه سارکارومیسس سروزیه یکی از معروفترین آنهاست.
- ۳- اسید سیتریک. یکی از مهمترین تولیدات قارچهای ریشه‌ای، اسیدسیتریک می‌باشد
- امروزه تقریباً تمام آنها منشأ قارچی دارند. گونه معروف تولیدکننده اسیدسیتریک اسپرجیلوس نیگر است.

■ ۴- تهیه آنتی بیوتیک. یکی از معروفترین و مهمترین تولیدات جانبی فعالیتهای قارچی، پنی سیلین است. ویژگی این ماده، سمیت بسیار ناچیز آن برای انسان و جلوگیری از رشد باکتریها می باشد. گونه های پنی سیلیوم کریسوزنوم و پنی سیلیوم نوتاتوم از معروفترین گونه های تولید آنتی بیوتیک هستند.

■ ۵- تهیه پنیر. پنیر معروف به روکوفورت به کمک قارچی به نام پنی سیلیوم روکوفورتی ۴ تهیه می شود.

■ (ب) ضررهای ناشی از قارچها

■ ۱- قارچهای سمی. اکثر مرگها از خوردن قارچهای سمی از نوع **آمانیتا فالوئیدس** است که به آن فرشته مرگ یا کلاهک مرگ لقب داده‌اند. می‌شود.

■ قارچ سمی دیگر، **آمانیتا موسکاری** است که به **قارچ مگسی** معروف است. این قارچ که دارای کلاهک قرمز و جذاب، با نقاط سفیدرنگ تزئینی است سمی بوده، ولی کشنده نیست.

■ قارچ **کلاویسپس پورپوره آ** (از قارچهای آسک‌دار)، سمی می‌باشد و بیماری ارگوتیزم را به وجود می‌آورد.

■ یکی از این سموم، آفلاتوکسین است که از قارچ اسپرجیلوس فلاووس ۲ تولید می‌گردد. آفلاتوکسین بیماریزا است و در برخی موارد منجر به ایجاد سرطان می‌گردد.



■ ۲- پوسیدگی چوب و الوار. قارچی به نام لنتی نوس
لپیدئوس^۳ یکی از معمول ترین قارچهایی است که مسئول
پوسیدگی تیرهای تلگراف، کف پوشهای چوبی و حائلهای
نگهدارنده در معدنها می باشد.

■ ۳- پوسیدگی کاغذ و لوازم دیگر

■ ۴- قارچهای بیماریزا.

■ یک گروه موفق از قارچهای بیماریزا در انسان، قارچهای پوستی مثل زردزخم است.

■ قارچ کاندیدا آلبیکانس یک قارچ بیماریزای دیگر است که معمولاً در سیستم گوارشی انسان به وجود می آید و قاعدتاً بی خطر است، اما زمانی که مقاومت بدن کم می شود، ممکن است به بافتهای پوششی حمله کند و باعث سفیدک مخصوصاً در دهان نوزادان شود. این قارچها را فرصت طلب می گویند.

- کسانی که مواد مخدر مصرف می کنند، به خصوص آنهایی که از روش تزریق مواد در رگها استفاده می نمایند گاهی دچار بیماری کاندیدوز که یک بیماری جلدی در نای، شاخه های نایچه ششها و یا اندامهای دیگر است می شوند،
- پخش شدن ویروس HIV (عامل ایدز) در بدن که تمامی یا اکثر سیستم دفاعی بدن را از بین می برد، منجر به افزایش قابل توجهی در این چنین عفونتهای عمیق می شود.



پایان

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



تالوفیتها

گفتار چهارم
رده‌بندی قارچها

منبع: تالوفیتها

تألیف: دکتر مهدی یوسفی

انتشارات دانشگاه پیام نور-۱۳۸۴

تهیه کننده اسلاید: دکتر مهدی یوسفی

۱۳۸۵

■ پیشگفتار

- رده‌بندی سلسله قارچها به واحدهای کوچکتر، دو هدف را دنبال می‌کند:
- ۱. تمام قارچها شناسایی شده و با روش علمی و بین‌المللی، نامگذاری شوند تا در مطالعات و ارتباطات علمی ابهام ایجاد نشود.
- ۲. روابط بین گونه‌ها را با یکدیگر و با سایر موجودات، بر پایه خویشاوندی و قرابت بین آنها، نشان دهد.

■ هدفهای آموزشی کلی این گفتار عبارتند از:

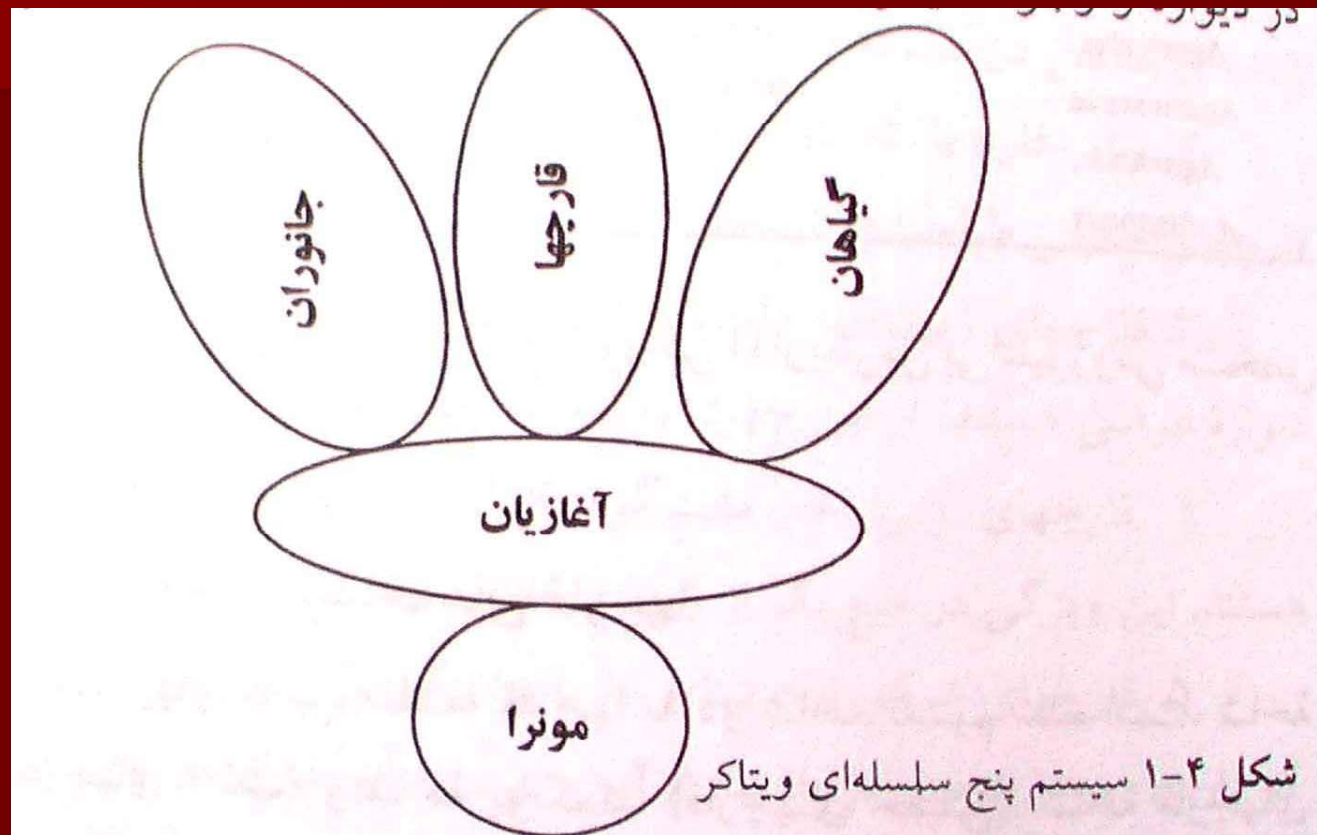
■ - شناخت جایگاه قارچها در بین موجودات زنده و اصول رده‌بندی آنها

■ - شناخت ویژگیهای اصلی شاخه‌ها و زیرشاخه‌های قارچها و آشنایی با نمونه‌های متنوع از هر شاخه و زیرشاخه.

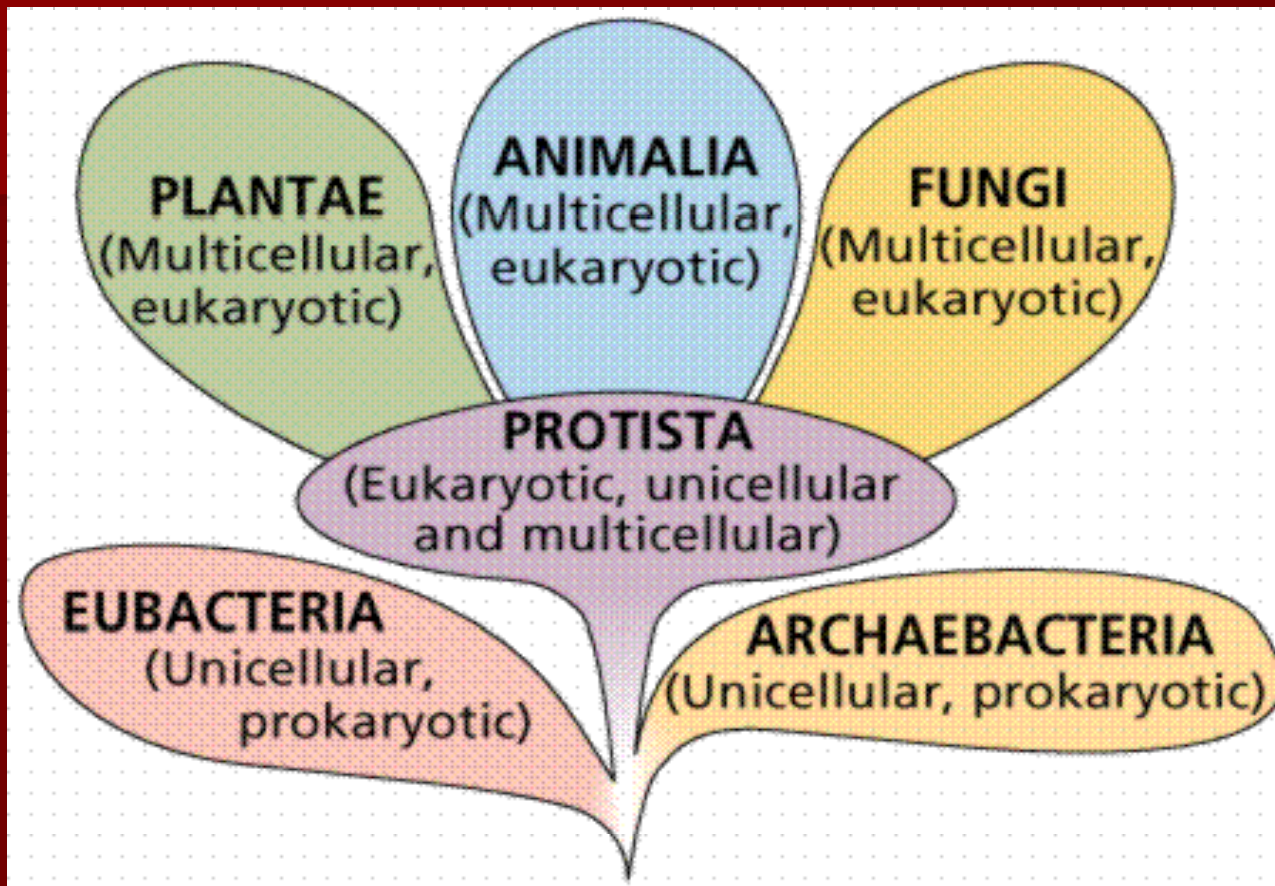
■ ۱- جایگاه قارچها در بین موجودات زنده

■ در سال ۱۹۶۹ ویتا کر، طبقه‌بندی جدیدی از موجودات زنده را ارائه داد که به نام سیستم پنج سلسله‌ای ویتا کر معروف گردید.

■ بر طبق این سیستم، موجودات زنده به پنج سلسله، شامل: تک‌زیان (مونرا)، آغازیان (پروتیستا)، گیاهان، جانوران و قارچها طبقه‌بندی می‌شوند (شکل ۴-۱).



■ شکل ۴-۱ سیستم پنج سلسله‌ای ویتاگر



سیستم شش سلسله‌ای

■ ۲- اصول نامگذاری و رده‌بندی قارچها

■ نامگذاری علمی قارچها همانند نامگذاری گیاهان، می‌بایستی
براساس مقررات «کد بین‌المللی نامگذاری گیاهان» صورت گیرد.



■ **(ICBN) International Code of Botanical Nomenclature**

- کوچکترین واحد رده‌بندی قارچها گونه است.
- واحدهای رده‌بندی به ترتیب عبارتند از: سلسله، شاخه، رده، راسته، تیره، جنس و گونه. برای هر یک از واحدهای اصلی و برخی از واحدهای فرعی، پسوند خاصی وضع شده است.
- در قارچها، این پسوندها از ریشه MykOS به معنی قارچ مشتق شده‌اند. پسوندهای عمده عبارتند از:

پسوندهای عمده عبارتند از:

مثال	پسونند	پسونند	واحد رده بندی
(mycetae) Fungi	Mycetae	میستا	سلسله
Eumycota	mycota	مایکوتا	شاخه
Basidiomycotina	mycotina	مایکوتینا	زیرشاخه
Basidiomycetes	mycetes	میست	رده
—	mycetidae	میستیده	زیررده
Agaricales	ales	آل	راسته
Agaricaceae	aceae	آسه	تیره
<i>Agaricus</i>	--	بدون پسوند	جنس
<i>A. bisporus</i>	--	بدون پسوند	گونه

۳- نام علمی شاخه‌ها و زیرشاخه‌های قارچها

بر طبق یکی از رده‌بندیهای معتبر، سلسله قارچها به دو شاخه تقسیم شده است.

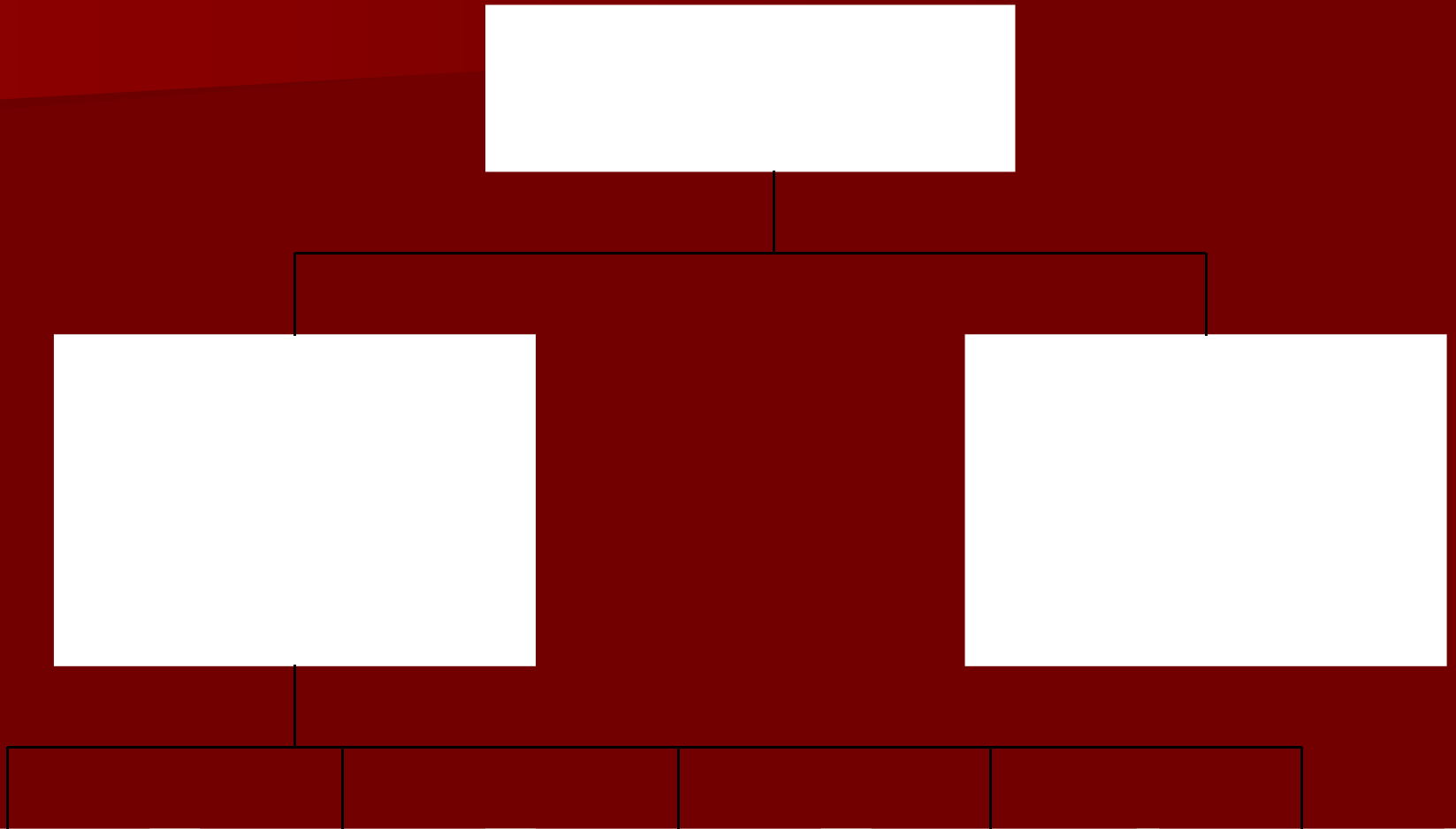
شاخه میکسومایکوتا (قارچهای کاذب)

شاخه یومایکوتا

(قارچهای حقیقی). شاخه قارچهای حقیقی (یومایکوتا) خود به پنج زیرشاخه به شرح زیر تقسیم می‌گردد:

Mastigomycotina	۱. ماستیگومایکوتینا
Zygomycotina	۲. زیگومایکوتینا
Ascomycotina	۳. اسکومایکوتینا
Basidiomycotina	۴. بازیدیومایکوتینا
Deuteromycotina	۵. دوترومایکوتینا

نمودار رده‌بندی قارچها



■ خصوصیات عمده شاخه‌ها و زیرشاخه‌های قارچها:

■ ۱. در قارچهای کاذب، ساختار رویشی به شکل پلاسمودیومی است (شباهت به جانوران)، از طرف دیگر، ساختار تولیدمثلی آنها شبیه قارچهاست. این گروه به‌عنوان شاخه‌ای مستقل در سلسله قارچها طبقه‌بندی شده‌اند.

■ ۲. سایر قارچها که دارای ویژگیهای مشترک و منحصر به فرد هستند، در شاخه قارچهای حقیقی طبقه‌بندی شده‌اند.

■ ۳

■ ۳. قارچهای زیرشاخه ماستیگومایکوتینا و زیگومایکوتینا، هیفیهایی دارند که فاقد دیوارهٔ عرضی هستند. از این جهت به آنها قارچهای پست می گویند.

■ ۴. قارچهای زیرشاخه ماستیگومایکوتینا، دارای یاخته‌های تاژکدار و متحرک هستند. این ویژگی در هیچ‌یک از زیرشاخه‌های دیگر وجود ندارد.

■ ۵. قارچهای اسکومایکوتینا و بازیدیومایکوتینا و دوترومایکوتینا، هیفیهایی دارند که دارای دیوارهٔ عرضی می‌باشند، از این جهت به آنها قارچهای عالی می‌گویند.

■ ۶. قارچهای اسکومایکوتینا دارای اجسام بارده به نام اسکوکارپ هستند، درحالی که قارچهای زیرشاخهٔ بازیدیومایکوتینا اجسام باردهی به نام بازیدیوکارپ تولید می کنند.

■ ۷. قارچهای دوترومایکوتینا تولیدمثل جنسی ندارند یا تولیدمثل جنسی در آنها شناخته نشده است. از این جهت به آنها قارچهای ناقص می گویند.

■ ۴-۴ میکسومایکوتا

■ ویژگیهای عمومی

■ قارچهای شاخه میکسومایکوتا یا قارچهای کاذب، غذای خود را به طریق فاگوسیتوز (ذره خواری) به دست می آورند.

■ فاقد دیواره یاخته‌ای هستند

■ اصطلاحاً کپکهای لغزنده یا کپکهای لزج و یا کپکهای مخاطی نیز نامیده می شوند.

- ویژگیهای عمومی این شاخه را می توان به صورت زیر خلاصه نمود:
- ۱. در چرخه زندگی قارچهای کاذب، دو مرحله رویشی و زایشی وجود دارد که کاملاً از هم متمایز است. بخش رویشی آن آمیبی شکل است، ولی بخش زایشی آنها به قارچها شبیه می باشد. بنابراین ویژگیهای مشترکی با جانوران و قارچها دارند.
- ۲. در مرحله رویشی، یاخته های آنها آمیبی شکل بوده و فاقد دیواره است.
- ۳. این قارچها، هتروتروف (دگر غذا) بوده و غذای خود را به طریق فاگوسیتوز به دست می آورند.

■ رده بندی میکسومایکوتا

■ قارچهای شاخه میکسومایکوتا به دو رده تقسیم می شوند:

■ رده آکرازیومیست

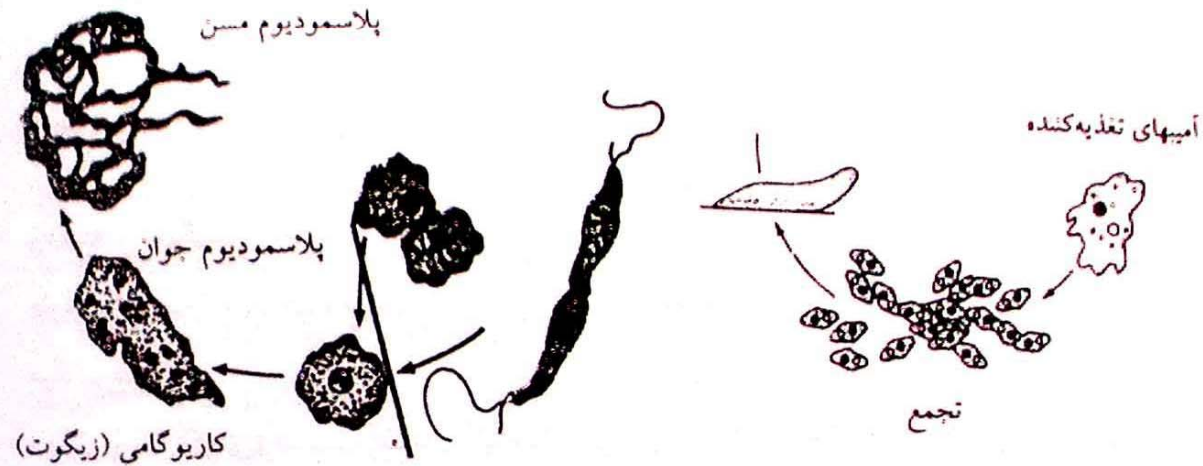
■ رده میکسومیست.

■ ردهٔ آکرازایومیست شامل کپکهای لزج یاخته‌ای است و در مرحلهٔ رویشی به شکل آمیبهای تک‌هسته‌ای، هاپلوئید و فاقد دیواره می‌باشند که به آنها میکزآمیب (تودهٔ آمیبی) می‌گویند.

■ رده میکسومیست شامل کپکهای لزج پلاسمودیومی یا کپکهای لزج حقیقی ۶ است و در مرحله رویشی به شکل آمیبهای خزنده چند هسته‌ای و فاقد دیواره یاخته‌ای می‌باشند و شکل توده پروتوپلاسمی دارند.

■ در واقع تفاوت عمده این دو رده در اینست که در مرحله رویشی که به صورت توده آمیبی درمی آیند.

■ در رده اول یاخته‌ها تک‌هسته‌ای بوده و به وسیله غشاء سیتوپلاسمی از هم جدا شده‌اند، ولی در رده دوم توده آمیبی شکل پرهسته‌ای بوده و یاخته‌ها به وسیله غشاء سیتوپلاسمی از هم جدا نشده‌اند. (شکل ۲-۴).

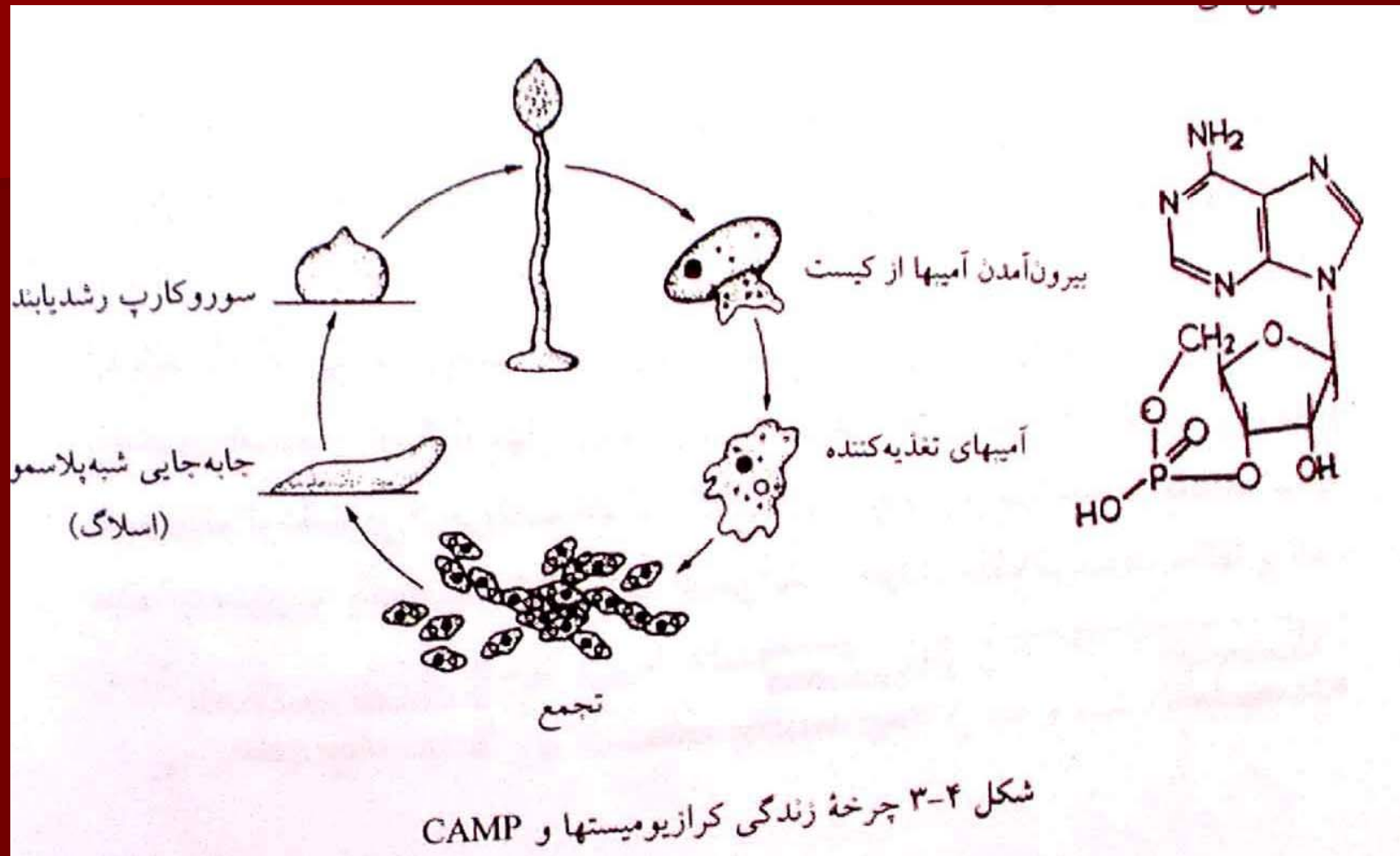


شکل ۲-۴ مقایسه مراحل رویشی در رده آکرازپومیست و رده میکسومیست؛

می‌شوند و در شرایط مناسب، جوانه می‌زنند و توده‌های آمیبی جدیدی را به وجود

■ شکل ۲-۴ مقایسه مراحل رویشی در رده آکرازپومیست و رده میکسومیست.

