

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.

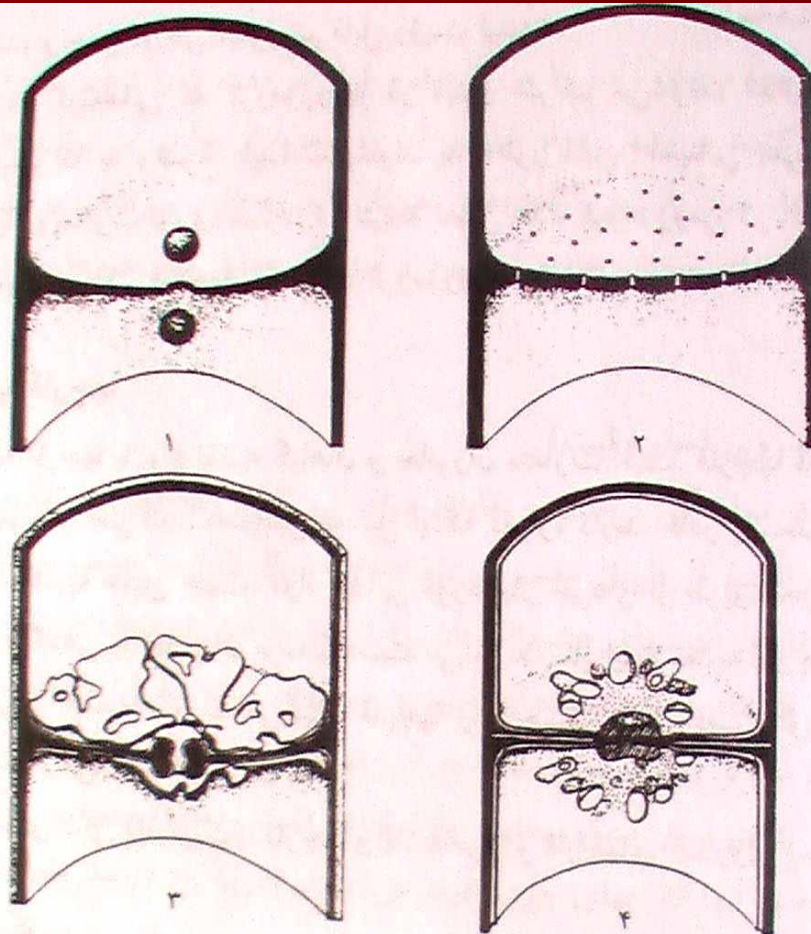
■ دیواره عرضی در گروهی از بازیدیومیستها، در قسمت میانی دارای یک منفذ است.

■ 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).

■ 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 به‌طور 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 (سaprofیت).

■ 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

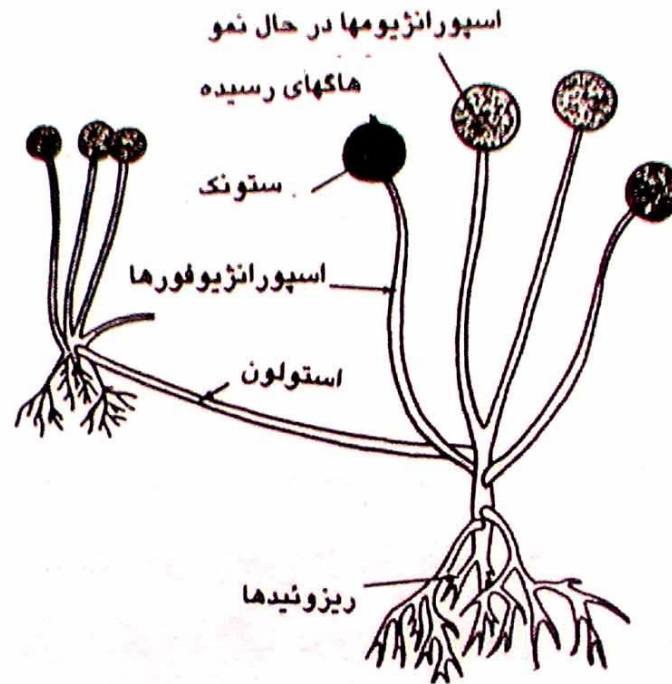
■ به طور کلی در قارچها، چهار نوع هاگ به وجود می آید که عبارتند از:

■ اسپورانژیوسپور،

■ کونیدیواسپور،

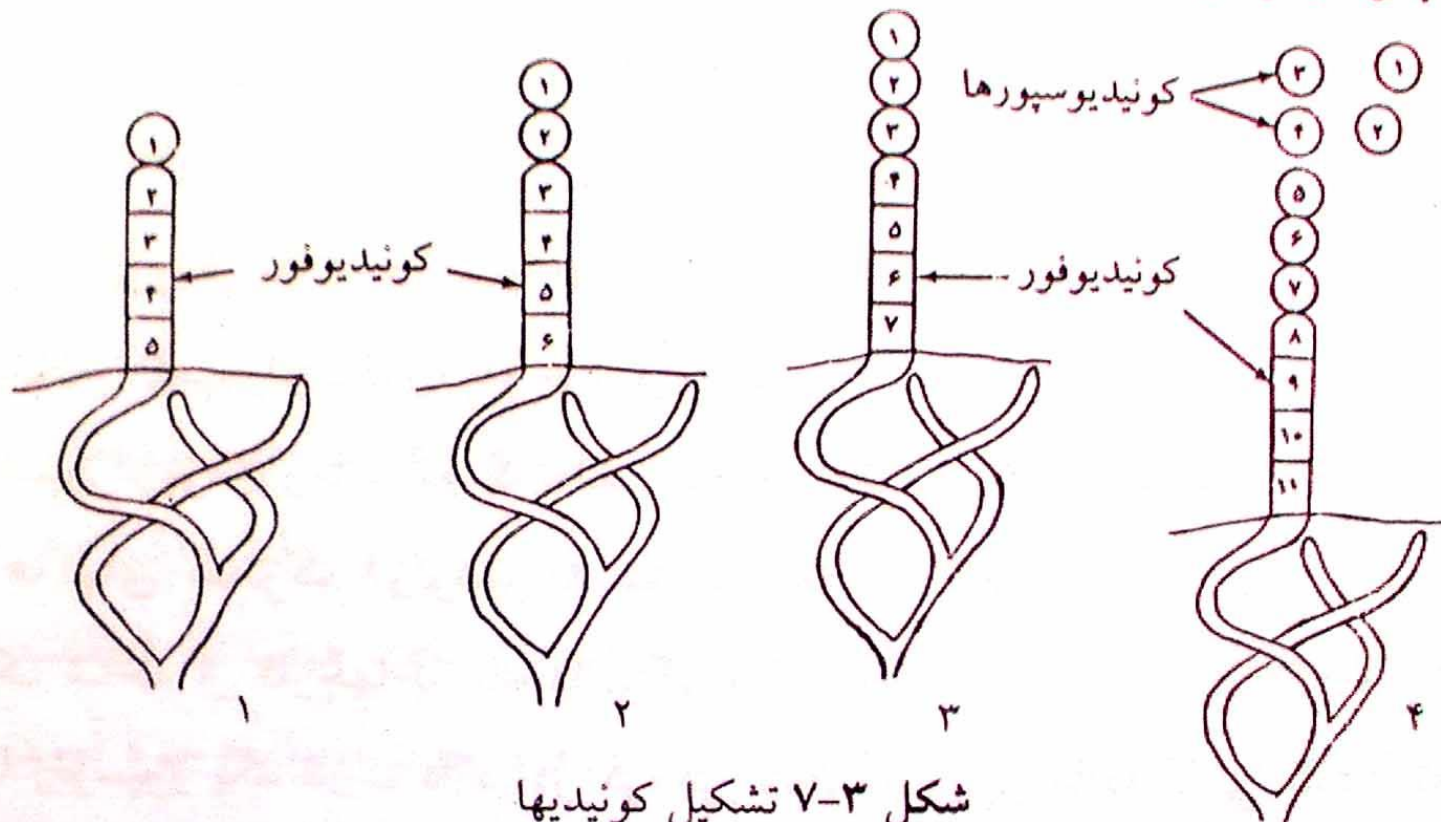
■ آرتروسپور

■ کلامیدوسپور.



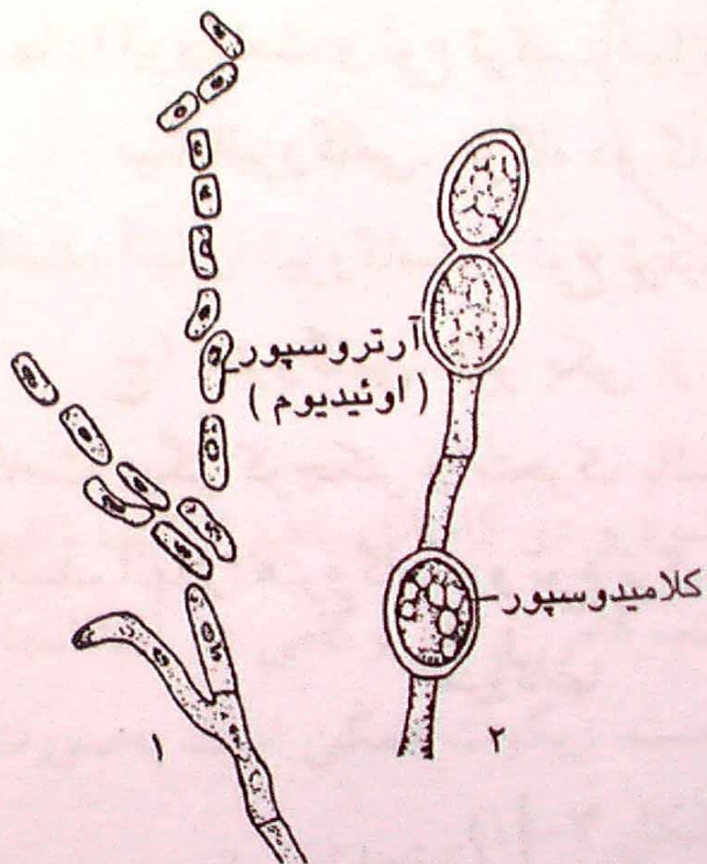
شکل ۳-۶ تولید اسپورهای غیرمتحرک در اسپورانژیوم کپک نان. به این اسپورها، اسپورانژیواسپور می‌گویند.

■ 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 تولیدمثل 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

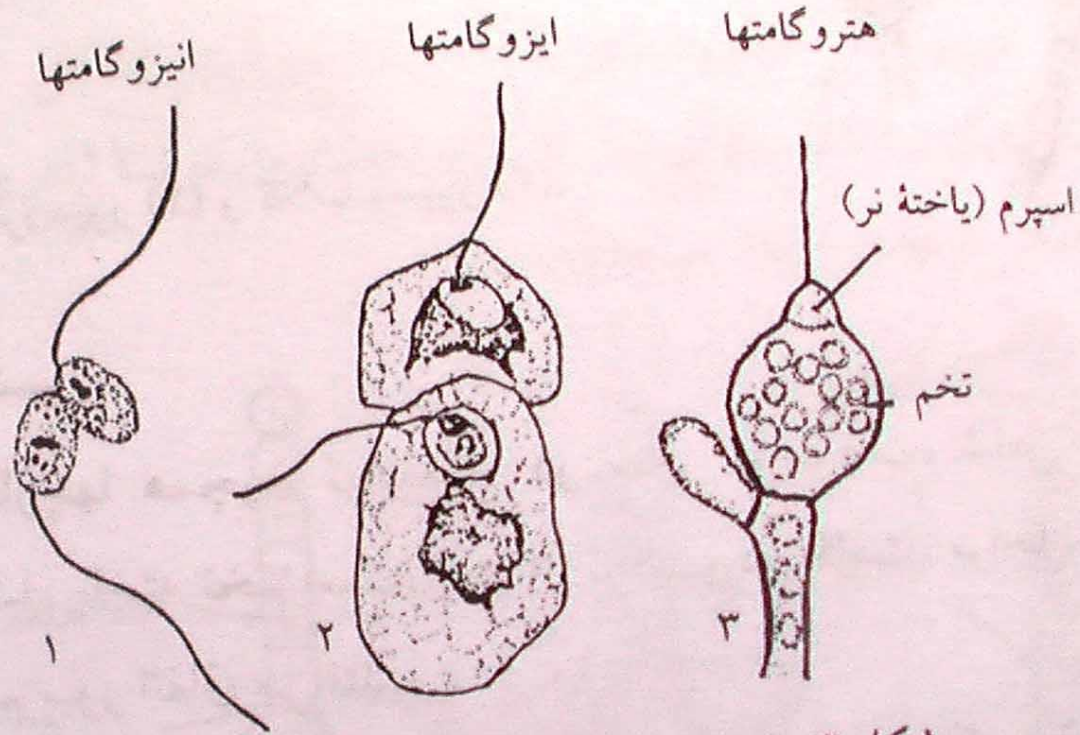
در این روش برحسب اینکه شکل، اندازه و فعالیت گامتها چگونه باشد، سه حالت وجود دارد:

■ **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).

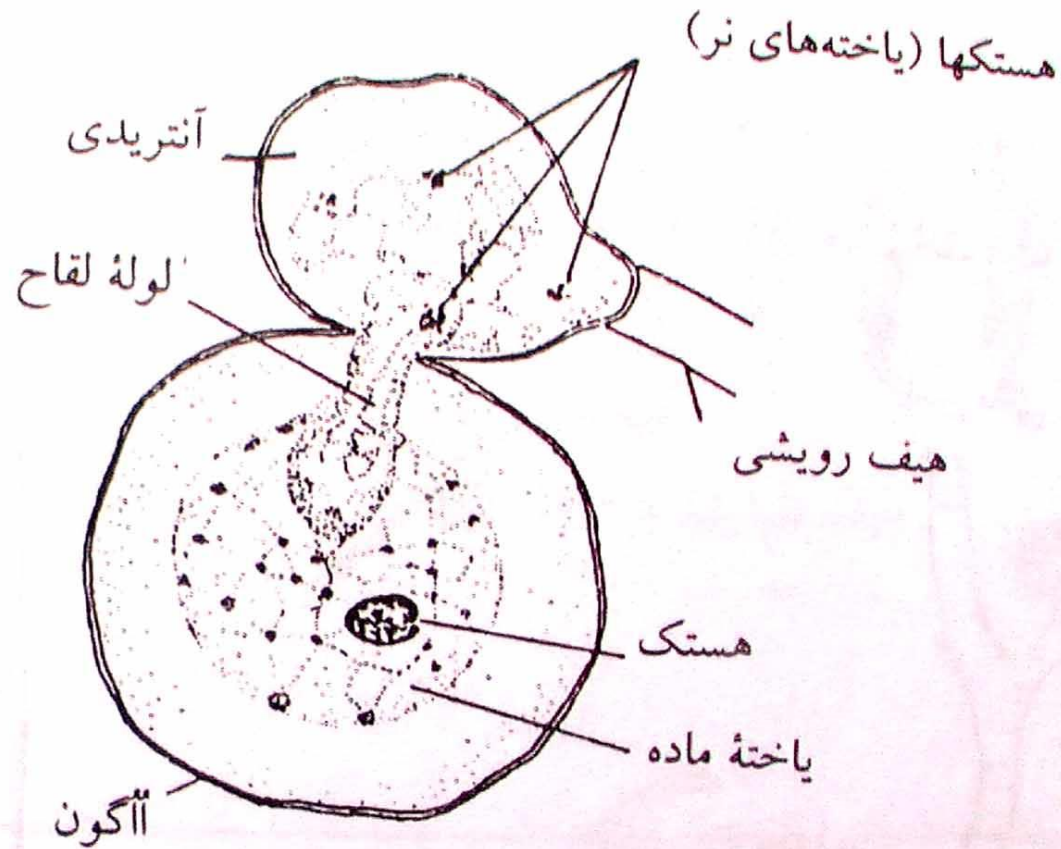
باشند، آنها را هتروگامت و نوع ترکیب آنها را هتروگامی یا اووگامی گویند)



شکل ۳-۹ (۱) ایزوگامی؛ (۲) انیزوگامی؛ (۳) هتروگامی.

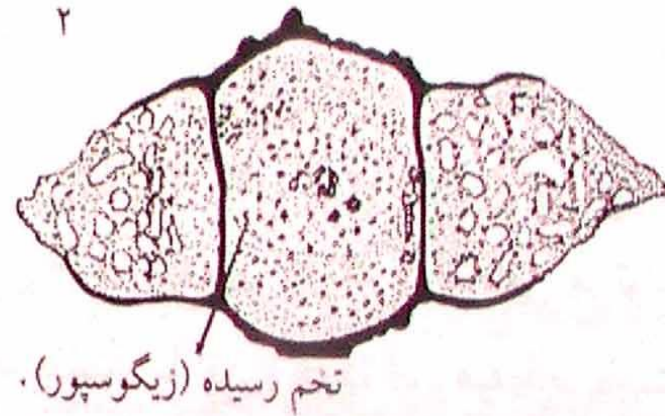
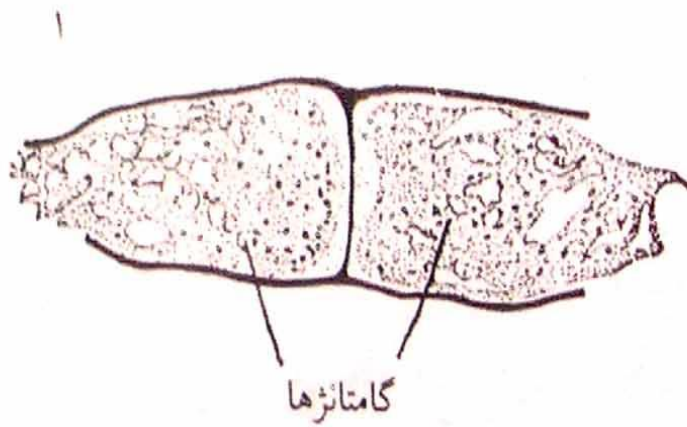
- تماس گامتانرها

■ شکل ۳-۹ (۱) ایزوگامی؛ (۲) انیزوگامی؛ (۳) هتروگامی



۱۰-۳ تماس گامتانژها

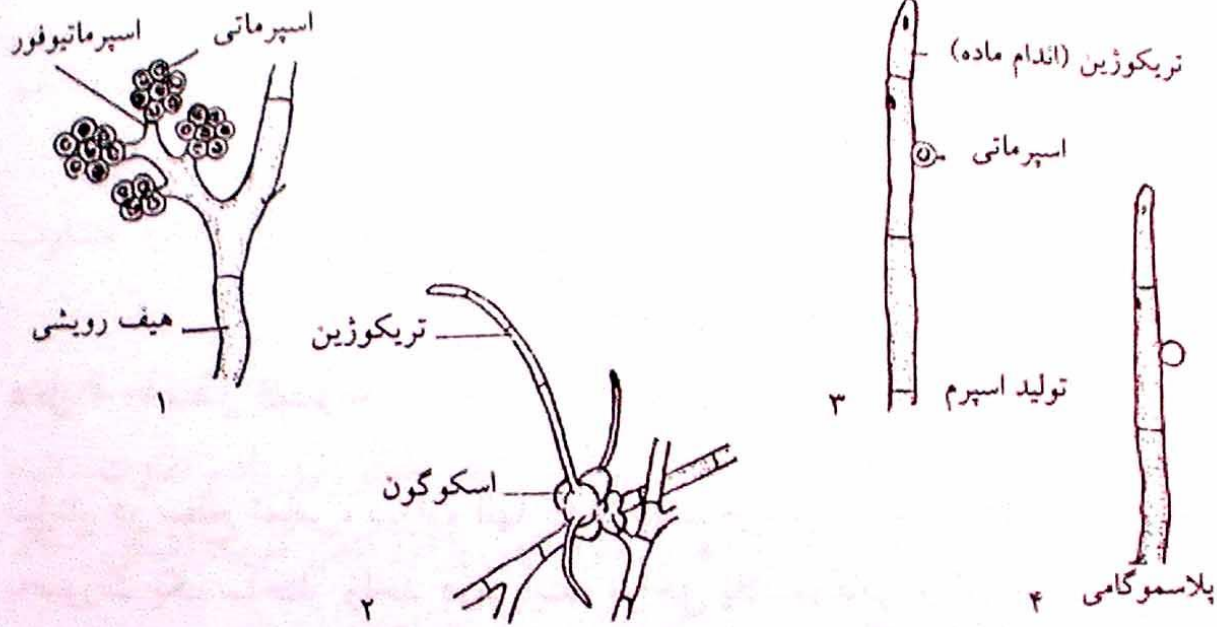
■ شکل 10-3 تماس گامتانژها



شکل ۳-۱۱ ترکیب گامتازها و تشکیل زیگوسپور

■ شکل 3-11 ترکیب گامتازها و تشکیل زیگوسپور

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



شکل ۱۲-۳ روش اسپرم‌زایی در قارچها

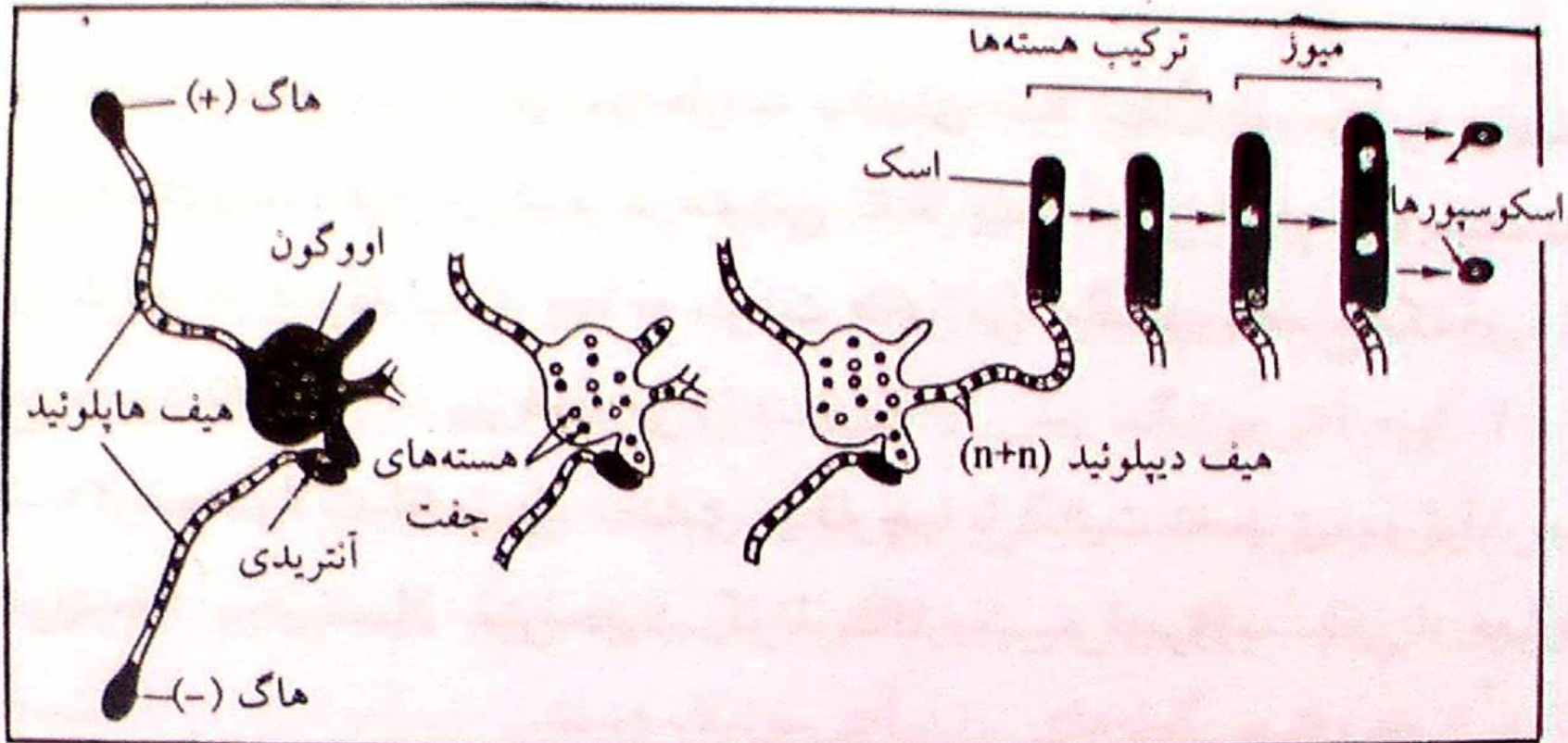
۵- ترکیب هیفهای رویشی

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 **کلاویسیس 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.

