

کلیات قارچ شناسی پزشکی

دانشگاه علوم پزشکی زاهدان

علیرضا سلیمی

خصوصیات عمومی قارچها Fungi

- **Fungi** جمع کلمه **Fungus** است.
- واجد هسته مشخص بطوریکه ژنوم آنها در هسته سلول توسط غشا پوشیده شده است.
- اندامک های سلولی شامل میتوکندری، ریبوزوم، واکوئل، شبکه اندوپلاسمیک، میکروتوبول و.....دارند.
- دستگاه گلژی مشخص و تیپیک ندارند.

خصوصیات عمومی قارچها

- تقریباً تمامی قارچها هوازی و غیر متحرک می باشند.
- یوکاریوت
- فاقد رنگدانه کلروفیل
- دیواره سلولی از جنس کیتین، گلوکان، مانان و گلیکوپروتئین هایی همچون مشتقات مانان از قبیل مانوپروتئین، گالاکتومانوپروتئین و گزیلوپروتئین ها می باشد.
- در بعضی قارچها بویژه زایگومیست ها، کیتوزان و در برفی دیگر به طور استثنا سلولز دیده می شود.

خصوصیات عمومی قارچها

- غشاء پلاسمایی فاقد کلسترول بوده و حاوی استرولی بنام ارگوسترول است.

- اسید آمینه لیزین با استفاده از **L- α amino adipic acid** ساخته می

شود ولی در سایر ارگانیسمها از مسیر **diaminopimelic acid**

(DAP) سنتز می شود.

خصوصیات عمومی قارچها

- قارچها از رشته‌هایی تشکیل شده‌اند که اصطلاحاً هیف **Hyphae** می‌نامند.
- قارچها رشد راسی دارند چرا که در این در این ناحیه از فعالیت متابولیک بالاتری برخوردار هستند.
- به شبکه‌ای از هیف‌ها اصطلاحاً میسلیم **Mycelium** می‌گویند.
- هیف برنی قارچها فاقد دیواره عرضی و برنی واجد دیواره عرضی است.

شرایط رشد

- همگی هتروتروف و فاقد کلروفیل بوده و از طریق ترشح آنزیم، ترکیبات و مواد غذایی را به صورت قابل هضم درآورده و توسط دیواره سلولی جذب می کنند.
- دما ۲۵ تا ۳۵ درجه سانتیگراد
- **PH** فنشی یا کمی اسیدی (۶ تا ۸/۶)
- معمولا به محیط تاریک تمایل بیشتری دارند بویژه در برفی قارچ ها تابش مداوم نور مانع اسپورزایی جنسی آنها میشود.
- گلوکز بهترین منبع کربن و مواد آلی و ترکیبات آمونیوم بهترین منبع نیتروژن برای آنهاست.
- هر چند وجود ویتامین جهت رشد قارچها ضروری نیست ولی در حضور تیامین و یا بیوتین بهتر اسپورزایی می نمایند.

مورفولوژی قارچها

- اکثر قارچها شبکه ای از هیف ایجا کرده که کپک **Mould** نامیده می شوند.

- کپک ها: گروهی از قارچ ها هستند که با تشکیل لوله های ساده یا منشعب بنام میسلیموم از سایر

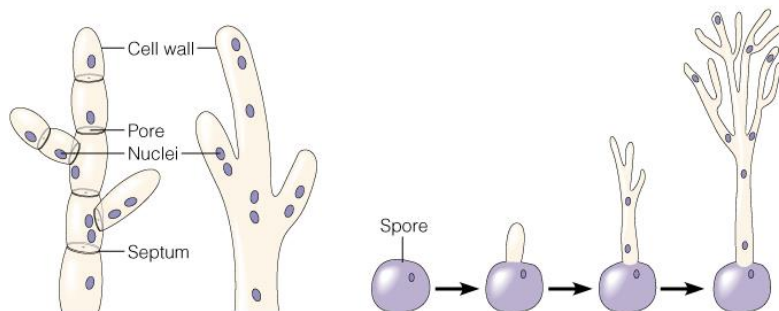
ارگانیسم ها متمایز می شوند .

- این قارچها قادر به ایجا میسلیمومهای حقیقی هستند

که ممکن است به دو فرم زیر دیده شوند:

الف- میسلیمومهای بدون دیواره عرضی

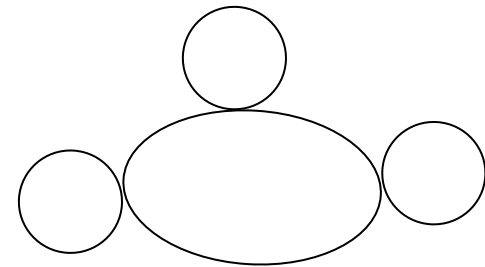
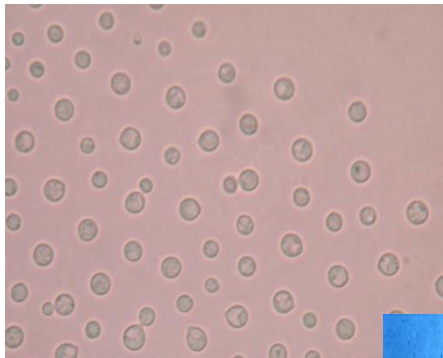
ب- میسلیمومهای با دیواره عرضی



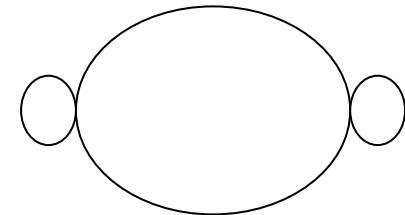
(a) Septate hypha (b) Coenocytic hypha (c) Growth of a hypha from a spore

مورفولوژی قارچها

- **مفمر ها:** مفمر ها و شبه مفمر ها گرد یا بیضی شکل هستند که بصورت جوانه زدن (**Budding**) تکثیر می کنند و کلونی آنها نظیر باکتری ها حالت قلمه مانند و بلغمی داشته و سطح آن مرطوب است .