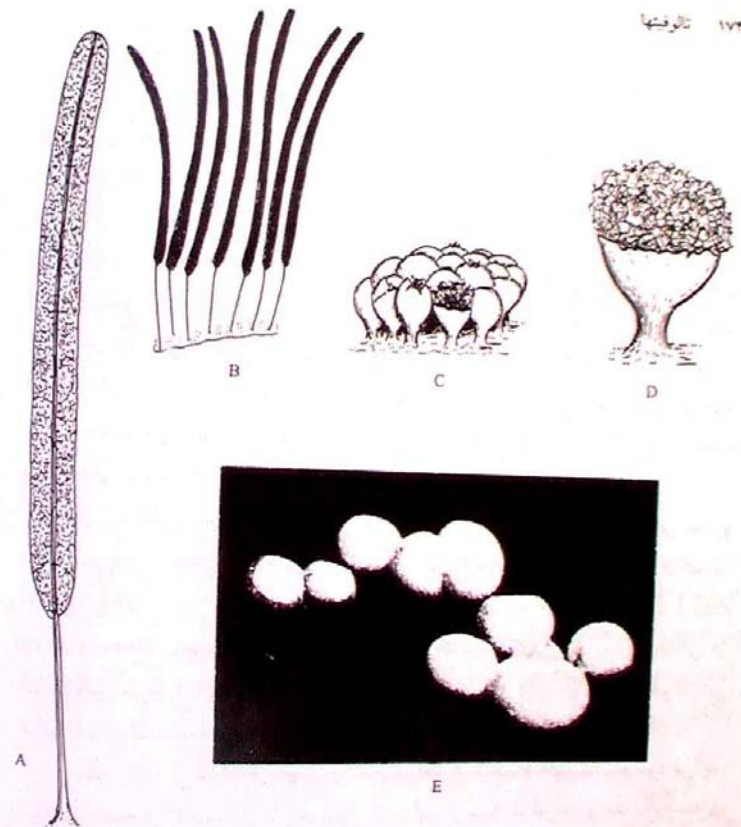
■ . ردهٔ اکرازیومیست. اکرازیومیستها یا کپکهای لزج یاخته‌ای، (شکل ۲-۴). نشان داده شده است که در برخی از این کپکها، یاخته‌های آمیبی، در پاسخ به آدنوزین منوفسفات حلقوی (CAMP) تجمع حاصل می‌نمایند و توده‌های لزج را تشکیل می‌دهند. (شکل ۳-۴)



■ شکل ۳-۴ چرخه زندگی آکرازومیستها و CAMP

■ 2. رده میکسومست. میکسومستها یا کیکهای لزج پلاسمودیومی (شکل ۲-۴).

■ در مرحله زایشی، با تغییر شرایط محیطی، پلاسمودیوم تغییر شکل می دهد و به صورت یک یا چندین توده درمی آید. (شکل ۴-۴).



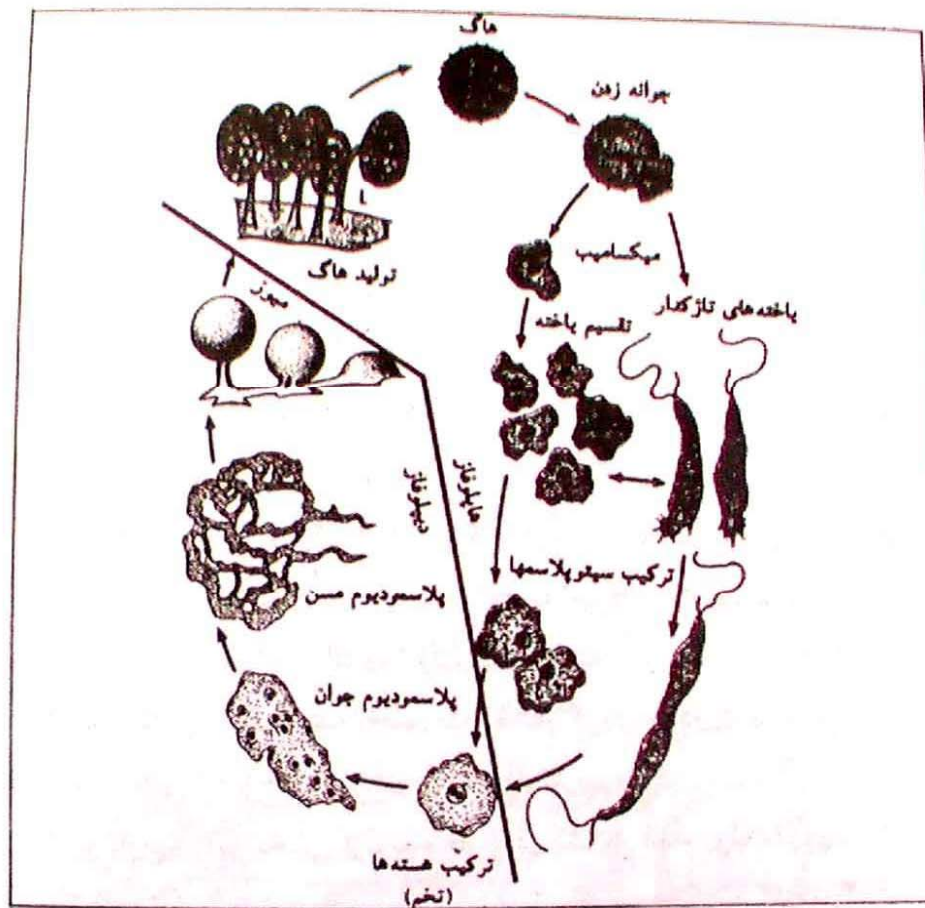
شکل ۴-۲ هاگدانها در دو گونه از کپکهای لزج؛ (A) یک هاگدان کشیده و قائم؛ (B) مجموعه‌ای از هاگدانها؛ (C) هاگدانها در گونه‌ای دیگر؛ (D) یک هاگدان در حال رهایی هاگها؛ (E) تعداد زیادی از هاگدانها درهم فشرده شده و به صورت توده‌های کروی به نظر می‌رسند. هر کدام از این توده حدود ۵-۶ میلی‌متر قطر دارند.

زندگی کپک از لزج کامل می‌شود، یکی از گونه‌های معروف این رده فیزاروم پلی‌سفالوم است که مطلقاً در این رده قرار می‌گیرد.

■ شکل ۴-۲ هاگدانها در دو گونه از کپکهای لزج؛ (A) یک هاگدان کشیده و قائم؛ (B) مجموعه‌ای از هاگدانها؛ (C) هاگدانها در گونه‌ای دیگر؛ (D) یک هاگدان در حال رهایی هاگها؛ (E) تعداد زیادی از هاگدانها درهم فشرده شده و به صورت توده‌های کروی به نظر می‌رسند. هر کدام از این توده حدود ۵-۶ میلی‌متر قطر دارند.

یکی از گونه‌های معروف این رده فیزاروم پلی‌سفالوم [۱] است که مطالعات زیادی روی آن انجام گرفته است (شکل ۴-۵).

Physarum polycephalum [1]



شکل ۴-۵ چرخه زندگی فیزاروم پلی سفالوم

شکل ۴-۵ چرخه زندگی فیزاروم پلی سفالوم

■ ۵- ماستیگوما یکوتینا

■ ویژگیهای عمومی

- ۱. ریشه در قارچهای این زیرشاخه تک یاخته‌ای یا به صورت میسلیوم ساده و بدون دیواره عرضی است.
- ۲. این قارچها هاگهای غیرمتحرک یا زئوسپور یک‌تارکی یا دو‌تارکی تولید می‌کنند. در هیچیک از زیرشاخه‌های دیگر قارچها زئوسپور تولید نمی‌شود.
- ۳. قارچهای این زیرشاخه تکامل نیافته و از قارچهای پست به‌شمار می‌روند.
- ۴. اکثر قارچهای این زیرشاخه آبی هستند یا در خاکهای مرطوب بسر می‌برند، ولی انواع انگل و گندروی (سپروفیت) نیز در آنها وجود دارد.

■ ساختار میسلیوم

■ میسلیوم در قارچهای این زیرشاخه به چند شکل دیده می شود و برای هر یک اصطلاح خاصی بکار می رود. تعدادی از این اصطلاحات عبارتند از:

■ ۱. درونی (اندویوتیک). اگر پیکر قارچ به طور کامل در داخل یاخته میزبان قرار گیرد، آن را درونی می گویند.

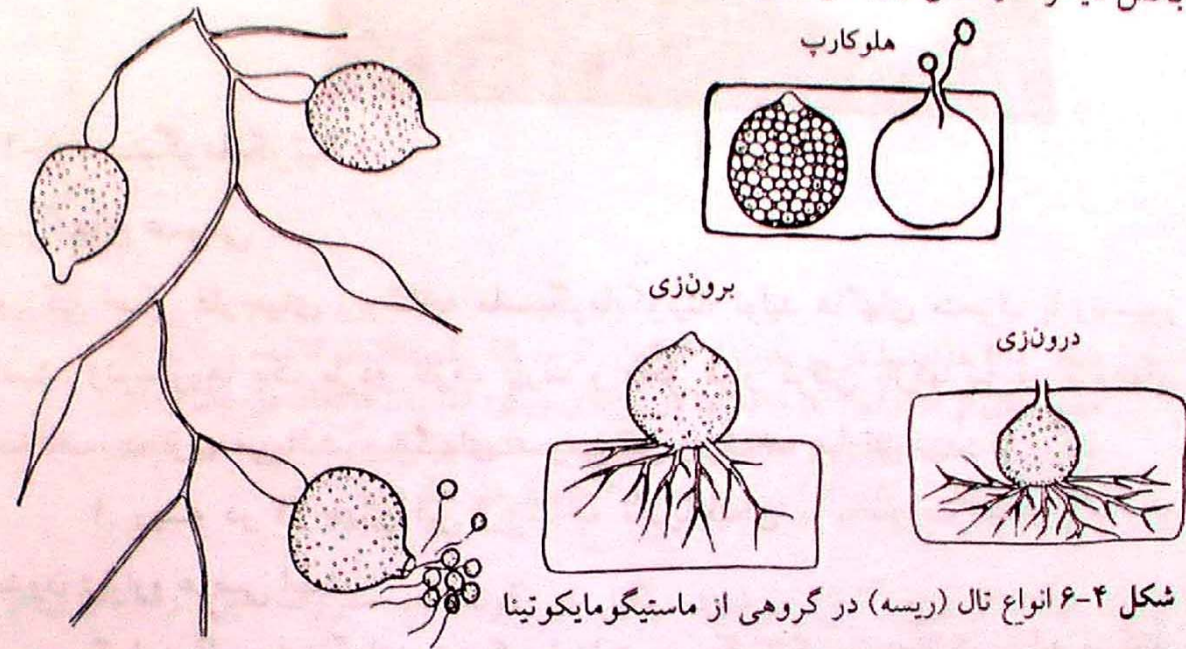
■ ۲. برونزی (اپی بیوتیک). اگر پیکر قارچ به دو بخش مجزا تفکیک شود، به طوری که بخش ریزوئیدی آن در داخل یاخته میزبان و اسپورانژیوم آن در بیرون یاخته های میزبان تشکیل شود، آن را برونزی می گویند.

■ **3. هولوکارپ.** اگر ریشه به صورت ساختار کروی ساده باشد که به طور کامل به یک اندام تولیدمثلی تبدیل گردد به آن ریشه هولوکارپ می گویند.

■ **4. یوکارپ.** اگر بخشی از ریشه قارچ در تشکیل اندام تولیدمثلی شرکت کند و بخش دیگر، در نقش رویشی باقی بماند، ریشه را یوکارپ می گویند. (شکل ۴-۶).



یک اندام تولیدمثلی به این شکل است.
 ۴. یوکارپ^۲. اگر بخشی از ریشه قارچ در تشکیل اندام تولیدمثلی شرکت کند و بخش دیگر، در نقش رویشی باقی بماند، ریشه را یوکارپ می‌گویند (شکل ۴-۶).



1. Endobiotic

2. Epibiotic

3. Holocarpic

4. Eucarpic

شکل ۴-۶ انواع تال (ریشه) در گروهی از ماستیگومایکوتینا

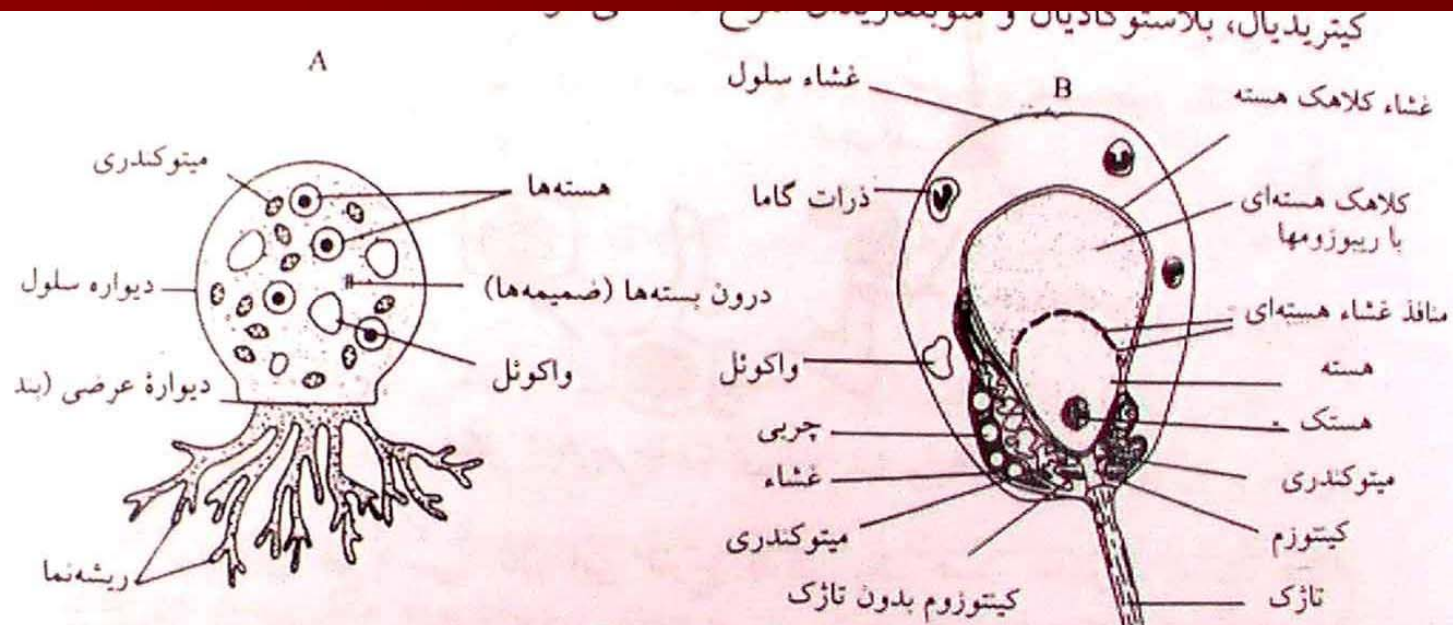
■ شکل ۴-۶ انواع تال (ریشه) در گروهی از ماستیگومایکوتینا

■ الف) کیتريدیومیست

■ شامل کلیه قارچهایی است که یک تازک از نوع شلاقی است (شکل ۴-۷). کیتريدیومیستها اغلب تک یاخته‌ای ساده هستند یا برخی مثل آلومایسیس یک میسلیوم کوچک بدون دیواره عرضی دارند.

■ براساس اطلاعات جدید که از طریق بررسی توان ژن RNA به دست آمده، این نظریه که کیتريدیومیستها اجداد قارچها هستند، تقویت شده است.

■ رده کیتريدیومیست شامل ۴ راسته است که فقط نمونه‌هایی از راسته کیتريدیال، بلاستوکادیال و منوبلفاریدال شرح داده می‌شود.

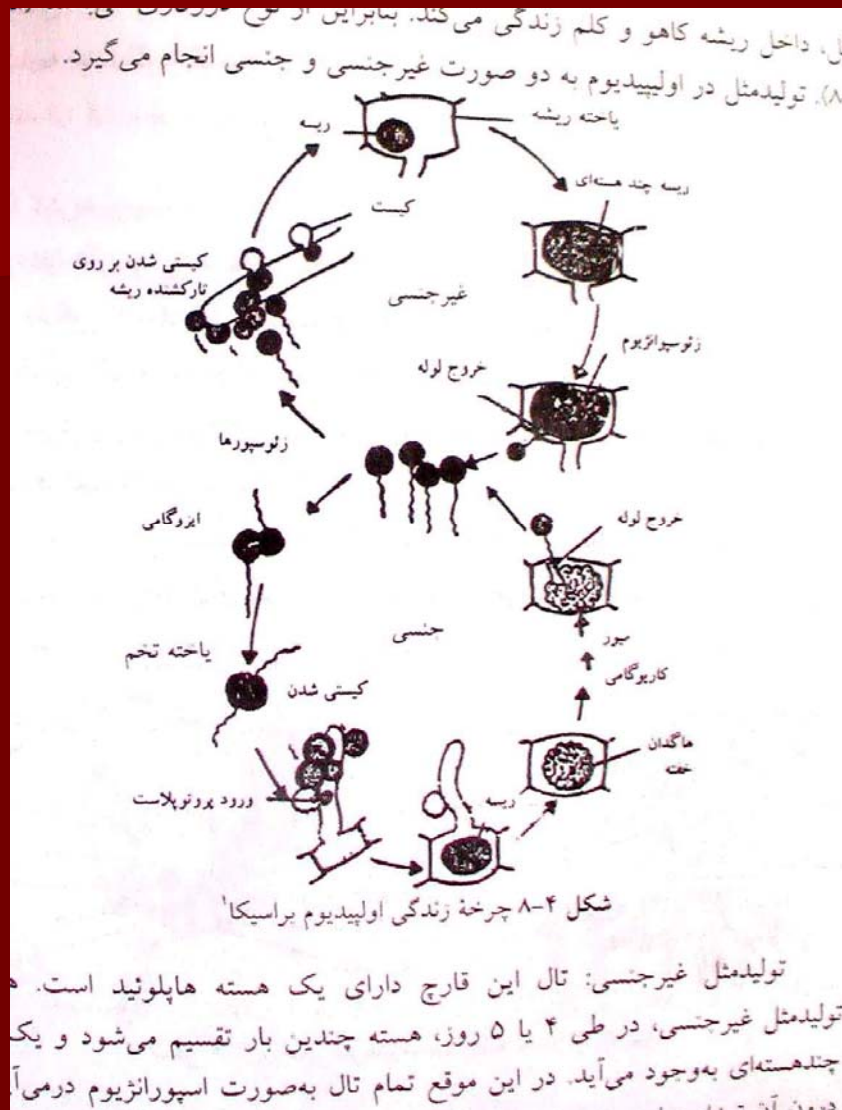


شکل ۴-۷ ساختار کیتریدیومیست؛ (a) هاگدان؛ (b) زئوسپور.

■ شکل ۴-۷ ساختار کیتریدیومیست؛ (a) هاگدان؛ (b) زئوسپور.

■ نمونه‌هایی از راسته کیتریدیال.

■ **جنس اولیپیدیوم** یک گونه از این جنس باعث فساد ریشه کاهو و کلم می‌شود. تال این قارچ به صورت انگل، داخل ریشه کاهو و کلم زندگی می‌کند. بنابراین از نوع درون‌زی می‌باشد (شکل ۴-۸). تولیدمثل در اولیپیدیوم به دو صورت غیرجنسی و جنسی انجام می‌گیرد.



■ شکل ۴-۸ چرخه زندگی اولپیدیوم (*Olpidium brassicae*)

■ به طور خلاصه ویژگی اولپیدیوم عبارتست از:

■ ۱. تال در اولپیدیوم به صورت هولوکارپیک است، زیرا تمام تال به ساختار زایشی تبدیل می شود.

■ ۲. تال اولپیدیوم از نوع درونزی است و تمام تال درون یاخته میزبان قرار می گیرد.

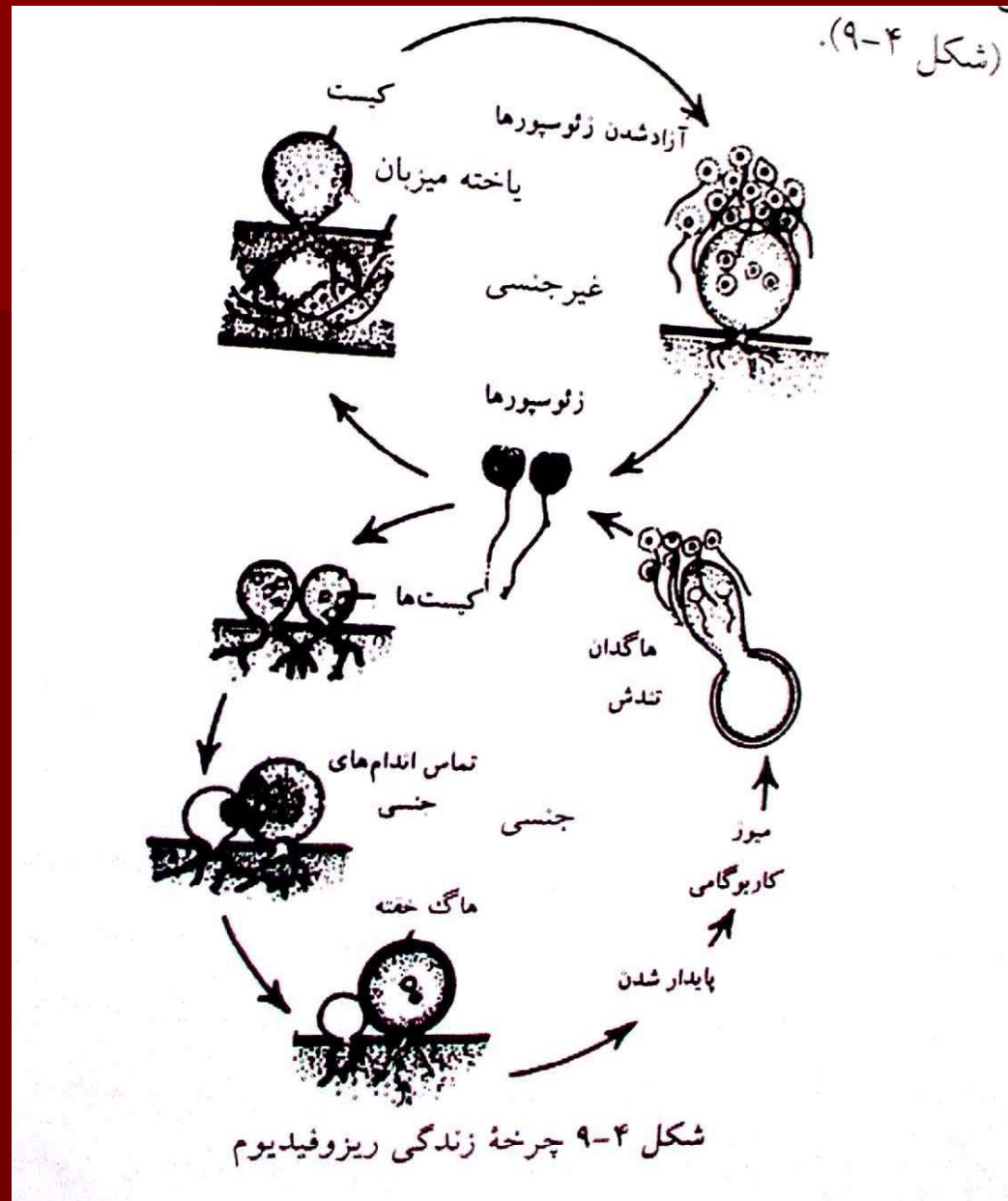
■ ۳. تولیدمثل جنسی از طریق ترکیب گامتهای متحرک صورت می گیرد و لقاح از نوع ایزوگامی است.

■ . تولیدمثل جنسی از طریق ترکیب گامت‌های متحرک صورت می‌گیرد و لقاح از نوع ایزوگامی است.

■ **جنس ریزوفیدیوم:** تال این قارچ از دو بخش تشکیل شده است.

■ برخی از گونه‌های ریزوفیدیوم، انگل ریشه جلبک‌های آبزی هستند. یکی از آنها ۲ روی ریشه جلبک سبز اسپروژیر به صورت انگلی بسر می‌برد. در چرخه زندگی این قارچها دو نوع تولیدمثل غیرجنسی و جنسی مشاهده می‌شود. (شکل ۴-۹).

I



■ شکل ۴-۹ چرخه زندگی ریزوفیدیوم (*Rhizophyidium*)

■ به طور خلاصه:

- ۱. تال در ریزوفیدیوم به صورت یوکارپ است. زیرا بخشی از تال به صورت رویشی و بخشی دیگر به صورت زایشی عمل می نماید.
- ۲. تال از نوع برونزی است و بخش ریزوئیدمانند به درون یاخته میزبان نفوذ می کند.
- ۳. تولیدمثل جنسی از طریق تماس گامتانرها صورت می گیرد.

■ نمونه‌ای از راسته بلاستوکلادیال [۱]: آلومایسیس ۲: تال از هیفهای تشکیل شده که دارای انشعابات دوتایی هستند

■ گونه‌های جنسی آلومایسیس یک پایه‌اند و هر دو نوع گامتانثر نر و ماده روی یک هیف به وجود می‌آیند. (شکل ۴-۱۰). به‌طور خلاصه:

■ ۱. تال در آلومایسیس از هیفی تشکیل شده است که دارای انشعابات دوتایی محدود است و در انتها به ساختار ریزوئیدی ختم می‌شود.

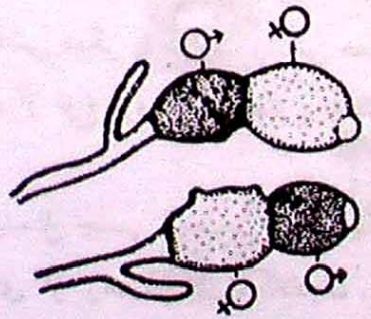
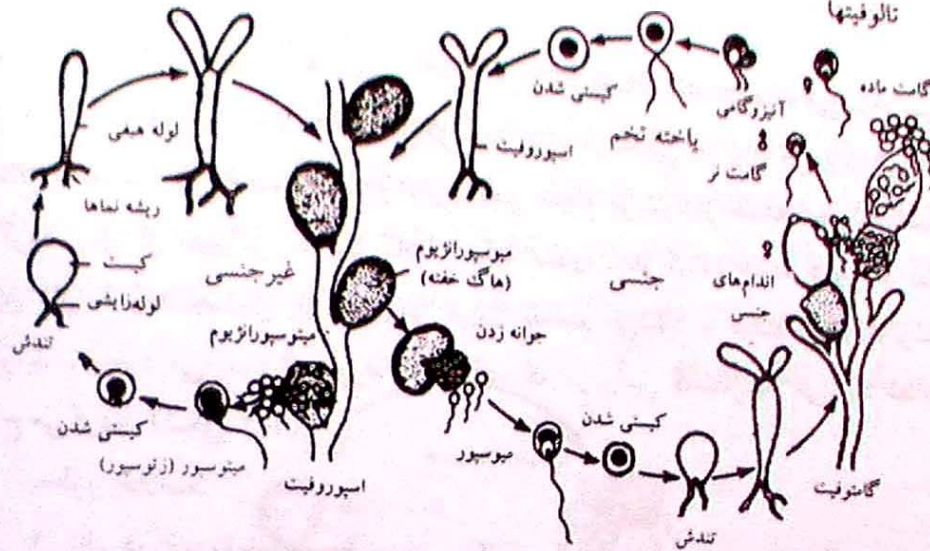
■ ۲. تال از نوع یوکارپ است و در آن دو بخش زایشی و رویشی جدا هستند.

■ ۳. تال از نوع برونزی است.

■ ۴. تولیدمثل به روش ترکیب گامتهای متحرک و به صورت انیزوگامی صورت می‌گیرد.