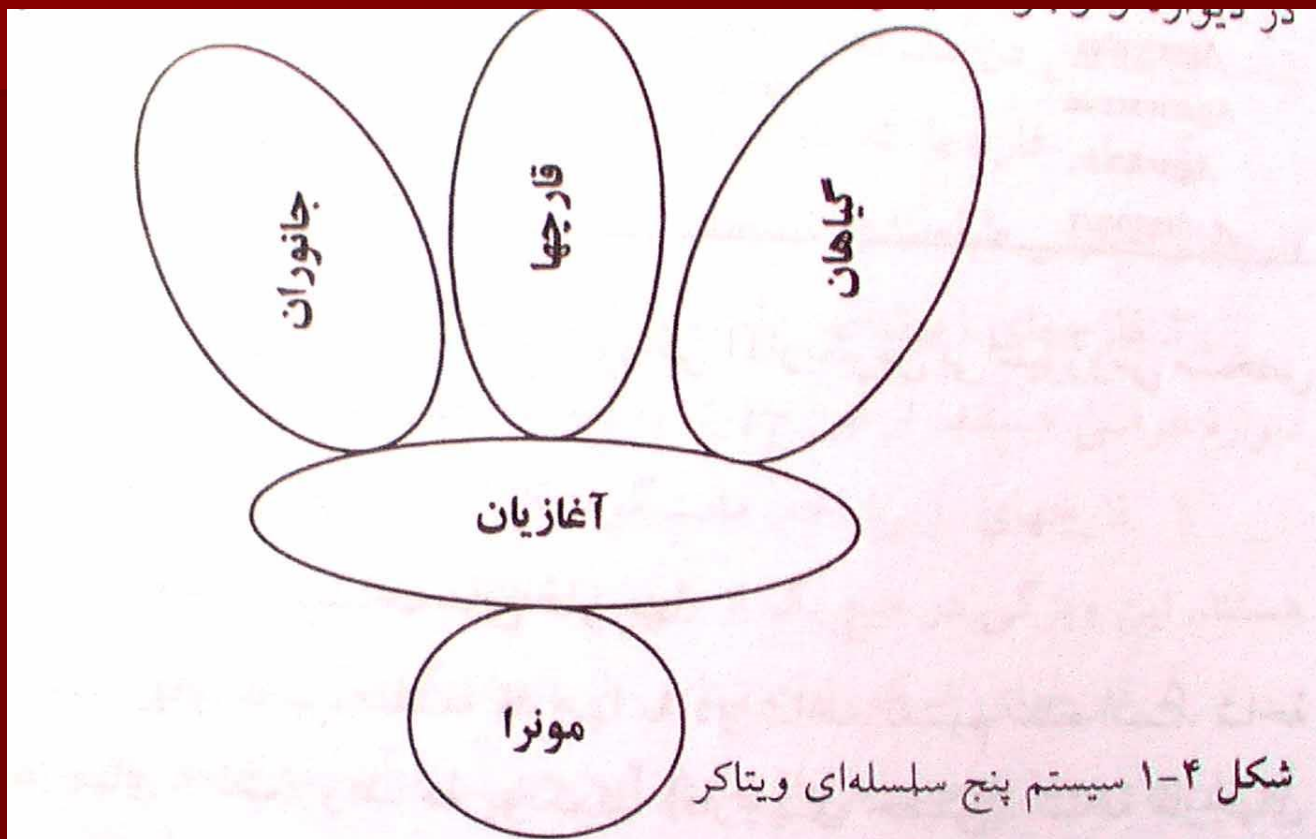
■ هدفهای آموزشی کلی این گفتار عبارتند از:

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

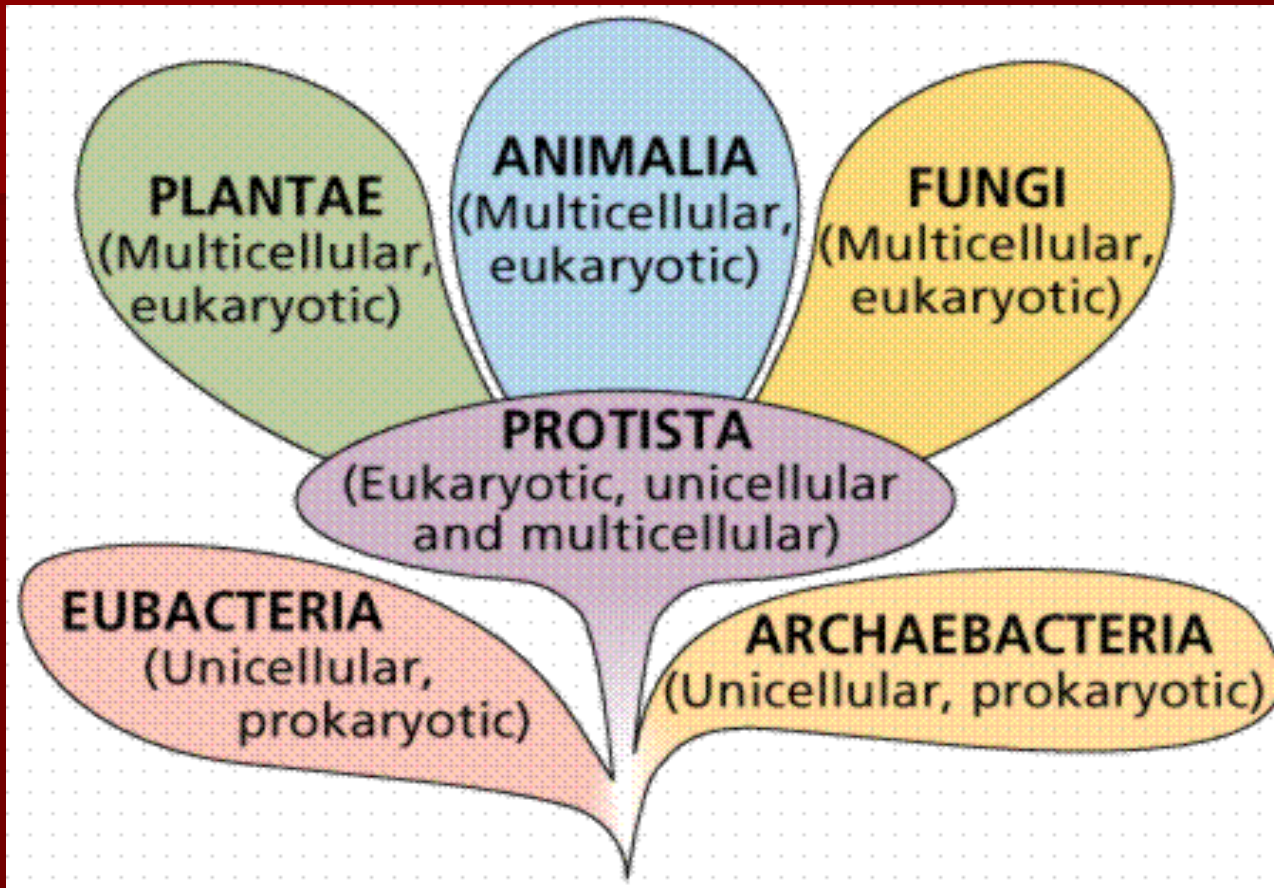
■ - شناخت ویژگیهای اصلی شاخه‌ها و زیرشاخه‌های قارچها و آشنایی با نمونه‌های متنوع از هر شاخه و زیرشاخه.

■ 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	پسوند	پسوند	واحد رده بندی	■
(mycetae) Fungi	Mycetae	میستا	سلسله	■
Eumycota یو مایکوتا	mycota	مایکوتا	شاخه	■
Basidiomycotina	mycotina	مایکوتینا	زیر شاخه	■
Basidiomycetes	mycetes	میست	رده	■
—	mycetidae	میستیده	زیر رده	■
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.

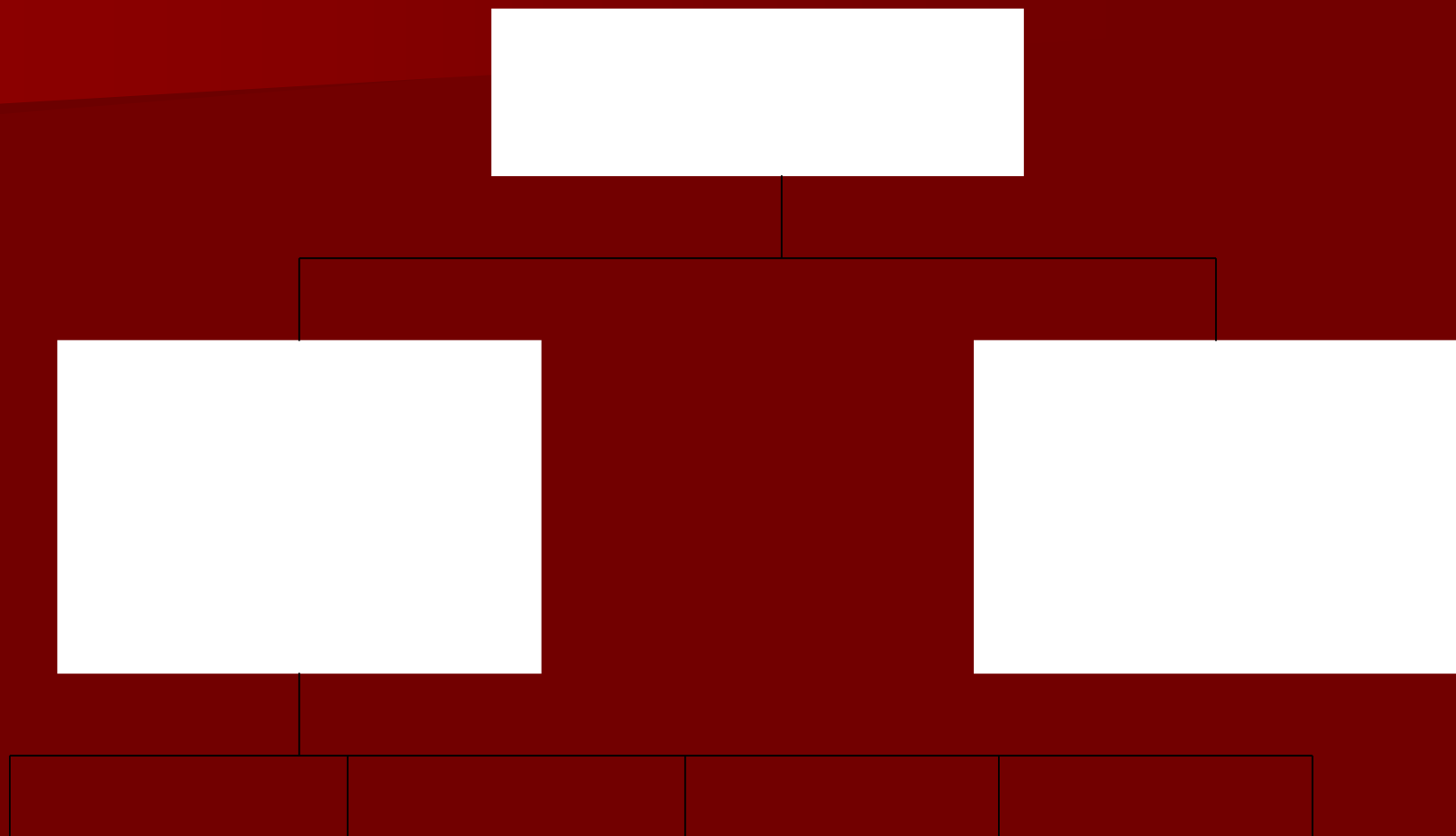
شاخه میکسومایکوتا (قارچهای کاذب)

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

■ 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:

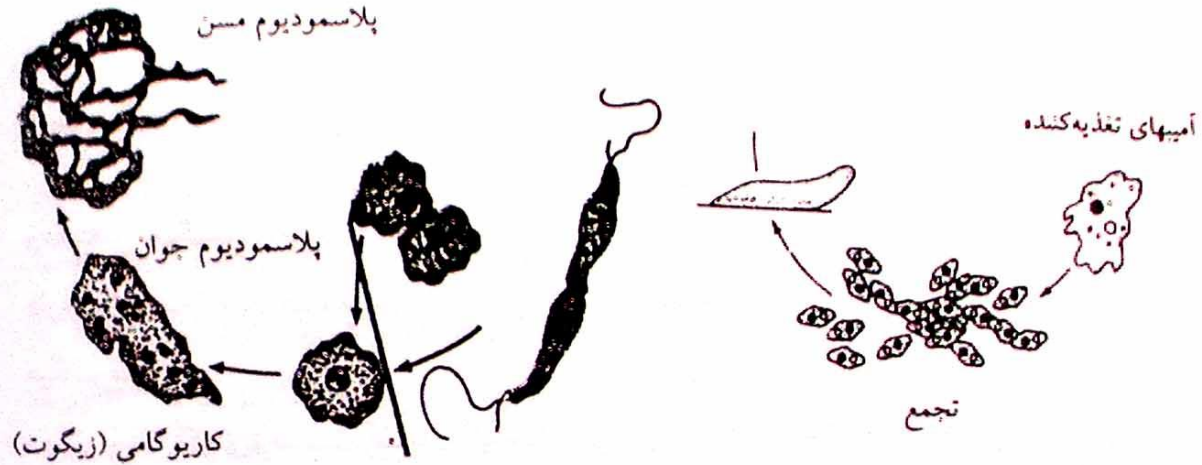
■ رده آکرازیومیست

■ 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 خزننده چندهسته‌ای 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 ۴-۲).

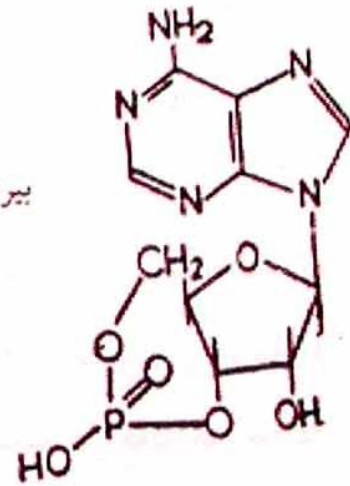
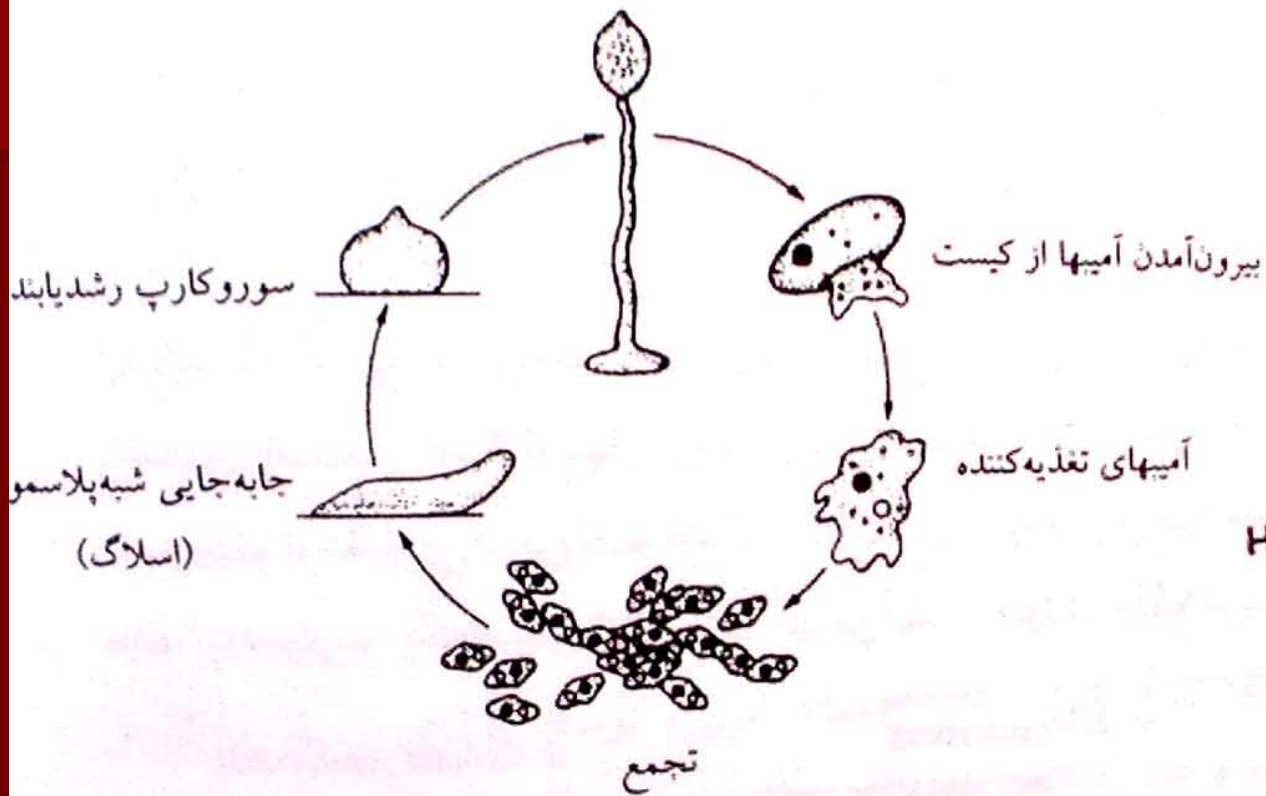


شکل ۲-۴ مقایسه مراحل رویشی در رده آکرازپومیست و رده میکسومیست؛

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)

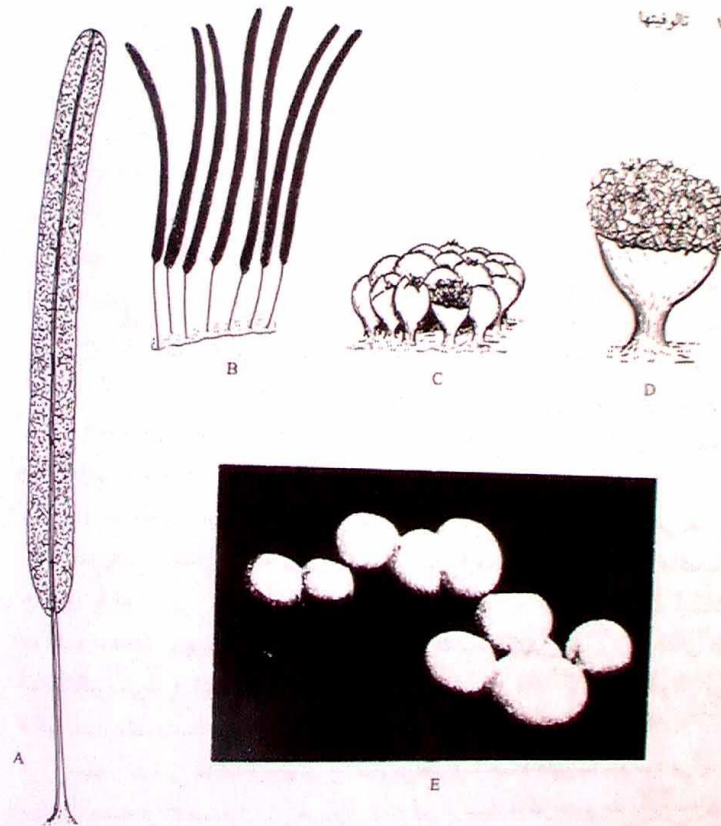


شکل ۳-۴ چرخه زندگی کرازئومیستها و CAMP

■ شکل ۳-۴ چرخه زندگی آکرازئومیستها 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).



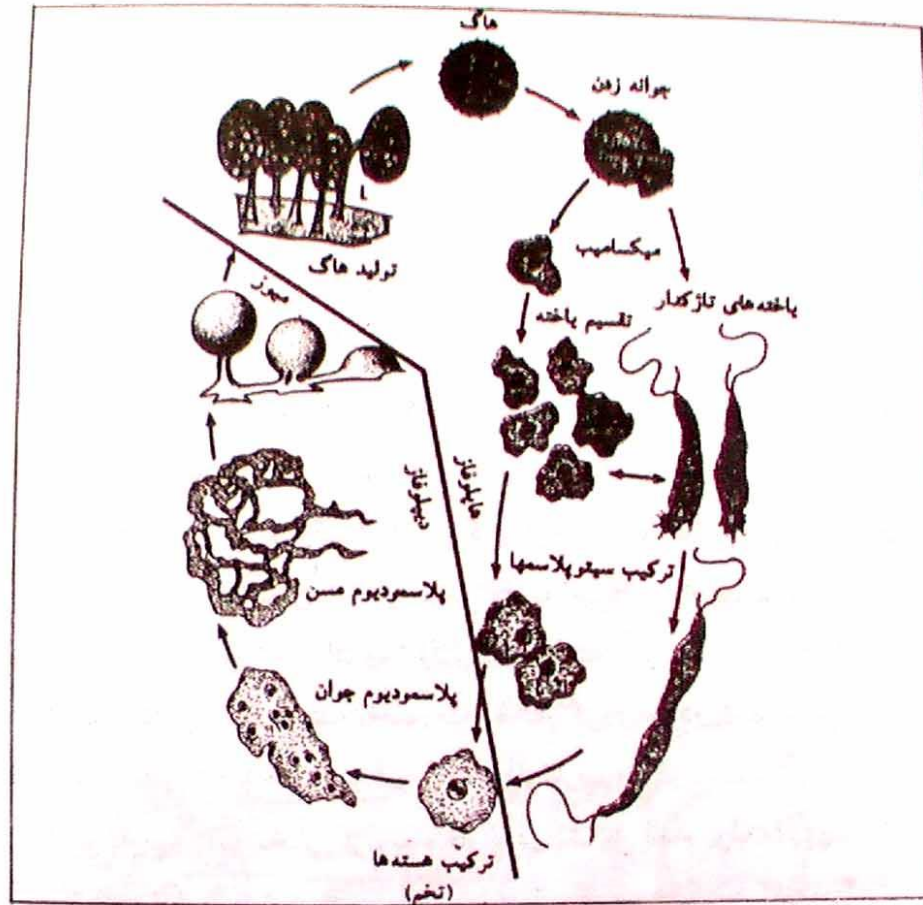
شکل ۴-۲ هاگدانها در دو گونه از کپکهای لزج؛ (A) یک هاگدان کشیده و قائم؛ (B) مجموعه‌ای از هاگدانها؛ (C) هاگدانها در گونه‌ای دیگر؛ (D) یک هاگدان در حال رهایی هاگها؛ (E) تعداد زیادی از هاگدانها درهم فشرده شده و به صورت توده‌های کروی به نظر می‌رسند. هر کدام از این توده حدود ۵-۶ میلی‌متر قطر دارند.

زندگی کپک از لزج کامل می‌شود. یکی از گونه‌های معروف این رده فیزاروم پلی‌سفالوم است که مطالعات زیادی در مورد آن انجام شده است.

■ 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 آبزی 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 هریک 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.

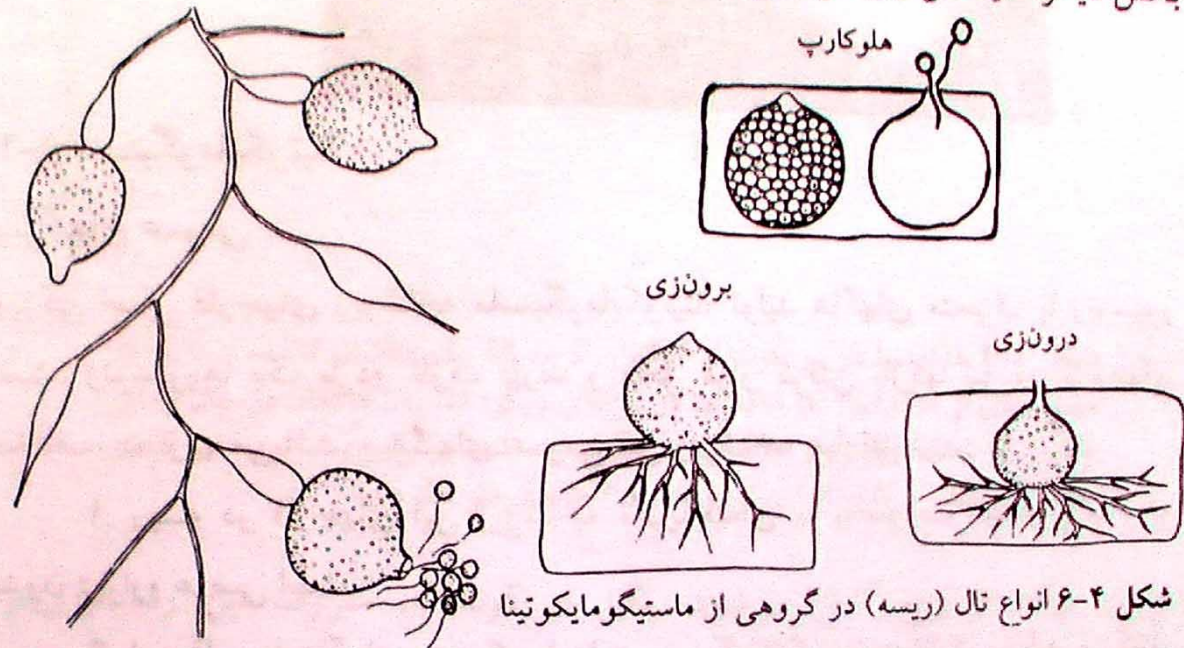
■ ۲. بیرونی (اپی بیوتیک). اگر پیکر قارچ به دو بخش مجزا تفکیک شود، به طوری که بخش ریزوئیدی آن در داخل یاخته میزبان و اسپورانژیوم آن در بیرون یاخته های میزبان تشکیل شود، آن را بیرونی می گویند.

■ **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 ترتیب در یک اندام تولیدمثلی شرکت کند و
 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).



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

1. Endobiotic
 4. Eucarpic

2. Epibiotic

3. Holocarpic

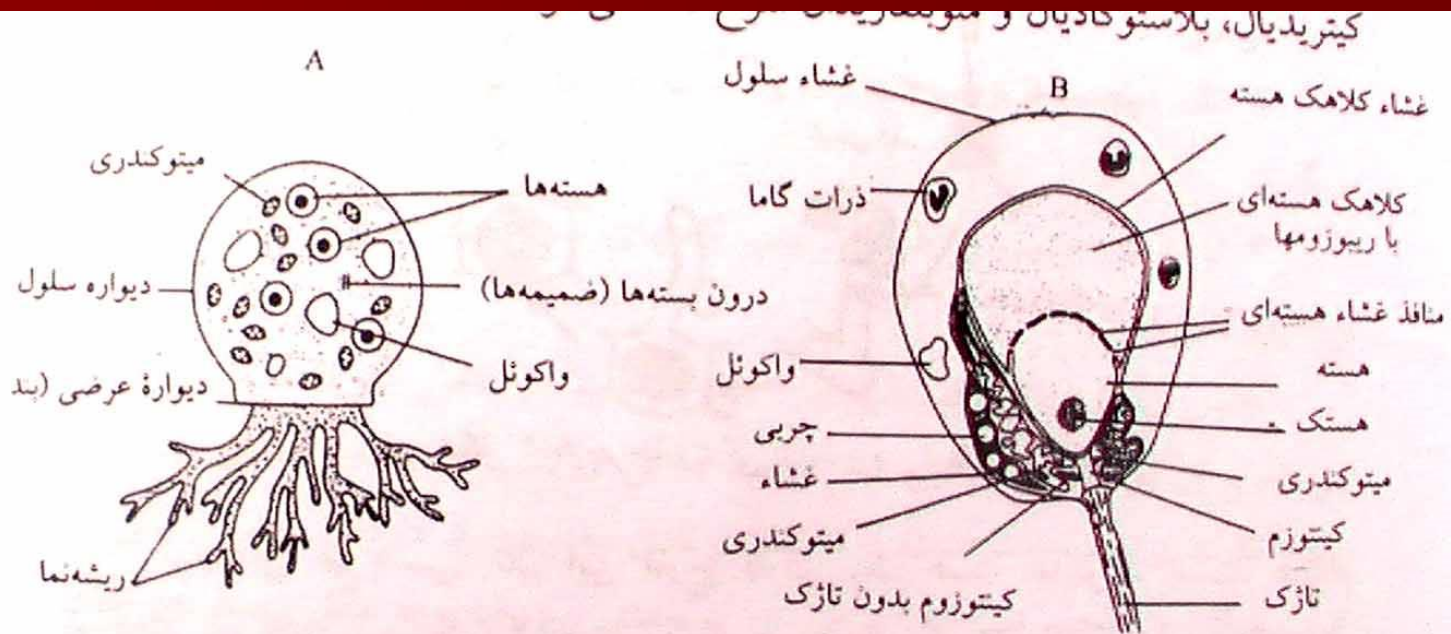
■ شکل ۴-۶ انواع تال (ریشه) در گروهی از ماستیگومایکوتینا

■ 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.

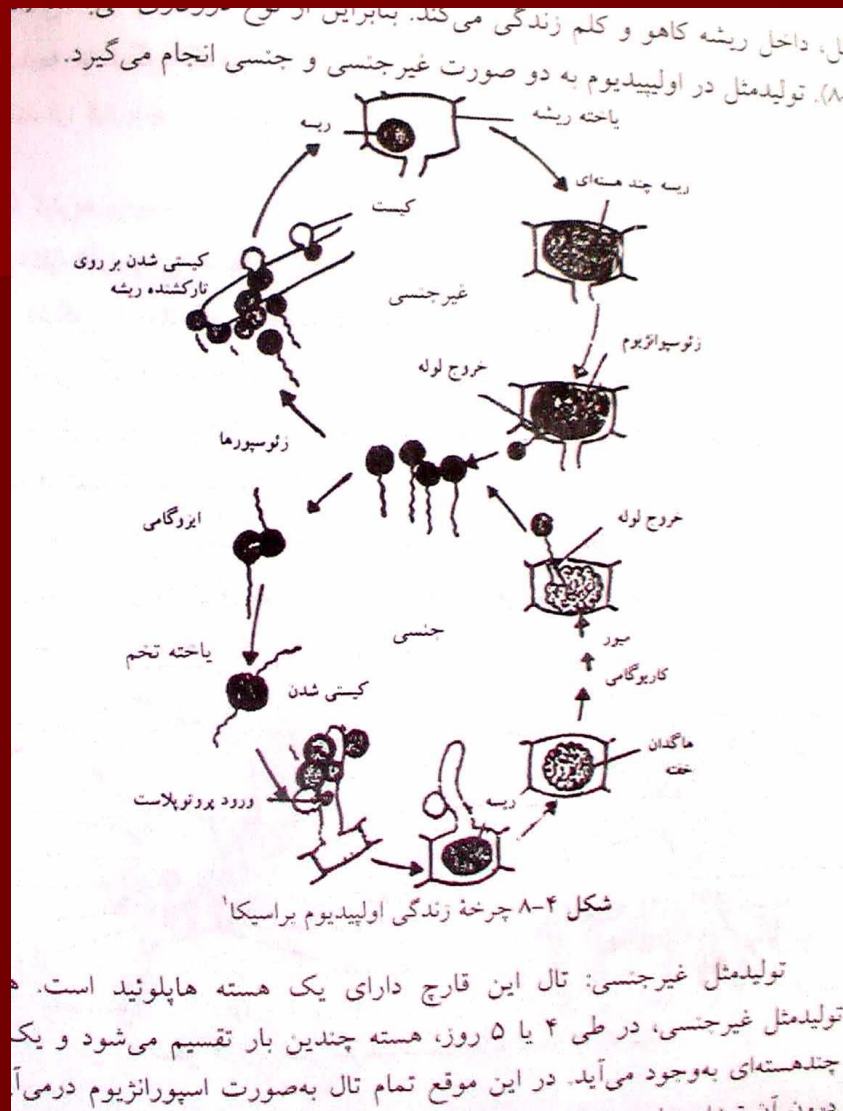


شکل ۴-۷ ساختار کیتریدیومیست؛ (a) هاگدان؛ (b) زئوسپور.

■ 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.



تولیدمثل غیرجنسی: تال این قارچ دارای یک هسته هاپلوئید است. تولیدمثل غیرجنسی، در طی ۴ یا ۵ روز، هسته چندین بار تقسیم می شود و یک چندهسته ای به وجود می آید. در این موقع تمام تال به صورت اسپورانژیوم درمی آید.

■ 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.

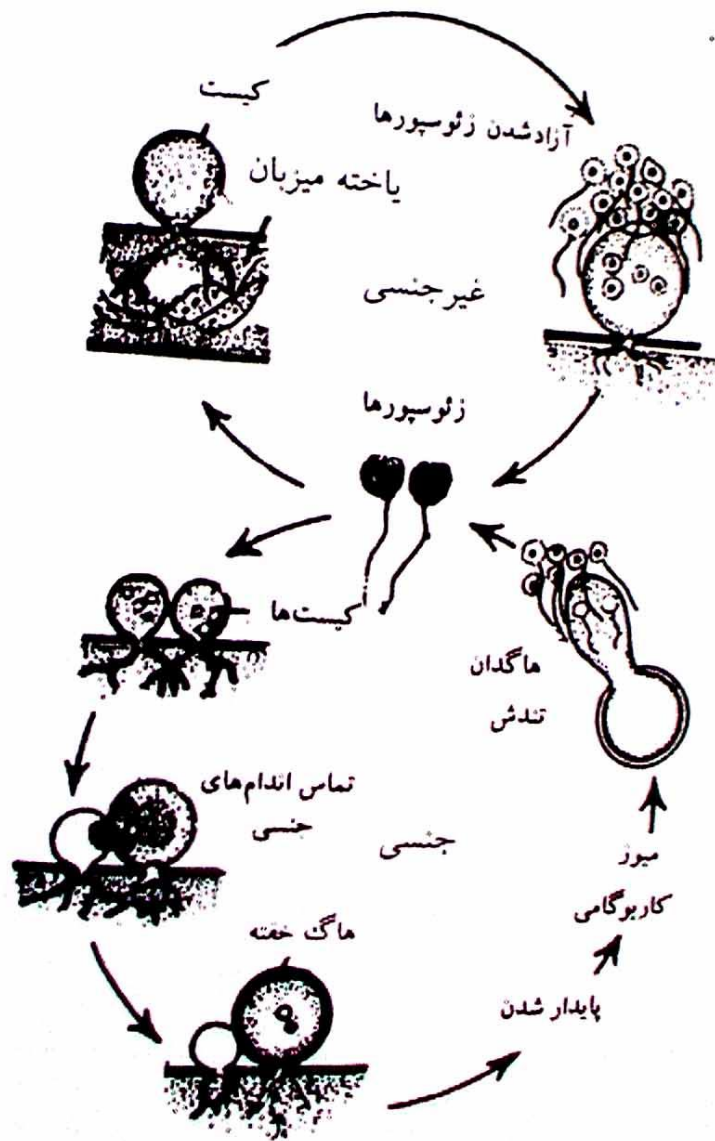
■ ۳. تولیدمثل جنسی از طریق ترکیب گامتهای متحرک صورت می گیرد و لقاح از نوع ایزوگامی است.

■ . 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).

[



(شکل ۴-۹).

شکل ۴-۹ چرخه زندگی ریزوفیدیوم

■ 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 گامتانژر 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.

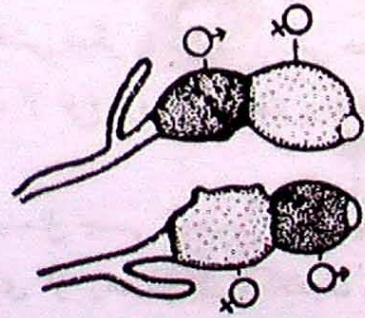
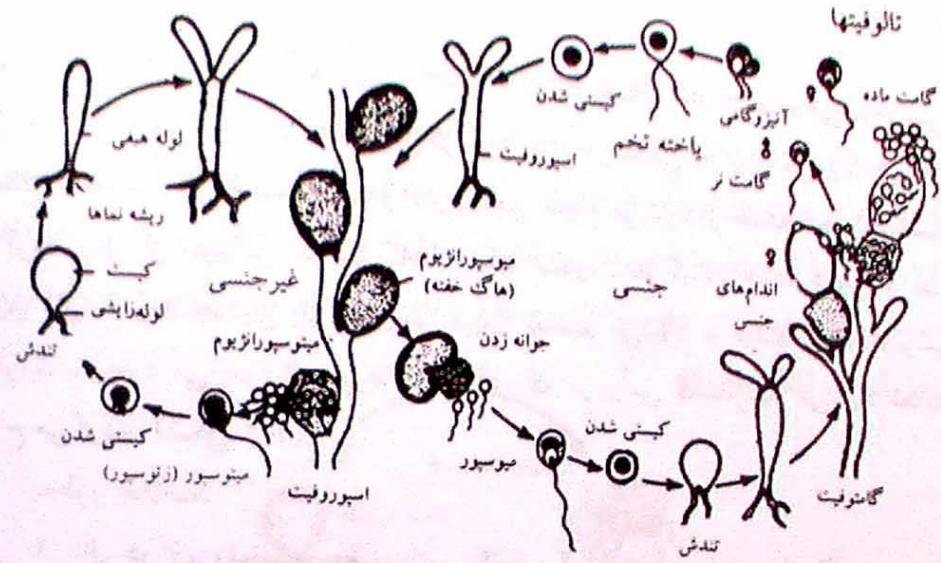
■ ۲. تال از نوع یوکارپ است و در آن دو بخش زایشی و رویشی جدا هستند.

■ 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

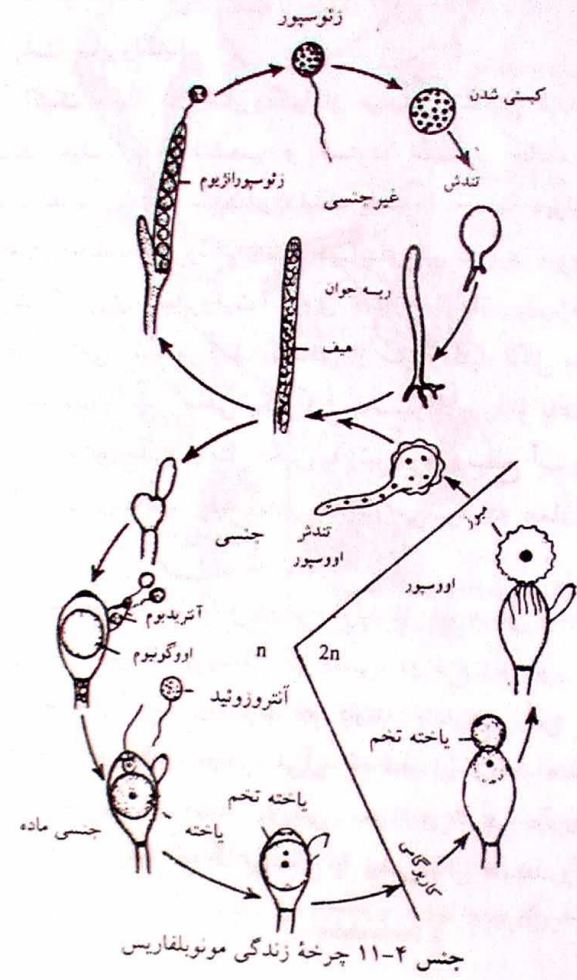
۴. تولیدمثل به روش ترکیب گامت‌های متحرک و به صورت انیزوگامی صورت

■ 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

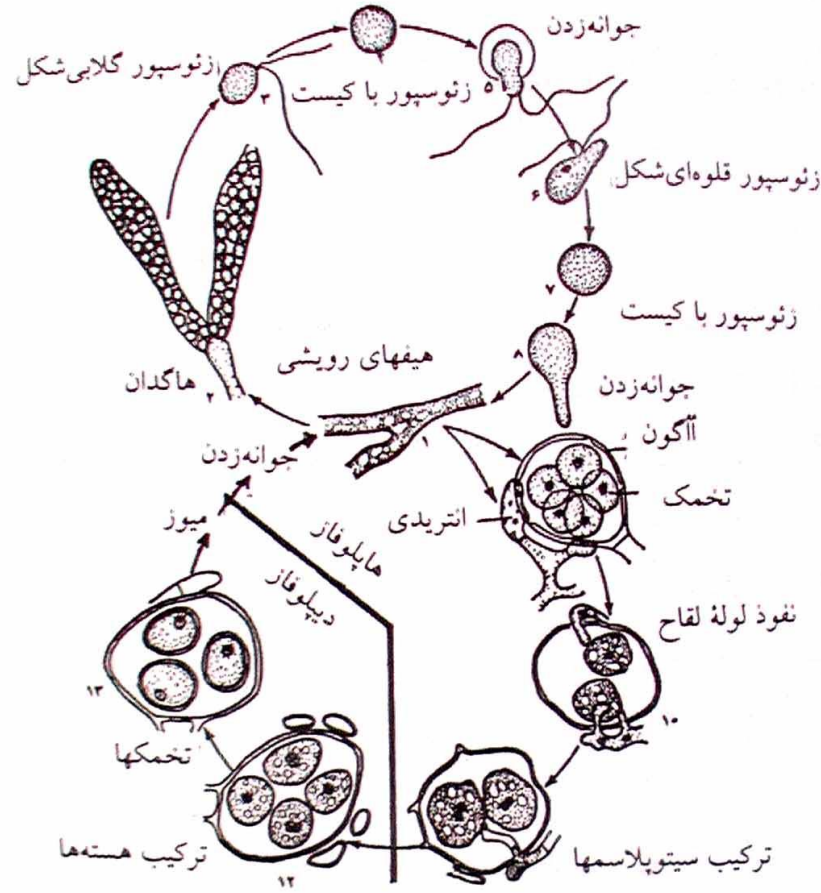
■ نمونه‌هایی شرح داده می‌شود.