۱. Blastocladales

۲. *Allomyces*



شکل ۴-۱۰ چرخه زندگی آلومایسیس

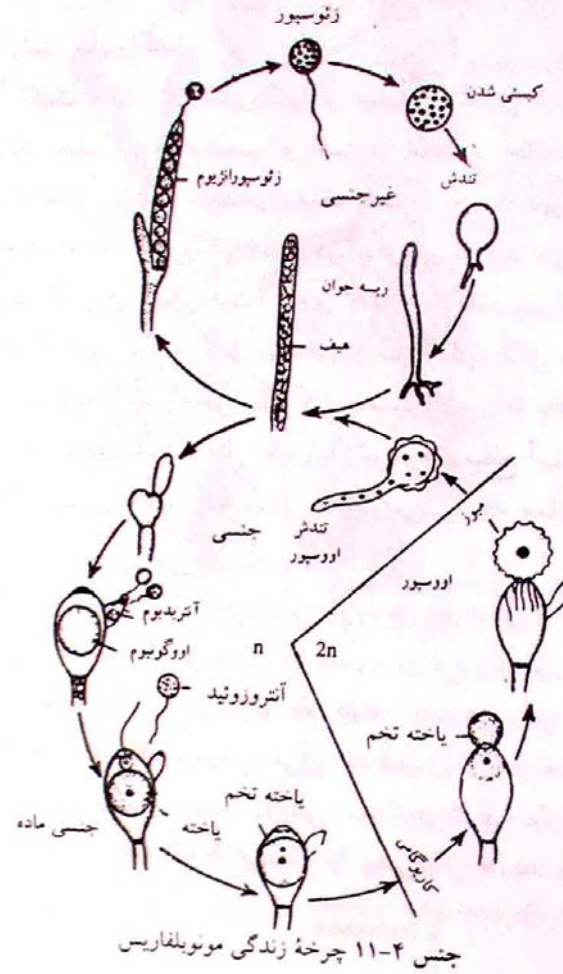
۴. تولیدمثل به روش ترکیب گامت‌های متحرک و به صورت انیزوگامی صورت

■ شکل ۴-۱۰ چرخه زندگی آلومایسیس (Allomyces)

- نمونه‌ای از راسته مونوبلفاریدال [۱]. مونوبلفاریس ۲: (شکل ۴-۱۱).
- گامتهای ماده غیرمتحرک (اوسفر) درون اوو گونیوم ترکیب می‌شوند و یاخته تخم را به وجود می‌آورند (شکل ۴-۱۱). به‌طور خلاصه:
- ۱. تال در مونوبلفاریس پیشرفته‌تر از تال آلومایسیس است و از ویژگیهای آن وجود واکوئلهای فراوان در سیتوپلاسم یاخته‌ها می‌باشد.
- ۲. تال از نوع یوکارپ و برونزی است.
- ۳. تولیدمثل جنسی از نوع اووگامی است.
-

۲. تال از نوع یوکارپ و بیرونزی است.

۳. تولیدمثل جنسی از نوع اووگامی است.



■ شکل ۴-۱۱ چرخه زندگی مونوبلفاریس

■ (ب) ردهٔ اوومیست.

■ اوومیستها تنها قارچهایی هستند که در دیواره خود دارای سلولز هستند و همانند جلبکها در زئوسپورهای آنها تاژک از نوع تنسل وجود دارد.

■ ردهٔ اوومیست شامل سه رسته است که تنها از رسته‌های

■ ساپروولگینال

■ پرونوسپورال

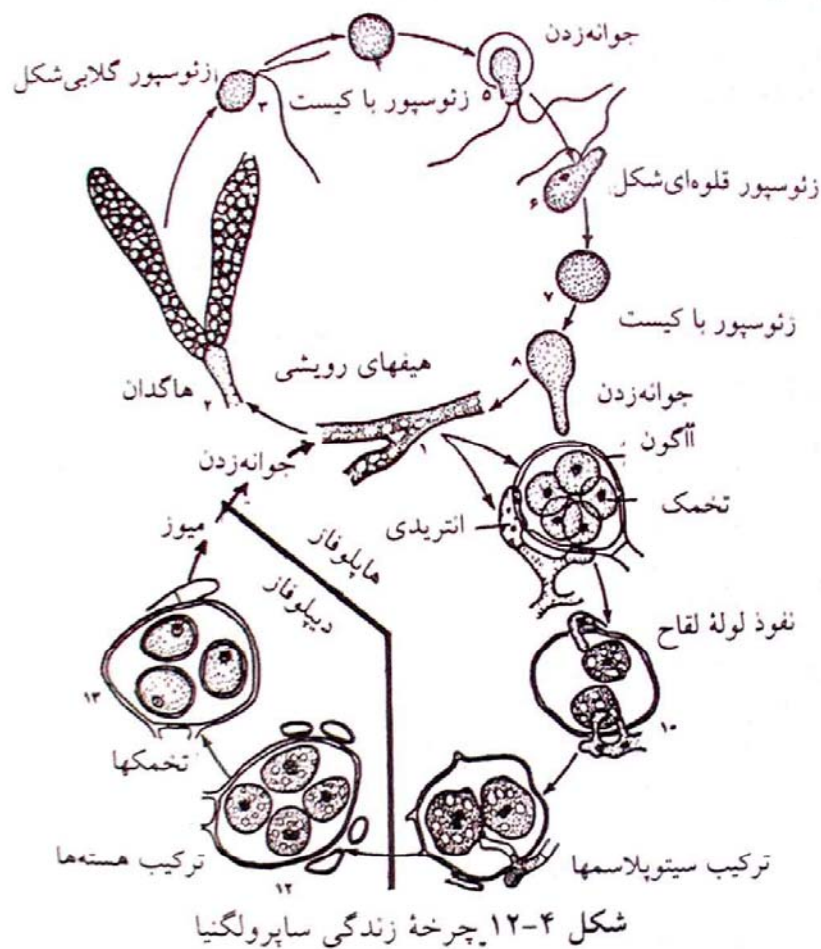
■ نمونه‌هایی شرح داده می‌شود.



■ نمونه‌ای از راسته ساپروولگینال

- ساپروولگینا ۳ (کپک آب). تال ساپروولگینا از هیفهای تشکیل شده که بدون دیواره عرضی هستند. (شکل ۴-۱۲). کیست اولیه، پس از مدتی تندش می‌کند و زئوسپور ثانویه را که قلوهای شکل است و دو تارک در بخش جانبی خود دارد. زئوسپورهای ثانویه نیز پس از مدتی تارکهای خود را از دست داده و به کیست ثانویه تبدیل می‌شوند. کیست ثانویه تندش می‌کند و تبدیل به هیف رویشی جدید می‌شود (شکل ۴-۱۲).

و دو تاژک در بخش جانبی خود دارد. زئوسپورهای ثانویه نیز پس
 های خود را از دست داده و به کیست ثانویه تبدیل می‌شوند. کیست ثانوی
 ند و تبدیل به هیف رویشی جدید می‌شود (شکل ۴-۱۲).



تولیدمثل جنسی: در تولیدمثل جنسی، دو نوع گامتاتژیوم (اوو

■ شکل ۴-۱۲ چرخه زندگی ساپروولگنیا

■ به طور خلاصه:

- ۱. تال در ساپروولگینا از هیفهای سینوسیتیک و بدون دیواره عرضی تشکیل شده است.
- ۲. تال از نوع یوکارپ و برونزی است.
- ۳. تولیدمثل از نوع تماس گامتانرها است.
- ۴. در چرخه تولیدمثل غیرجنسی ساپروولگینا دو نوع زئوسپور دوتاژکی اولیه و ثانویه به وجود می آید.

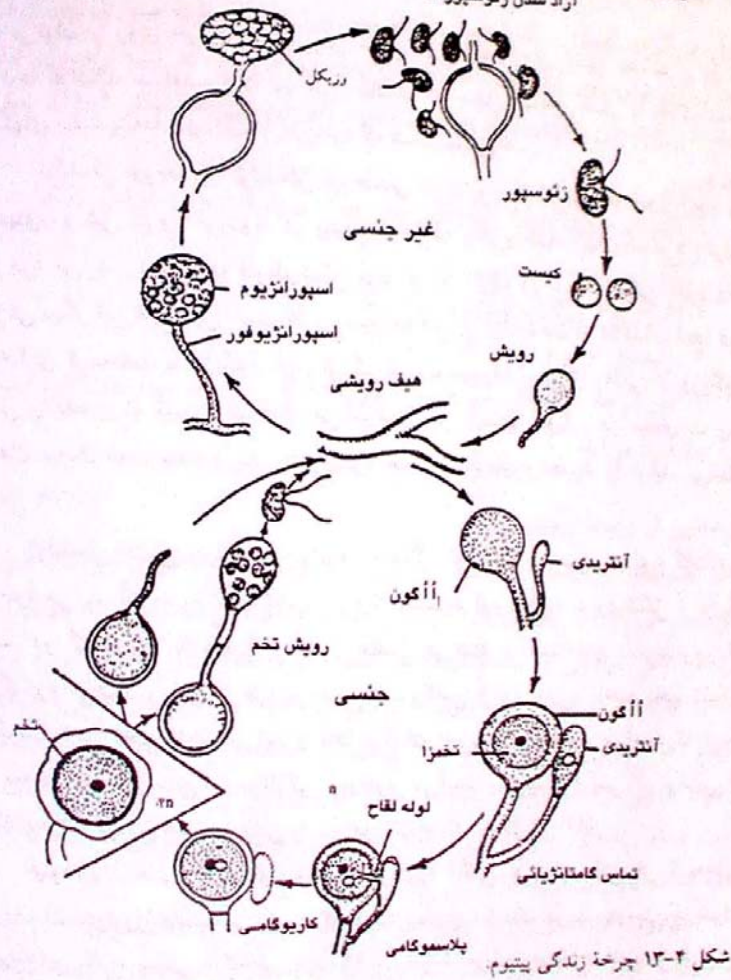
■ نمونه‌هایی از راسته پرونوسپورال

■ دو جنس معروف این راسته یکی **پیتیوم** است که باعث فساد ریشه‌ها، به خصوص در غلات، می‌شود و دیگری **فیتوفتورا** است که عامل سفیدک سیب‌زمینی می‌باشد.

■

■ **پیتیوم.** گونه‌های قارچ پیتیوم در خاکهای مرطوب که فاقد هوای کافی است، به صورت گندروی (ساپروفیت) بسر می‌برند، یا به صورت انگل، روی ریشه گیاهانی مثل تنباکو، گوجه‌فرنگی، فلفل و به خصوص ریشه گندمیان و غلات، زندگی می‌نمایند. یکی از بیماری‌های ناشی از آلودگی پیتیوم، بیماری پوسیدگی ساقه ۳ است.

■ (شکل ۴-۱۳).



سبب زمینی رشد کرد و از خاک بیرون آمد، هیفهای قارچ وارد بافتها شده و به داخل پارانشیم برگ می‌رسند و فضای بین یاخته‌ها را پر کرده و از طریق روزنه‌های برگ خارج می‌شوند. در این هنگام قسمت راسی هیفهای خارجی شده، زئوسپورانه‌های لیمویی‌شکل، تشکیل می‌شود. هیفهای قارچ، روزنه‌های برگ را مسدود می‌کنند و مانع

■ شکل ۴-۱۳ چرخه زندگی پیتیوم.

■ **فیتوفتورا**. اغلب گونه‌های جنس فیتوفتورا انگلی هستند. یکی از گونه‌های معروف آن فیتوفتورا اینفستانس [۱] است که باعث بیماری سفیدک در سیب‌زمینی می‌شود.

■ زئوسپورهای فیتوفتورا قلوهای شکل، دو تاژکی و متحرک است. (شکل ۴-۱۴).

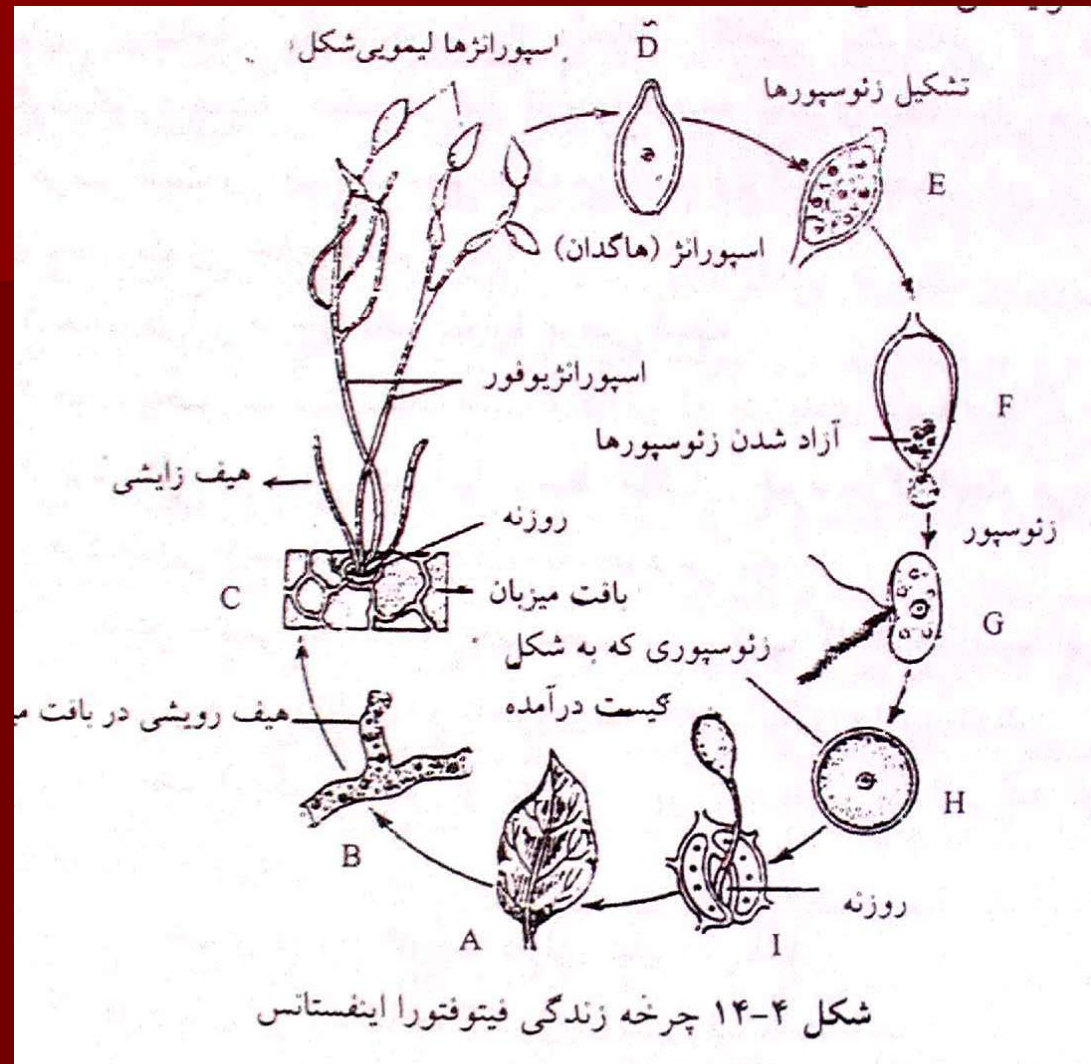
■ به‌طور خلاصه:

■ ۱. تال در فیتوفتورا یوکاریوتیک است.

■ ۲. تولیدمثل غیرجنسی توسط یک نوع زئوسپور دو تاژکی متحرک انجام می‌شود.

■ ۳. تولیدمثل جنسی در فیتوفتورا کمیاب است.





■ شکل ۴-۱۴ چرخه زندگی فیتوفتورا (*Phytophthora infestans*)

■ چند جنس دیگر از راسته پرونوسپورال

■ از جنسهای دیگر راسته پرونوسپورال که باعث بیماریهای گیاهی می شوند، می توان موارد زیر را نام برد:

■ جنس پلاسموپارا. گونه ای از این جنس باعث کپک پُرسی انگور می شود.

■ جنس آلبوگو. گیاهانی مانند کاهو و کلم از تیره شب‌بو، توسط گونه‌ای از آلبوگو به نام آلبوگو کاندیدا دچار آفت می‌شوند و تاولهای سفید روی برگ و ساقه این گیاهان به وجود می‌آید.

■ جنس پرونوسپورا. گونه‌ای از این جنس، باعث بیماری کپک آبی تنباکو می‌شود و از این طریق، خسارات زیادی به تنباکوکاران وارد می‌کند.



■ ۴-۶ زیگوما یکو تینا

■ ویژگیهای عمومی این زیرشاخه را می توان به صورت زیر خلاصه نمود:

- ۱. هیف در این قارچها فاقد دیواره عرضی است.
- ۲. هیف به صورت سینوسیتیک است و دارای تعداد زیادی هسته می باشد.
- ۳. تولیدمثل غیرجنسی در آنها توسط هاگهای غیرمتحرک انجام می شود. این هاگها در هاگدانهایی کیسه مانند (وزیکول) به وجود می آیند.

- ۴. تولیدمثل جنسی در این قارچها به صورت ترکیب گامتانژها است. این قارچها به دو شکل جورریسه (هموتالیک) و ناجورریسه (هتروتالیک) وجود دارند.
- ۵. یاخته تخم (زیگوت) پس از تشکیل، دیواره ضخیمی پیدا می کند که در این حالت زیگوسپور نام دارد.
- ۶. دیواره یاخته ای در این قارچها دارای کیتین می باشد.
- ۷. اکثر قارچهای این زیرشاخه گندروی (سaprofیت) هستند.

- رده‌بندی و شرح نمونه‌هایی از این زیرشاخه:
- زیرشاخه زیگومایکوتینا، از دو رده زیگومیست و تریکومیست تشکیل شده است که جمعاً ۱۱ راسته را شامل می‌گردند.
-

■ الف) ردهٔ زیگومیست

■ این رده شامل قارچهایی است که فاقد زئوسپور هستند.

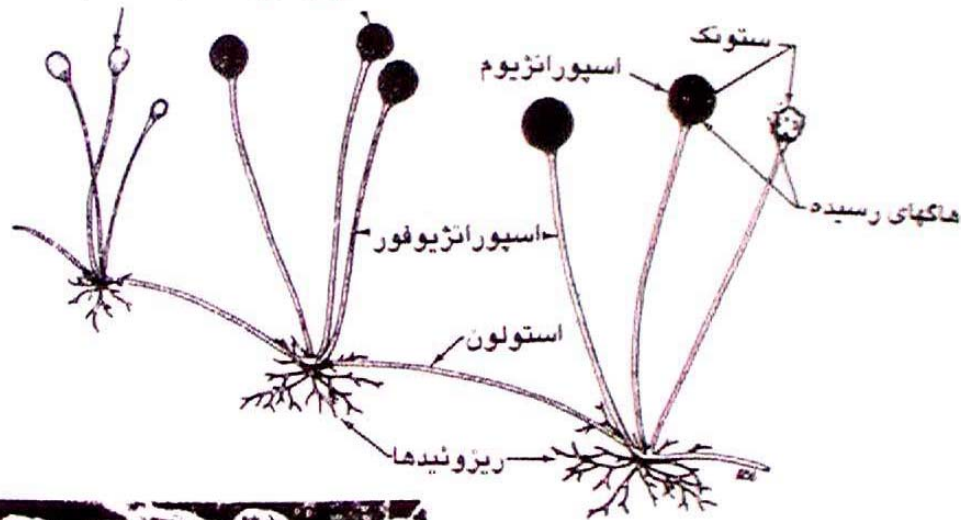
■ یکی از راسته های مهم این رده راستهٔ موکورال است. کلاً ردهٔ زیگومیست از ۷ راسته تشکیل شده است.

■ راستهٔ موکورال. اغلب قارچهای این راسته گندروی

(ساپروفیت) بوده و روی مواد خوراکی مانند نان، مربا، میوه ها و دیگر مواد قندی رشد می کنند. تعدادی نیز انگل گیاهانی مانند میوه توت فرنگی، حشرات، جانوران و حتی انسان هستند. جنس معروف این راسته، ریزوپوس یا کپک نان است که شرح داده می شود

■ ریزوپوس: معروفترین گونه این جنس، کپک نان یا ریزوپوس استولونیفر^۳ است. از این قارچ در تجارت برای تولید اسید فوماریک و برخی مراحل تولید کورتیزول استفاده می‌گردد. (شکل ۴-۱۵).

اسپورانژیومها در حال نمو



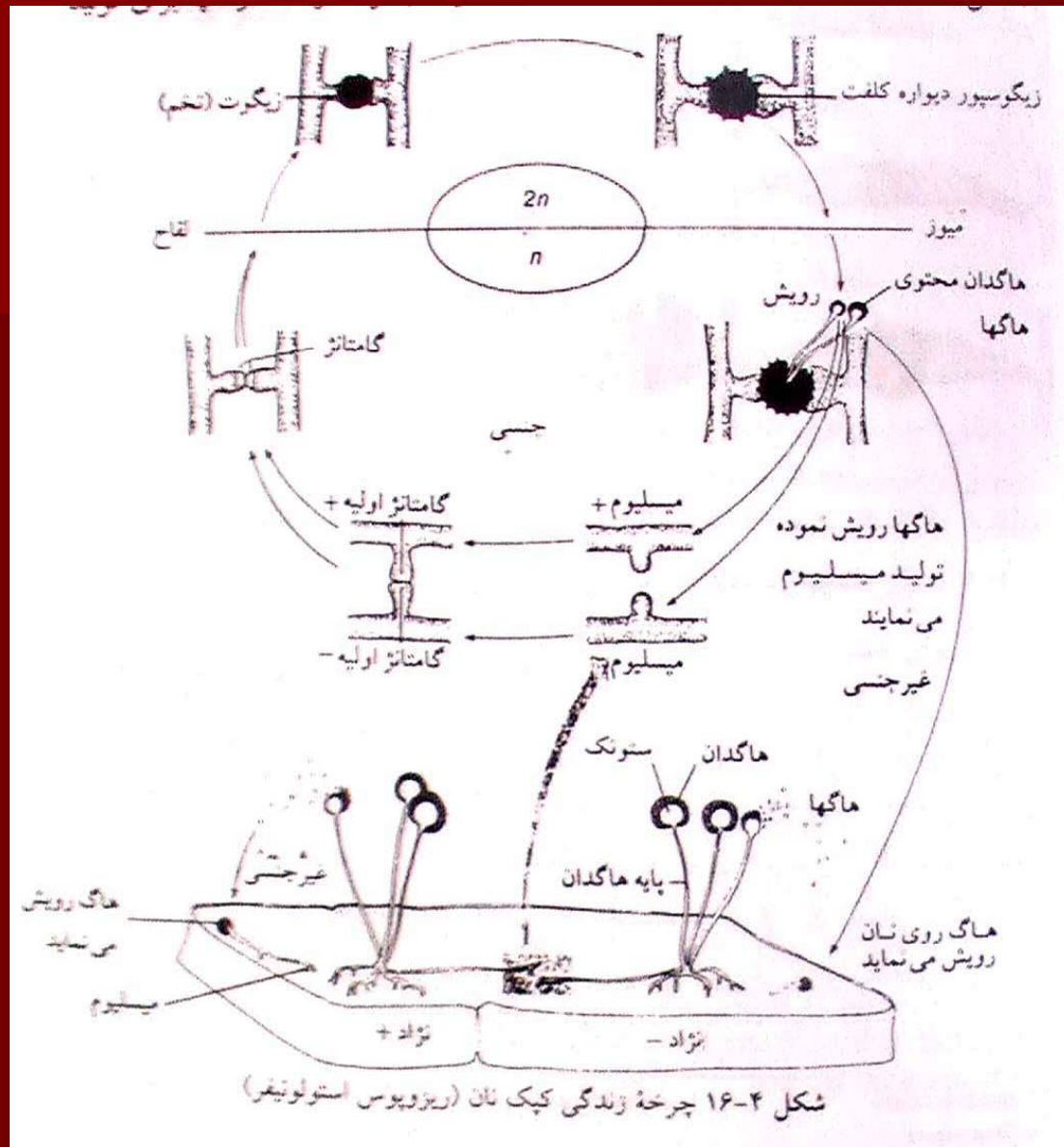
نمایی از هاگها با میکروسکوپ الکترونی نگاره

شکل 4-15 ریزوپوس استولونیفر (کپک نان)

■ شکل 4-15 ریزوپوس استولونیفر (کپک نان)

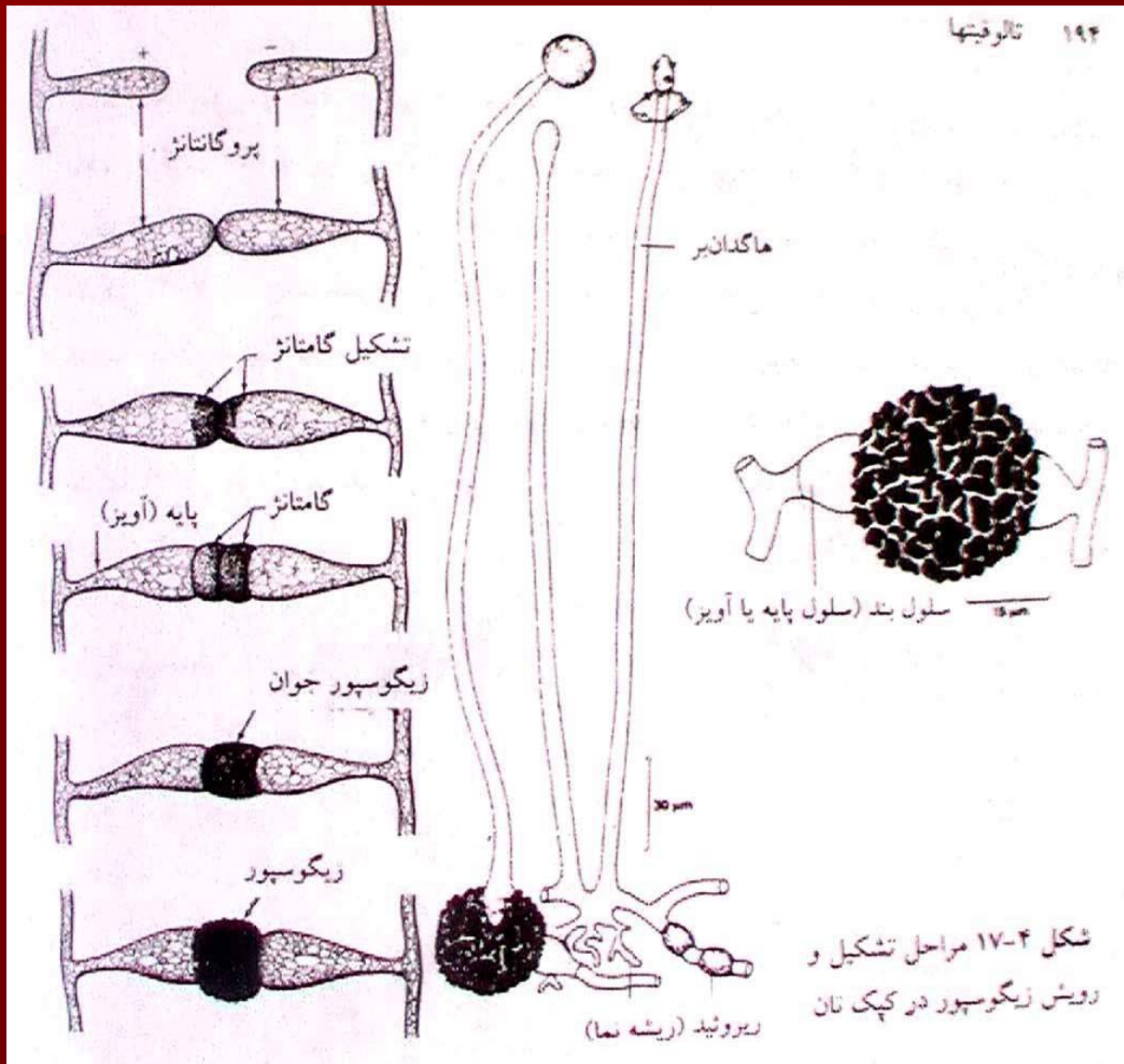
■ تولید مثل جنسی: ریزوپوس استولونیفر ناجوریسه (هتروتالیک) است. هنگامی که دو نوع ریشه (+) و (-)، کنار یکدیگر قرار گیرند،

■ زیگوت تشکیل می شود. سپس دیواره ضخیم شده و تبدیل به زیگوسپور می گردد (شکل ۴-۱۷).



■ شکل ۴-۱۶ چرخه زندگی کپک نان *Rhizopus stolonifer*

■ در جنس ریزوپوس، گونه‌های دیگری وجود دارد که از آنها برای تولید صنعتی اسیدهای لاکتیک، اسید استیک، اسید سوکسینیک و اسید اکسالیک استفاده می‌شود. از ریزوپووس اوریزا برای تولید صنعتی الکل استفاده می‌شود.