■ 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).



شکل ۴-۱۲. چرخه زندگی ساپروولگنیا

تولیدمثل جنسی: در تولیدمثل جنسی، دو نوع گامتاتریوم (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.

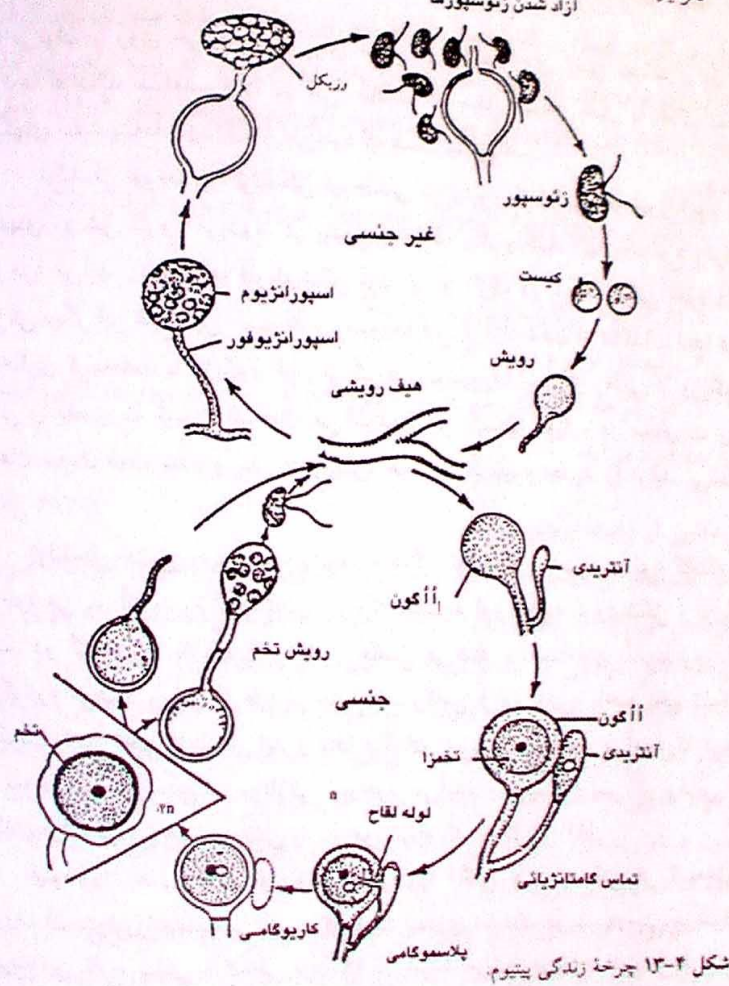
■ نمونه‌هایی از راسته پرونوسپورال

■ 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.

■

■ **پتیوم.** گونه‌های قارچ پتیوم 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 پتیوم، 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 پارانسیم برگ می‌رسند و فضای بین یاخته‌ها را پر کرده و از طریق روزنه‌های برگ خارج می‌شوند. در این هنگام قسمت رأسی هیفهای خارجی شده، زئوسپورانژیومهای لیمویی‌شکل، تشکیل می‌شود. هیفهای قارچ، روزنه‌های برگ را مسدود می‌کنند و مانع

شکل ۴-۱۳ چرخه زندگی پیتيوم.

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

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

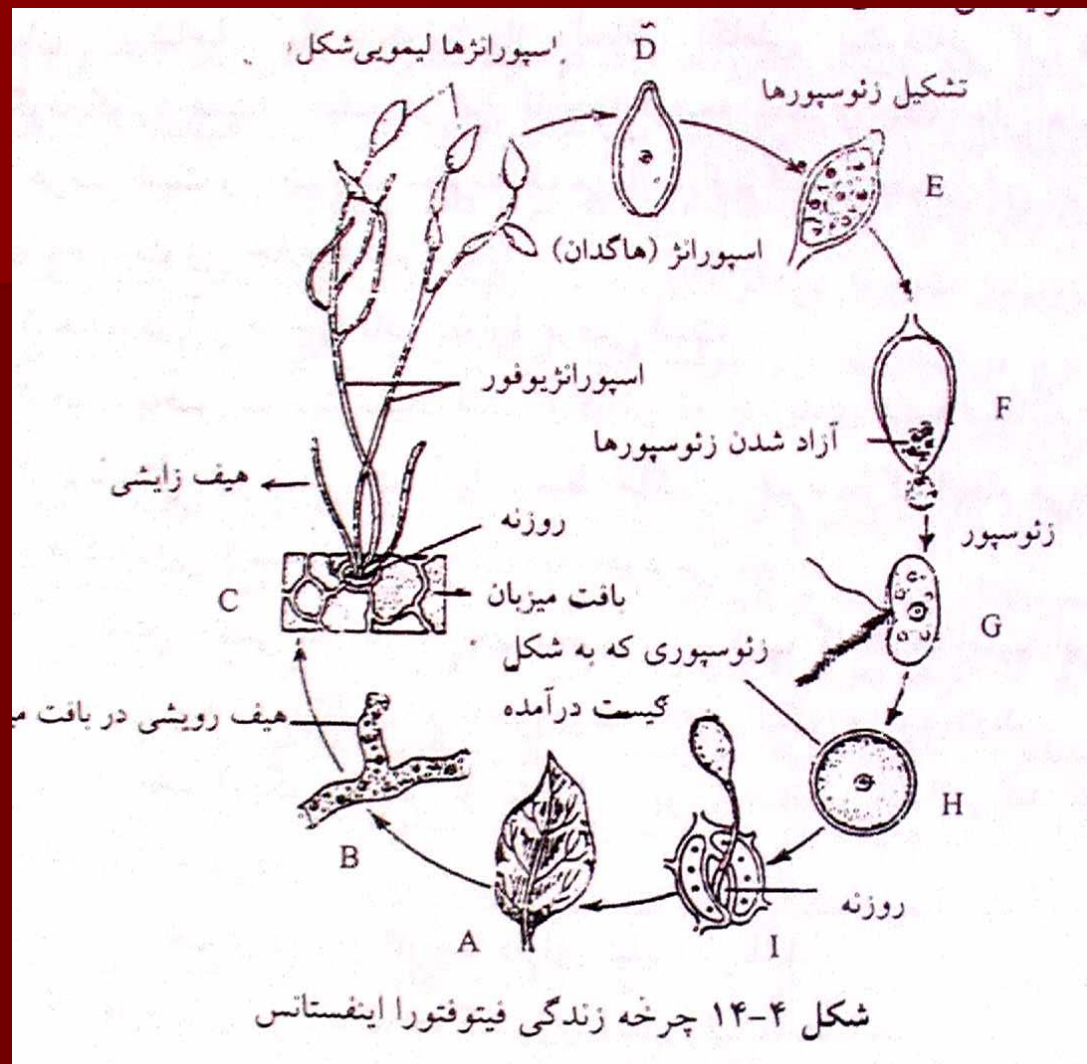
■ به‌طور خلاصه:

■ ۱. تال در فیتوفتورا یوکارپیک است.

■ ۲. تولیدمثل غیرجنسی توسط یک نوع زئوسپور دوتاژکی 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 یکوتینا

■ 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 سینوستیک 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 ضمیمی پیدا می کند که در این حالت زیگوسپور نام دارد.
- ۶. دیواره یاخته‌ای در این قارچها دارای کیتین می باشد.
- ۷. اکثر قارچهای این زیرشاخه گندروی (سپروفیت) 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.

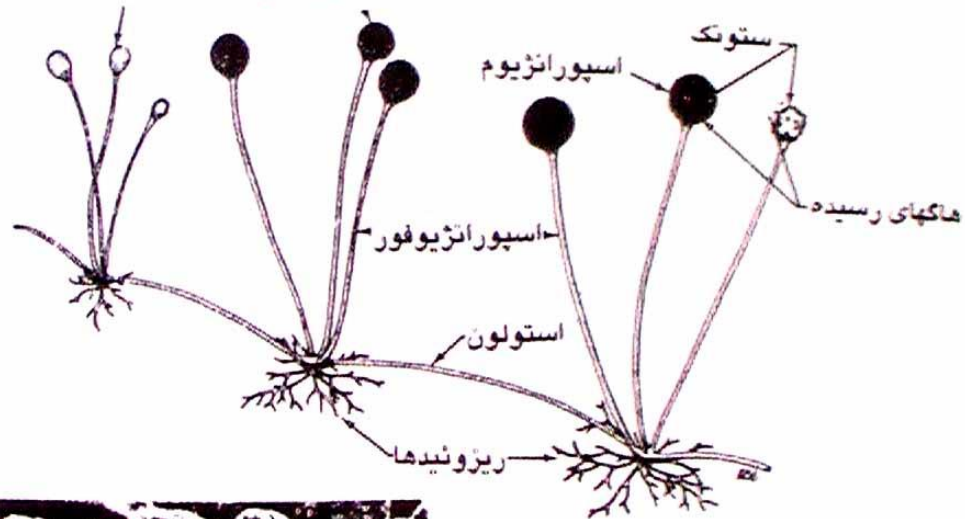
■ یکی از راسته های مهم این رده راستهٔ موکورال است. کلاً ردهٔ زیگومیست از ۷ راسته تشکیل شده است.

■ 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 تکاره

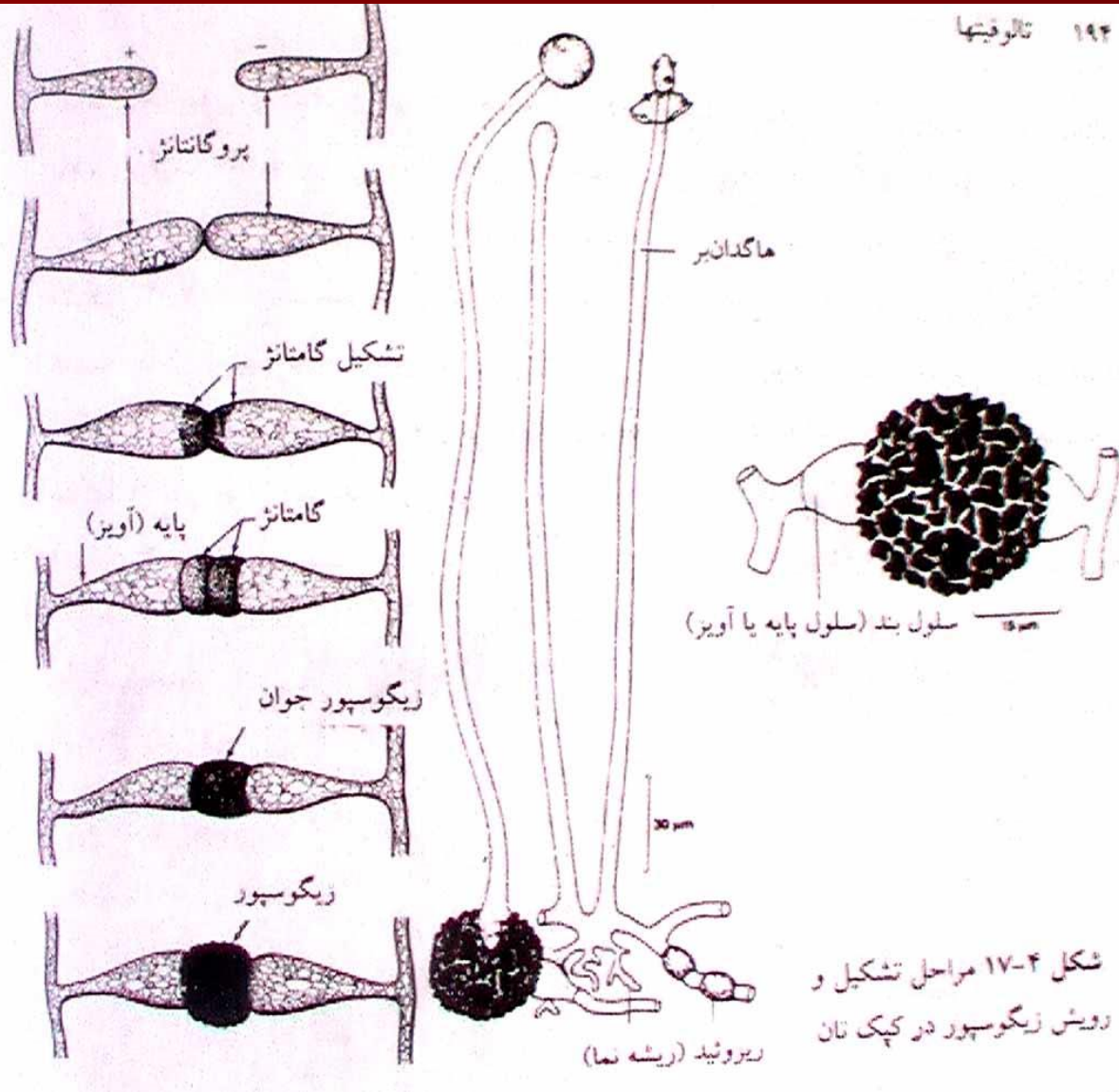
شکل 4-15 ریزوپوس استولونیفر (کپک نان)

■ شکل 4-15 ریزوپوس استولونیفر (کپک نان)

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

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

■ 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 ریزوپوس اوریزا برای تولید صنعتی الکل استفاده می‌شود.



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

■ (ب) ردهٔ تریکومیست

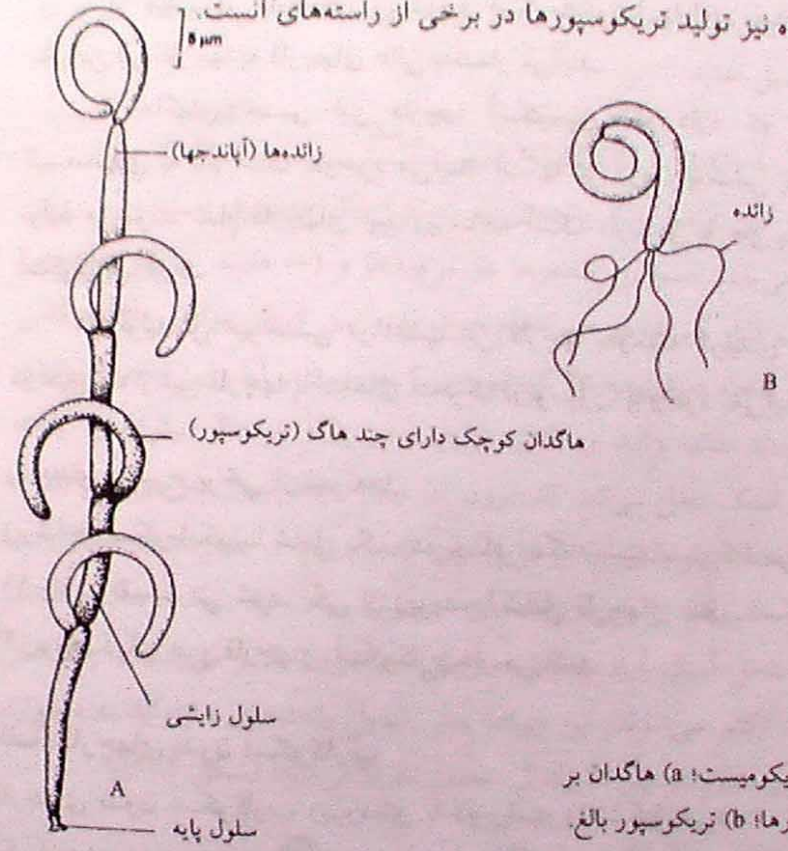
■ قارچهای این رده اغلب بالارو و اشکال بالغ حشراتی مثل بندپایان (آرتروپودها) و سخت پوستان آبزی زندگی می کنند.

■ 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.

۷-۴ آسکومایکوتینا

■ 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

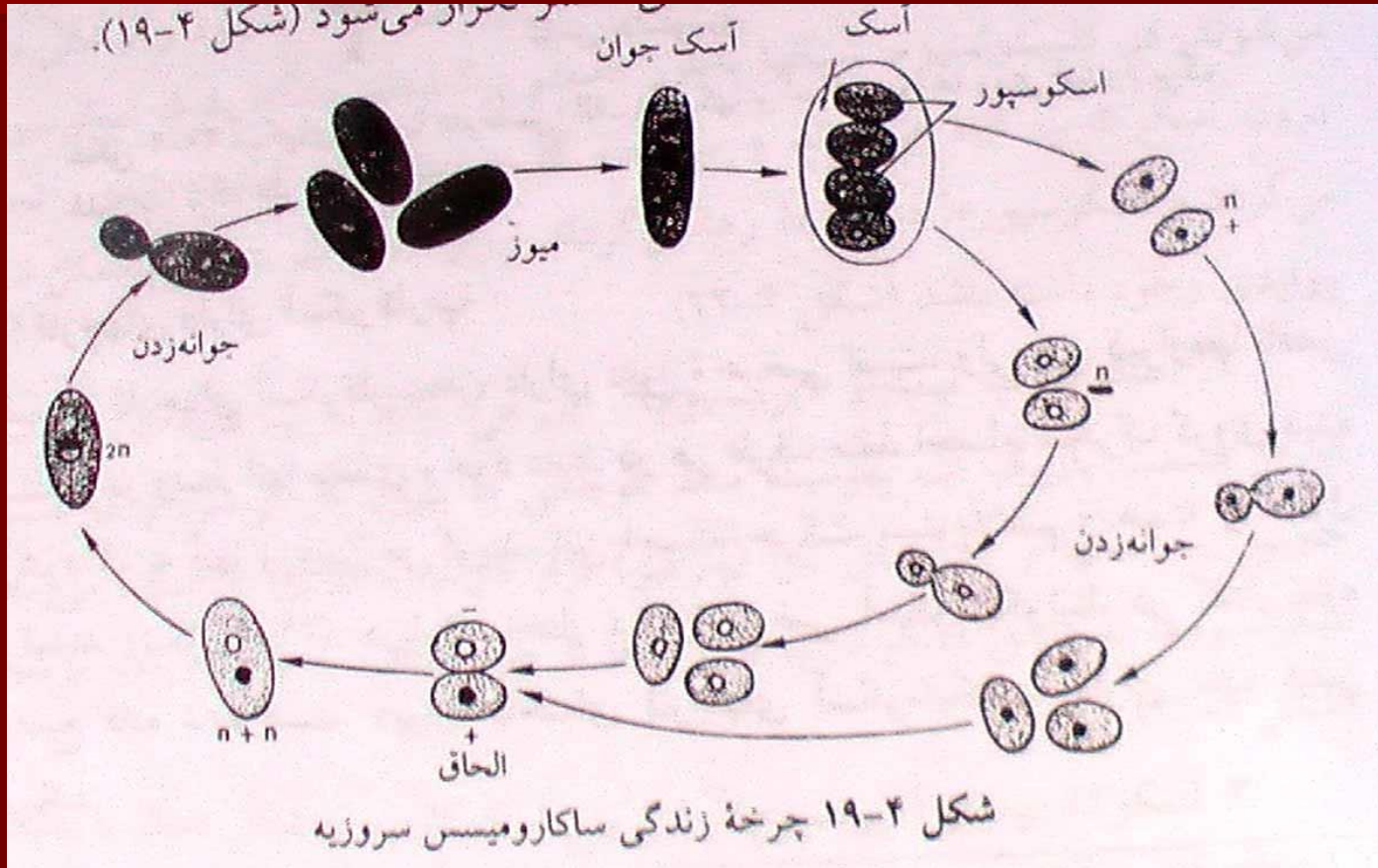
■ جنس ساکارومیسس دربرگیرنده مخمرها یا بوزکها است که تک یاخته‌ای هستند.

■ معروفترین مخمرها، ساکارومیسس سرویزیه است.

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



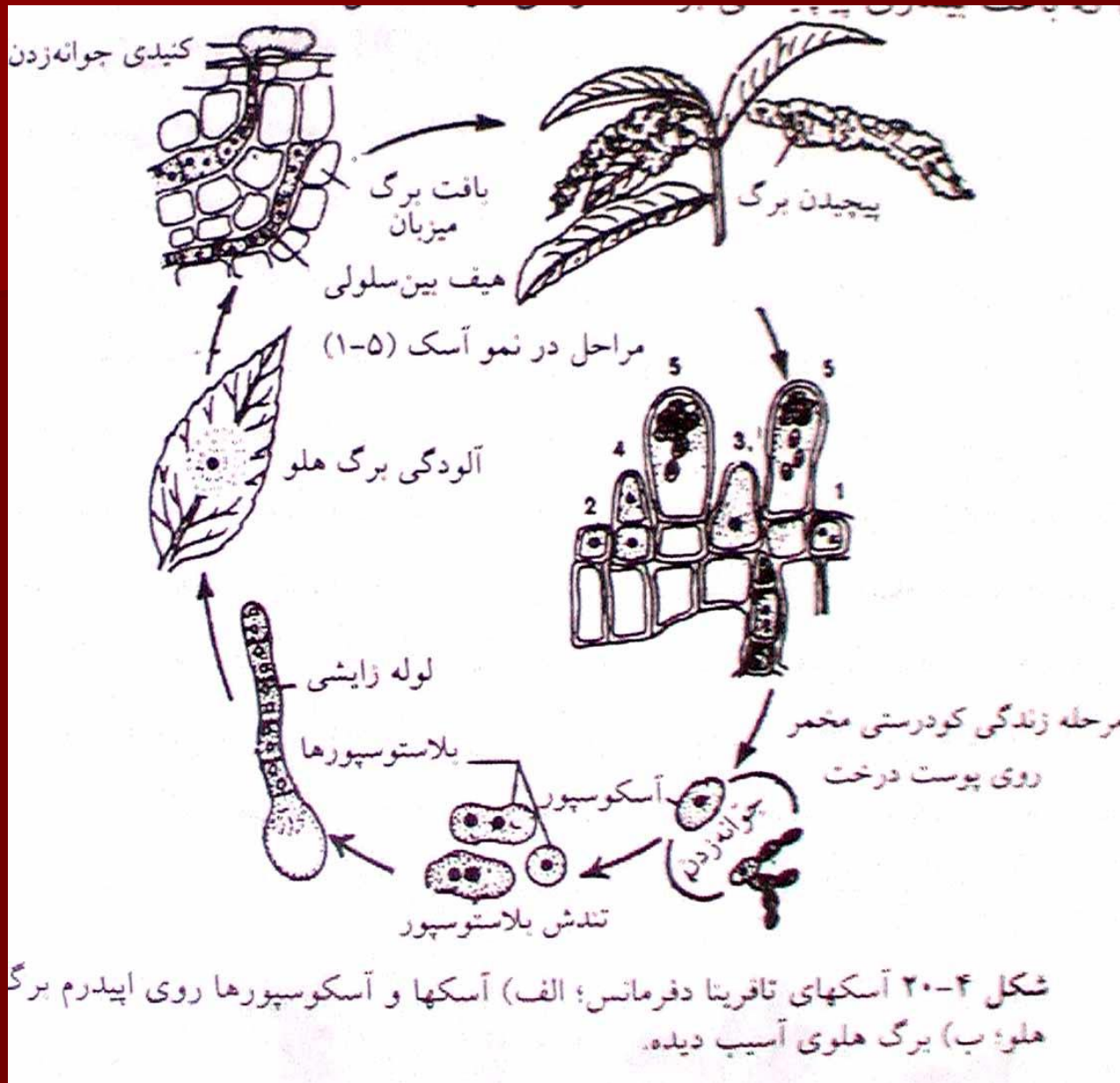
■ تال رویشی این مخمر، تک‌یاخته‌ای است. این تال هاپلوئید است و به روش جوانه‌زدن تکثیر می‌یابد (شکل ۴-۱۹).



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).

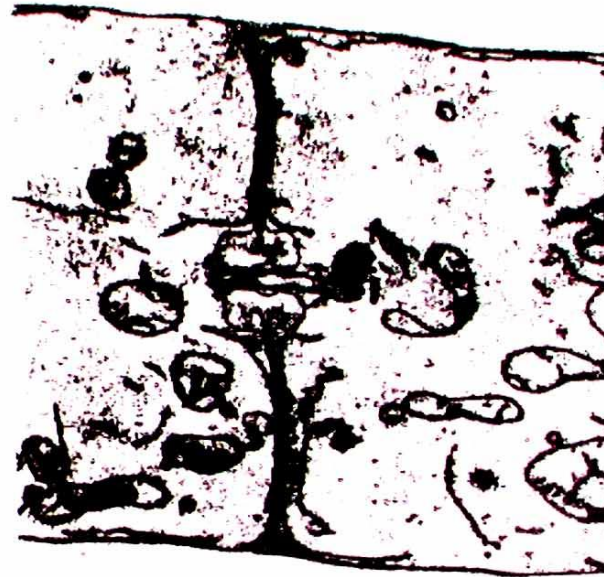
■



شکل ۴-۲۰ آسکهای تافرینا دفرمانس؛ الف) آسکها و آسکوسپورها روی اپیدرم برگ هلو؛ 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 آسکو کارپ دار، سه نوع آسکو کارپ وجود دارد:

■ ۱. اسکو کارپ بسته (کلیستوتسیوم) (شکل ۴-۲۲).

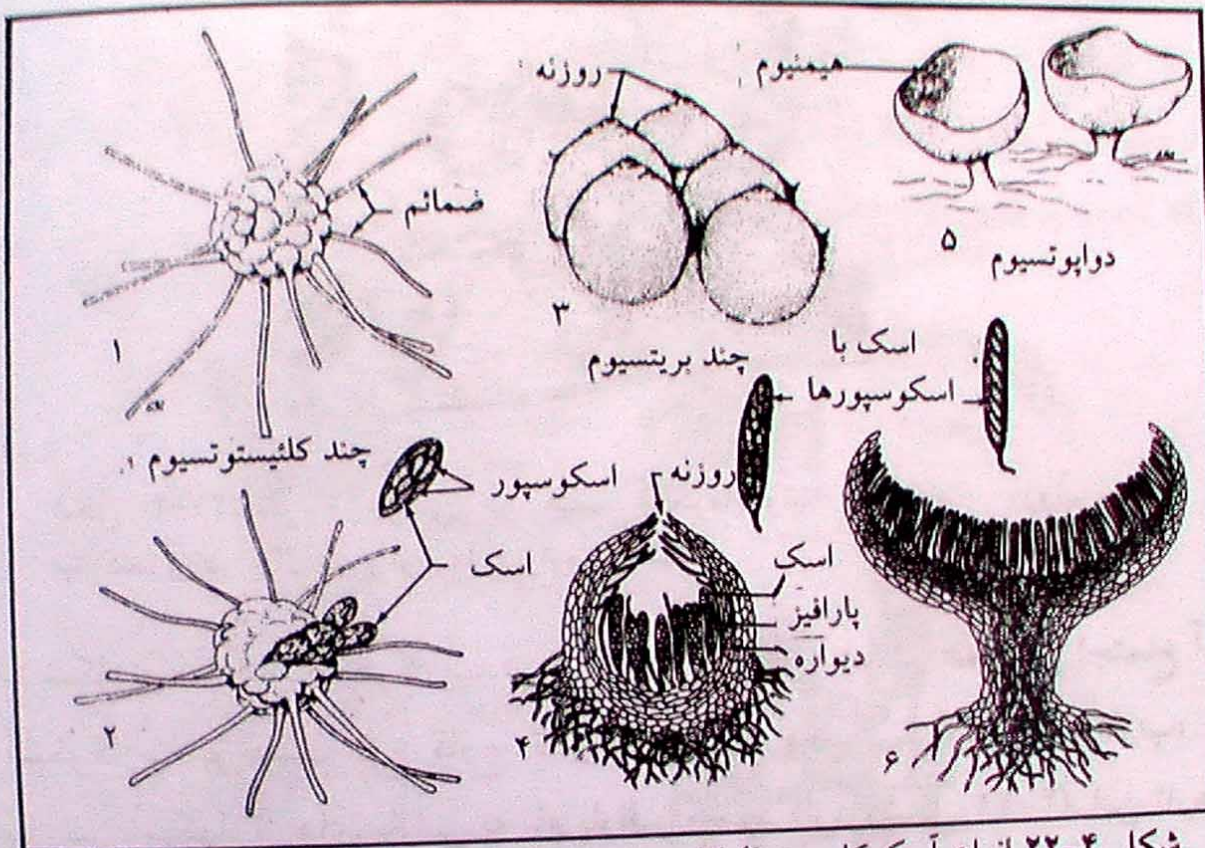
■ ۲. اسکو کارپ نیمه باز (پرتیسیوم) (شکل ۴-۲۲).

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

شکل ۲۲-۴ انواع اسکوکارپ؛ (۱) کلیستوتسیوم؛ (۲) کلیستوتسیوم در حال رها شدن آسکوسپورها؛ (۳) چند پرتیسیوم؛ (۴) مقطع طولی یک پرتیسیوم 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.

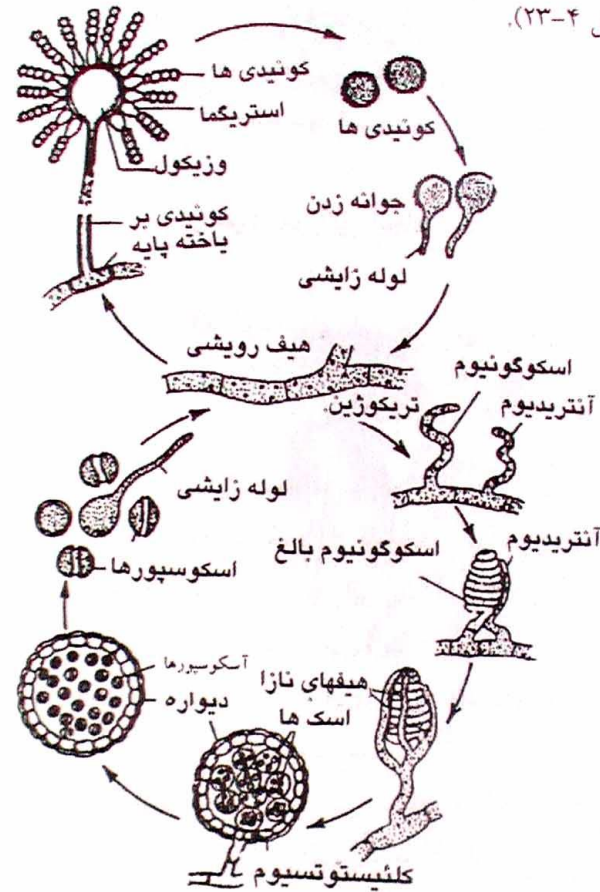
۳. برخی از گونه‌های اسپرجیلوس، بر روی دیوارهای مرطوب آشپزخانه‌ها، حمامها و نیز بر روی چرم، پارچه و کاغذ مرطوب، کپک‌هایی تولید می‌کنند.

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 گردند (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 (ساپروفیت) 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 اکسپانوسوس سیبهای انباری را فساد و پوسیده می‌نماید.

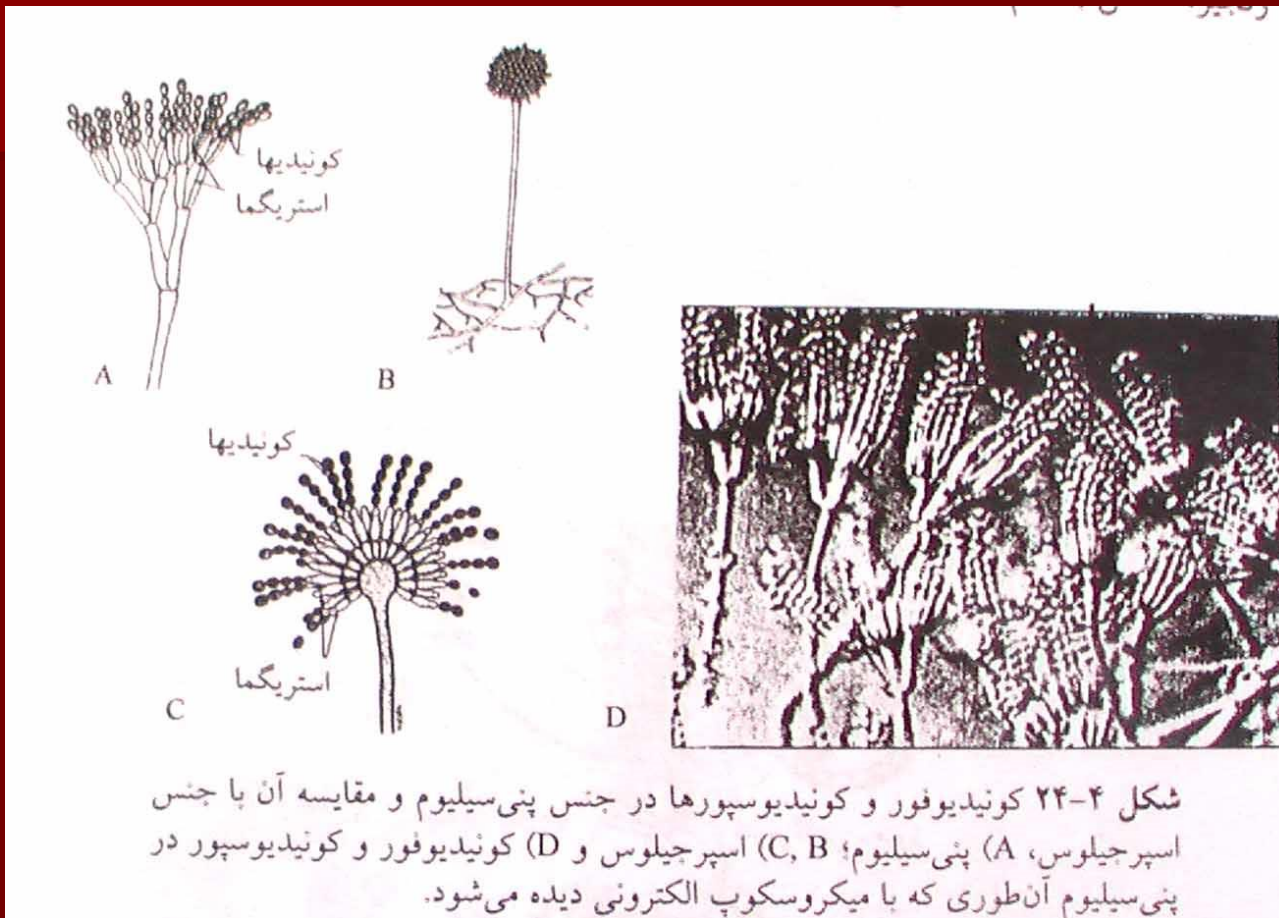


۴. برخی از پنی سیلیومها باعث بروز بیماریهایی در انسان و حیوانات می گردند، ولی اهمیت بیماریزایی آنها کمتر از اسپر جیلوسها است.

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.

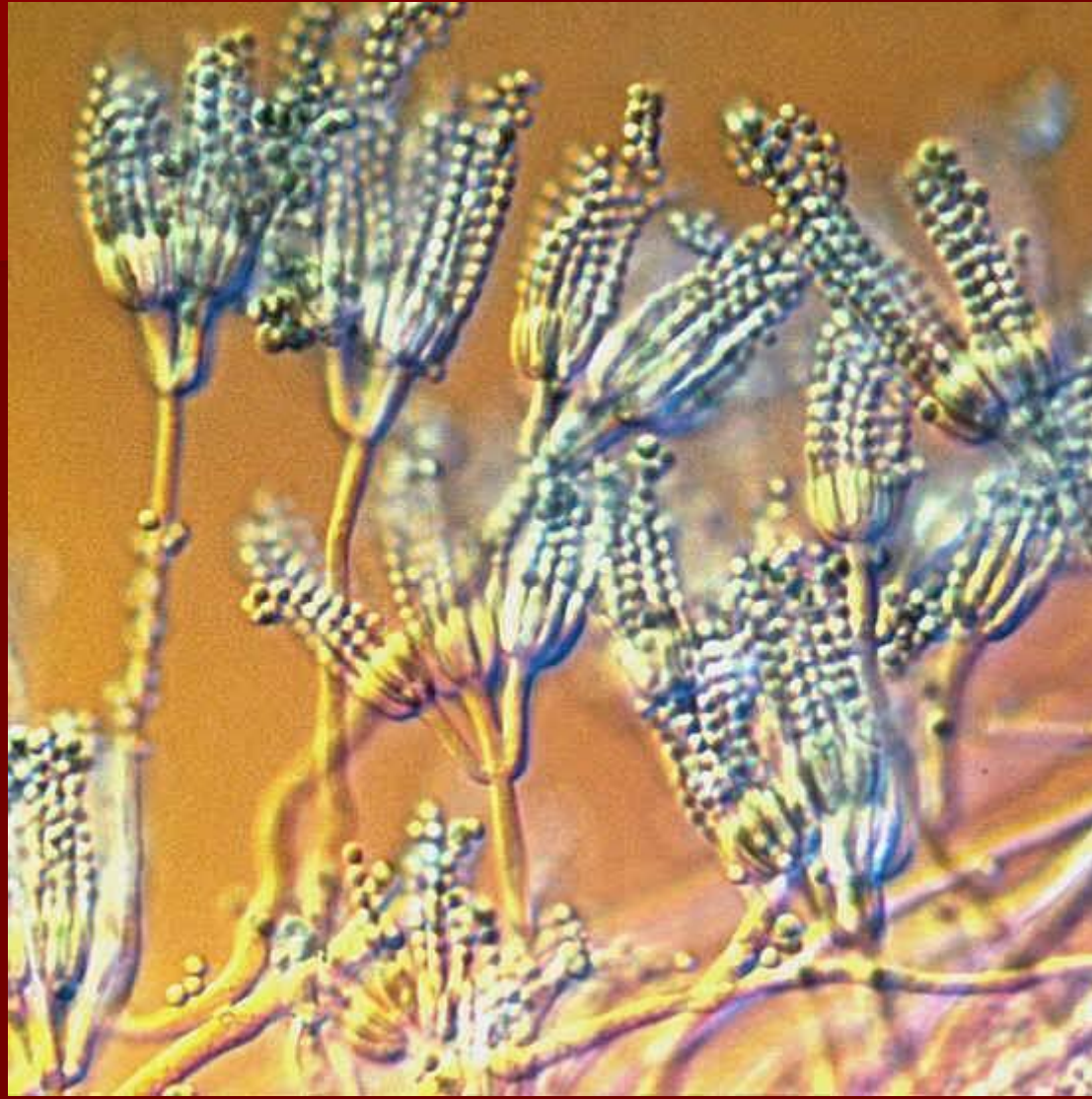
۶. تهیه آنتی بیوتیک از پنی سیلیومها یکی از موارد مهم استفاده از آنهاست.

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



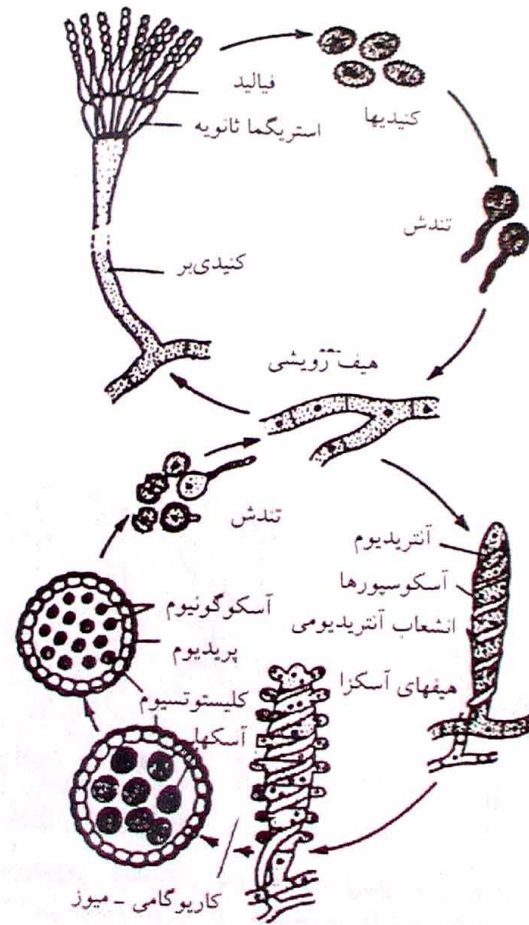
شکل ۴-۲۴ کونیدیوفور و کونیدیوسپورها در جنس پنی سیلیوم و مقایسه آن با جنس اسپرجیلوس، (A) پنی سیلیوم؛ (B, C) اسپرجیلوس و (D) کونیدیوفور و کونیدیوسپور در پنی سیلیوم آن طوری که با میکروسکوپ الکترونی دیده می شود.

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



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 آسکو کارپ بسته (کلیستوتسیوم) تولیدمثل می‌کنند (شکل ۴-۲۵).