■ شکل ۴-۱۷ مراحل تشکیل و رویش زیگوسپور در کپک نان

■ (ب) ردهٔ تریکومیست

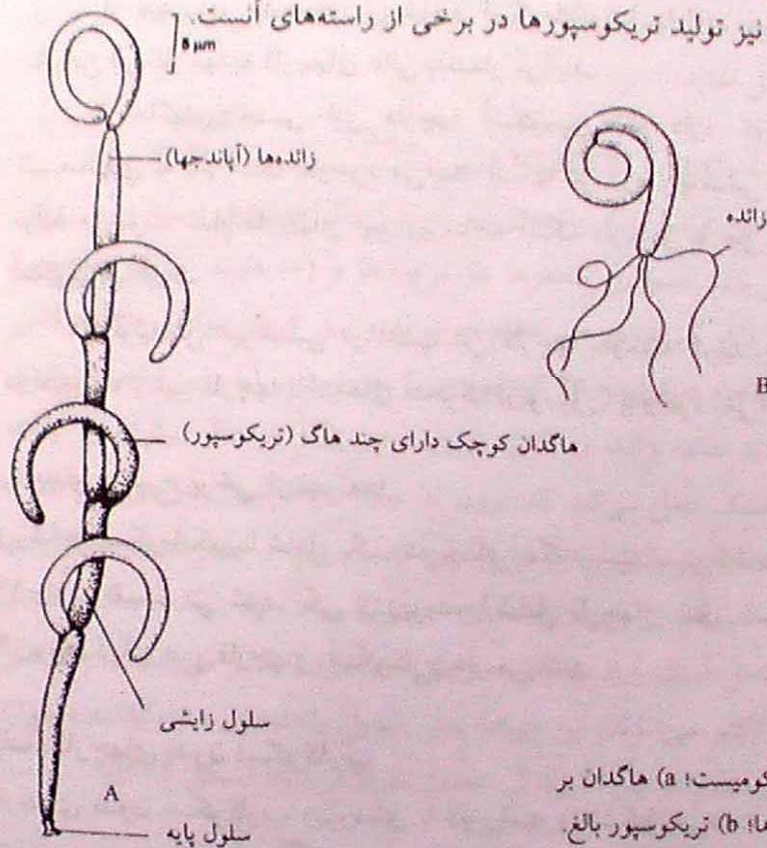
■ قارچهای این رده اغلب بالارو و اشکال بالغ حشراتی مثل بندپایان (آرتروپودها) و سخت پوستان آبزی زندگی می کنند.

■ اکثر این قارچها به وسیلهٔ پایه‌ای به سطوح داخلی رودهٔ میزبان می چسبند، ولی با آن به صورت همزیستهای هم سفره (کامنسال) بسر می برند.

■ در یکی از راسته‌های این رده، اسپوره‌های خاصی به نام **تریکوسپور** تولید می شود. (شکل ۴-۱۸).



اسپورانژیومهای دراز و شکننده، به صورت بیرونی تولید می شوند (شکل ۴-۱۸). دلیل نامگذاری این رده نیز تولید تریکوسپورها در برخی از راسته های آنست.



شکل ۴-۱۸ تریکومیست؛ (a) هاگدان بر حامل تریکوسپورها؛ (b) تریکوسپور بالغ.

۴-۷ آسکوماایکوتینا

■ شکل ۴-۱۸ تریکومیست؛ (a) هاگدان بر حامل تریکوسپورها؛ (b) تریکوسپور بالغ.

■ 7- آسکومایکوتینا

■ ویژگیهای عمومی

■ ویژگیهای عمومی این زیرشاخه به شرح زیر است:

■ ۱. هیف در قارچهای زیرشاخه آسکومایکوتینا دارای دیواره عرضی است. بنابراین این قارچها به قارچهای عالی به شمار می آیند.

■ ۲. هاگهای جنسی این قارچها آسکوسپور نام دارد که درون آسک به وجود می آیند. آسکها نیز درون پوششی به نام آسکوکارپ تولید می شوند.

■ تمام قارچهای این زیرشاخه آسک دارند و به جز یک گروه بقیه آسکوکارپ دارند.

■ ۳. تولیدمثل غیرجنسی در اغلب این قارچها به وسیله کونیدی صورت می گیرد. در هیچیک از این قارچها یاختههای متحرک (زئوسپور) به وجود نمی آید.

■ رده‌بندی و شرح برخی از نمونه‌ها

■ زیرشاخه آسکومایکوتینا شامل یک رده به نام آسکومیست است که خود به ۴ زیررده و ۱۱ راسته تقسیم می‌شود.

■ یکی از زیررده‌ها شامل قارچهای بدون آسکوکارپ است و ۳ زیررده دیگر جزو قارچهای آسکوکارپ‌دار می‌باشند.

■ الف) قارچهای بدون آسکو کارپ

■ تال این قارچها تک یاخته‌ای است یا هیفهای محدودی تولید می‌کنند. راسته‌های اندومیستال و تافرینال جزو این زیررده هستند

■ ب) قارچهای دارای آسکو کارپ: قارچهای آسکو کارپ دار در ۳ زیررده و ۹ راسته تقسیم‌بندی می‌شوند. در اینجا تنها چند نمونه از راسته‌های یوروشیال، اسفیریال، پزیزال و توبرال شرح داده می‌شود.

■ الف) قارچهای بدون آسکوکارپ

- **راسته اندومیستال.** قارچهای این راسته جزء ابتدایی ترین قارچهای زیرشاخه آسکومایکوتینا هستند. مهمترین جنس در این راسته، جنس ساکارومیسس می باشد

ساکارومیسس

Saccharomyces cerevisiae

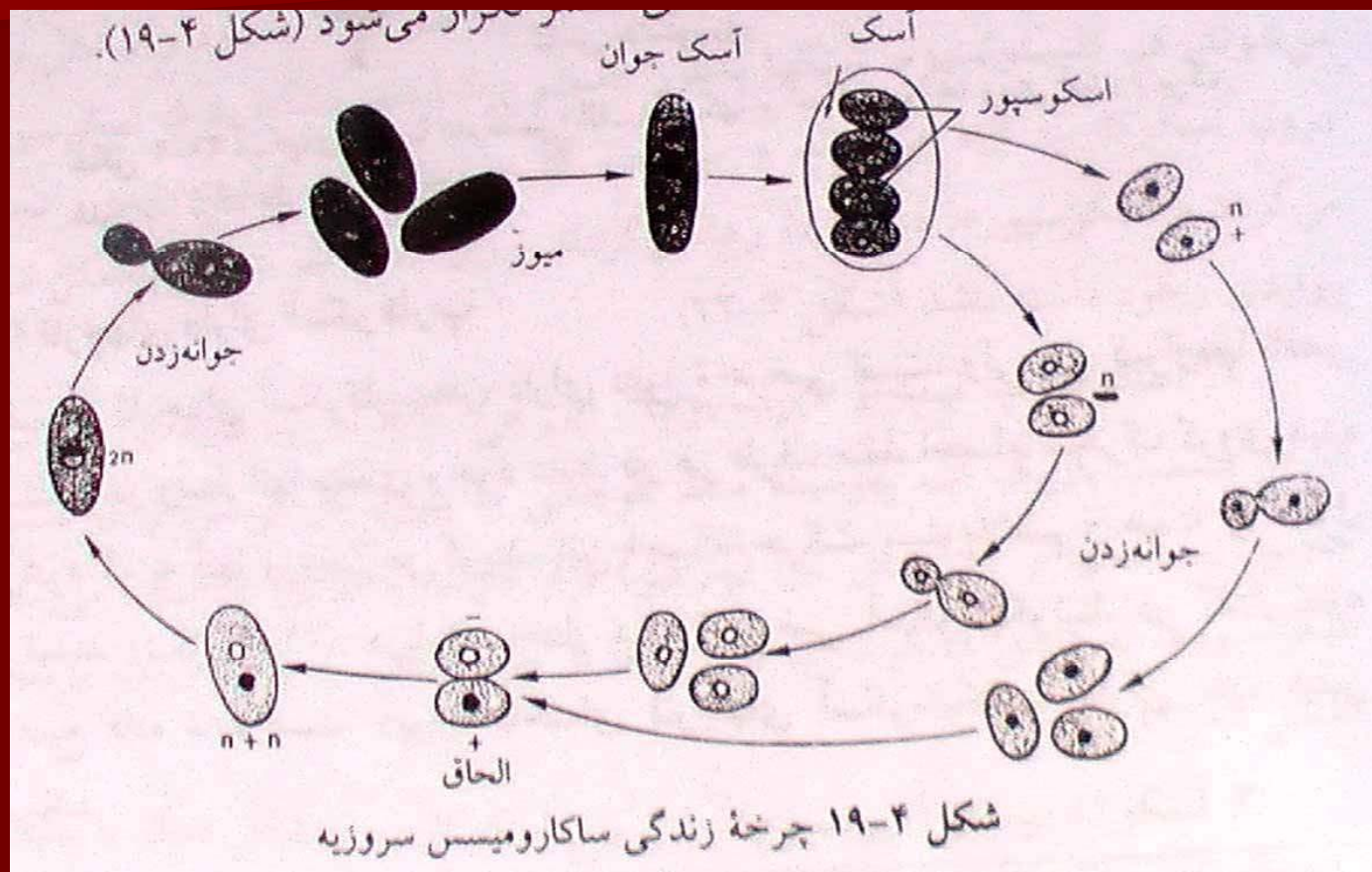
■ جنس ساکارومیسس دربرگیرنده مخمرها یا بوزکها است که تک یاخته‌ای هستند.

■ معروفترین مخمرها، ساکارومیسس سرویزیه است.

■ مخمرها آنزیمی به نام زیماز تولید می‌نمایند که می‌تواند قند گلوکز را به الکل اتیلیک تبدیل نماید:



■ تال رویشی این مخمر، تک‌یاخته‌ای است. این تال هاپلوئید است و به روش جوانه‌زدن تکثیر می‌یابد (شکل ۴-۱۹).



شکل ۴-۱۹ چرخه زندگی ساکارومیسس سروزیه

■ **راسته تافرینال.** قارچهای این راسته انگل برخی از گیاهان هستند و در بافتهای میزبان، برجستگیها و پیچیدگیهایی ایجاد می کنند. این قارچها نیز بدون آسکو کارپ هستند. یکی از گونه های مهم آن **تافرینا دفرمانس** است که باعث بیماری پیچیدگی برگ هلو می شود (شکل ۴-۲۰).

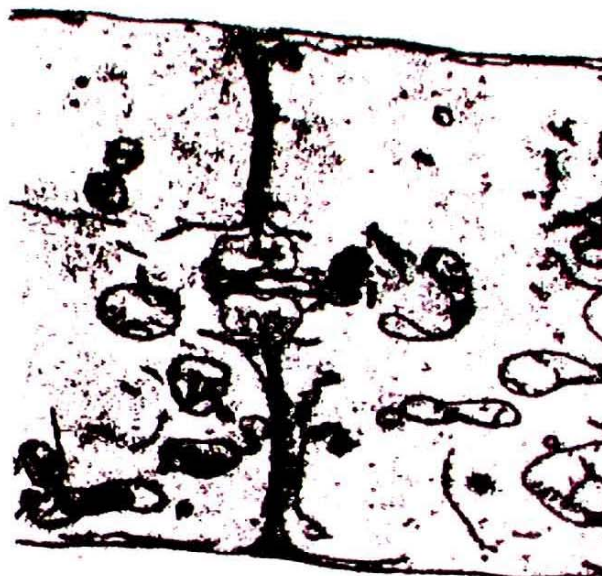




شکل ۴-۲۰ آسکهای تافرینا دفرمانس؛ الف) آسکها و آسکوسپورها روی اپیدرم برگ
 برگ هلوی آسیب دیده. ب) برگ هلوی آسیب دیده.

■ (ب) قارچهای دارای آسکوکارپ

■ هیف، در قارچهای آسکوکارپ دار، دارای دیواره عرضی است، ولی این دیواره‌ها ناقص هستند. (شکل ۴-۲۱).



شکل ۴-۲۱ دیواره عرضی در هیف آسکومایکوتینا و ساختار ورونین، یک میتوکندری در حال عبور از منفذ دیواره می‌باشد.

شکل و ساختار آسکوکارپ در این قارچها متنوع است. همچنین اجتماع آسکها

■ شکل ۴-۲۱ دیواره عرضی در هیف آسکومایکوتینا و ساختار ورونین، یک میتوکندری در حال عبور از منفذ دیواره می‌باشد.

■ به طور کلی در قارچهای آسکوکارپ دار، سه نوع آسکوکارپ وجود دارد:

■ ۱. اسکوکارپ بسته (کلیستوتسیوم) (شکل ۴-۲۲).

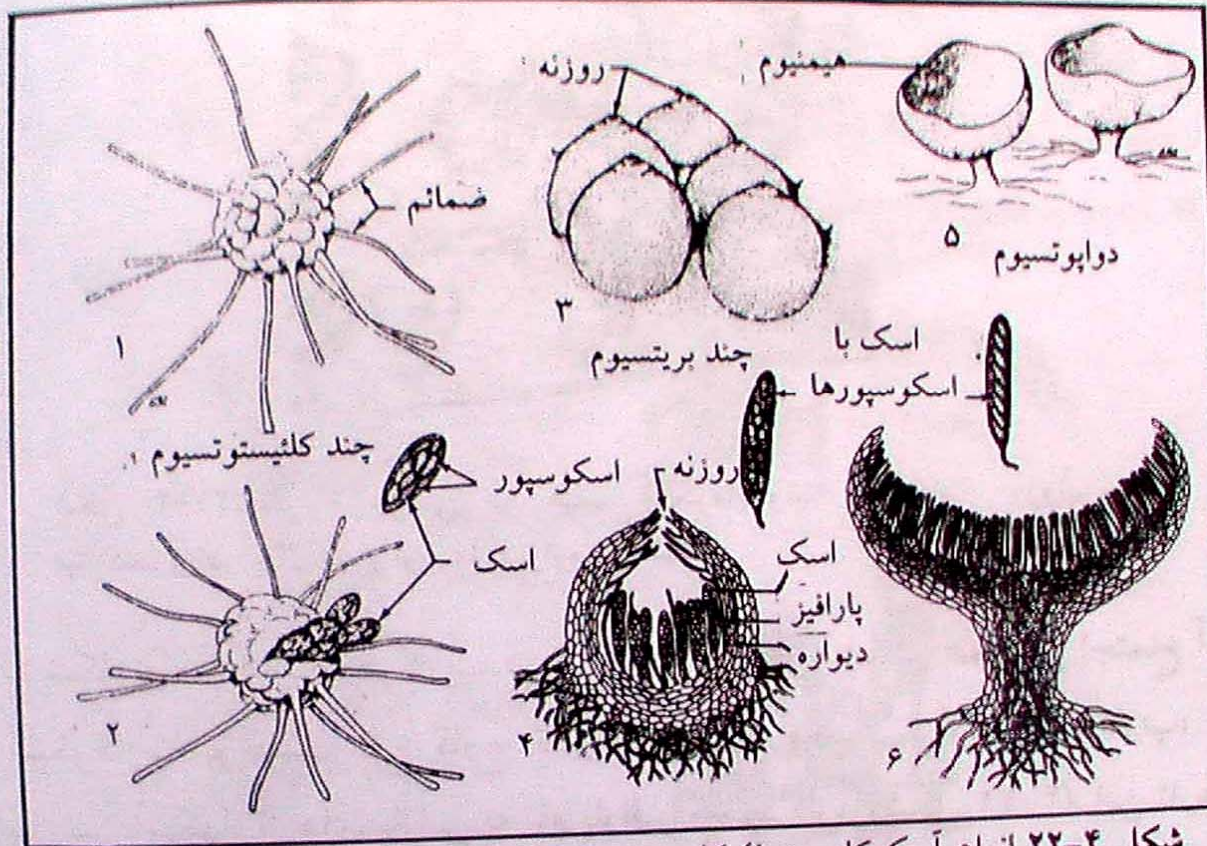
■ ۲. اسکوکارپ نیمه باز (پرتیسیوم) (شکل ۴-۲۲).

■ ۳. آسکوکارپ باز (آپوتسیوم) (شکل ۴-۲۲).

■ 1. Cleistothecium 2. Perithecium

■ 3. Apothecium

است که آسکهای دراز و استوانه‌ای شکل روی سطح آن قرار دارند (شکل ۴-۲۲).



شکل ۴-۲۲ انواع آسکوکارپ؛ (۱) کلیستوتسیوم؛ (۲) کلیستوتسیوم در حال رها شدن
 آسکوسپورها؛ (۳) چند برتسیوم؛ (۴) مقطع طولی یک برتسیوم و روزنه؛ (۵) دو
 اپوتسیوم؛ (۶) مقطع طولی یک اپوتسیوم و یک اسک.

■ شکل ۴-۲۲ انواع اسکوکارپ؛ (۱) کلیستوتسیوم؛ (۲) کلیستوتسیوم در حال رها شدن آسکوسپورها؛ (۳) چند برتسیوم؛ (۴) مقطع طولی یک برتسیوم و روزنه؛ (۵) دو اپوتسیوم؛ (۶) مقطع طولی یک اپوتسیوم و یک اسک.

■ قارچهای آسکوکارپ دار در ۳ زیررده و ۹ راسته تقسیم بندی می شوند. در اینجا تنها چند نمونه از راسته های یوروشیال، اسفیریال، پزیزال و توبرال شرح داده می شود

- راسته یوروشیال: قارچهای این راسته دارای آسکو کارپ بسته اند و درون آسکو کارپ آنها پارافیز وجود ندارد.
- آسکها معمولاً ۸ آسکوسپور تولید می کنند و در آسکو کارپ، هیچ منفذی برای خروج آسکوسپورها وجود ندارد.
- دو جنس مهم و معروف این راسته اسپرجیلوس و پنی سیلیوم است.

■ اسپرجیلوس: در زیر به مواردی از مزایا و ضررهای این قارچها اشاره می شود:

■ ۱. این قارچها، به طریق غیرجنسی کونیدیهای زیادی تولید می کنند. کونیدیهای گونه ای از جنس اسپرجیلوس، به نام اسپرجیلوس فومیگانس می تواند وارد دستگاه تنفسی انسان شود و بیماری اسپرژیلوز را به وجود آورد. عوارض این بیماری شبیه بیماری سل است.

۲. گونه‌ای از جنس اسپرجیلوس، به نام اسپرجیلوس فلاووس^۳، روی مواد غذایی و خشکبار و غلات، رشد می‌کند و سمی به نام آفلاتوکسین^۴ تولید می‌نماید که خاصیت سرطانی داشته و باعث بیماری در برخی پرندگان، از جمله مرغ، اردک، بوقلمون و غیره و برخی از جانوران مثل گاو، گوسفند و خوک و نیز انسان می‌شود.

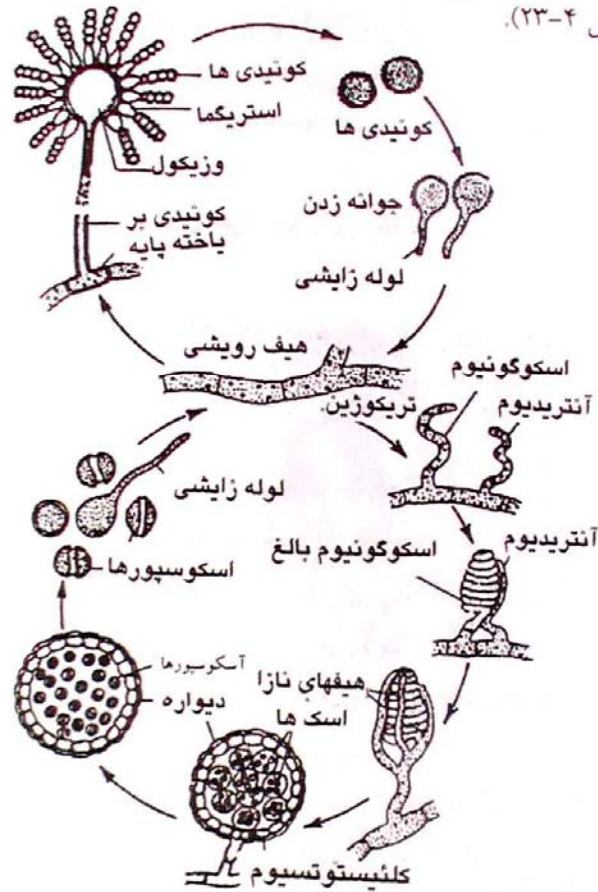
۳. برخی از گونه‌های اسپرجیلوس، بر روی دیوارهای مرطوب آشپزخانه‌ها، حمامها و نیز بر روی چرم، پارچه و کاغذ مرطوب، کپک‌هایی تولید می‌کنند.

۴. با وجود زیان‌هایی که از طریق آسپرجیلوس به انسان وارد می‌شود، برخی از گونه‌های آن مانند **اسپرجیلوس نیگر (نیگرا)** مصارف صنعتی دارند و از آنها برای تهیه انواع اسیدهای آلی، از قبیل **اسید سیتریک** استفاده می‌شود.

■ ساختار تال: میسلوم اسپرجیلوس از هیفهای گسترش یافته‌ای تشکیل شده است.

■ این هیفها، منشعب و دارای دیواره‌های عرضی هستند و یاخته‌های آنها چند هسته‌ای می‌باشد (شکل ۴-۲۳).

نوع بسته (کلیستوتسیوم) است که در آن مجموعه آسکها قرار دارد. کلیستوتسیومها وی و کوچک هستند و پس از رسیدن به وسیله تغییرات هوا یا به وسیله فشار داخلی اصل از رشد آسکهای بالغ، از هم گسیخته می‌شوند و آسکوسپوره‌های درون آن آزاد گردد (شکل ۴-۲۳).



شکل ۴-۲۳ چرخه زندگی اسپرجیلوس

■ شکل ۴-۲۳ چرخه زندگی اسپرجیلوس

■ **پنی سیلیوم:** کونید یوسپوره‌های پنی سیلیوم تقریباً در همه جا پراکنده‌اند.

■ به دلیل اهمیت تاریخی و اهمیت دارویی و اقتصادی، به‌ویژه برای تهیه آنتی‌بیوتیک‌ها و پنیر، کار گسترده‌ای روی گونه‌های پنی سیلیوم انجام شده است.

■ اغلب گونه‌های این جنس گندروی (سaprofیت) هستند و بر روی مرکبات، میوه‌ها، ژله، مربا و سایر مواد خوراکی و نیز بر روی پارچه، چرم و کاغذ به صورت کپک‌های سبز یا آبی رشد می‌کنند.

■ بیماری‌زایی پنی سیلیوم‌ها کمتر از اسپرجیلوسها است.

■ . مواردی از استفاده‌ها و زیانهای قارچهای پنی‌سیلیوم عبارتند از:

■ ۱. این قارچها معمولاً روی مواد خوراکی ایجاد کپکهایی به رنگ سبز یا آبی می‌نماید.

■ ۲. کونیدیهای پنی‌سیلیوم مانند کونیدیهای اسپرجیلوس، در هوا و خاک به وفور وجود دارد. در آزمایشگاههای بیولوژیک، این قارچ می‌تواند موجب آلودگیهای محیطهای کشت شود.

■ ۳. گونه‌های مختلف جنس پنی‌سیلیوم به میوه‌جات حمله نموده، موجب خرابی و فساد آنها می‌شوند.

■ مثلاً پنی‌سیلیوم ایتالیکوم از قارچهای آفت برای میوه‌های مرکبات به‌شمار می‌رود روی آنها کپکهای سبز یا آبی ایجاد می‌کند.

■ گونه پنی‌سیلیوم اکسپانسوس سیبهای انباری را فساد و پوسیده می‌نماید.

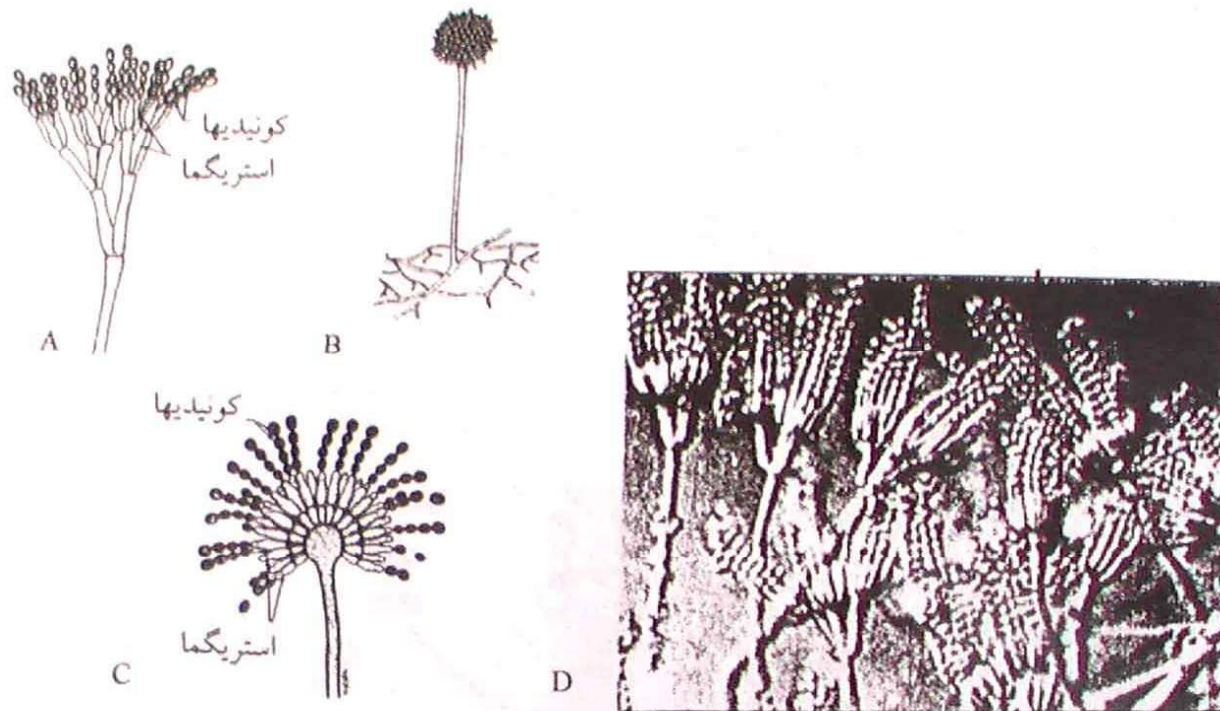


۴. برخی از پنی سیلیومها باعث بروز بیماریهایی در انسان و حیوانات می گردند، ولی اهمیت بیماریزایی آنها کمتر از اسپر جیلوسها است.

۵. در صنعت از پنی سیلیومها در تهیه پنیر استفاده می شود. برخی از پنیرها با دخالت این قارچها شهرت جهانی و قیمت زیادی پیدا نموده اند.

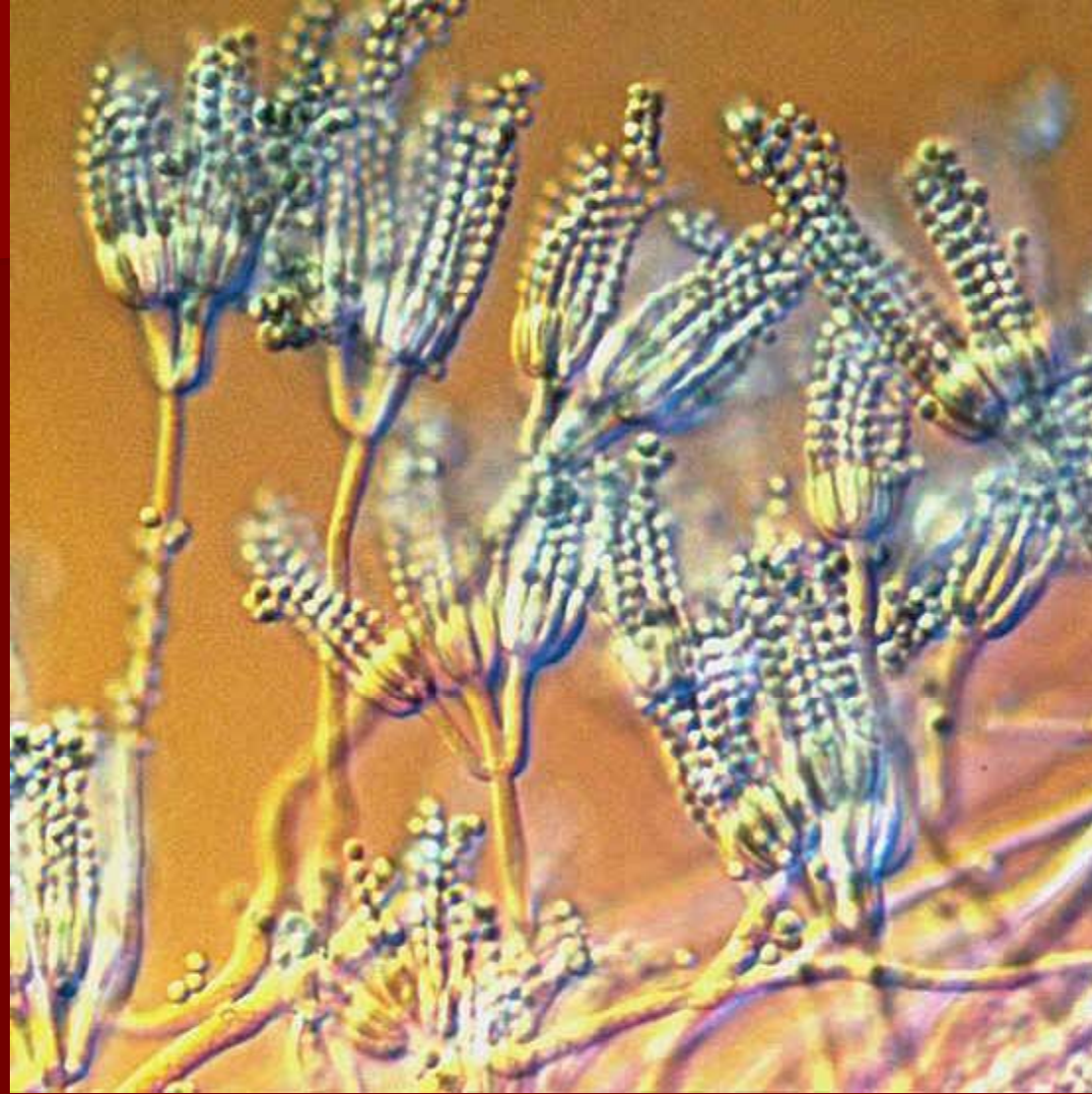
۶. تهیه آنتی بیوتیک از پنی سیلیومها یکی از موارد مهم استفاده از آنهاست.

دو گونه پنی سیلیوم نوتاتوم و پنی سیلیوم کریسورنوم از قارچهای این جنس هستند که معروفترین آنتی بیوتیکها از آنها تهیه می شود.



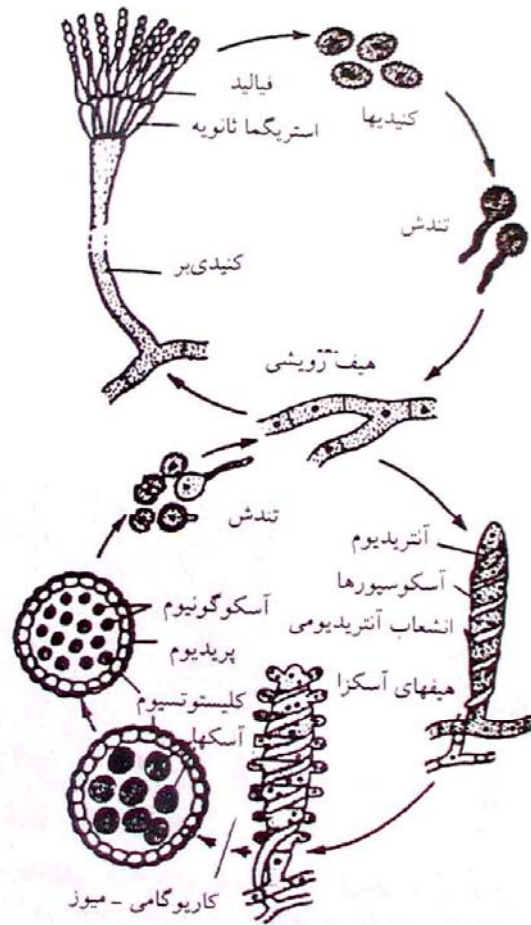
شکل ۴-۲۴ کونیدیوفور و کونیدیوسپورها در جنس پنیسیلیوم و مقایسه آن با جنس اسپرجیلوس، (A) پنیسیلیوم؛ (B, C) اسپرجیلوس و (D) کونیدیوفور و کونیدیوسپور در پنیسیلیوم آن طوری که با میکروسکوپ الکترونی دیده می‌شود.

■ شکل ۴-۲۴ کونیدیوفور و کونیدیوسپورها در جنس پنیسیلیوم و مقایسه آن با جنس اسپرجیلوس، (A) پنیسیلیوم؛ (B, C) اسپرجیلوس؛ (D) کونیدیوفور و کونیدیوسپور در پنیسیلیوم آن طوری که با میکروسکوپ الکترونی دیده می‌شود.



پنی سیلیوم

■ تولیدمثل جنسی: در اغلب گونه‌های پنی سیلیوم تولیدمثل جنسی دیده نمی‌شود. در گونه‌هایی که تولیدمثل جنسی دارند، به روش تماسی گامت‌انژها و ایجاد آسکوکارپ بسته (کلیستوتسیوم) تولیدمثل می‌کنند (شکل ۴-۲۵).



شکل ۴-۲۵ چرخه زندگی پنی سیلیوم

هستند. پریتسیومها به اشکال کروی، نیمه کروی یا کوزه مانند می باشند. آسکوسپورها از آنجا که در آنجا از آن خارج می شوند. از بین چند

■ شکل ۴-۲۵ چرخه زندگی پنی سیلیوم

■ **راسته اسفیریا**: قارچهای این راسته دارای آسکوکارپ نیمه باز (پریتسیوم) هستند.

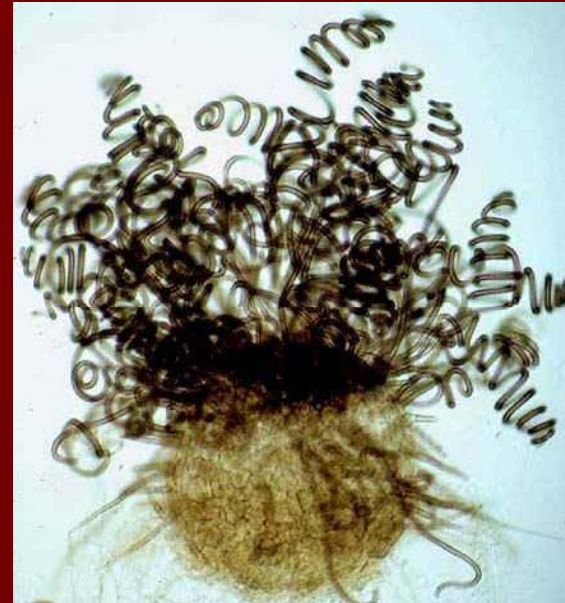
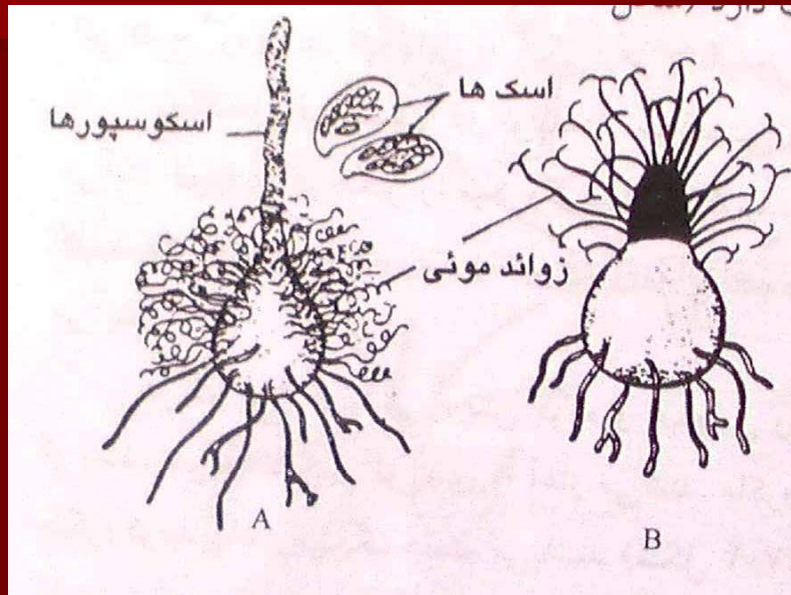
■ پریتسیومها به اشکال کروی، نیمه کروی یا کوزه مانند می باشند.

■ اسکوکارپها منفذی به نام استیول دارند که آسکوسپورها از آن خارج می شوند.

■ از بین جنسهای این راسته، سه جنس کیتومیوم، نوروسپور و

کلاویسپس را که معروفترند شرح داده می شود :

- کیتومیوم: قارچهای کیتومیوم سلولزخوار هستند.
- ویژگی جنس کیتومیوم که آن را از جنسهای دیگر متمایز می‌سازد وجود زائده‌های بلند و فراوان بر روی آسکوکارپ کوزه‌مانند آن است. (شکل ۴-۲۶).



■ شکل ۲۶-۴ دو گونه مختلف کیتومیوم

■ نوروسپورا: بسیاری از مطالعات بیوشیمیایی که منجر به ارائه فرضیه یک ژن - یک آنزیم توسط بیدل و تاتوم شد روی این قارچها انجام گرفت.

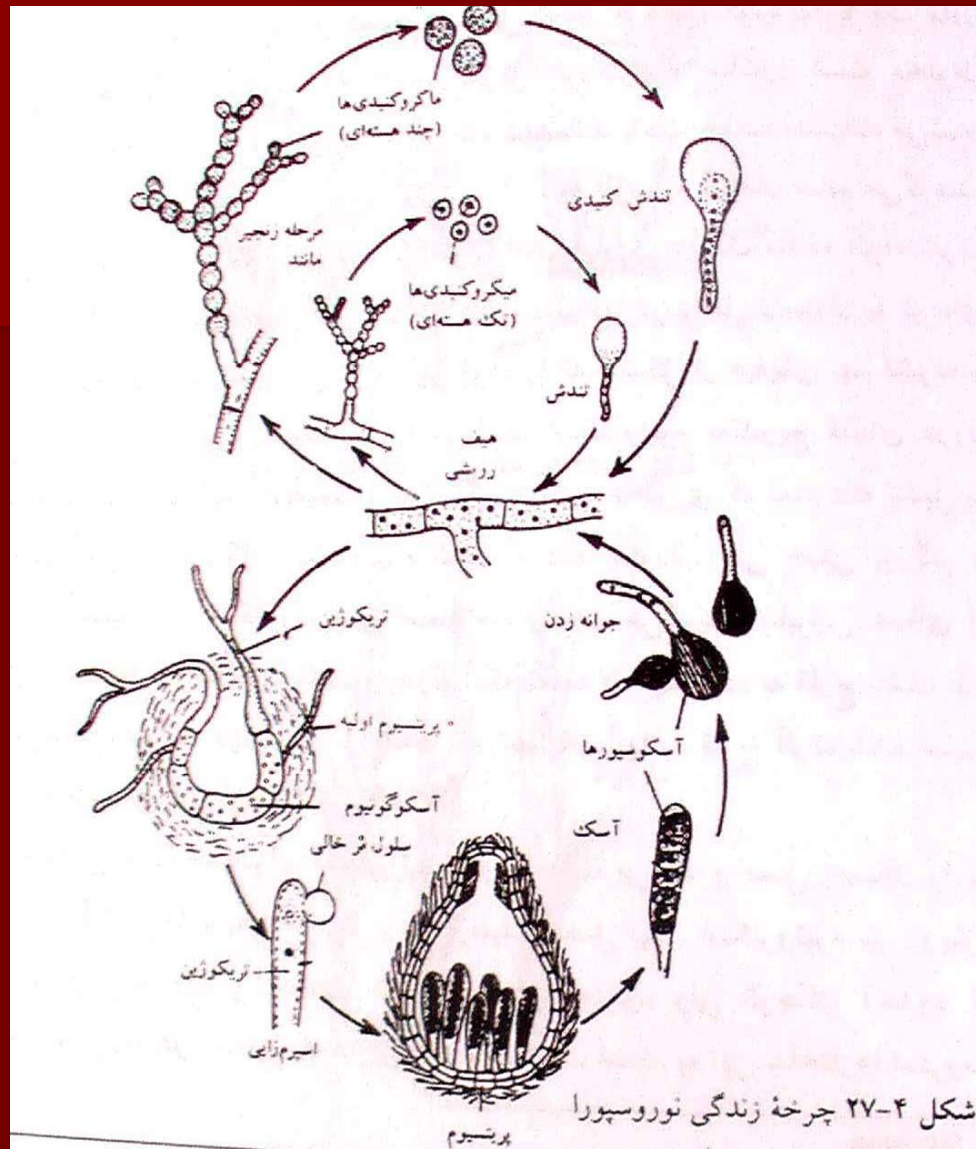
■ از معروفترین این گونه‌ها، یکی **نوروسپورا کراسا** است که در هر آسک آن هشت آسکوسپور به وجود می آید.

■ و دیگری **نوروسپوراتتراسپیرما** است که در هر آسک آن چهار آسکوسپور تولید می گردد، ولی آسکوسپورهای آن دوهسته‌ای هستند.

■ گونه‌ای از این قارچ روی نان کپکهایی به رنگ قرمز یا نارنجی ایجاد می نماید.

■ تولیدمثل غیر جنسی: در تولیدمثل غیر جنسی نوروسپورا دو نوع کونیدی به وجود می آید. کونیدی کوچکتر را میکروکونیدی و کونیدی بزرگتر را ماکروکونیدی می نامند. (شکل ۴-۲۷).

■ تولیدمثل جنسی: تولیدمثل جنسی در نوروسپورا به روش اسپرمزایی صورت می گیرد. (شکل ۴-۲۷).



■ شکل ۴-۲۷ چرخه زندگی Neurospora

■ چرخه زندگی کلاویسپس پورپوره آ و بیماری ارگوت

■ (شکل ۴-۲۸). در انتهای فصل برداشت غلات، میسلیومها در داخل

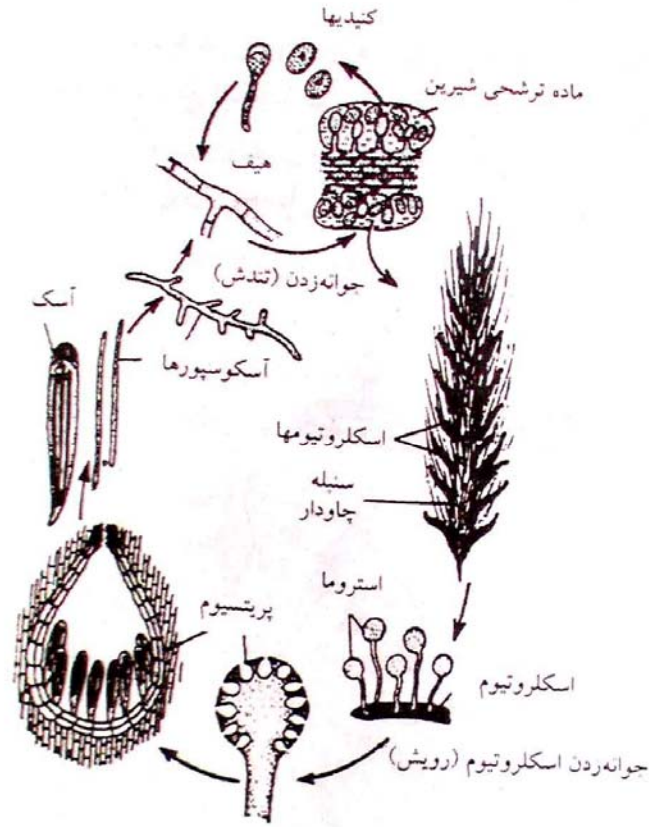
تخمندان به توده‌ای صورتی یا ارغوانی رنگ تبدیل می‌شوند. این توده را اسکروتیوم (اسکروت) می‌نامند.

■ عده‌ای از دانه‌های سنبله چاودار سالم می‌مانند و بدون آنکه تخمدان آنها

آلوده به قارچ باشد، بذر تولید می‌کنند، ولی تعدادی دیگر از دانه‌ها که

تخمندان آنها به قارچ آلوده شده است، تبدیل به اسکروتیوم می‌گردد

(شکل ۴-۲۹).



شکل ۴-۲۸ چرخه زندگی کلاویسیس پورپوره آ

■ شکل ۴-۲۸ چرخه زندگی کلاویسیس پورپوره آ

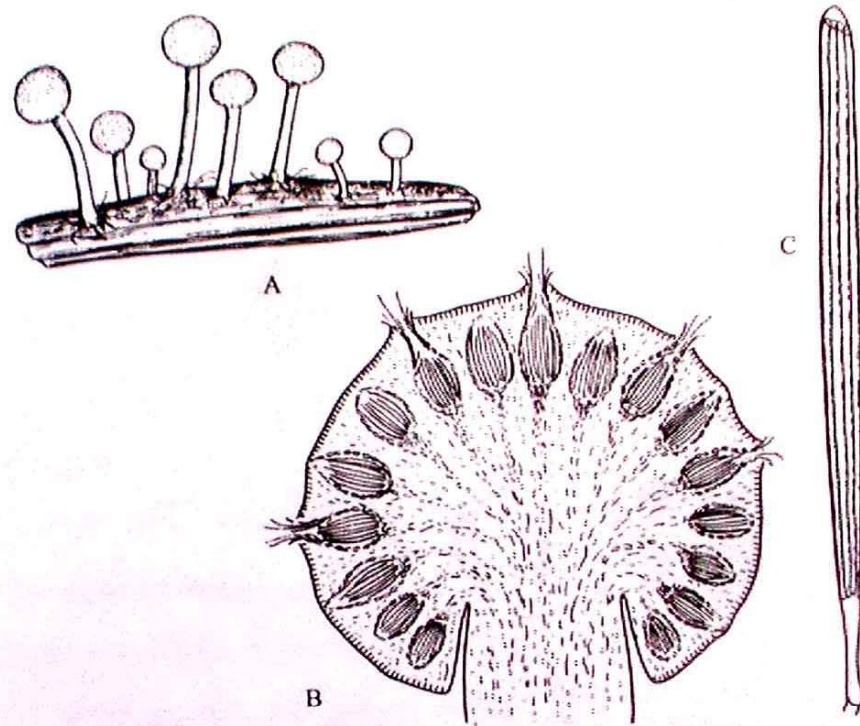


شکل ۴-۲۹ ارگوتها روی سنبله چاودار

■ شکل ۴-۲۹ ارگوتها روی سنبله چاودار

■ . در قسمت کلاهک مانند استروما و درست زیر سطح آن، تعدادی حفره کوچک تشکیل می شود که در واقع اسکوکارپهای نیمه باز (پرتیتسیوم) هستند. درون هر اسکوکارپ، کیسه ها یا آسکهای حاوی آسکوسپوره های نخعی شکل به وجود می آید، چرخه زندگی با خروج آسکوسپورها مجدداً آغاز می گردد (شکل ۴-۳۰).

اسکوکارپ، کیسه‌ها یا اسکهای حاوی اسکوسپوره‌های نخ‌شکل به وجود می‌آید،
چرخه زندگی با خروج اسکوسپورها مجدداً آغاز می‌گردد (شکل ۴-۳۰).



شکل ۴-۳۰ رویش ارگوت و تشکیل اسکوسپور؛ (A) استروماهای روئیده بر سطح
ارگوت؛ (B) مقطع عرضی بخش برجسته یک استروما که در آن اسکوکارپهای نیمه‌باز
دیده می‌شوند؛ (C) یک اسک و اسکوسپوره‌های نخ‌شکل درون آن.

ویژگیهای ارگوت و بیماری ارگوتیزم؛ اسکله و تبه با ارگوت علاوه بر اینکه

■ شکل ۴-۳۰ رویش ارگوت و تشکیل اسکوسپور؛ (A) استروماهای روئیده بر سطح
ارگوت؛ (B) مقطع عرضی بخش برجسته یک استروما که در آن اسکوکارپهای نیمه‌باز
دیده می‌شوند؛ (C) یک اسک و اسکوسپوره‌های نخ‌شکل درون آن.

■ ویژگیهای ارگوت و بیماری ارگوتیزم:

■ اسکروتیوم یا ارگوت علاوه بر اینکه بیماری ارگوت (ارگوتیزم) را در چاودار به وجود می آورد، دارای خواص دیگری است که برخی از آنها در زیر خلاصه شده اند:

■ ۱. ارگوت حاوی مواد بسیار سمی است که اگر توسط جانوران خورده شود یا توسط انسان مصرف گردد، مسمومیت شدید ایجاد می کند که به مجموعه عوارض آن بیماری ارگوتیزم می گویند.

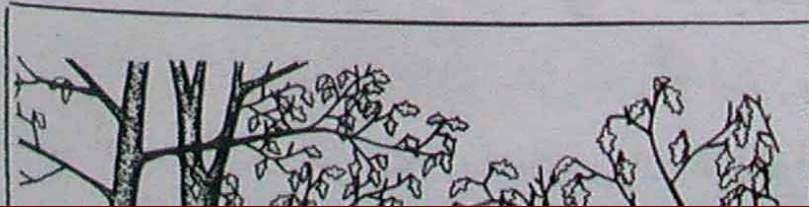
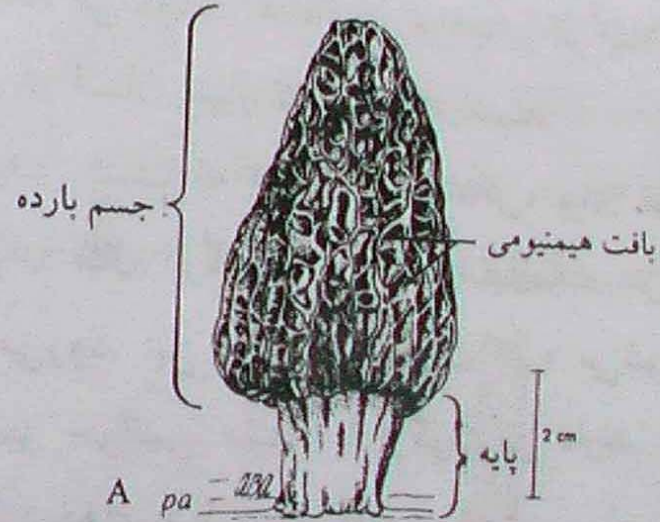
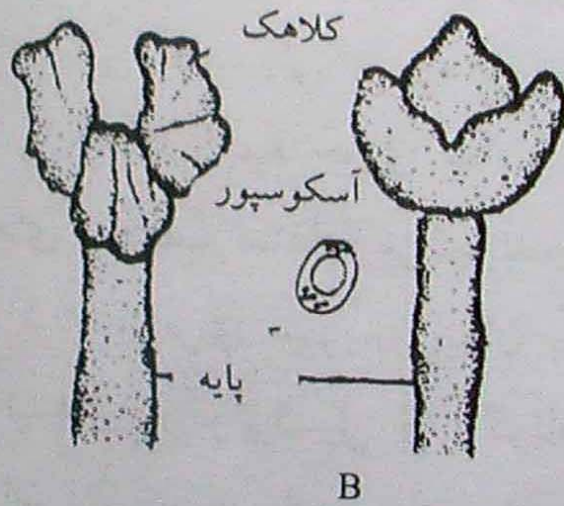


- ۲. اسکروتیوم حاوی مواد آکالوئیدی است که از آن در پزشکی، برای تهیه داروهای مختلف استفاده می نمایند. به عنوان مثال، ارگومتین برای تسریع زایمان بکار می رود.
- الکالوئیدهای ارگوتوکسین و ارگوتامین نیز خواصی مشابه با ارگومتین دارند.
- از تارتارات ارگوتامین برای درمان برخی از سردردهای میگرنی استفاده می شود.
- ۳. از اسکروتیوم، الکالوئیدی به نام لیزرژیک اسید به دست می آید که یکی از مشتقات آن به نام LSD ماده ای روان گردان است و اثرات تخریبی دارد.

■ **راسته پزیزال.** راسته پزیزال شامل قارچهایی است که آسکوکارپ باز (آپوتسیوم) دارند

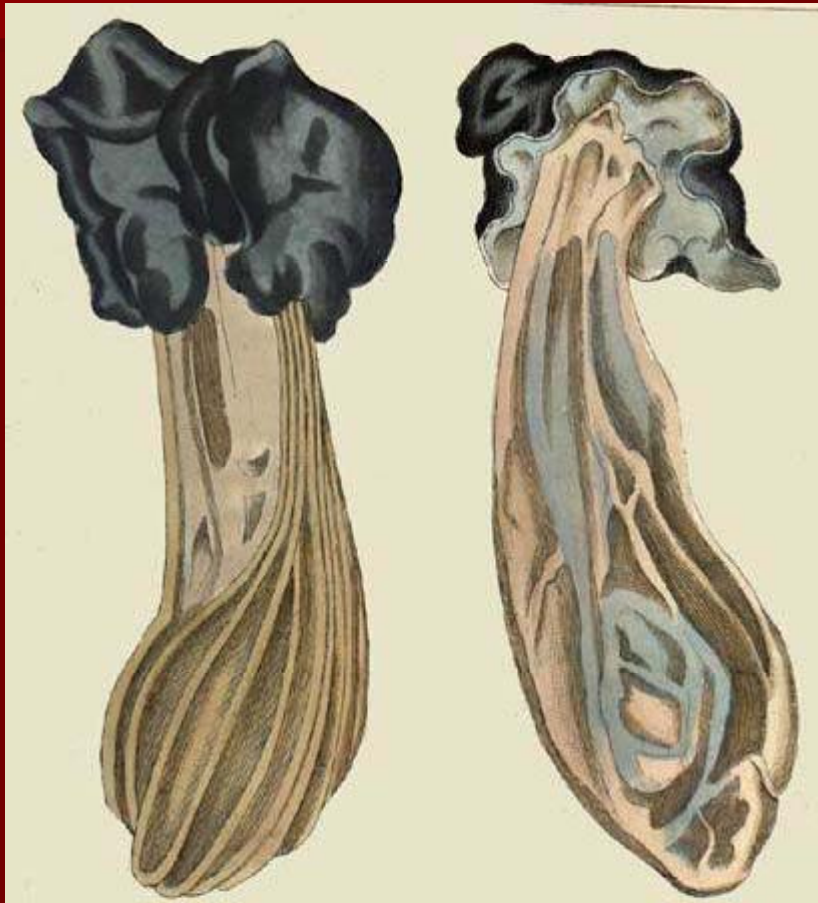
■ برخی از قارچهای این راسته از قارچهای خوراکی بارزش و گرانبها به شمار می آیند. به عنوان مثال قارچهای جنس مورچلا^۳ با کلاهک اسفنجی شکل و قارچهای جنس هل ولا با آسکوکارپ زین مانند، ولی بعضی از آنها سمی و کشنده اند (شکل ۴-۳۱).

۲۱۴ تالوفیتها



شکل ۴-۳۱ (A مورچلا؛ B) هل ولا

■ شکل ۴-۳۱ (A مورچلا؛ B) هل ولا



هلولا

- **راسته تیوبرال.** قارچهای این راسته دارای اسکوکارپهای بسته (کلیستوتسیوم) هستند که در زیر زمین تشکیل می شوند و به دلیل بوی قوی که ایجاد می کنند حیوانات آنها را یافته و می خورند.
- **معروفترین جنس این راسته توبراست (شکل ۴-۳۲).**



A پایه $pa = 232$

شکل ۴-۳۱ (A) مورچلا؛ (B) هل ولا

شکل ۴-۳۲ استفاده از سگ تربیت
شده برای یافتن قارچهای تیوبر

استفاده می نمایند (شکل ۴-۳۲).

■ شکل ۴-۳۲ قارچهای تیوبر

■ ۸- بازید یوما یکو تینا

■ ویژگیهای عمومی

■ سیاهکها و زنگها دو گروه مهم از این قارچها هستند.

■ تعدادی از گونه‌های این زیرشاخه خوراکی هستند.

■ اغلب قارچهای چتری خوراکی که از طریق صنعتی کشت می‌شوند از نوع **آگاریکوس بی اسپوروس** هستند.

■ بسیاری از قارچهای چتری سمی هستند.