شکل ۴-۲۵ چرخه زندگی پنی سیلیوم

هستند. پیرتسیومها به اشکال کروی، نیمه کروی یا کوزه مانند می باشند. آسکوسپورها در داخل آن میباشند. آسکوسپورها از آن خارج می شوند. از بین جنس

■ شکل ۴-۲۵ چرخه زندگی پنی سیلیوم

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

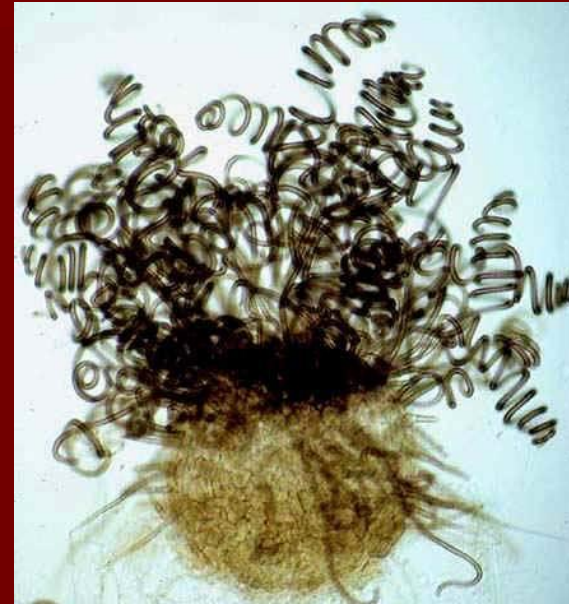
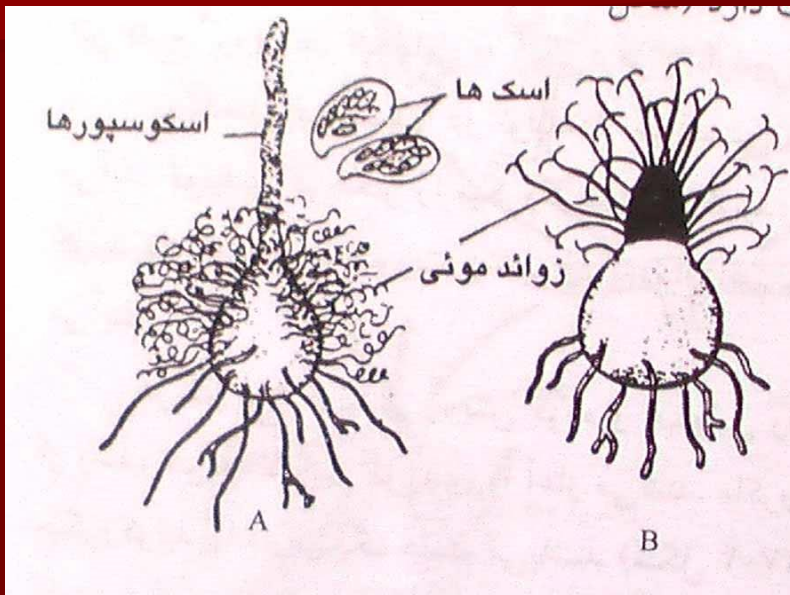
■ پریتسیومها به اشکال کروی، نیمه کروی یا کوزه مانند می باشند.

■ 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

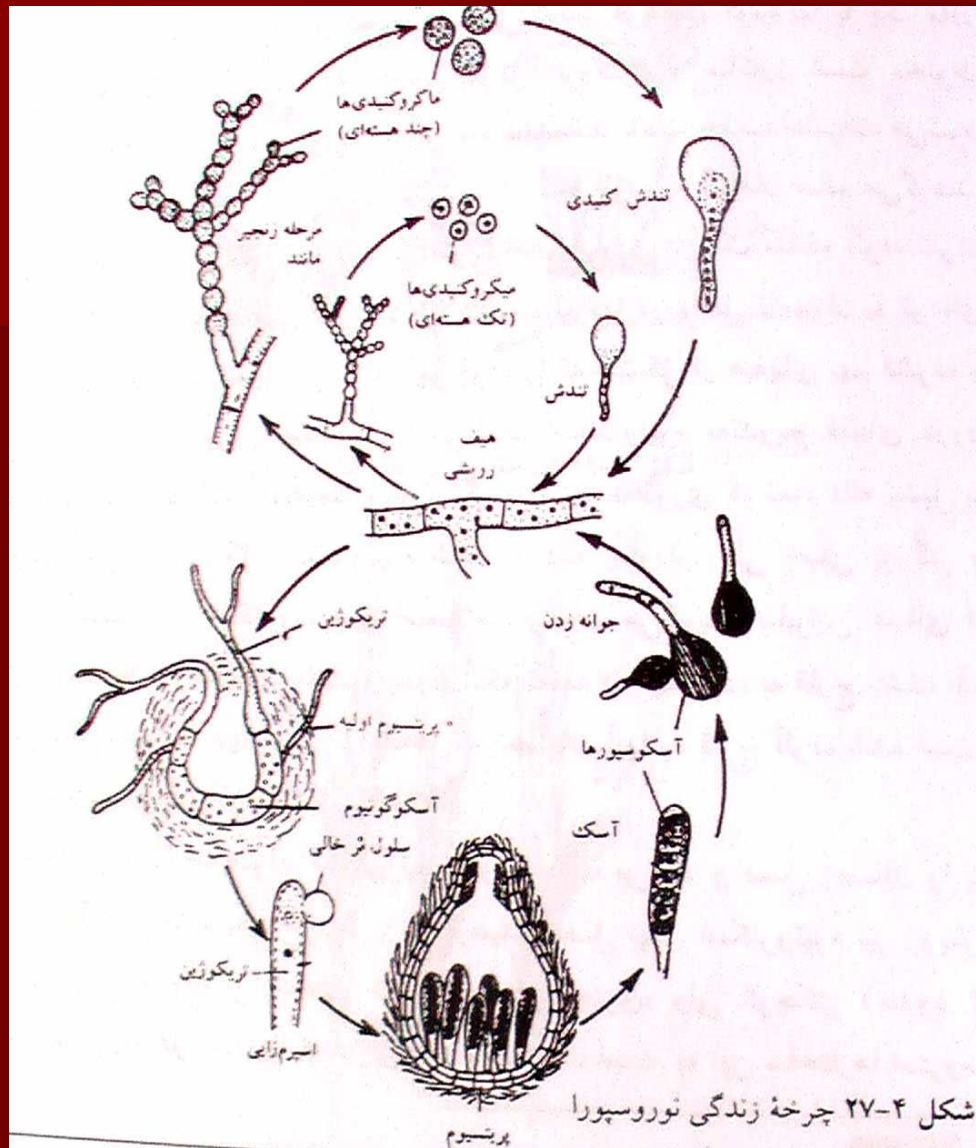
■ نوروسپورا: بسیاری از مطالعات بیوشیمیایی که منجر به ارائه فرضیه یک ژن - یک آنزیم توسط بیدل و تاتوم شد روی این قارچها انجام گرفت.

■ 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 میکرو کونیدی و کونیدی بزرگتر را ماکرو کونیدی 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

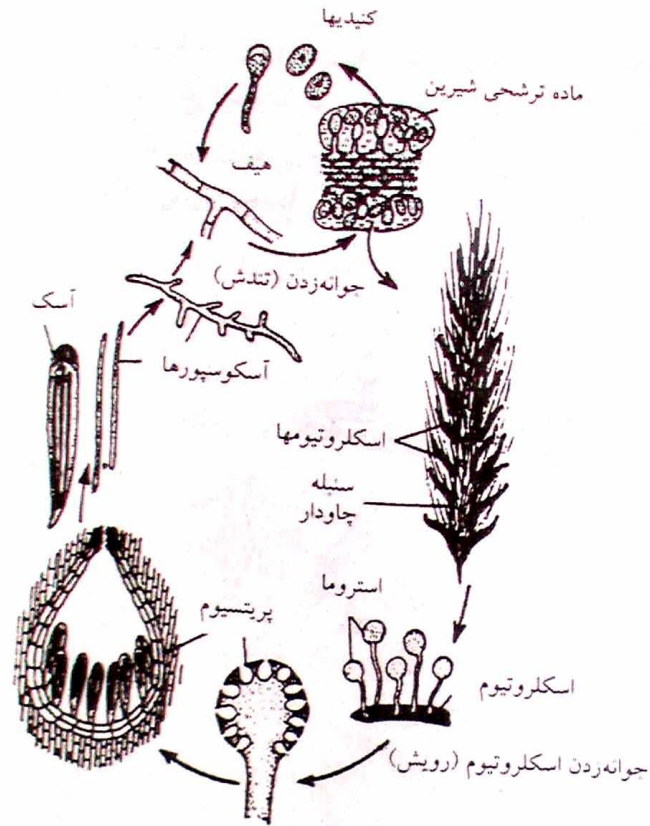
تخمندان به توده‌ای صورتی یا ارغوانی‌رنگ تبدیل می‌شوند. این توده را اسکروتیوم (اسکروت) می‌نامند.

■ 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

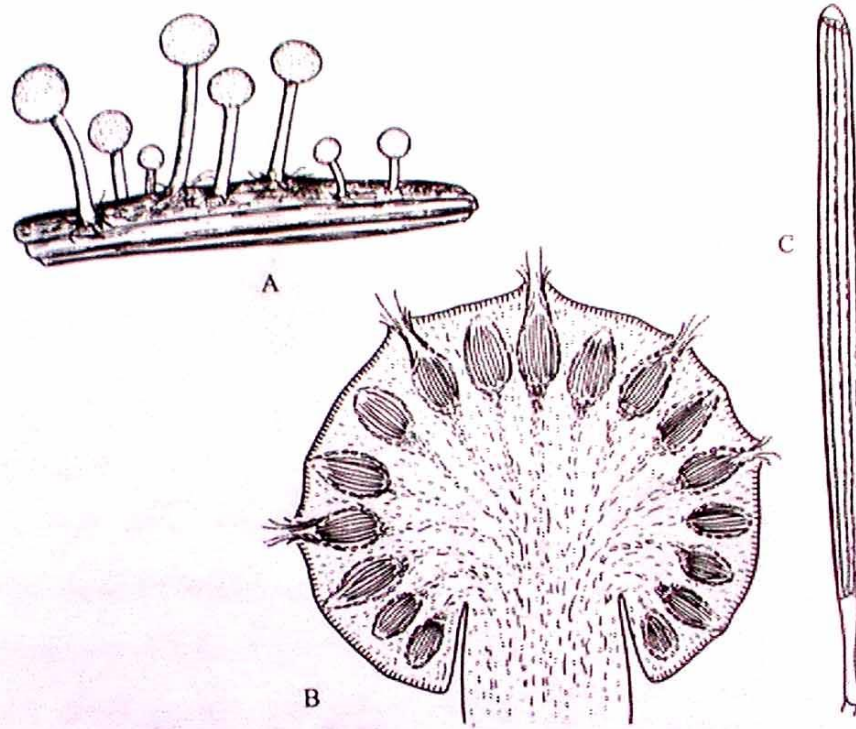


شکل ۴-۲۹ ارگوتها روی سنبله چاودار

■ 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 اسکو کارپهای نیمه باز (پرتیتسیوم) هستند. درون هر اسکو کارپ، 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 نخعی شکل 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 نخعی شکل درون آن.

ویژگیهای ارگوت و بیماری ارگوتیزم؛ اسکله و تبسم 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 نخعی شکل 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:

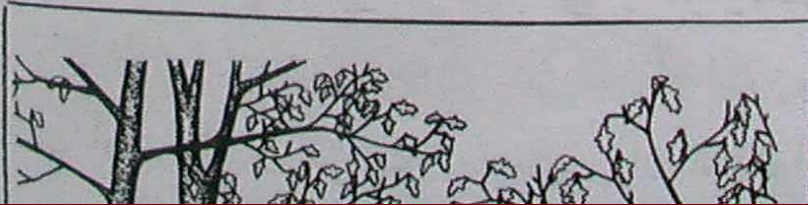
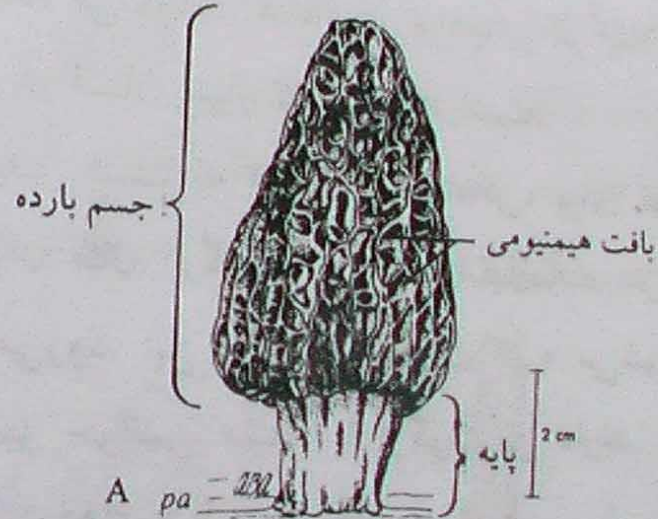
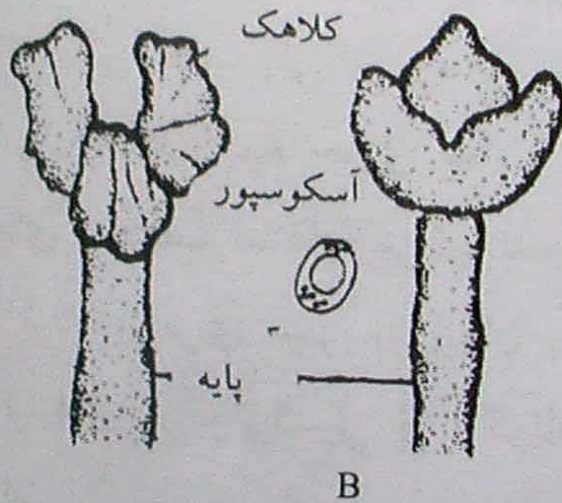
■ ۱. ارگوت حاوی مواد بسیار سمی است که اگر توسط جانوران خورده شود یا توسط انسان مصرف گردد، مسمومیت شدید ایجاد می کند که به مجموعه عوارض آن بیماری ارگوتیزم می گویند.

■

- ۲. اسکروتیوم حاوی مواد آلكالوئیدی است كه از آن در پزشکی، برای تهیه داروهای مختلف استفاده می‌نمایند. به‌عنوان مثال، ارگومترین برای تسریع زایمان بكار می‌رود.
- الكالوئیدهای ارگوتوكسین و ارگوتامین نیز خواصی مشابه با ارگومترین دارند.
- از تارتارات ارگوتامین برای درمان برخی از سردردهای میگرنی استفاده می‌شود.
- ۳. از اسکروتیوم، الكالوئیدی به نام لیزرژیک اسید به‌دست می‌آید كه یکی از مشتقات آن به نام **LSD** ماده‌ای روان‌گردان است و اثرات تخدیری دارد.

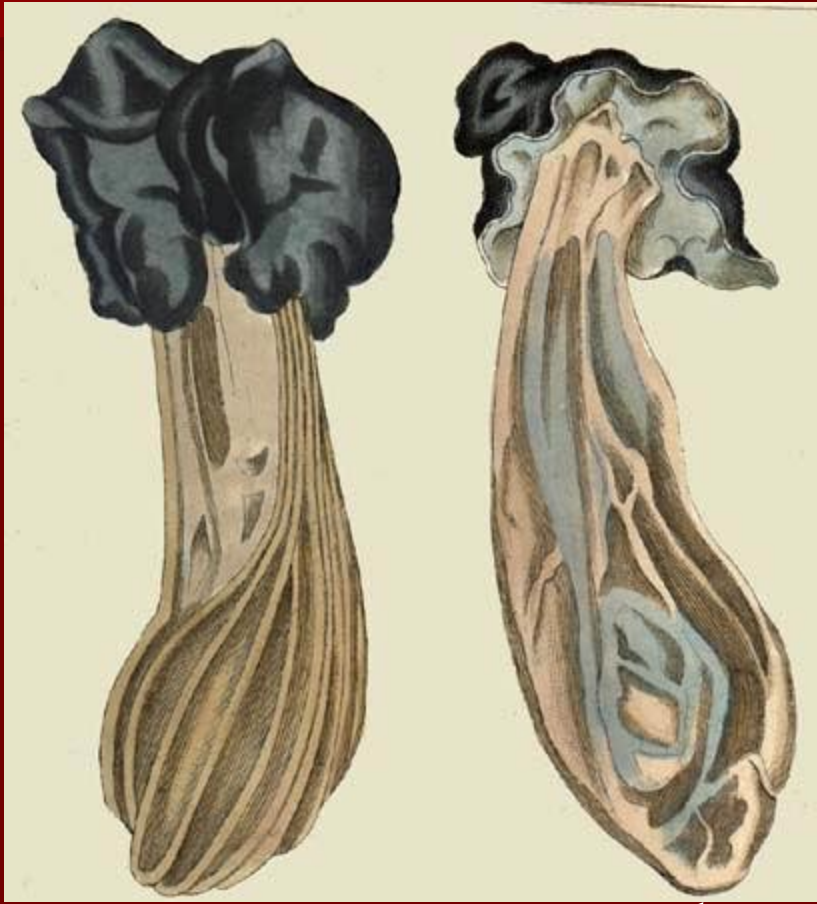
■ **راسته پزیزال.** راسته پزیزال شامل قارچهایی است که آسکوکارپ باز (آپوتسیوم) دارند

■ 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).



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).

B

A پایه مر



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:

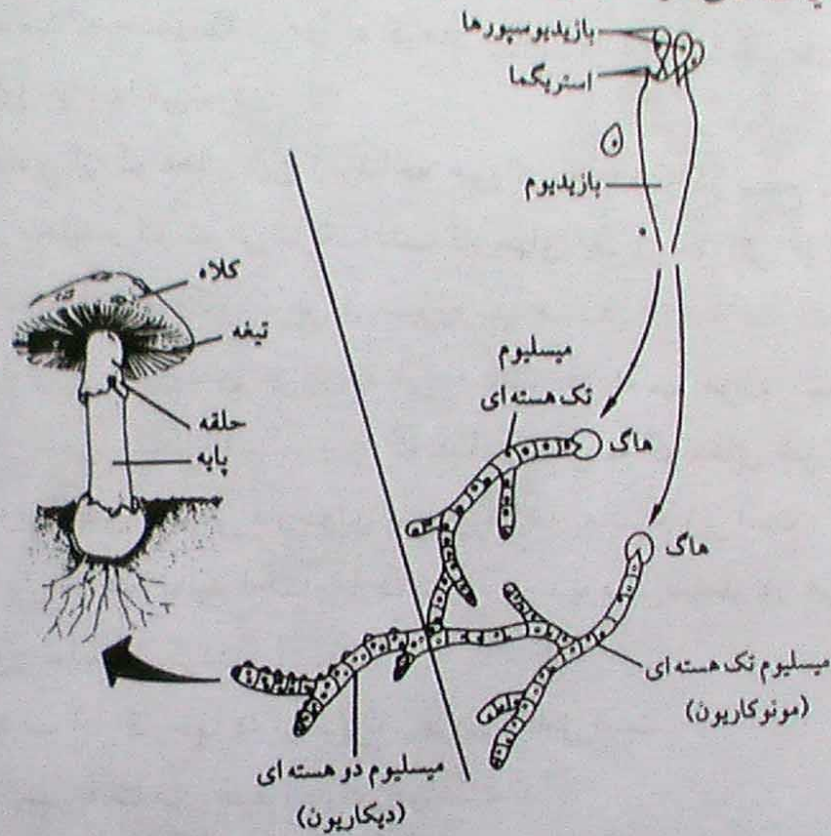
■ ۱. میسلیوم نوع اول. این نوع میسلیوم از رویش بازید یوسپور به وجود می آید و یاخته‌های آن یک‌هسته‌ای (هوموکاریون) است.

■ 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).

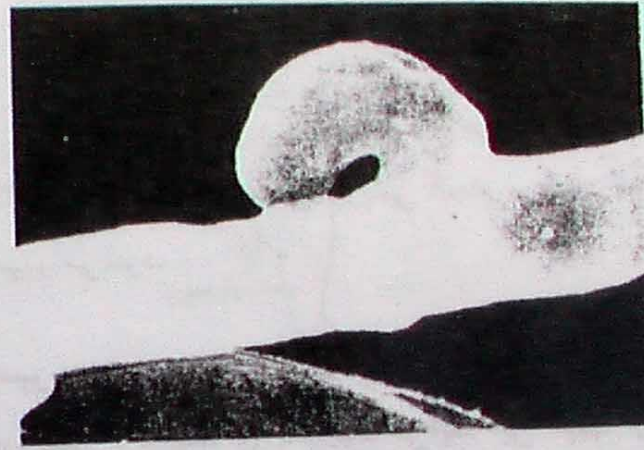
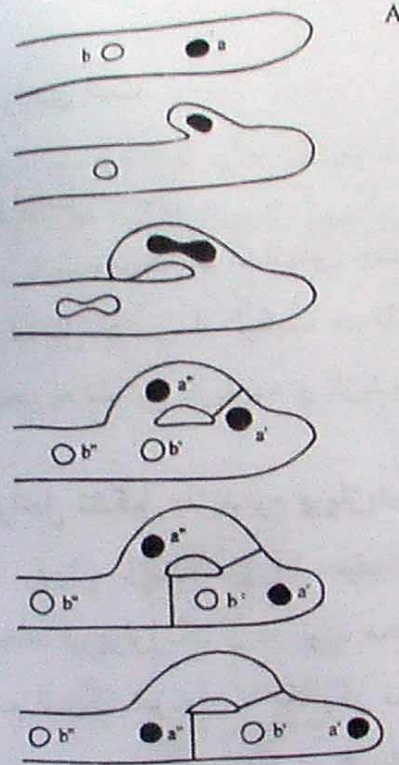


یاخته‌های آن یک هسته‌ای است.
 ۲. میسلیوم نوع دوم: این نوع میسلیوم از ترکیب میسلیوم‌های نوع اول به وجود می‌آید و دارای یاخته‌های دوهسته‌ای (دی‌کاریون یا هتروکاریون) است (شکل ۴-۳۳).