- ویژگیهای عمومی قارچهای این زیرشاخه به شرح زیر است:
- ۱. این قارچها تولید اجسام بارده به نام بازیدیوم می نمایند. در هر بازیدیوم چهار بازیدیوسپور تولید می گردد.
- ۲. هیف این قارچها دارای دیواره عرضی کامل است.
- ۳. اغلب یاخته‌های هیف دارای دو هسته‌اند.
- ۴. تولیدمثل جنسی این قارچها از طریق سوماتوگامی (ترکیب هیفهای رویشی) است.

■ **ساختار میسلیوم.** قارچهای این زیرشاخه از هیفهای تشکیل شده دارای دیواره عرضی کامل هستند. دو نوع میسلیوم در این قارچها وجود دارد:

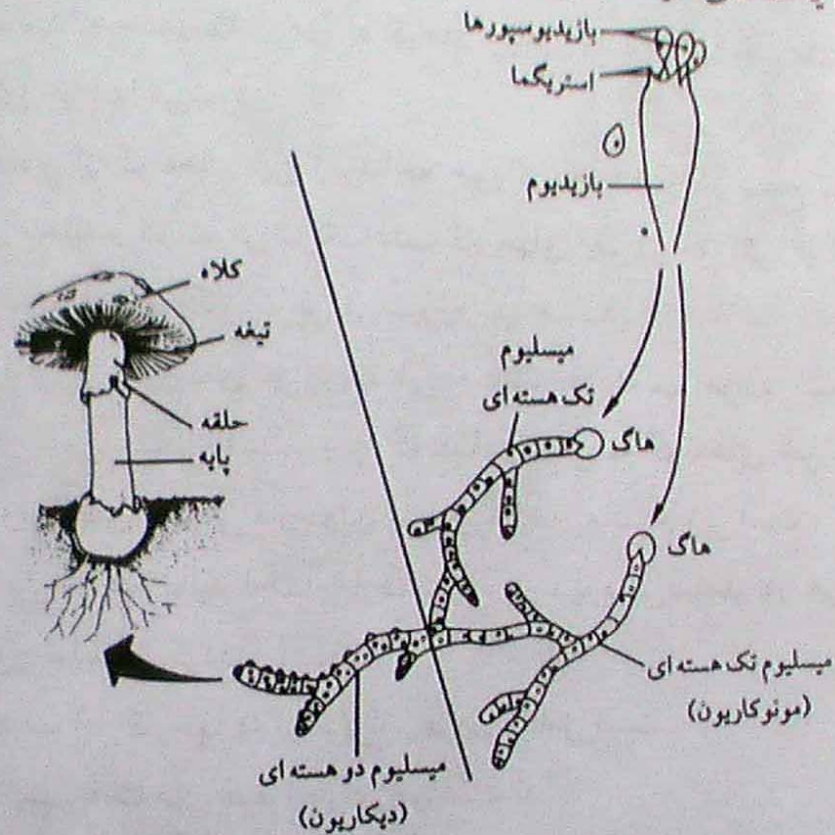
■ ۱. میسلیوم نوع اول. این نوع میسلیوم از رویش بازید یوسپور به وجود می آید و یاخته‌های آن یک‌هسته‌ای (هوموکاریون) است.

■ ۲. میسلیوم نوع دوم: این نوع میسلیوم از ترکیب میسلیومهای نوع اول به وجود می آید و دارای یاخته‌های دوهسته‌ای (دی‌کاریون یا هتروکاریون) است

■ از ویژگی میسلیوم نوع دوم، وجود برآمدگیهای قلاب‌مانندی است که در خارج دیواره‌های عرضی به وجود می آیند. بازید یومها و اجسام بارده تماماً از میسلیومهای نوع دوم تشکیل شده‌اند (شکل ۴-۳۳).

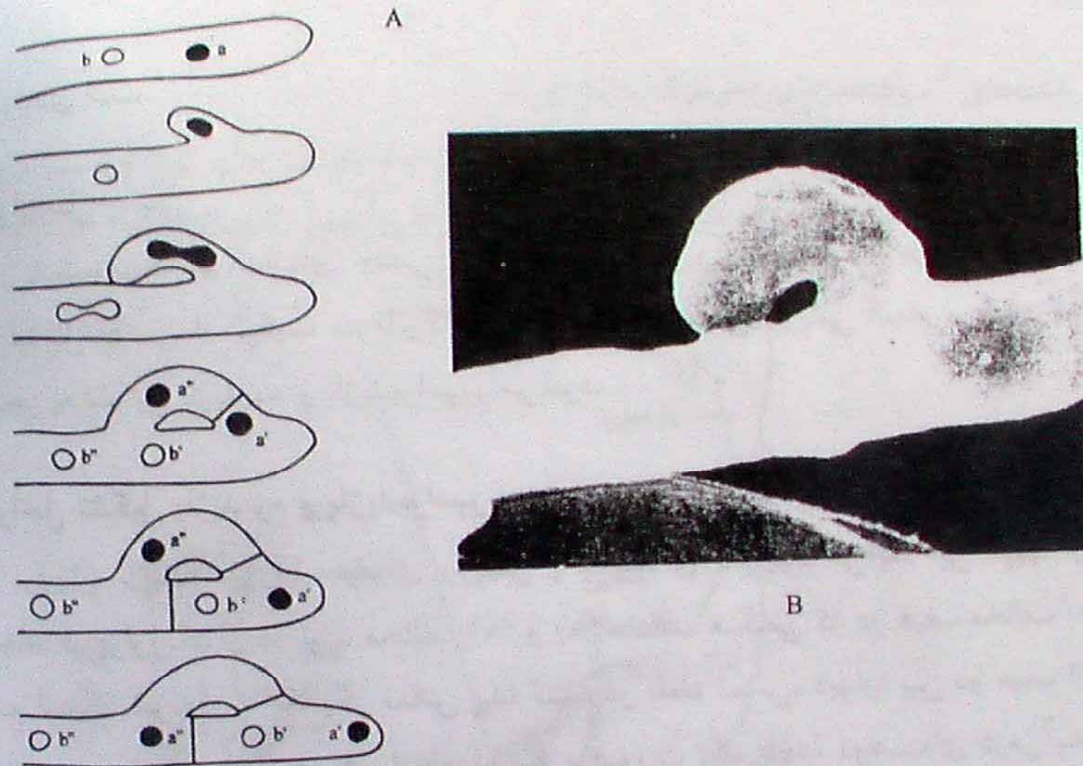
■

یاخته‌های آن یک‌هسته‌ای است.
 ۲. میسلیوم نوع دوم: این نوع میسلیوم از ترکیب میسلیوم‌های نوع اول به وجود می‌آید و دارای یاخته‌های دوهسته‌ای (دی‌کاریون یا هتروکاریون) است (شکل ۴-۳۳).



شکل ۴-۳۳ میسلیوم‌های نوع اول و دوم. نوع اول تک‌هسته‌ای و نوع دوم دوهسته‌ای است.

■ شکل ۴-۳۳ میسلیوم‌های نوع اول و دوم. نوع اول تک‌هسته‌ای و نوع دوم دوهسته‌ای است.



شکل ۴-۳۴ برجستگی قلاب‌مانند و طرز تشکیل آنها؛ (a) شیوه تشکیل برجستگی قلاب‌مانند در یک هیف دوهسته‌ای، مراحل از بالا به پایین نشان داده شده است؛ (b) تصویر میکروسکوپ الکترونی از یک برجستگی قلاب‌مانند.

از بقیه هیف جدا می‌شود و به‌تدریج از آنجا آن‌ها از نو می‌روند.

■ شکل ۴-۳۴ برجستگی قلاب‌مانند و طرز تشکیل آنها؛ (a) شیوه تشکیل برجستگی قلاب‌مانند در یک هیف دوهسته‌ای، مراحل از بالا به پایین نشان داده شده است؛ (b) تصویر میکروسکوپ الکترونی از یک برجستگی قلاب‌مانند.

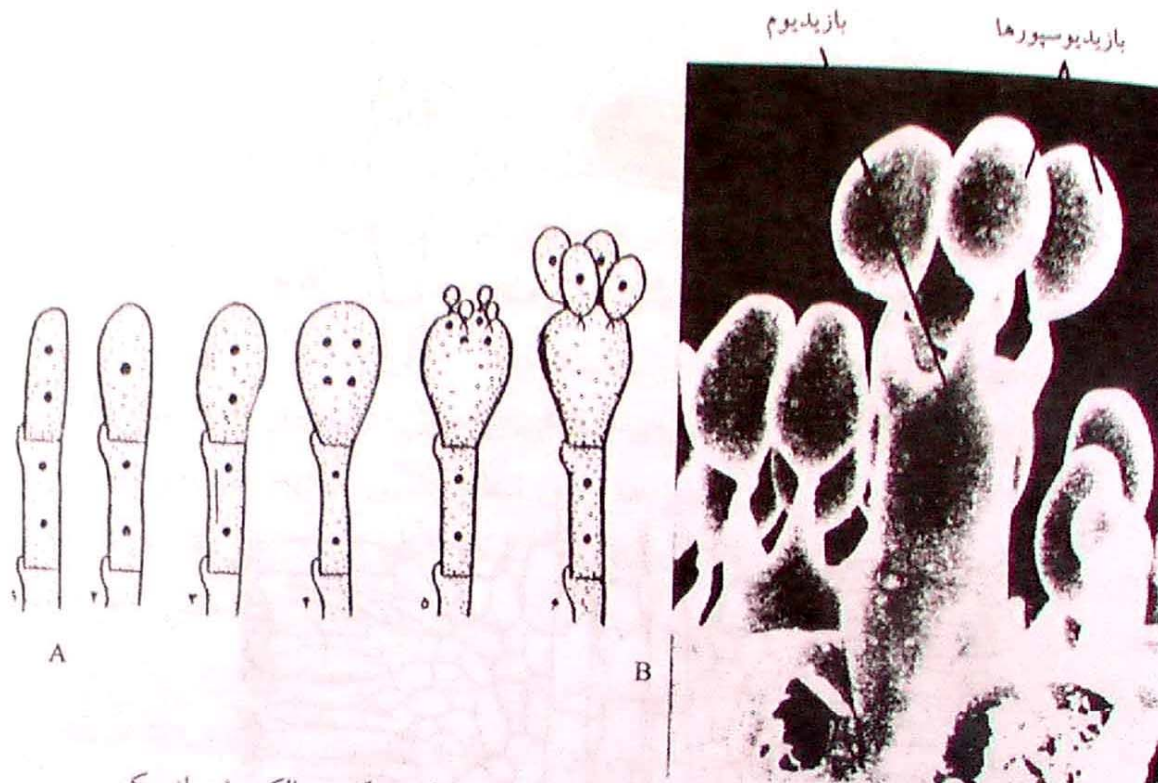
■ **بازیدیوم.** بازیدیوم اندام ساده و گرزمانند است و مراحل مختلف تشکیل آن در شکل ۴-۳۵ نشان داده شده است.

■ روی هر بازیدیوم، چهار بازیدیوسپور به وجود می آید. در اغلب قارچهای این زیرشاخه، بازیدیومها درون ساختار و پوششی قرار می گیرند که به آن بازیدیوکارپ می گویند.

■ **بازیدیو کارپ.** در قارچهای چتری، توپ پفکی و قارچهای منفذدار، بازیدیومها درون ساختاری به نام بازیدیو کارپ به وجود می آیند. بازیدیو کارپها، از نظر شکل و اندازه متفاوت اند.

■ داشته باشد.

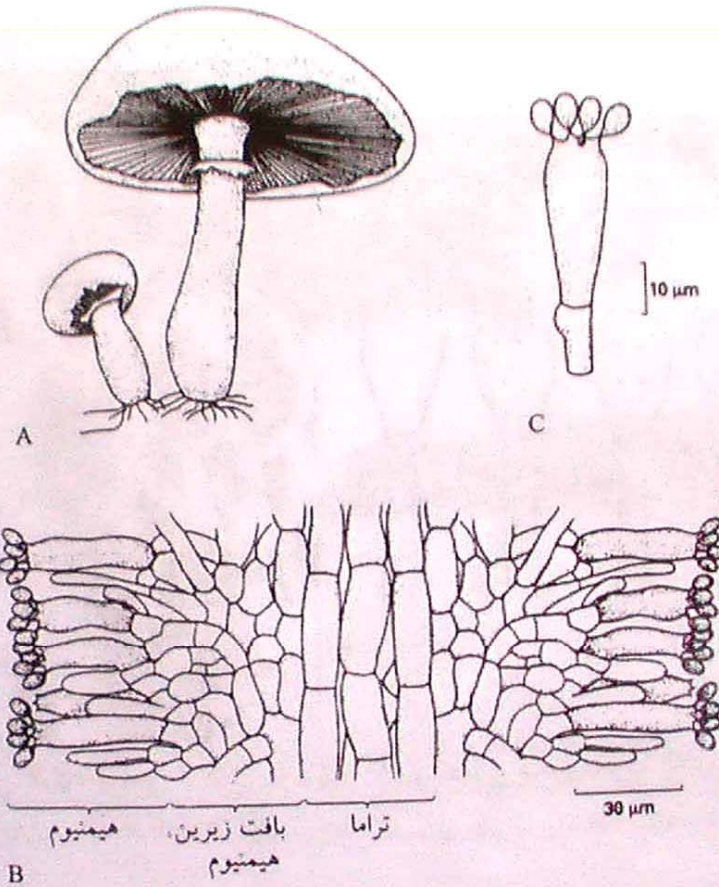
■ در برخی از قارچهای چتری، علاوه بر پارافیز، رشته های نازا و بلند دیگری نیز دیده می شود (شکل ۴-۳۶).



شکل ۴-۳۵ مراحل تشکیل بازیدیوم (A) و تصویر میکروسکوپ الکترونی از یک بازیدیوم و بازیدیواسپورها (B)

در فواصل بین بازیدیومها، ممکن است رشته‌های نازایی به نام پارافیز وجود

■ شکل ۴-۳۵ مراحل تشکیل بازیدیوم (A) و تصویر میکروسکوپ الکترونی از یک بازیدیوم و بازیدیواسپورها (B)



شکل ۴-۳۶ (a) قارچ چتری و تیغه‌ها (گیل‌ها) در زیر آن؛ (b) ساختار هیمنیوم و بازیدیومها؛ (c) یک بازیدیوم.

■ شکل ۴-۳۶ (a) قارچ چتری و تیغه‌ها (گیل‌ها) در زیر آن؛ (b) ساختار هیمنیوم و بازیدیومها؛ (c) یک بازیدیوم.

■ رده‌بندی و شرح برخی نمونه‌ها

■ قارچ‌های زیرشاخه بازیدیومایکوتینا در یک رده به نام

بازیدیومیست طبقه‌بندی می‌شوند. این رده شامل ۳ زیررده و ۱۰ رسته است. در این بخش، نمونه‌هایی از دو زیررده شرح داده می‌شود.

■ **رده هولوبازید یومیستیده.** ویژگیهای قارچهای این زیررده به شرح زیر است:

■ **الف)** این گروه شامل قارچهای چتری، طاقچه‌ای، توپ پفکی، ستاره‌های زمینی، قارچهای شاخی بدبو و قارچهای لانه‌پرنده‌ای می‌شود.

■ **ب)** قارچهای این زیررده اغلب دارای بازیدیوکارپ به شکل و اندازه‌های مختلف هستند.

■ **ج)** بازیدیومها در این قارچها به شکل ساختار ساده گرزمانند است که بازیدیواسپورها به تعداد چهار عدد در رأس آنها به وجود می‌آیند.

- زیررده هولوبازید یومیسیتیده، خود به دو سری تقسیم می شود.
- قارچهایی است که بازیدیوکارپ آنها باز است. از این گروه نمونه هایی از دو راسته پلی پورال و آگاریکال شرح داده می شود.
- قارچهایی است که بازیدیوکارپ آنها درون پوششی یک لایه یا دولایه به نام پریدیوم قرار گرفته است از این سری راسته لیکوپردال که شامل قارچهای توپ پفکی و ستاره زمینی است، شرح داده می شود.

■ **زیررده تلیومستیده.** ویژگیهای قارچهای این زیررده به شرح زیر است:

■ الف) این زیررده عمدتاً شامل زنگها و سیاهکها است.

■ ب) قارچهای این زیررده بازیدیوکارپ ندارند.

■ ج) بازیدیوم در این زیررده، دارای بریدگیهای عمیق است و از دو قسمت بالایی و پایینی تشکیل می شود. بازیدیواسپورها روی سطح بالایی آن به وجود می آیند.

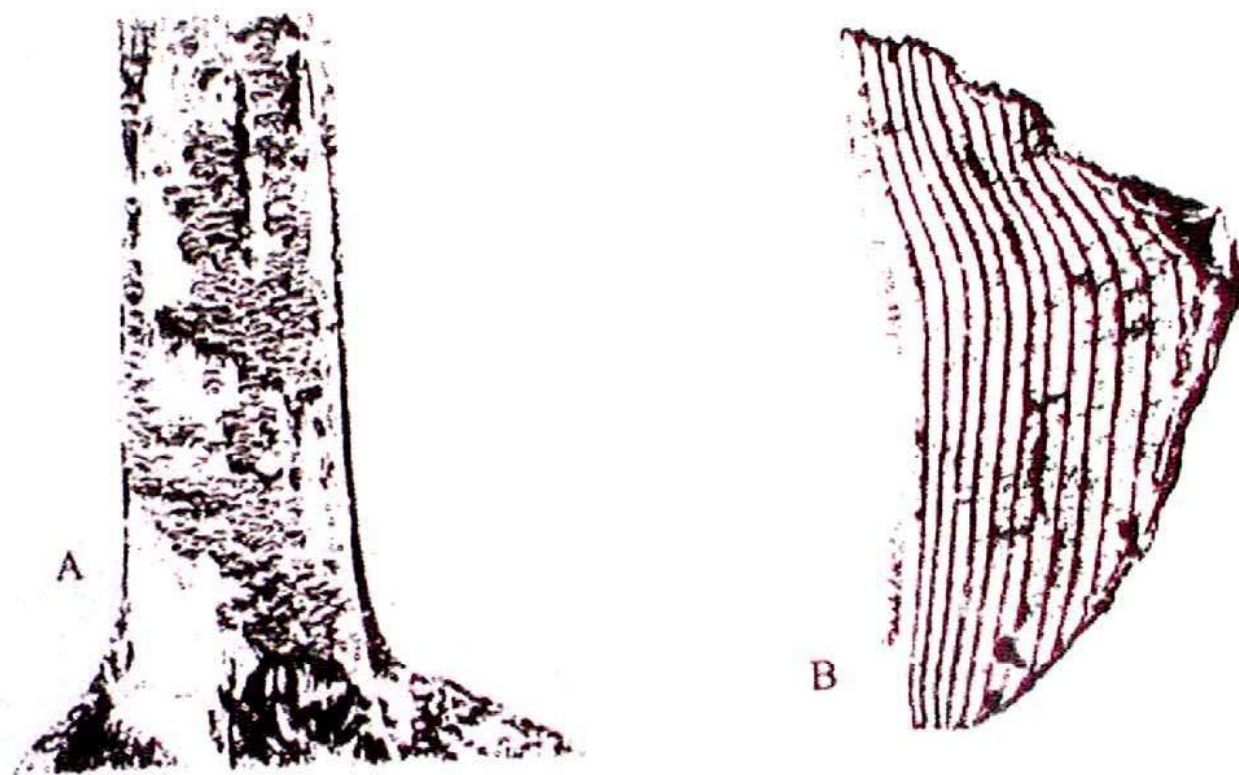
■ این زیررده از دو راسته یوریدینال و یوستیلاژینال ۴ تشکیل شده است. از راسته یوریدینال، جنس پوکسینیا که عامل زنگ غلات است و از راسته یوستیلاژینال، جنس تیله تیا که عامل سیاهک گندم است، شرح داده می شوند.

■ **اراسته پلي پورال:** اعضاي راسته پلي پورال اساساً گندروي (ساپروفيت) هستند و بر روي خاک و چوب رشد مي کنند. اين قارچها به قارچهاي روزنه دار يا سوراخ دار معروف هستند.

■ **کلاهک** اين قارچها داراي پايه کوتاه بوده و مانند طاقچه هايي بر تنه درختان مي رويند و هيچ آنها براي جذب مواد غذايي به درون تنه درختان نفوذ کرده، باعث تجزيه چوب مي شوند.

■ **يکي از جنسهاي ديرزي در اين راسته، جنس فوميس ۵ مي باشد (شکل ۴-۳۷).**

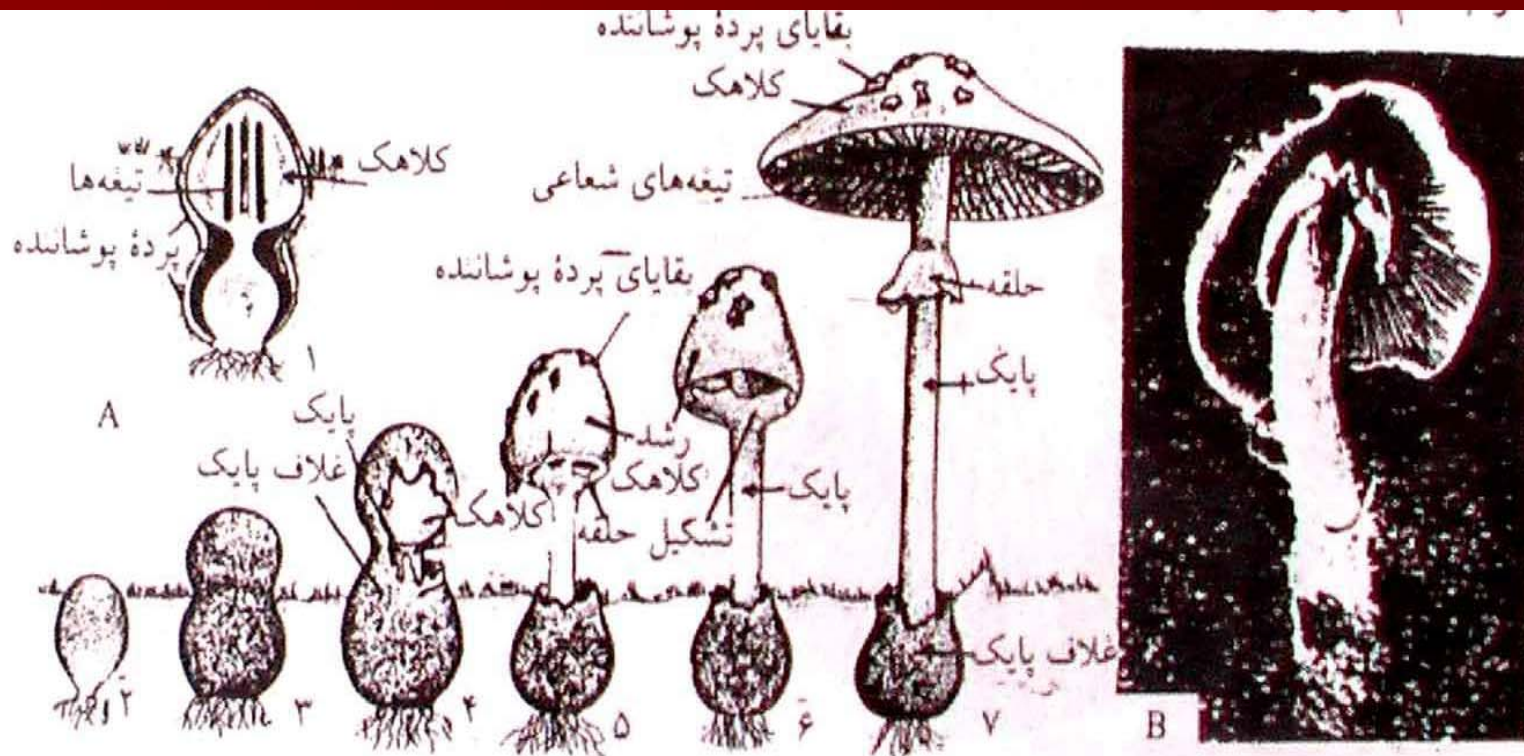
■ **يکي از قارچهاي خوراكي راسته پلي پورال گونه اي به نام پلي پوروس سولفورئوس است.**



شکل ۴-۳۷ قارچ فومیس؛ (A) بازیدیوکارپ قارچ بر تنه درخت؛ (B) یک بازیدیوکارپ که از لایه‌های متعدد تشکیل شده است.

■ شکل ۴-۳۷ قارچ فومیس؛ (A) بازیدیوکارپ قارچ بر تنه درخت؛ (B) یک بازیدیوکارپ که از لایه‌های متعدد تشکیل شده است.

- راسته آرگاریکال: این راسته شامل کلیه قارچهای چتری و کلاهک دار است. این قارچها می توانند سمی یا غیر سمی باشند.
- ساختار قارچهای چتری: بازیدیومهای این قارچ دارای پوششی همانند چتر است. این ساختار چترمانند از دو بخش پایه و کلاهک تشکیل شده است. (شکل ۴-۳۸).



شکل ۴-۳۸ مراحل تشکیل بازیدیوکارپ در قارچهای چتری (A)؛ شکل ظاهری یک قارچ چتری که در زیر آن تیغه‌های شعاعی (گیلز) مشاهده می‌شوند (B).

■ شکل ۴-۳۸ مراحل تشکیل بازیدیوکارپ در قارچهای چتری (A)؛ شکل ظاهری یک قارچ چتری که در زیر آن تیغه‌های شعاعی (گیلز) مشاهده می‌شوند (B).

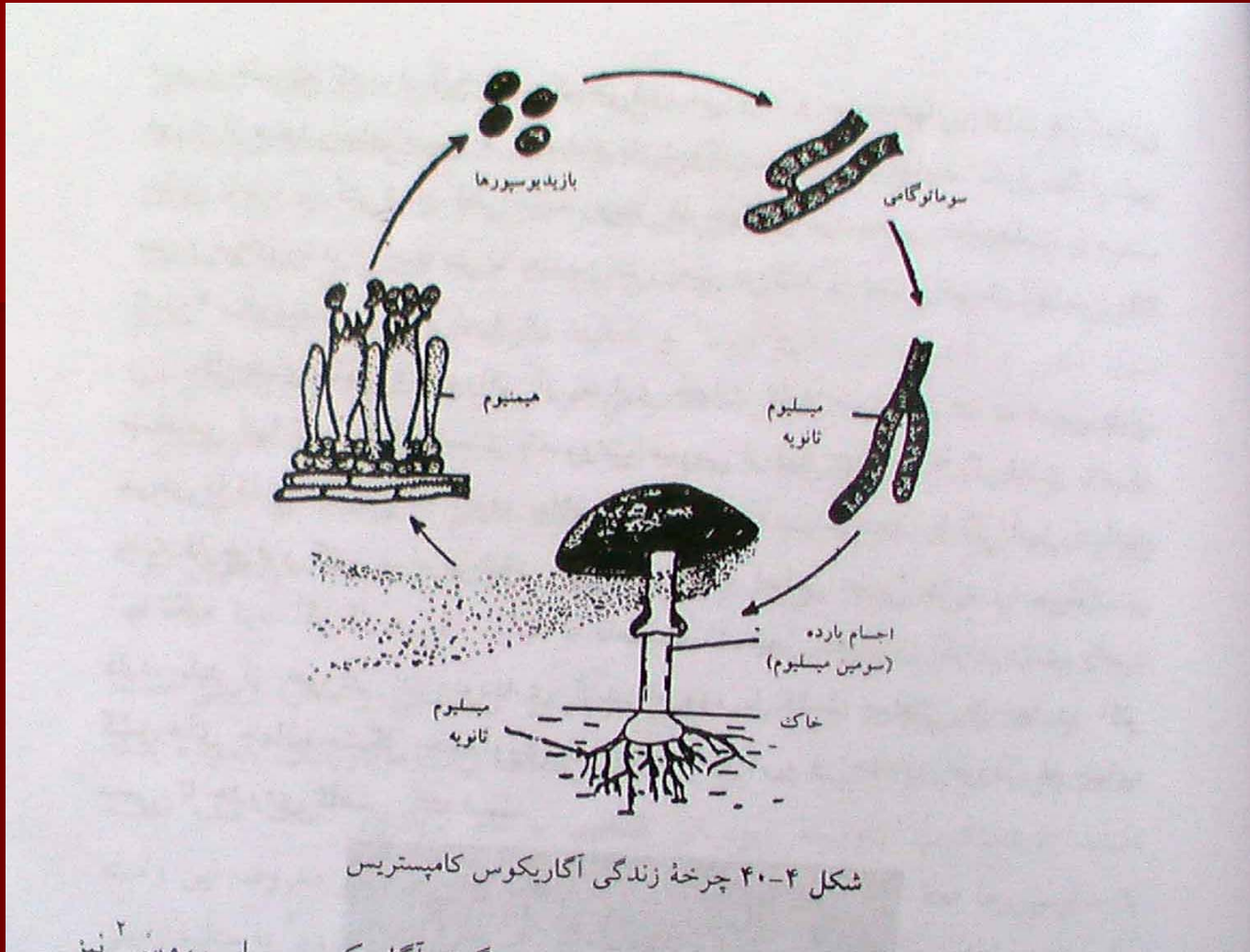
- چاپ اسپوری: رنگ ها گهای قارچهای مختلف متفاوت است
- معمولاً برای دیدن رنگ آنها از روشی به نام چاپ اسپوری استفاده می نمایند. (شکل ۴-۳۹).



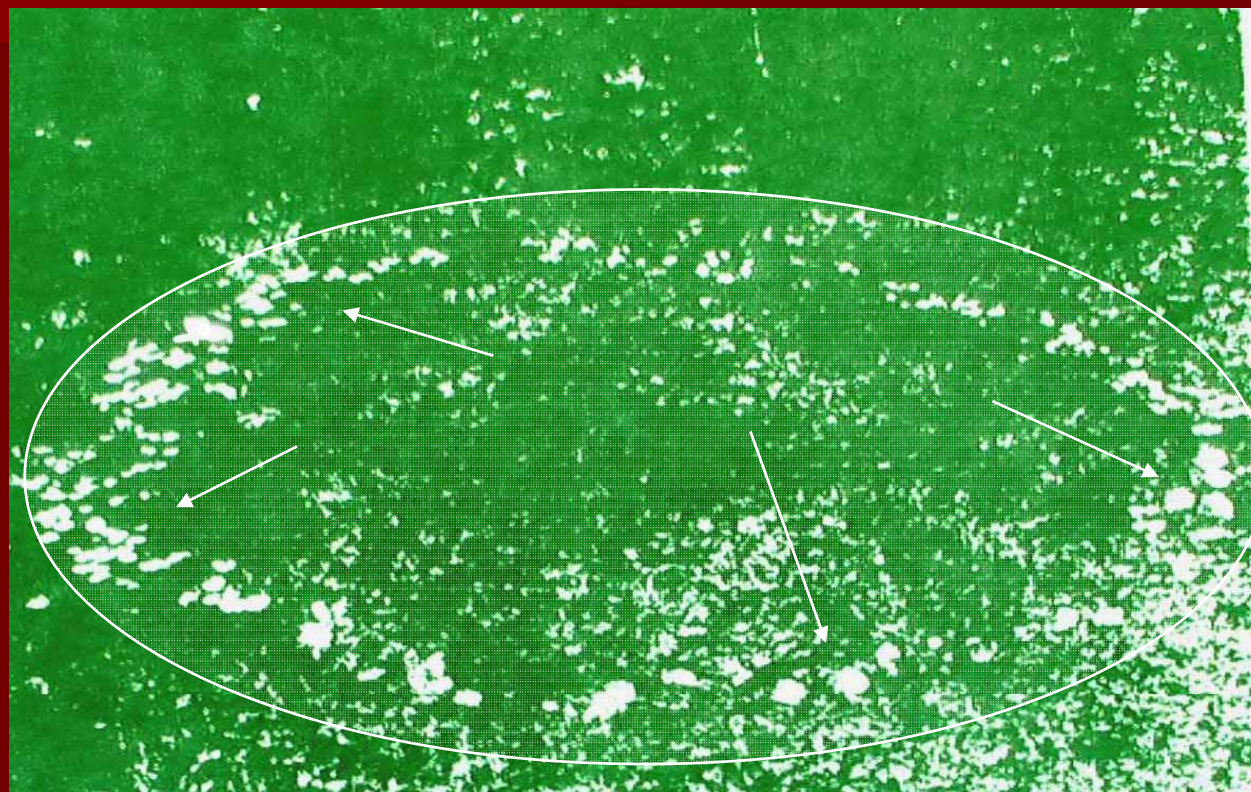
■ شکل ۴-۳۹ چاپ اسپوری

■ دو خانواده مهم از راسته آگاریکال یکی خانواده آگاریکاسه و دیگری خانواده آمانیتاسه است. جنس معروف آگاریکوس متعلق به خانواده اول و جنس معروف آمانیتا متعلق به خانواده دوم می باشد.

- آگاریکوس: (شکل ۴-۴۰). اغلب گونه‌های آگاریکوس خوراکی هستند. از گونه‌های معروف آن **آگاریکوس کامپستریس** است که به صورت خودرو وجود دارد.
- گونه **آگاریکوس بی اسپوروس** نیز کشت می‌گردد. قارچها به علت داشتن ارزش غذایی، همواره مورد توجه انسان بوده‌اند.



■ شکل ۴-۴۰ چرخه زندگی آگاریکوس کامپستریس



■ شکل ۴-۴۱ حلقه پریان. این حلقه عمری بین ۲۵۰ تا ۴۰۰ سال دارد.



آگاریکوس

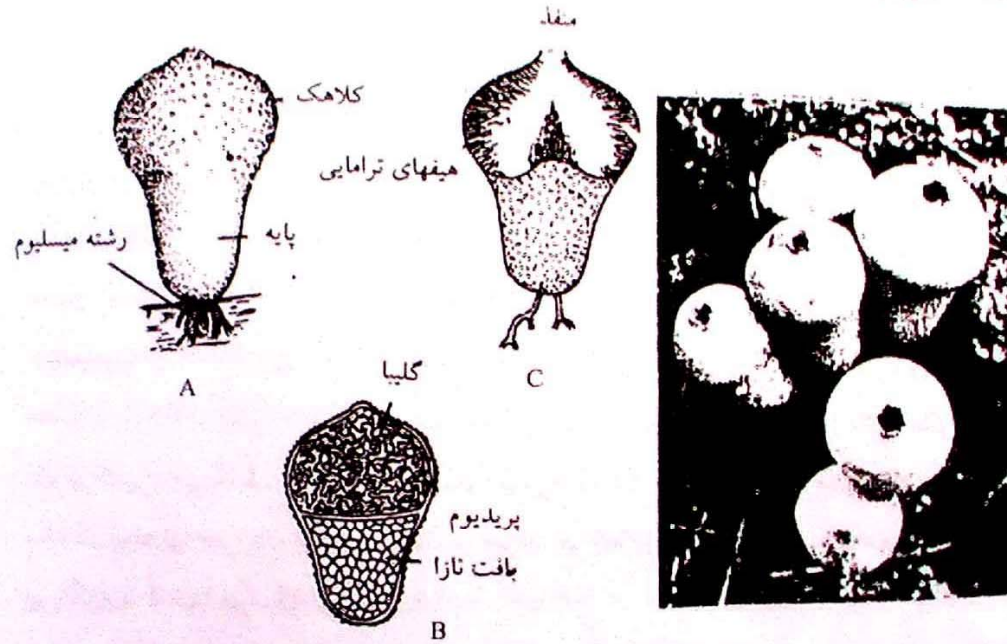
- آمانیتا: این جنس قارچهایی را شامل می‌شود که بخش پایه و کلاهک آن به خوبی رشد کرده است.
- رنگ بازیدیواسپورها و تیغه‌های شعاعی آن سفید است.
- والو و حلقه در آنها دیده می‌شود.
- آمانیتا یکی از اولین قارچهای شناخته شده توسط انسان است.
- این قارچ بسیار سمی است.
- یکی از گونه‌های معروف آن به نام **آمانیتا فالوئیدس** به نام **کلاهک مرگ** یا **فنجان مرگ** نامیده شده است.

- . آمانیتاهای سمی را به دو دسته تقسیم می کنند.
- گروه اول بسیار سمی و کشنده اند. آمانیتا ورنایا و آمانیتا فالوئیدس از این دسته اند.
- گروه دوم کمتر سمی هستند.
- معروفترین گونه این گروه، آمانیتا موسکاری است.



آمانیتا موسکاری

■ راسته لیکوپردال: این راسته شامل قارچهای توپ پفکی و ستاره زمینی است. اجسام بارده (بازیدیوکارپ) در این قارچها، برخلاف راسته آگاریکال، همواره بسته است. دو جنس معروف این راسته یکی جنس لیکوپردن یا قارچهای توپ پفکی و دیگری جنس ژاستروم یا ستاره زمینی می باشد.



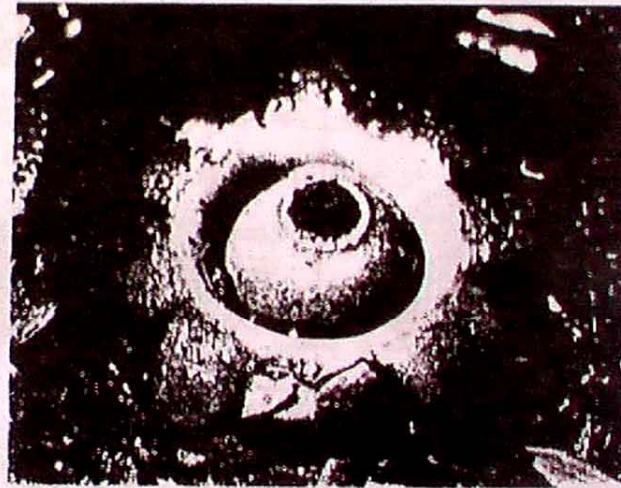
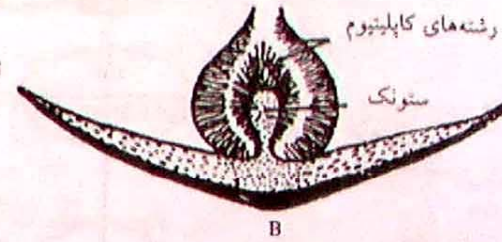
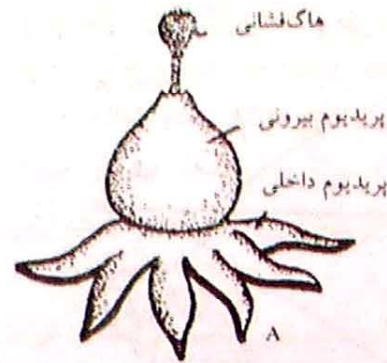
شکل ۴-۴۲ قارچ لیکوپردون؛ شکل چپ) ساختار قارچ؛ شکل راست) قارچ توپ پفکی غول پیکر

ژاستروم؛ این جنس شامل قارچهای ستاره زمینی است. قارچهای این جنس

■ شکل ۴-۴۲ قارچ لیکوپردون؛ شکل چپ) ساختار قارچ؛ شکل راست) قارچ توپ پفکی غول پیکر



قارچ لیکوپر دون



شکل ۴-۴۳ بالا) ساختار بازیدیوکارپ قارچ ستاره زمینی؛ پایین) تصویری از قارچ ستاره زمینی (*Geastrum*).

■ شکل ۴۳-۴) ساختار بازیدیوکارپ قارچ ستاره زمینی؛ پایین) تصویری از قارچ ستاره زمینی (*Geastrum*).



قارچ ستاره زمینی
(*Geastrum*)

■ **راسته یوردینال:** این راسته شامل زنگهاست. زنگها انگلهایی با میزبان ویژه هستند که به ساقه‌ها و برگهای سرخسها و گیاهان دانه‌دار حمله می‌کنند. ویژگیهای این راسته به صورت زیر خلاصه می‌شود:

■ ۱. گونه‌های این راسته هر یک میزبانی ویژه دارند.

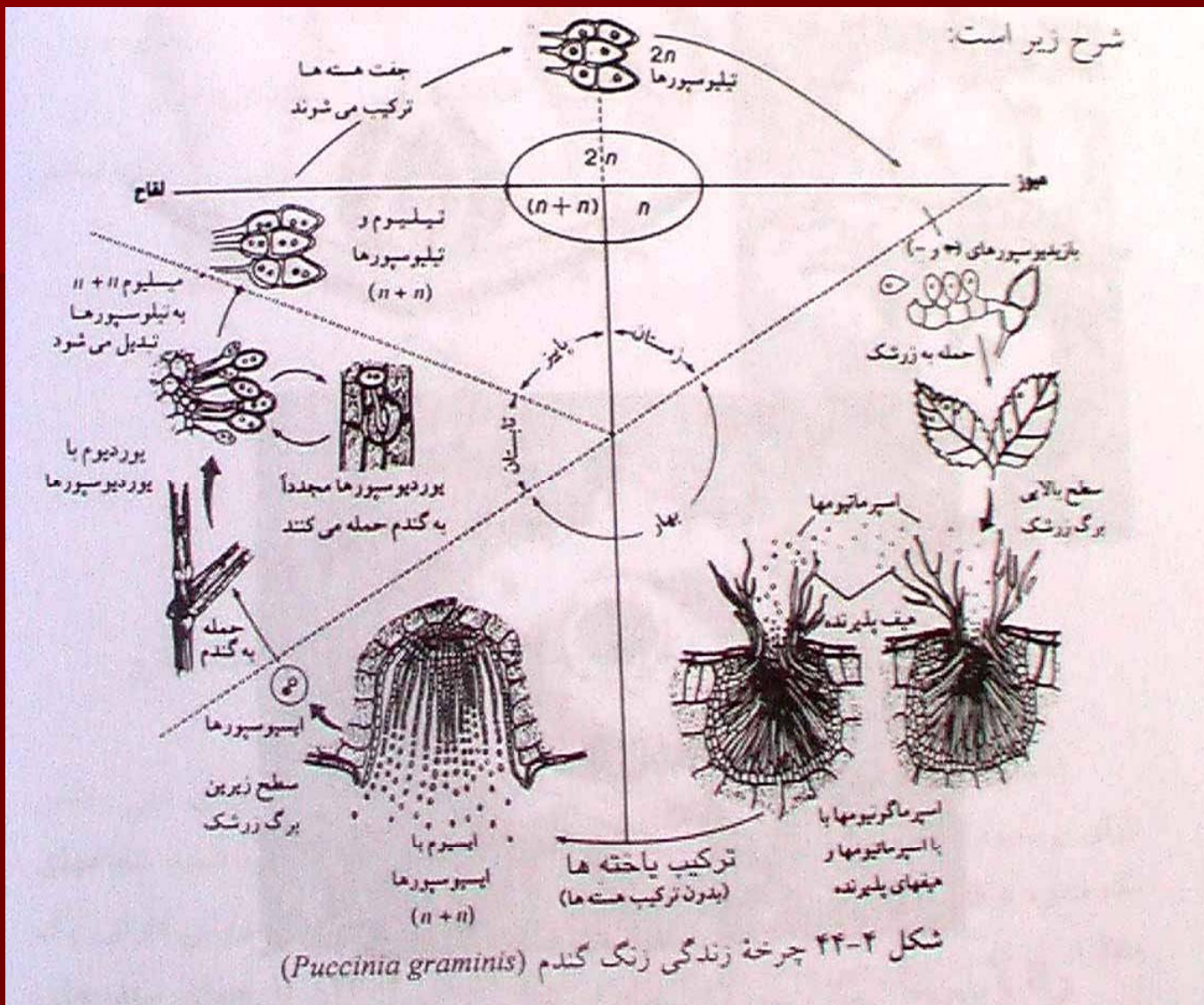
■ ۲. هیفهای نفوذکننده این قارچها درون یاخته‌های میزبان اندامهای مکنده ایجاد می‌نمایند.

■ ۳. هیفهای این قارچها برجستگیهای قلاب‌مانند ندارند.

■ ۴. این قارچها بازیدیوکارپ ندارند.

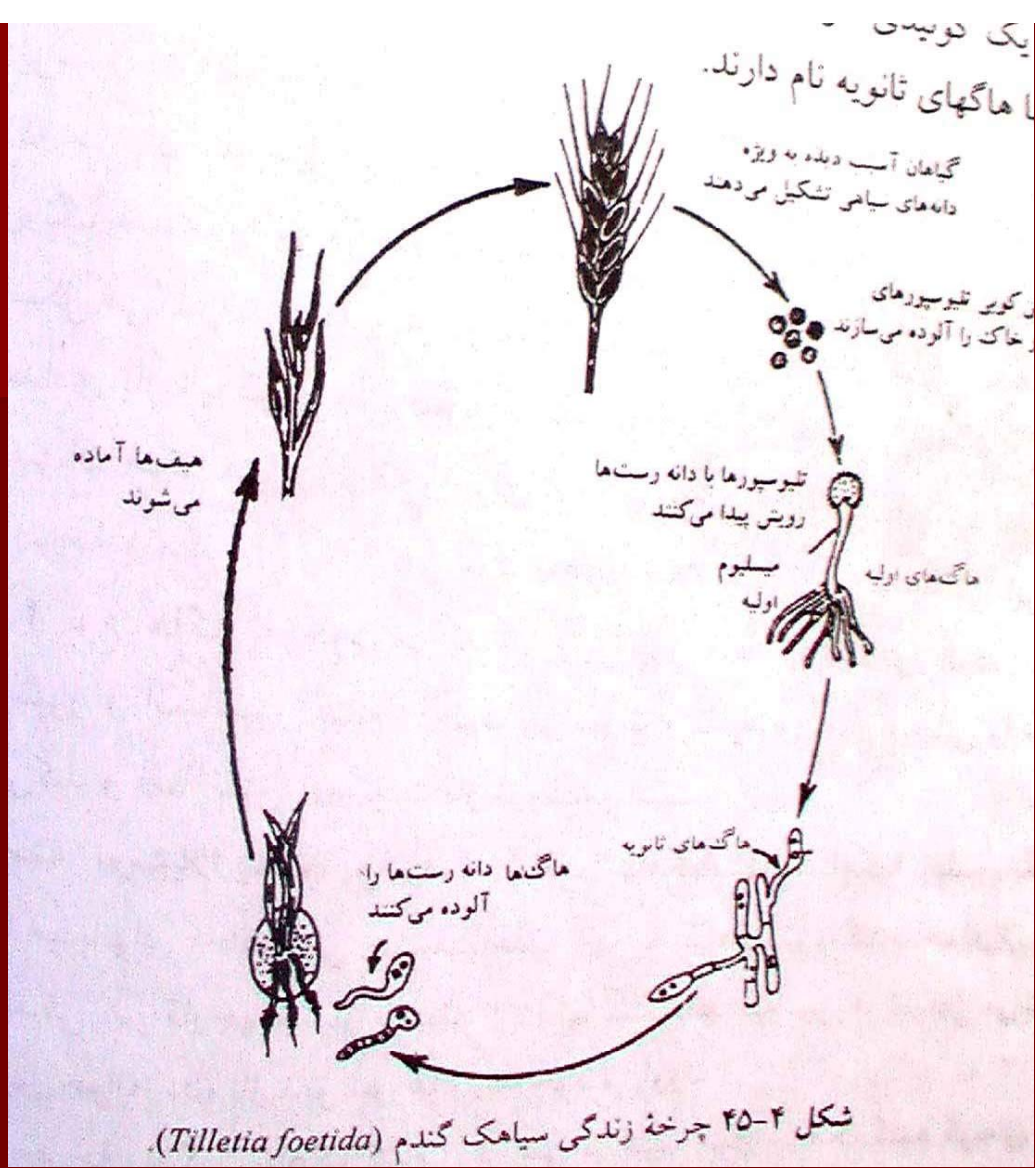
■ ۵. چرخه زندگی آنها پیچیده است و بیش از پنج نوع هاگ تولید می‌نمایند که به توالی بر روی میزبان (یا گاهی دو میزبان) زندگی می‌کنند.

- معروفترین گونه قارچ این راسته زنگ غلات است که نام علمی آن پوکسینیا گرامینیس می باشد.
- برای آشنایی با چرخه زندگی زنگها به اختصار مراحل آن شرح داده می شود.



شکل ۴-۴۴ چرخه زندگی زنگ گندم (*Puccinia graminis*)

است:



■ شکل ۴-۴۵ چرخه زندگی سیاهک گندم (*Tilletia foetida*).

■ ۴-۹ میکوریزا

- میکوریزا، همزیستی بین هیفهای قارچ و ریشه گیاهان می باشد.
- در واقع میکوریزا ساختار واحدی است که توسط قارچها و ریشه گیاهان ایجاد می شود و جذب را در گیاه افزایش می دهد.
- ساختار میکوریزی دارای چند ویژگی عمومی به شرح زیر است:
 - ۱. میکوریزها دائمی هستند، یعنی به طور دائم با گیاه میکوریزی شده می مانند.
 - ۲. قارچهای میکوریزی این خصلت را دارند که هرگاه به ریشه گیاه میزبان مناسب برخورد کنند، میکوریز تشکیل می دهند.



۳. قارچهای میکوریزی انگل یا بیماریزا نیستند.

۴. رابطه قارچ و ریشه یک رابطه همزیستی است و هر دو نفع می‌برند. ریشه قارچ به علت داشتن آنزیمهای مختلف، به مراتب بیش از ریشه گیاه، آب و مواد معدنی را جذب می‌کند. در عوض، از مواد آلی ساخته شده توسط گیاه، استفاده می‌نماید.

۵. رشد گیاهانی که میکوریزی هستند، بسیار زیادتر از گیاهان مشابهی است که ساختار میکوریزی ندارند.

■ انواع میکوریز

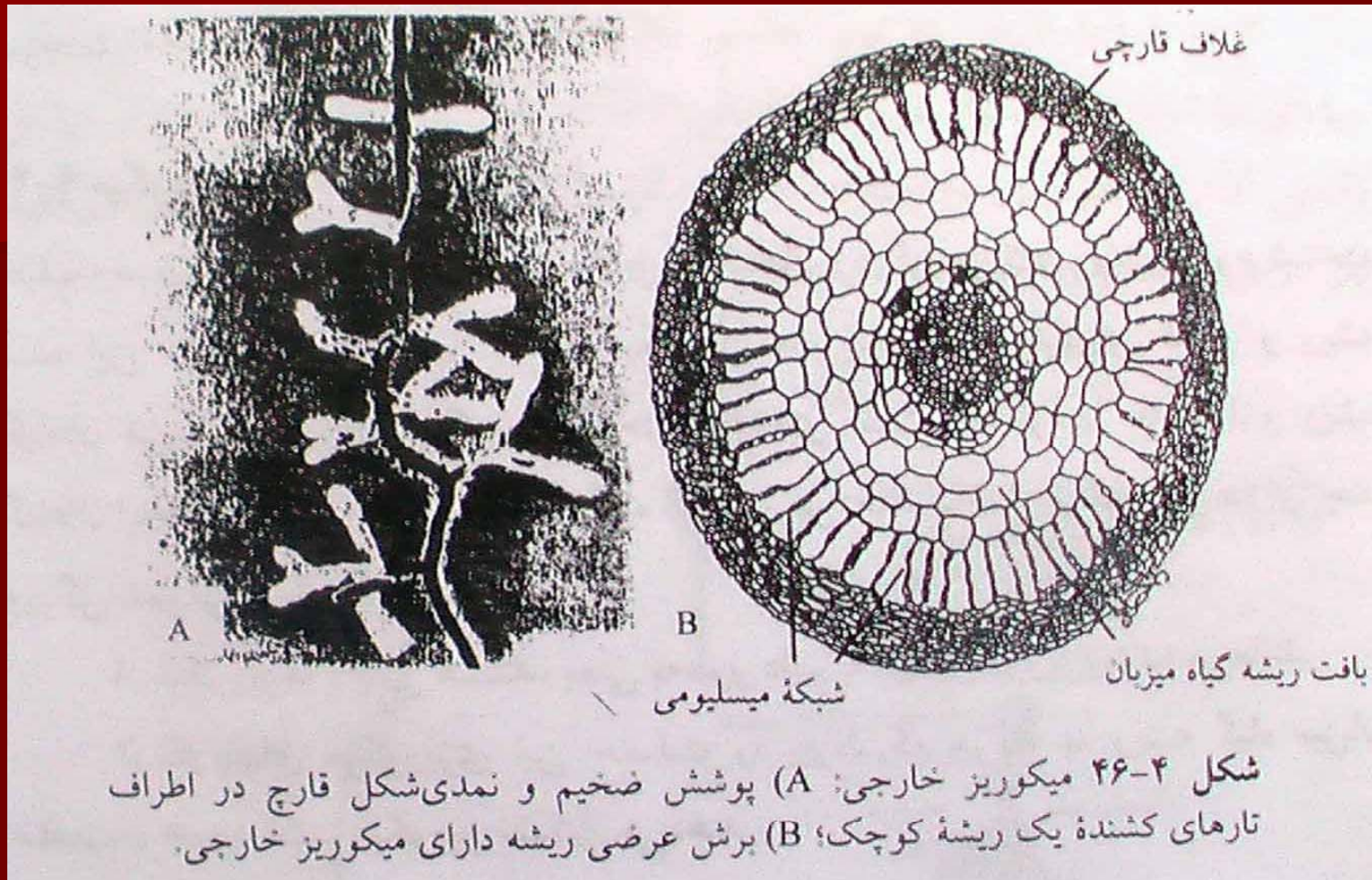
■ میکوریز بر دو نوع است: میکوریز خارجی یا اکتومیکوریز و میکوریز داخلی یا آندومیکوریز.

■ ۱. میکوریز خارجی. در این نوع میکوریز، هیفهای قارچ اطراف تارهای موپین و ریشه‌های کوچک را همچون پوششی دربر می‌گیرند. سپس انشعابات از هیف، در فضای بین یاخته‌های ریشه نفوذ می‌کنند (شکل ۴-۴۶).

■

■ میکوریز خارجی اغلب روی ریشه درختان جنگلی مناطق معتدل تشکیل می شود.

■ تعدادی از گونه های معروف که میکوریز خارجی دارند عبارتند از: کاج، بلوط، اکالیپتوس، زبان گنجشک، نارون، افرا و بید.



شکل ۴-۴۶ میکوریز خارجی: (A) پوشش ضخیم و نمدی شکل قارچ در اطراف تارهای کشنده یک ریشه کوچک؛ (B) برش عرضی ریشه دارای میکوریز خارجی.

■ شکل ۴-۴۶ میکوریز خارجی: (A) پوشش ضخیم و نمدی شکل قارچ در اطراف تارهای کشنده یک ریشه کوچک؛ (B) برش عرضی ریشه دارای میکوریز خارجی.

■ قارچهایی که در میکوریز خارجی شرکت دارند، بیشتر قارچهای چتری و توپ پفکی موجود در کف جنگلها هستند.

■ اجسام بارده (بازیدیوکارپ) این قارچها را اغلب در اطراف درختان جنگلی می توان مشاهده نمود.

■ اغلب گونه های قارچی به طور اختصاصی با انواع معینی از درختان میکوریز خارجی تشکیل می دهند.

■ برای مثال، قارچ سمی **آمانیتا موسکاری** که به آن قارچ مگس کش هم می گویند، زیر درخت توس و کاج می روید

■ ۲. میکوریز داخلی. در این نوع میکوریز، هیفهای قارچ، به درون یاخته‌های ریشه وارد می‌شوند.

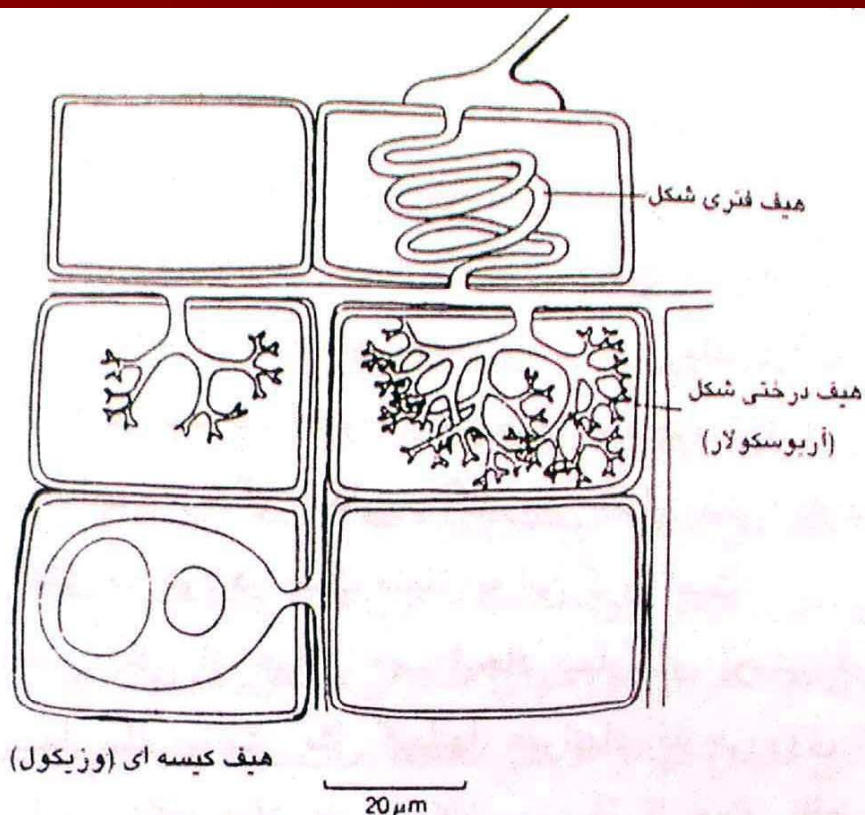
■ در داخل یاخته‌ها، هیف به صورت کیسه‌مانند (وزیکول) یا درخت‌مانند (آربوسکولار) درمی‌آید (شکل ۴-۴۷).