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

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



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

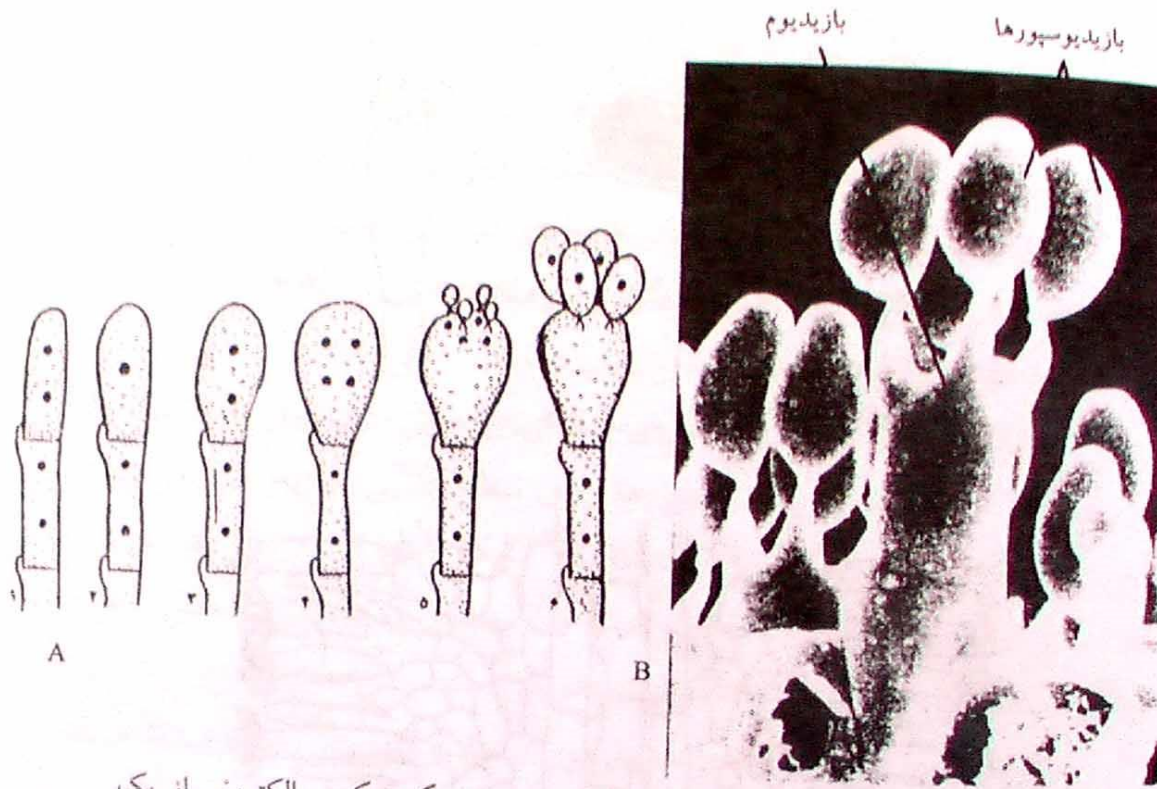
از بقیه هیف جدا می‌شود و به تدریج از آنجا می‌آید.

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

■ **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.

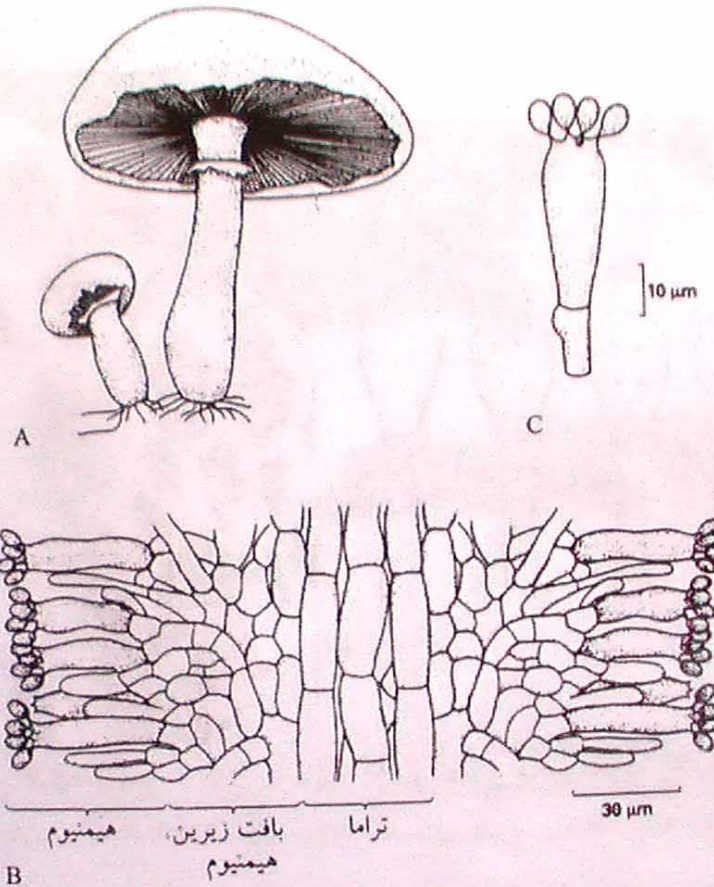
- **بازیدیو کارپ.** در قارچهای چتری، توپ پفکی و قارچهای منفذدار، بازیدیومها درون ساختاری به نام بازیدیو کارپ به وجود می آیند. بازیدیو کارپها، از نظر شکل و اندازه متفاوت اند.
- داشته باشد.
- در برخی از قارچهای چتری، علاوه بر پارافیز، رشته های نازا و بلند دیگری نیز دیده می شود (شکل ۴-۳۶).



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



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

■ شکل ۴-۳۶ (a) قارچ چتری و تیغه‌ها (گیل‌ها) در زیر آن؛ (b) ساختار هیمینیوم 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 راسته 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، توپ‌پفکی، 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 یومیستیده، 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:

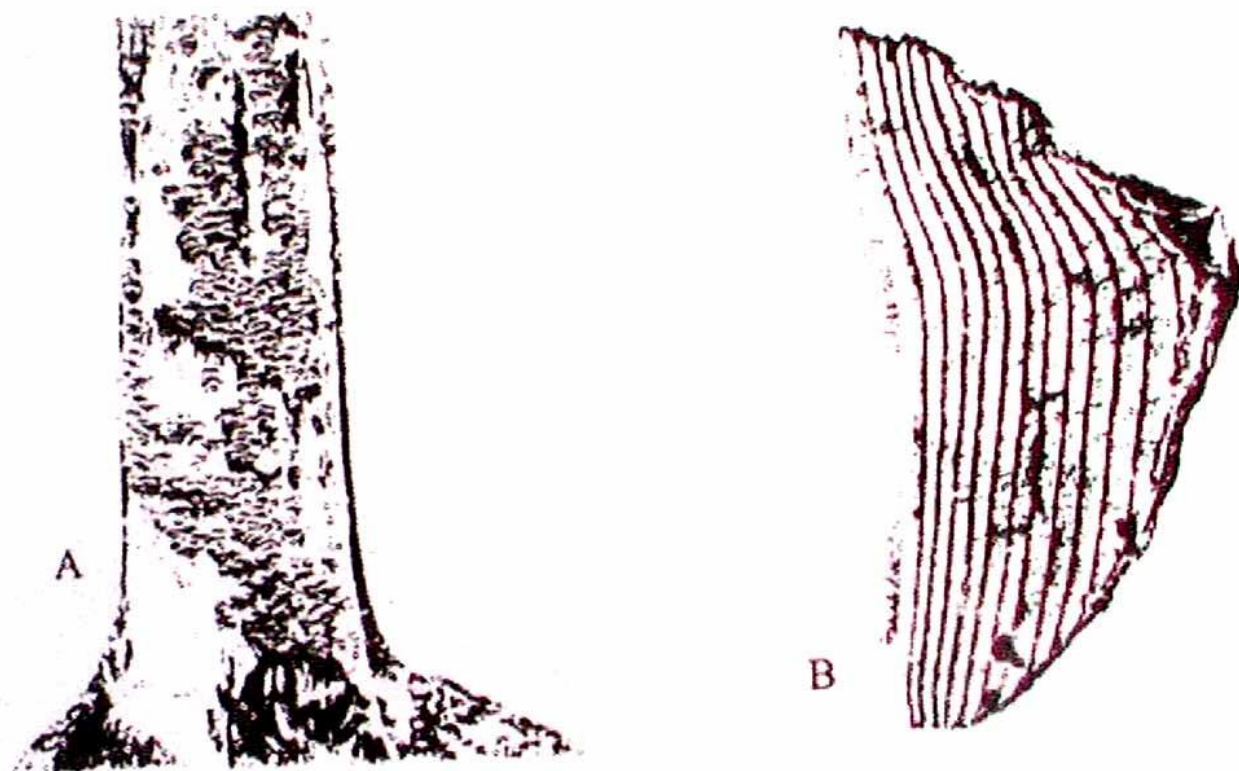
■ **الف)** این زیررده عمدتاً شامل زنگها و سیاهکها است.

■ **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.

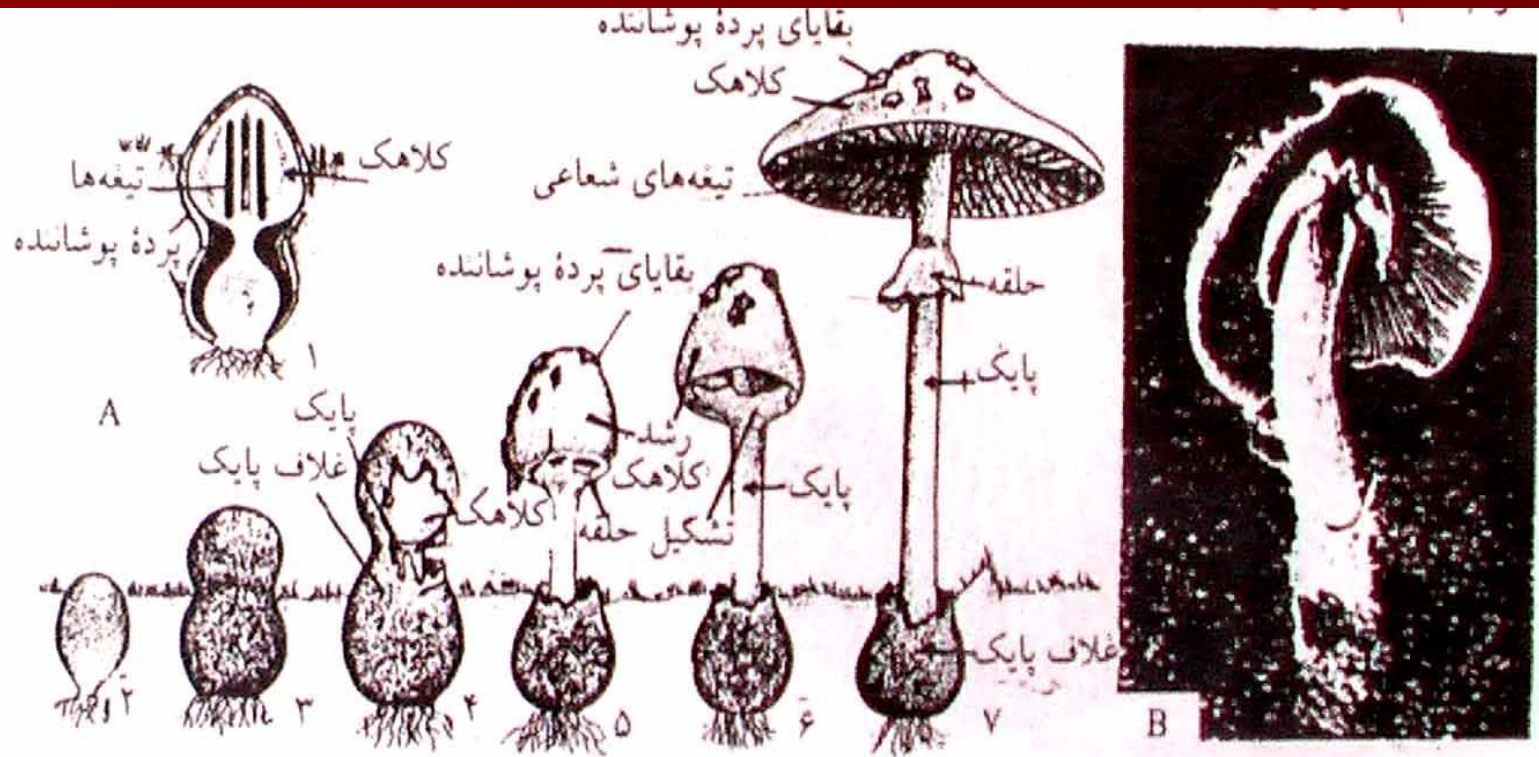
- **اراسته پلي پورال:** اعضاي راسته پلي پورال اساساً گندروي (ساپروفيت) هستند و بر روي خاک و چوب رشد مي کنند. اين قارچها به قارچهاي روزنه دار يا سوراخ دار معروف هستند.
- **کلاهک** اين قارچها داراي پايه کوتاه بوده و مانند طاقچه هايي بر تنه درختان مي رويند و هيچ آنها براي جذب مواد غذايي به درون تنه درختان 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 خوراکی 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).

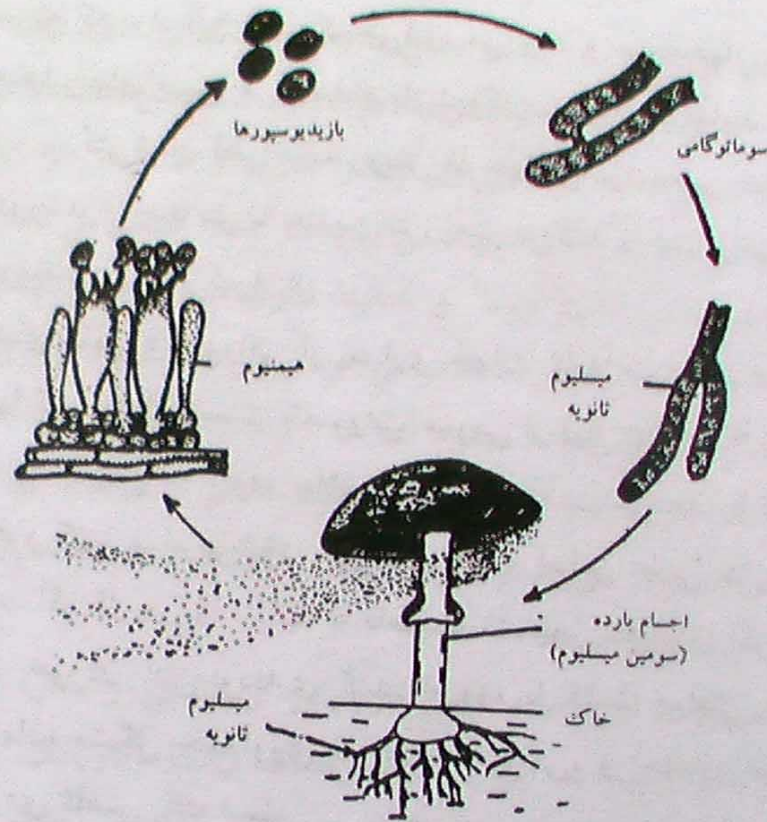


■ شکل ۴-۳۹ چاپ اسپوری

■ 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 ۴-۴۰ 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 می شود که بخش پایه و کلاهک آن به خوبی رشد کرده است.

■ رنگ بازیدیواسپورها و تیغه های شعاعی آن سفید است.

■ والو و حلقه در آنها دیده می شود.

■ آمانیتا یکی از اولین قارچهای شناخته شده توسط انسان است.

■ این قارچ بسیار سمی است.

■ یکی از گونه های 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.

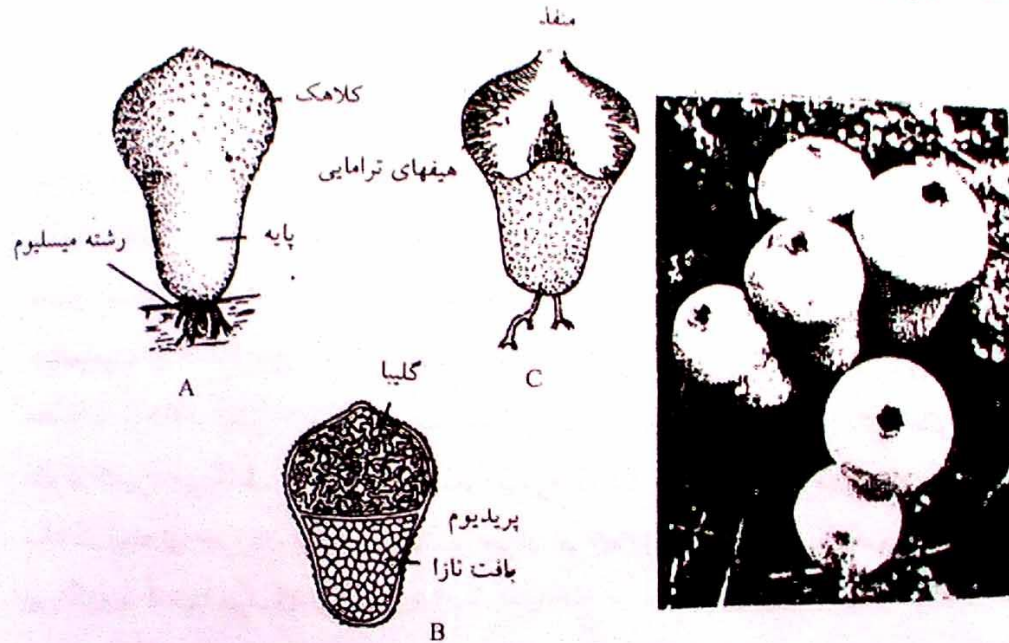
■ گروه دوم کمتر سمی هستند.

■ 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.



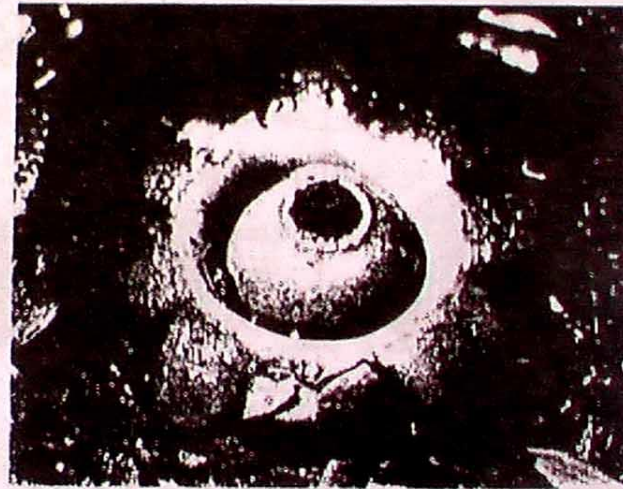
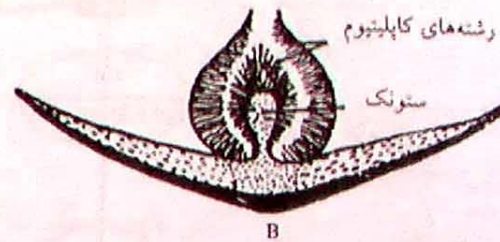
شکل ۴-۴۲ قارچ لیکوپردون؛ شکل چپ) ساختار قارچ؛ شکل راست) قارچ توپ پفکی غول پیکر

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 بازیدیوکارب قارچ ستاره زمینی؛ پایین) تصویری از قارچ ستاره زمینی (*Geastrum*).

■ شکل ۴۳-۴) ساختار بازیدیوکارب 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.

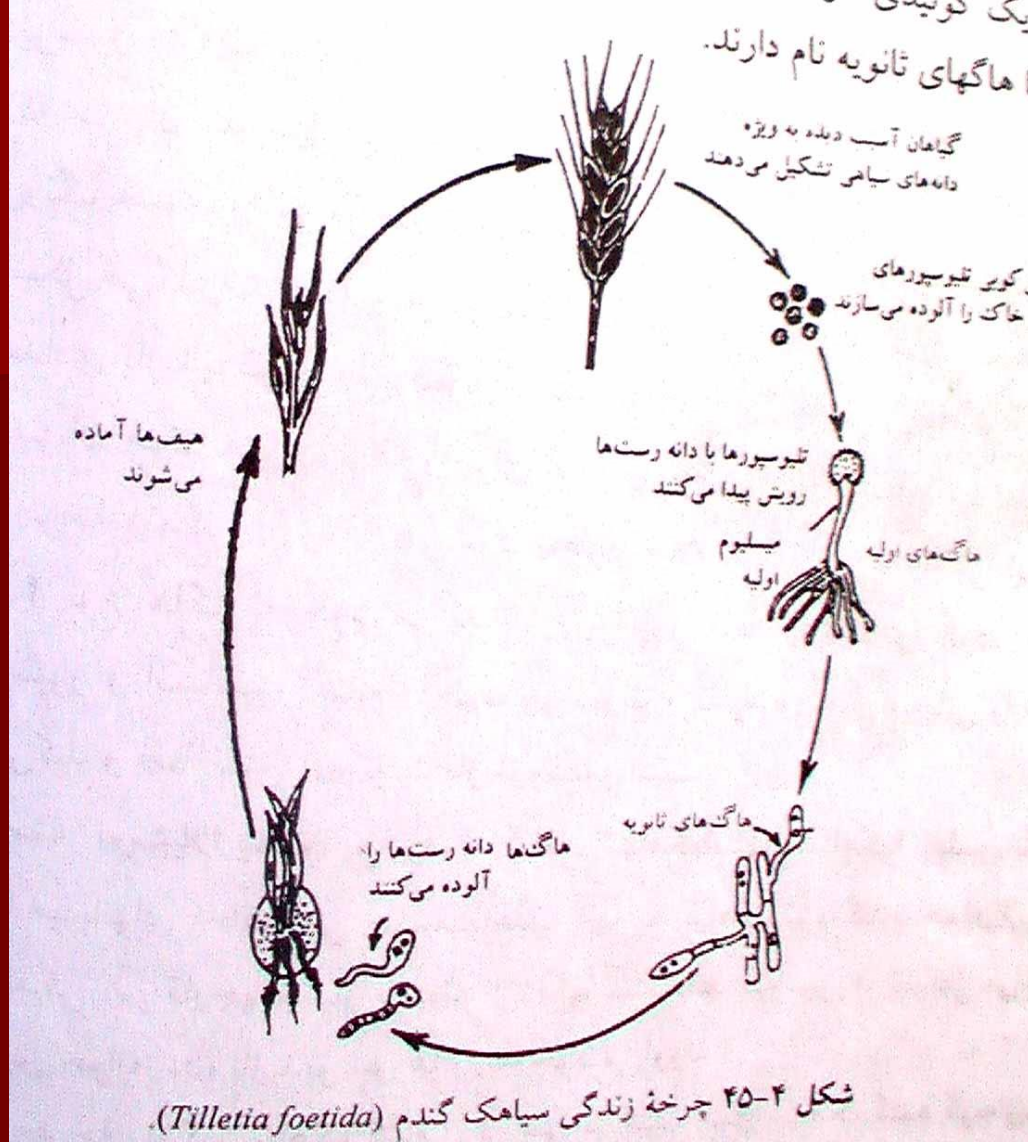
■ ۲. هیفهای نفوذکننده این قارچها درون یاخته‌های میزبان اندامهای مکنده ایجاد می‌نمایند.