■ میکوریز داخلی از میکوریز خارجی مهمتر است و معمولاً نه تنها در اغلب گیاهان گلدار تک‌لپه‌ای و دولپه‌ای تشکیل می‌شود، بلکه در تعدادی از خزرها و سرخسها نیز دیده می‌شود.



■ از مهمترین گیاهان گلداری که دارای میکوریز داخلی می شوند، نمونه های زیر را می توان نام برد: غلات، گوجه فرنگی، پنبه، توتون، چای، قهوه، نارگیل، مرکبات و توت فرنگی.

■ قارچهایی که میکوریز داخلی ایجاد می کنند اغلب از قارچهای میکروسکوپی موجود در خاک، به ویژه قارچهای زیگومایکوتینا هستند.



شکل ۴-۴۷ میکوریز داخلی: هیفهای قارچ در داخل یاخته‌ها نشان داده شده است. این هیفها به دو شکل کیسه‌ای یا درختی درمی‌آیند.

۱۰-۴ دوترومایکوتنا^۱

■ شکل ۴-۴۷ میکوریز داخلی: هیفهای قارچ در داخل یاخته‌ها نشان داده شده است. این هیفها به دو شکل کیسه‌ای یا درختی درمی‌آیند.

■ ویژگیهای عمومی

- تعدادی از قارچها فاقد تولیدمثل جنسی هستند و چرخه زندگی آنها فقط شامل مرحله هاپلوئیدی است.
- در این قارچها مرحله دیپلوئیدی وجود ندارد یا تاکنون دیده نشده است.
- این گروه از قارچها را قارچهای ناقص می نامند و آنها را در زیرشاخه ای به نام دوترومایکوتینا قرار می دهند.
- بنابراین ویژگی مشترک زیرشاخه دوترومایکوتینا، نداشتن تولیدمثل جنسی یا شناخته نشدن آن است.

- ویژگیهای عمومی قارچهای ناقص را می توان به شرح زیر خلاصه نمود:
 - ۱. قارچهای ناقص تولیدمثل جنسی ندارند یا در آنها کشف نشده است.
 - ۲. شناسایی قارچهای ناقص از طریق انواع کونیدیهای تولید شده توسط آنها، صورت می گیرد.
 - در واقع بهترین راه شناسایی آنها، مطالعه کونیدیهاست که به صورت غیر جنسی به وجود می آیند.
 - ۳. اکثر قارچهای ناقص، زندگی انگلی و گندرویی (سaprofیتی) دارند، به طوری که بیشترین تعداد قارچهای موجود در خاک متعلق به این گروه است.
 - ۴. قارچهای ناقص یکی از عوامل مهم ایجاد بیماریهای پوستی در انسان و جانورانند.

■ بررسی علل فقدان تولیدمثل جنسی در قارچهای ناقص

■ در رابطه با فقدان تولیدمثل جنسی در قارچهای ناقص نظرات گوناگونی بیان شده است. در اینجا به سه مورد که دربرگیرنده اکثر این نظرات است اشاره می شود.

■ ۱. امکان دارد در برخی از قارچها جهش رخ داده باشد و توانایی تولیدمثل جنسی خود را در طول تاریخ تحول خود، از دست داده باشند.

■ ۲. علت دیگر که متحتمتر است اینست که بسیاری از گونه های قارچ مراحل تولیدمثل جنسی دارند، ولی هنوز کشف نشده است.

■ ۳. امکان دارد یکی از مراحل تولیدمثل جنسی قارچهای ناقص به طور اختصاصی بر روی میزبانی خاص انجام می شده که حال، آن میزبان منقرض شده است. بنابراین چرخه تولیدمثلی این قارچها نیز انجام نمی پذیرد.

■ علل بروز تغییرات ژنتیکی در قارچهای ناقص

■ به چند طریق امکان تنوع و تغییرات ژنتیکی وجود دارد:

■ ۱. یکی از علل تنوع ژنتیکی در این قارچها می تواند بروز جهش در بین آنها باشد.

■ ۲. علت دیگر می تواند پدیده شبه جنسی باشد. در پدیده شبه جنسی (پاراسکسوال)، بدون اینکه یاخته های جنسی و زیگوت به وجود آید، برخی از یاخته های رویشی باهم ترکیب می شوند و یاخته دیپلوئیدی به وجود می آورند. در برخی از قارچهای ناقص، پدیده شبه جنسی، مشاهده شده است.

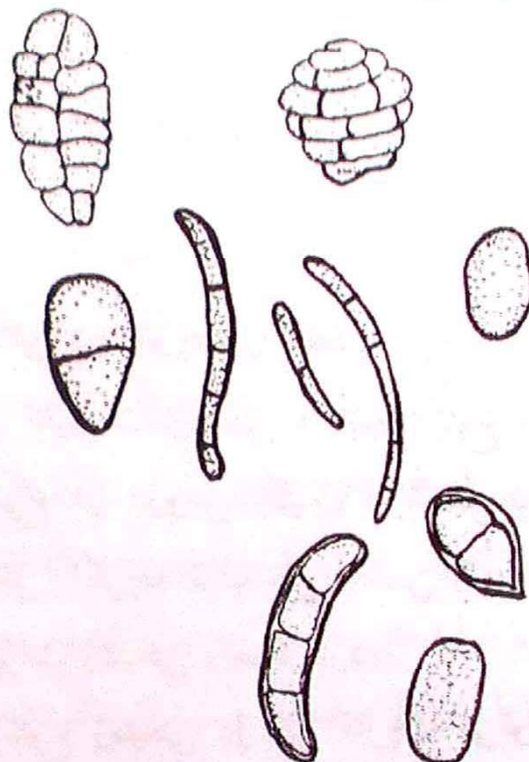
- قارچهای ناقص را بر اساس ویژگیهای ظاهری، به ویژه ویژگیهای کونیدی و کونیدی برها طبقه بندی می نمایند (شکل ۴-۴۸).
- بر این اساس قارچهای زیرشاخه دوترومایکوتینا را در یک رده به نام دوترومیست و ۴ راسته قرار داده اند.
- در اینجا بدون نام راسته ها فقط به تفاوت آنها اشاره می شود:
- ۱. راسته قارچهایی که کونیدی تولید نمی کنند.
- ۲. راسته قارچهایی که در آنها کونیدیها مستقیماً روی هیفهای رویشی تشکیل می شوند.

■ ۳. قارچهایی که در آنها کونیدها در اندامی به نام آسرول به وجود می آیند. آسرول بشقاب مانند یا صفحه مانند است.

■ ۴. قارچهایی که در آنها کونیدها در اندامی به نام **پیکنیدیوم** به وجود می آیند. پیکنیدیوم کوزه مانند است.

پسفاپ مانند
۴. قارچهایی که در آنها کونیدیها در اندامی به نام پیکنیدیوم به وجود می آیند

پیکنیدیوم کوزه مانند است.

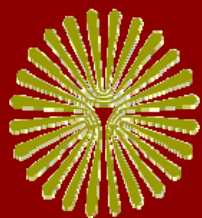


شکل ۴-۴۸ برخی از انواع کونیدی در قارچهای ناقص.

■ شکل ۴-۴۸ برخی از انواع کونیدی در قارچهای ناقص.



پایان



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

تالوفیتها

گفتار پنجم
گلسنگها

منبع: تالوفیتها

تألیف: دکتر مهدی یوسفی

انتشارات دانشگاه پیام نور-۱۳۸۴

تهیه کننده اسلاید: دکتر مهدی یوسفی

۱۳۸۵

■ پیشگفتار

- گلسنگها نمونه بارزی از ترکیب دو موجود زنده هستند که قادرند شرایط محیطی را که اغلب موجودات زنده قادر به تحمل آن نیستند، تحمل نمایند.
- حساسیت گلسنگها به آلودگی هوا و مواد رادیواکتیو زیاد است و این حساسیت ناشی از ساختار خاص آنها می باشد.

هدف آموزشی کلی

■ هدف آموزشی کلی این گفتار، بررسی و ویژگیهای ساختاری، زیستی و تنوع گلسنگها است.

تعریف گلسنگها

■ هر گلسنگ، از یک قارچ و یک جلبک تشکیل شده که بهم درآمیخته و توده ریشه‌ای مشترکی را به وجود آورده‌اند که به‌عنوان یک موجود زنده مستقل عمل می‌نماید.

■ در واقع، تغییرات فیزیولوژیک مابین قارچ و جلبک، باعث تغییرات ساختاری کلی در هر دو گروه می‌گردد و یک موجود دیگر به وجود می‌آید که هیچ‌گونه شباهتی به عضو جلبکی و عضو قارچی خود ندارند، بلکه به صورت موجودی مستقل عمل می‌کند که مجموعه آن را گل‌سنگ می‌نامیم.

رابطه قارچ و جلبک در گلسنگها

- دربارهٔ رابطه قارچ و جلبک در ساختار گلسنگها چند فرضیه وجود دارد:
- یکی از فرضهای رایج اینست که قارچ و جلبک به صورت همزیست اجباری هستند که در این ارتباط، دو موجود زنده از هم سود می‌برند.
- فرض دیگر اینست که قارچ به‌طور ضعیف انگل جلبک است،

■ به نظر می‌رسد فرض دوم صحیح باشد و گلسنگها، واقعاً اشکال تکامل یافته‌ای از زندگی انگلی هستند، زیرا:

■ ۱. برخی از قارچهای شرکت کننده در ساختار گلسنگ، می‌توانند یاخته‌های جلبک را تخریب نمایند.

■ ۲. امکان جداسازی و کشت اجزای قارچی و جلبکی گلسنگها به طور جداگانه وجود دارد.

■ ۳. شواهدی وجود دارد که قارچ از ساخته شدن دیواره جلبک جلوگیری می‌کند، به طوری که در جلبک، قندهای لازم برای ساخت دیواره ترشح می‌شود، اما پلیمریزاسیون آنها متوقف می‌گردد.

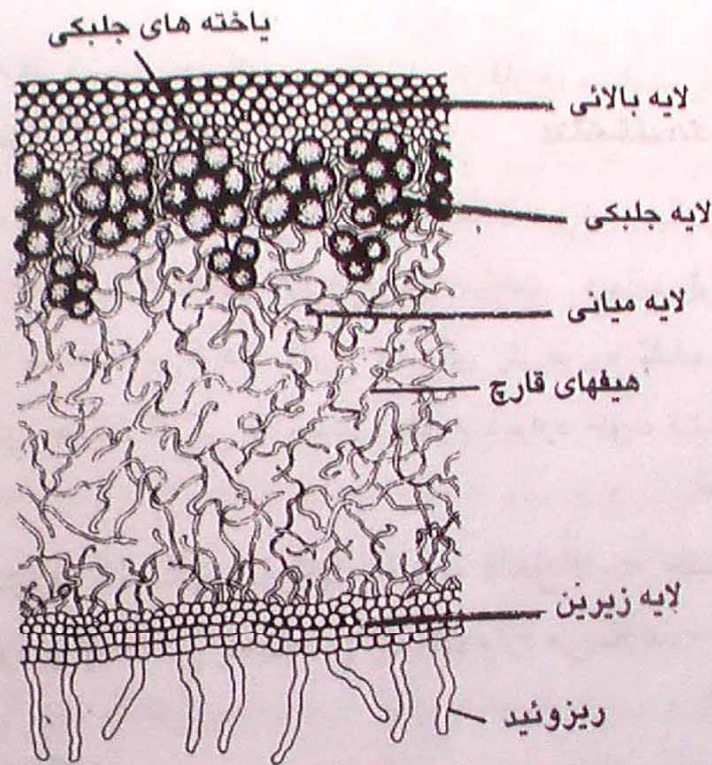
■ ۴. در تعدادی از گلسنگها، قارچها واقعاً به داخل یاخته جلبکها نفوذ می‌کنند و اندامهای مکنده خود را به داخل یاخته‌های جلبکها وارد می‌سازند.

ساختار داخلی گلسنگها

- پیکر گلسنگ از چهار لایه تشکیل شده است که به ترتیب از بالا به پایین عبارتند از:
- **الف) لایه بالایی.** این لایه از ریشه‌های قارچ تشکیل شده است. نقش لایه بالایی، حفاظت از لایه‌های درونی است.
- **ب) لایه جلبکی.** در این لایه، ریشه‌های قارچ همراه با یاخته‌های جلبک، به صورت شبکه‌ای غیرمتراکم درآمده است.
- نقش این لایه انجام فتوسنتز توسط جلبک و تهیه مواد آلی است.

■ (ج) لایه میانی. این لایه از ریشه‌های سست و غیرفشرده قارچ تشکیل شده است. نقش این لایه، ذخیره مواد غذایی است.

■ (د) لایه زیرین. در این لایه، هیفهای قارچ، به‌طور محکم و فشرده دیده می‌شوند و زوائدی ریزوئیدمانند از سطح زیرین آن خارج می‌گردند. نقش این لایه اتصال گلسنگ به زیستگاه و جذب آب و نمکهای معدنی از محیط اطراف است (شکل ۵-۱).



شکل ۱-۵ برش عرضی ریشه یک گلسنگ.

صخره‌های خشک نمونه‌هایی از گلسنگها را مرتبه‌ان بافت باید تا کمال نمود که آگ چه

■ شکل ۱-۵ برش عرضی ریشه یک گلسنگ.

پراکندگی و ویژگیهای زیستی گلسنگها

- پراکندگی :
- گلسنگها قادر به زندگی در محیطهای مختلف هستند.
- در قطب جنوب، حدود ۳۵۰ گونه گلسنگ وجود دارد.
- در مناطق گرم و مرطوب استوایی و نیز مناطق خشک کره زمین، انواعی از گلسنگها دیده می شوند.
- گلسنگها بسیار بادوام هستند.

پراکندگی و ویژگیهای زیستی گلسنگها

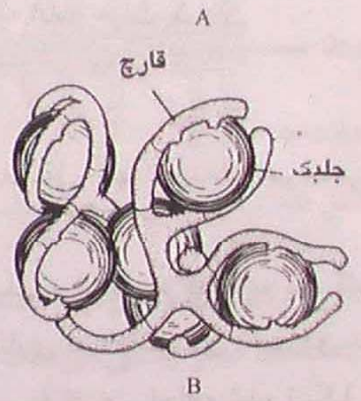
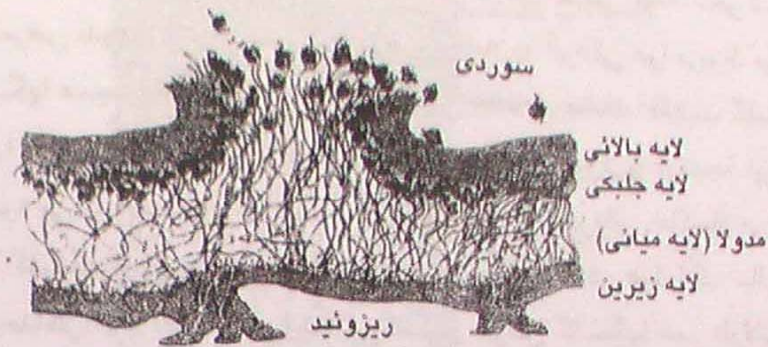
- ویژگیهای زیستی :
- هنگامی که گلسنگها خشک هستند، آب آنها ممکن است تا دو درصد وزن خشک آنها کاهش یابد.
- گلسنگها، استثنائاً به آلودگی هوا، به خصوص آلودگی دی اکسید گوگرد (SO_2) بسیار حساس هستند، از روی نقشه وجود یا عدم وجود گلسنگهای خاصی در یک محدوده معینی، می توان دی اکسید گوگرد موجود در هوای آن محدوده را محاسبه نمود.
- گلسنگها همچنین به پرتوهای هسته ای خیلی حساس هستند.
- گلسنگها را موجوداتی خاکساز می نامند.
- یک گلسنگ در طول یک سال از یک سانتی متر (حداکثر) تا ۱/۰ میلی متر رشد می کند.
- گلسنگها تا ۴۵۰۰ سال یا بیشتر قادر به ادامه حیات هستند.

■ تولیدمثل گلسنگها

■ گلسنگها به عنوان موجوداتی مستقل، تنها تولیدمثل غیرجنسی دارند که به دو صورت انجام می شود:

■ ۱. از طریق قطعه قطعه شدن و تبدیل هر قطعه به یک گلسنگ جدید.

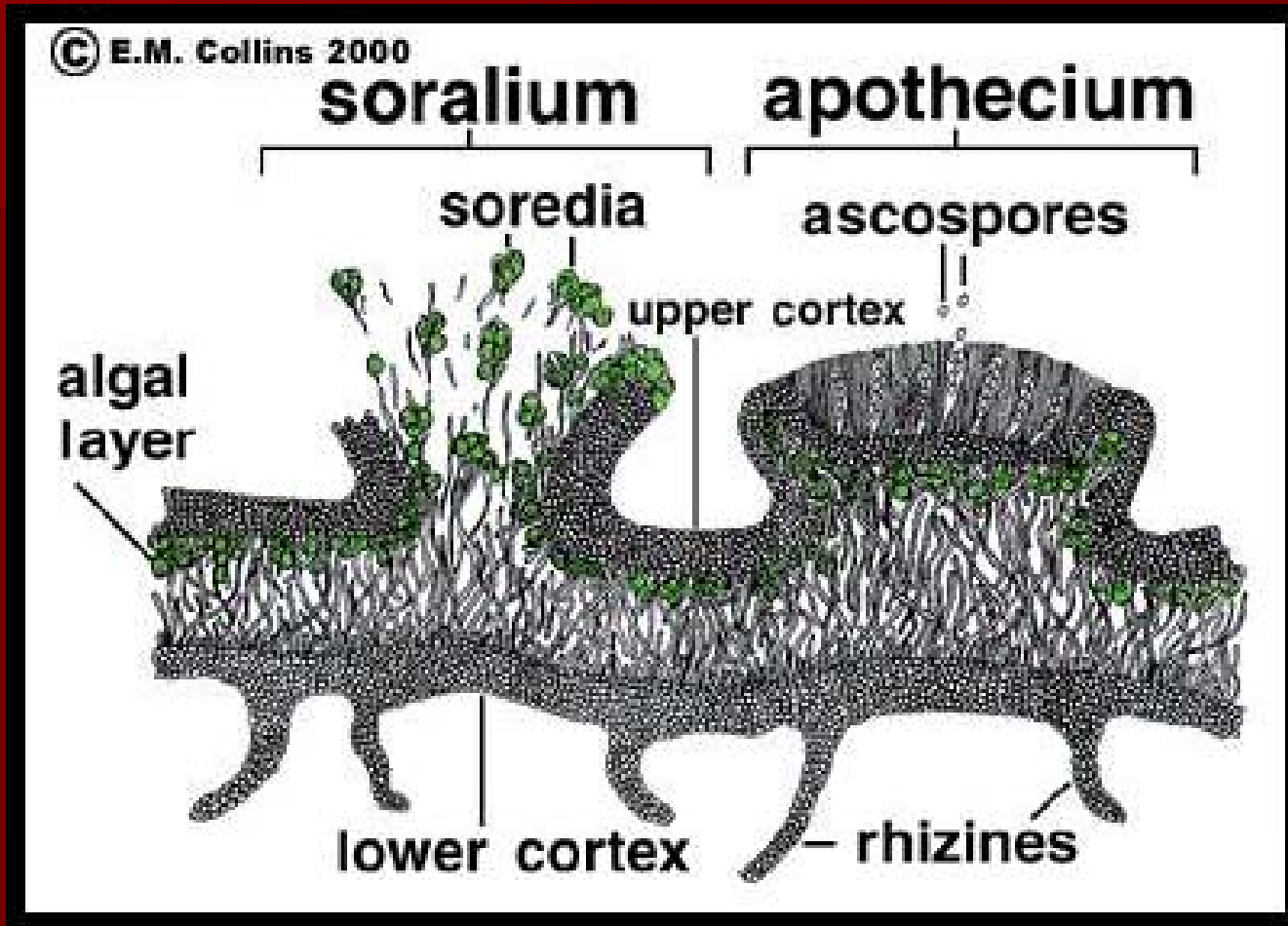
■ ۲. از طریق تولید ساختاری به نام سوردی. (شکل ۵-۲).



شکل ۲-۵ (A) آزاد شدن سوردیها از لایه بالایی گلبنگ. (B) ساختار یک سوردی

(شکل ۳-۵). این سه گروه عبارتند از:

■ شکل ۲-۵ (A) آزاد شدن سوردیها از لایه بالایی گلبنگ. (B) ساختار یک سوردی.



■ شکل ۵-۲: آزاد شدن سوردیها از لایه بالایی گل‌سنگ

- هریک از اعضای آن نیز جداگانه تولید مثل می کنند.
- جلبکها از طریق تولید هاگهای متحرک یا غیرمتحرک تکثیر می یابند
- قارچها نیز از طریق تولید آسکوسپور، کونیدی یا بازیدیوسپور تولید مثل می نمایند.
- ریشه های یک گلسنگ جدید در صورتی به وجود می آید که هاگ قارچ در کنار یاخته جلبک ویژه خود قرار گیرد و هر دو باهم رشد کنند.

شکل ظاهری گل‌سنگها

■ گل‌سنگها در سه گروه اصلی قرار می‌گیرند (شکل ۳-۵):

■ ۱. گل‌سنگهای پوسته‌ای (کروستوز).

■ ویژگیهای این گل‌سنگها عبارتست از:

■ الف) شکل ظاهری آنها به صورت ورقه‌ها یا پوسته‌های بسیار نازک.

■ ب) تمام سطح زیرین آنها کاملاً به بستر رشدشان متصل است و یا در بستر رشد فرو می‌روند.

شکل ظاهری گلسنگها

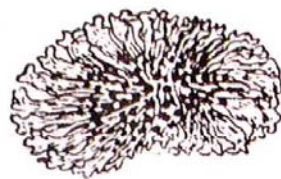
■ 2. گلسنگهای برگ‌گی (فولیوز).

■ الف) شکل ظاهری این گلسنگها مسطح و شبیه برگ است که اغلب با یکدیگر همپوشانی دارند و لبه یا حاشیه آنها به شدت دندانه‌دار است.

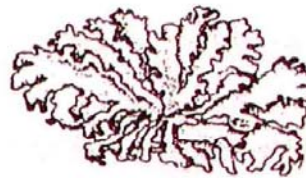
■ ب) اتصال سطح زیرین آنها به بستر محل رشد، سست است و توسط زائده‌هایی ریزوئیدمانند، به بستر محل رشد خود متصل می‌شوند و به صورت افقی بر سطح محیط رشد می‌کنند.

شکل ظاهری گل‌سنگها

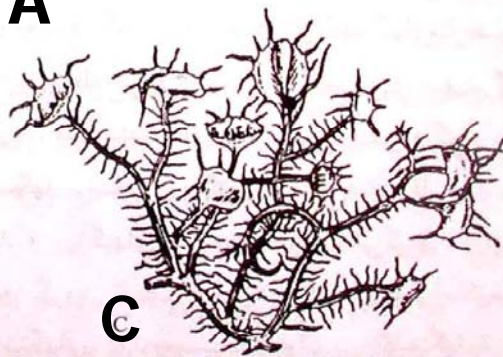
- ۳. گل‌سنگها بوته‌ای (فروتیکوز). الف) شکل ظاهری این گل‌سنگها منشعب بوده و به بوته‌های کوچک عمودی یا آویخته شبیه است.
- ب) این گل‌سنگها از انتها به محیط، که اغلب پوست درختان است متصل و آویزان می‌شوند.



A



B



C

■ شکل ۳-۵ انواع گل‌سنگ: (A) گل‌سنگ پوسته‌ای؛ (B, C) گل‌سنگ‌های برگ‌گی.

گلسنگها



بوته ای



برگی



پوسته ای



نامگذاری و رده‌بندی گل‌سنگها

■ نامگذاری :

■ نامگذاری گل‌سنگها، براساس سیستم دونا می انجام می شود. مثلاً اوسنه آ بارباتا (*Usnea barbata*) اسم جنس و گونه یک گل‌سنگ بوته‌ای است.

نامگذاری و رده‌بندی گل‌سنگها

- رده‌بندی:
- رده‌بندی گل‌سنگها براساس ویژگی‌هایی مثل هیف قارچ، ساختار جلبک، نوع هاگ‌هایی که می‌سازند و ویژگی‌های شیمیایی صورت می‌گیرد.
- در ساده‌ترین رده‌بندیها، گل‌سنگها را به سه گروه تقسیم می‌کنند:
- گل‌سنگهای آسکومیستی،
- گل‌سنگهای بازیدیومیستی
- و گل‌سنگهای دوترومیستی.
- فراوانترین گل‌سنگها از نوع آسکومیستی می‌باشند.

■ تعداد جلبک‌هایی که تاکنون در ساختار گل‌سنگ‌ها تشخیص داده شده‌اند، در حدود ۳۳ جنس است.

■ از این تعداد، ۱۲ جنس متعلق به جلبک‌های سبز-آبی، ۲۰ جنس متعلق به جلبک‌های سبز و یک جنس متعلق به جلبک‌های کریسوفیسه است.



■ قارچهای تشکیل دهنده گلسنگها را اغلب قارچهای اسکومایکوتینا یا کیسه دار تشکیل می دهند.

■ این قارچها دارای اسکوکارپ باز یا نیمه باز هستند که بر سطح برخی از گلسنگها به صورت ساختارهای فنجانی شکل و یا کوزه ای شکل دیده می شوند.

■ تعدادی از قارچهای تشکیل دهنده گلسنگها نیز جزء بازیدیومیکوتینا هستند.

■ اهمیت اقتصادی و اکولوژیکی گلسنگها

■ گلسنگها با وجود پراکندگی زیاد، از لحاظ اقتصادی برای انسان اهمیت چندانی ندارند، ولی از لحاظ اکولوژیکی حائز اهمیت می باشند.

■ مواردی از استفاده از گلسنگها عبارتست از:

■ ۱. گلسنگها برای بسیاری از جانوران پست و همچنین پستانداران بزرگ مواد غذایی فراهم می کنند.

■ ۲. گلسنگها برای تغذیه انسان مناسب نیستند، ولی به عنوان مکمل غذایی، در بخشهایی از اروپا مورد استفاده قرار می گیرند. اکثر گلسنگها اسیدهایی دارند که طعم آنها را نامطبوع می کند.

- . بسیاری از گلسنکها، خاصیت آنتی بیوتیک دارند.
- ۴. یونانیان و رومیان باستان، از گلسنکها جهت تهیه رنگهای طبیعی استفاده می کرده اند.
- ۵. گلسنکها در تهیه نوعی معرف شیمیایی (تورنسل = Litmus solution) یا محلول لیتموس، به عنوان معرف محیطهای اسیدی و قلیایی، دخالت دارند.
- رنگ اورسئین ۳ که از آن برای رنگ آمیزی کروموزومها استفاده می شود، از نوعی گلسنک به دست می آید.
- ۶. صابونها با عصاره گلسنکها معطر می شوند.
- ۷. گلسنکها شروع کننده توالی اولیه در طبیعت هستند.

پایان



www.salampnu.com

سایت مرجع دانشجوی پیام نور

- ✓ نمونه سوالات پیام نور : بیش از ۱۱۰ هزار نمونه سوال همراه با پاسخنامه
- تستی و تشریحی
- ✓ کتاب ، جزوه و خلاصه دروس
- ✓ برنامه امتحانات
- ✓ منابع و لیست دروس هر ترم
- ✓ دانلود کاملاً رایگان بیش از ۱۴۰ هزار فایل مختص دانشجویان پیام نور

www.salampnu.com