■ 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 ۴-۴۵ 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 هر گاه 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

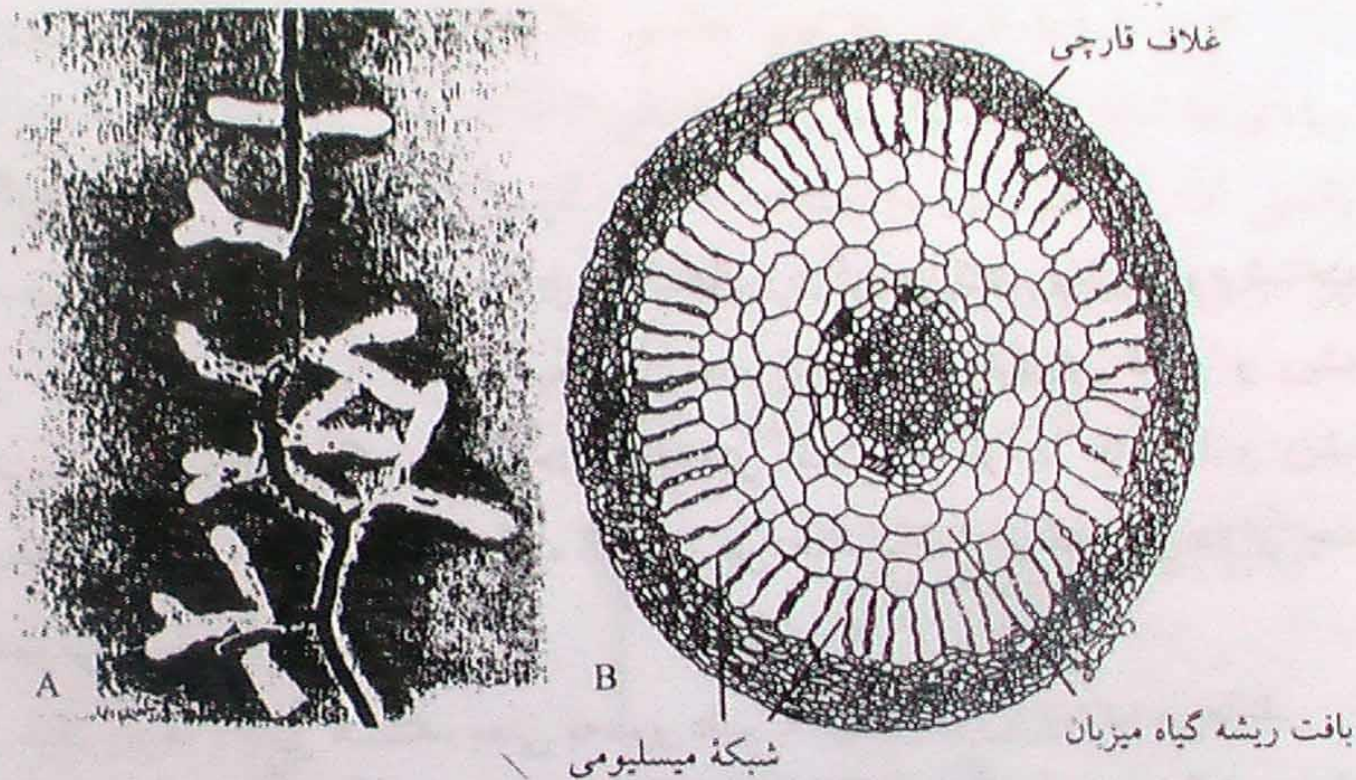
■ میکوریز بر دو نوع است: میکوریز خارجی یا اکتومیکوریز و میکوریز داخلی یا آندومیکوریز.

■ ۱. میکوریز خارجی. در این نوع میکوریز، هیفهای قارچ اطراف تارهای موپین و ریشههای کوچک را همچون پوششی دربر می گیرند. سپس انشعابات از هیف، در فضای بین یاخته های ریشه نفوذ می کنند (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.

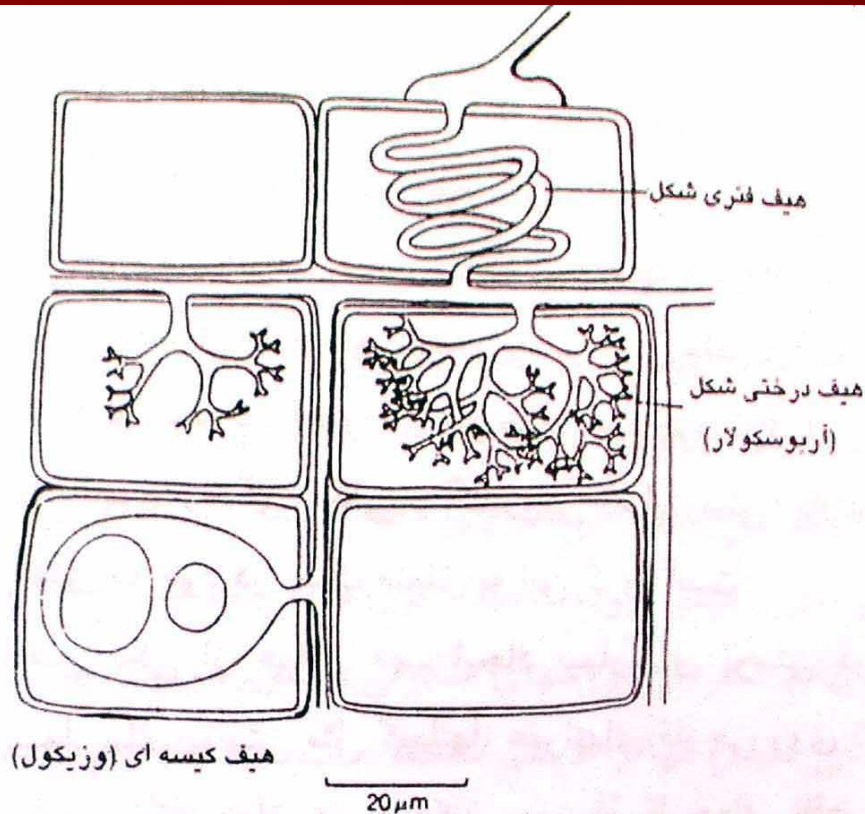
■ در داخل یاخته‌ها، هیف به صورت کیسه‌مانند (وزیکول) یا درخت‌مانند (آربوسکولار ۲) درمی‌آید (شکل ۴-۴۷).

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

■

■ از مهمترین گیاهان گلداری که دارای میکوریز داخلی می‌شوند، نمونه‌های زیر را می‌توان نام برد: غلات، گوجه‌فرنگی، پنبه، توتون، چای، قهوه، نارگیل، مرکبات و توت‌فرنگی.

■ 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 دوترومایکو تناسل

■ 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 غیرجنسی 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 متحملتر 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.

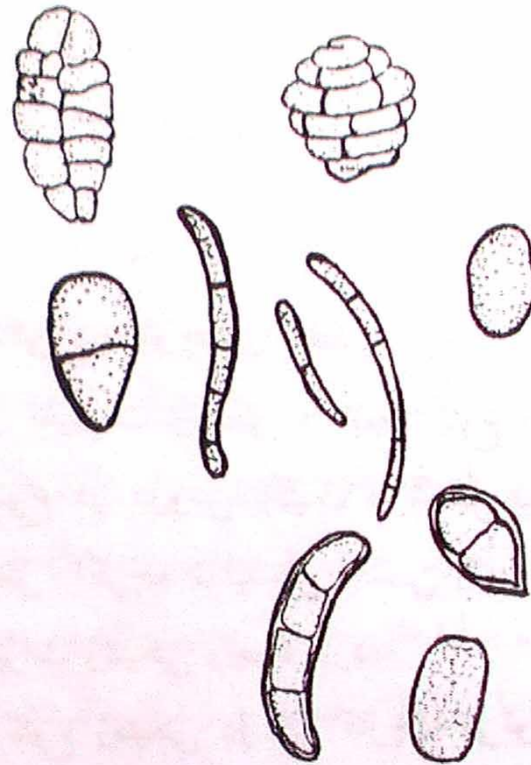
- قارچهای ناقص را بر اساس ویژگیهای ظاهری، به ویژه ویژگیهای کونیدی و کونیدی برها طبقه بندی می نمایند (شکل ۴-۴۸).
- بر این اساس قارچهای زیرشاخه دوترومایکوتینا را در یک رده به نام دوترومیست و ۴ راسته قرار داده اند.
- در اینجا بدون نام راسته ها فقط به تفاوت آنها اشاره می شود:
- ۱. راسته قارچهایی که کونیدی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

۳. قارچهایی که در آنها کونیدیا در اندامی به نام آسروول به وجود می آیند. آسروول بشقاب مانند یا صفحه مانند است.

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

بشقاب 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 به عنوان 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 به‌طور 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.

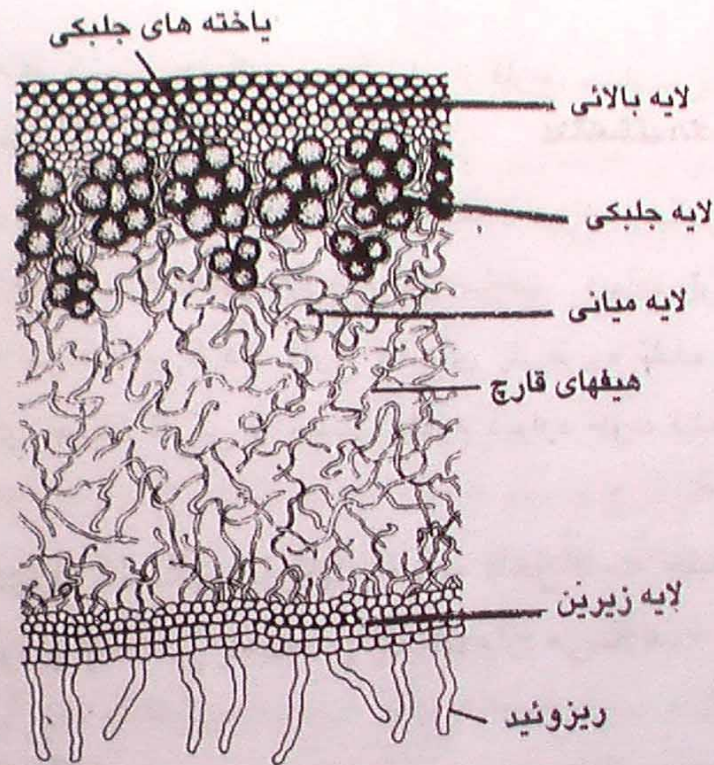
■ ۴. در تعدادی از گل‌سنگ‌ها، قارچ‌ها واقعاً به داخل یاخته جلبک‌ها نفوذ می‌کنند و اندام‌های مکنده خود را به داخل یاخته‌های جلبک‌ها وارد می‌سازند.

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 می‌توان یافت. باید تأکید نمود که اگر 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 :

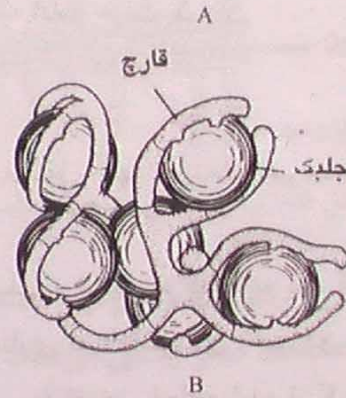
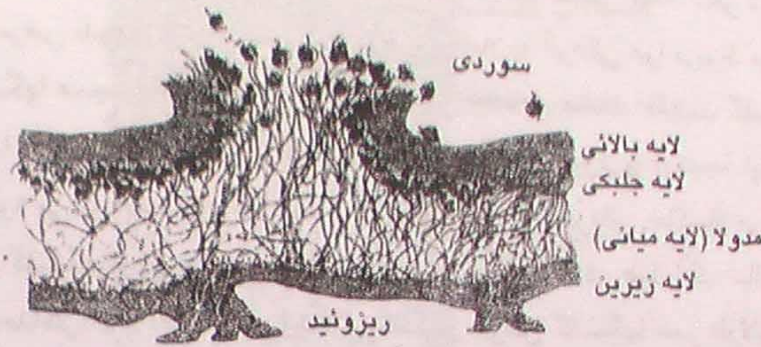
- هنگامی که گلسنگها خشک هستند، آب آنها ممکن است تا دو درصد وزن خشک آنها کاهش یابد.
- گلسنگها، استثنائاً به آلودگی هوا، به خصوص آلودگی دی اکسید گوگرد (SO_2) بسیار حساس هستند، از روی نقشه وجود یا عدم وجود گلسنگهای خاصی در یک محدوده معینی، می توان دی اکسید گوگرد موجود در هوای آن محدوده را محاسبه نمود.
- 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.

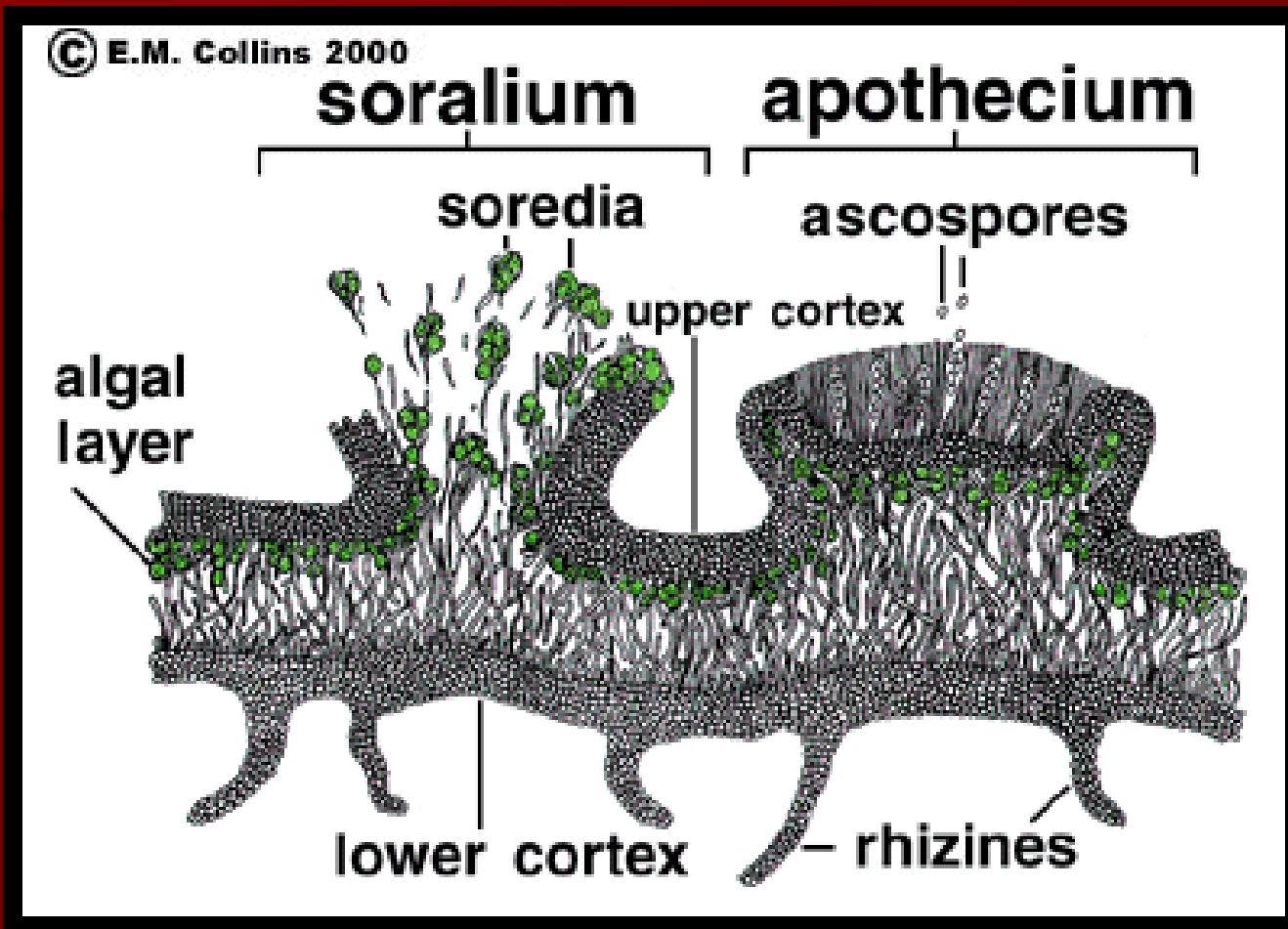
■ ۲. از طریق تولید ساختاری به نام سوردی. (شکل ۵-۲).



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

(شکل ۳-۵). این سه گروه عبارتند از:

■ شکل ۲-۵ (A) آزاد شدن سوردیها از لایه بالایی گلسنگ. (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

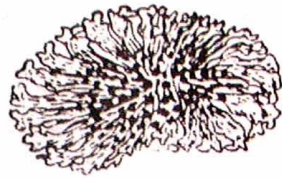
■ 2. گل‌سنگهای برگ‌گی (فولیوز).

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

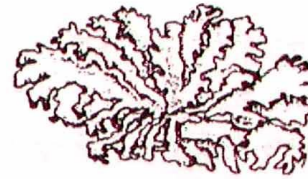
■ ب) اتصال سطح زیرین آنها به بستر محل رشد، سست است و توسط زائده‌هایی ریزوئیدمانند، به بستر محل رشد خود متصل می‌شوند و به صورت افقی بر سطح محیط رشد می‌کنند.

شکل ظاهری گل‌سنگها

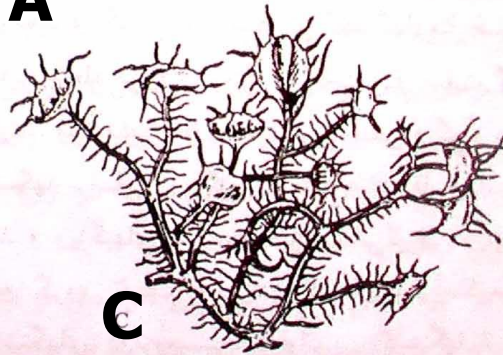
- ۳. گل‌سنگها بوته‌ای (فروتیکوز). الف) شکل ظاهری این گل‌سنگها منشعب بوده و به بوته‌های کوچک عمودی یا آویخته شبیه است.
- ب) این گل‌سنگها از انتها به محیط، که اغلب پوست درختان است متصل و آویزان می‌شوند.



A



B



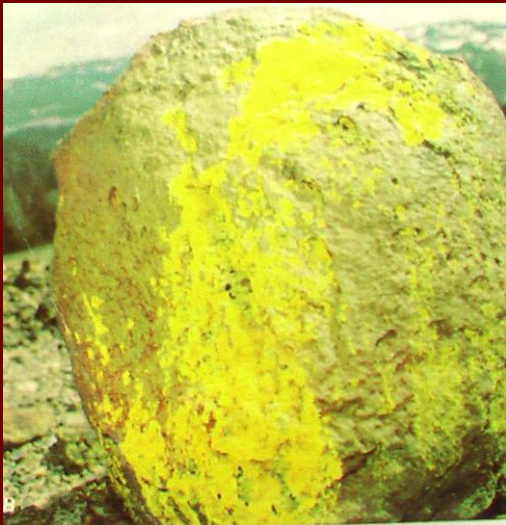
C

■ 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، بر اساس سیستم دونا می انجام می‌شود. 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 بازیدیومایکوتینا 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.

- ۱. بسیاری از گل‌سنگ‌ها، خاصیت آنتی‌بیوتیک دارند.
- ۴. یونانیان و رومیان باستان، از گل‌سنگ‌ها جهت تهیه رنگ‌های طبیعی استفاده می‌کرده‌اند.
- ۵. گل‌سنگ‌ها در تهیه نوعی معرف شیمیایی (تورنسل = Litmus solution) یا محلول لیتموس، به‌عنوان معرف محیط‌های اسیدی و قلیایی، دخالت دارند.
- رنگ اورسئین ۳ که از آن برای رنگ‌آمیزی کروموزوم‌ها استفاده می‌شود، از نوعی گل‌سنگ به‌دست می‌آید.
- ۶. صابون‌ها با عصاره گل‌سنگ‌ها معطر می‌شوند.
- ۷. گل‌سنگ‌ها شروع‌کننده توالی اولیه در طبیعت هستند.

پایان



© W.P. Armstrong 2000