Multilateral



Bipolar

مورفولوژی قارچها

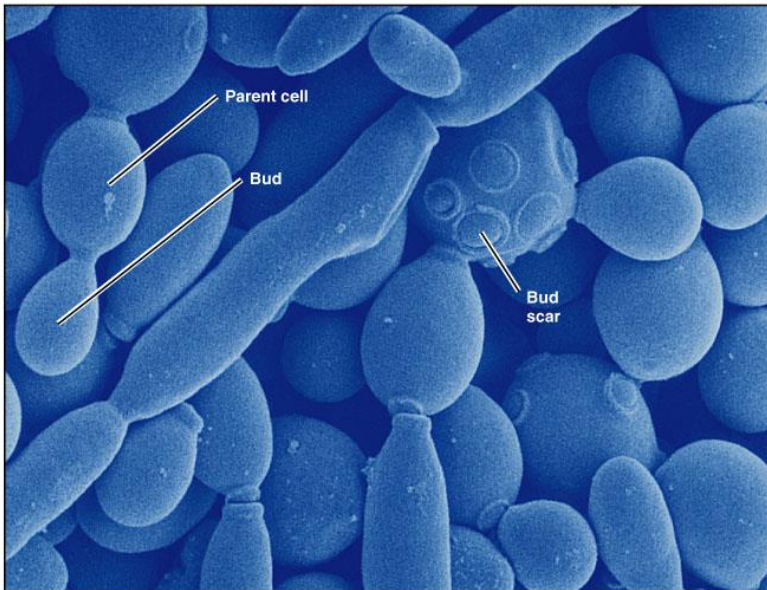
- مفرهای حقیقی جزء شافه دی کاربومایکوتا می باشند و در شرایط تغذیه ای و حرارتی خاص از طریق تولید مثل جنسی قادر به تولید اسپور جنسی هستند.

- مفرمانندها دسته ای از مفرها

می باشند که منحصرا به روش غیر جنسی

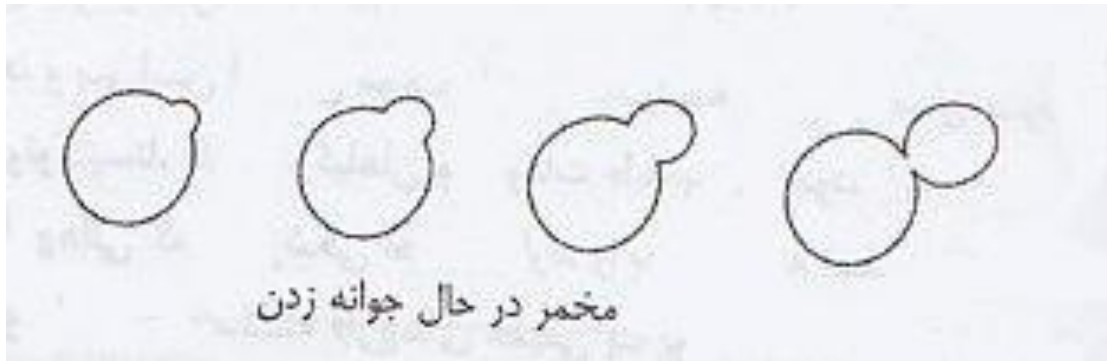
تکثیر می شوند و با شناسایی مرحله جنسی

این قارچها را در رده قارچهای کامل قرار می دهند.



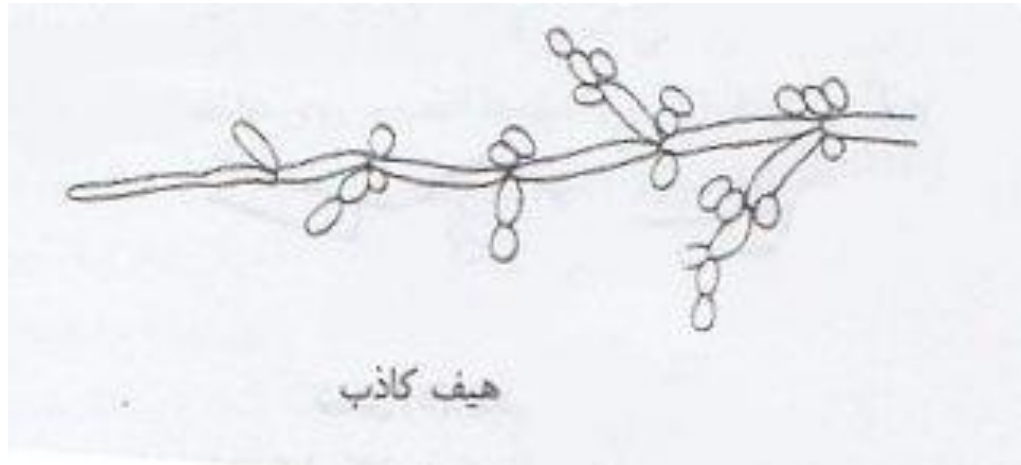
مخمر

تحت شرایطی دیواره عرضی برفی از قارچها از بین رفته و تشکیل زنجیره ای از اسپورها را می دهند که اصطلاحاً **Arthrospore** نامیده می شود.



هیف کاذب (سودوهایف)

تحت شرایط خاصی جوانه به سلول مادر متصل باقی مانده و تشکیل زنجیره ای از سلول های طویل شده را می دهند که اصطلاحاً **Pseudohyphae** نامیده می شود.

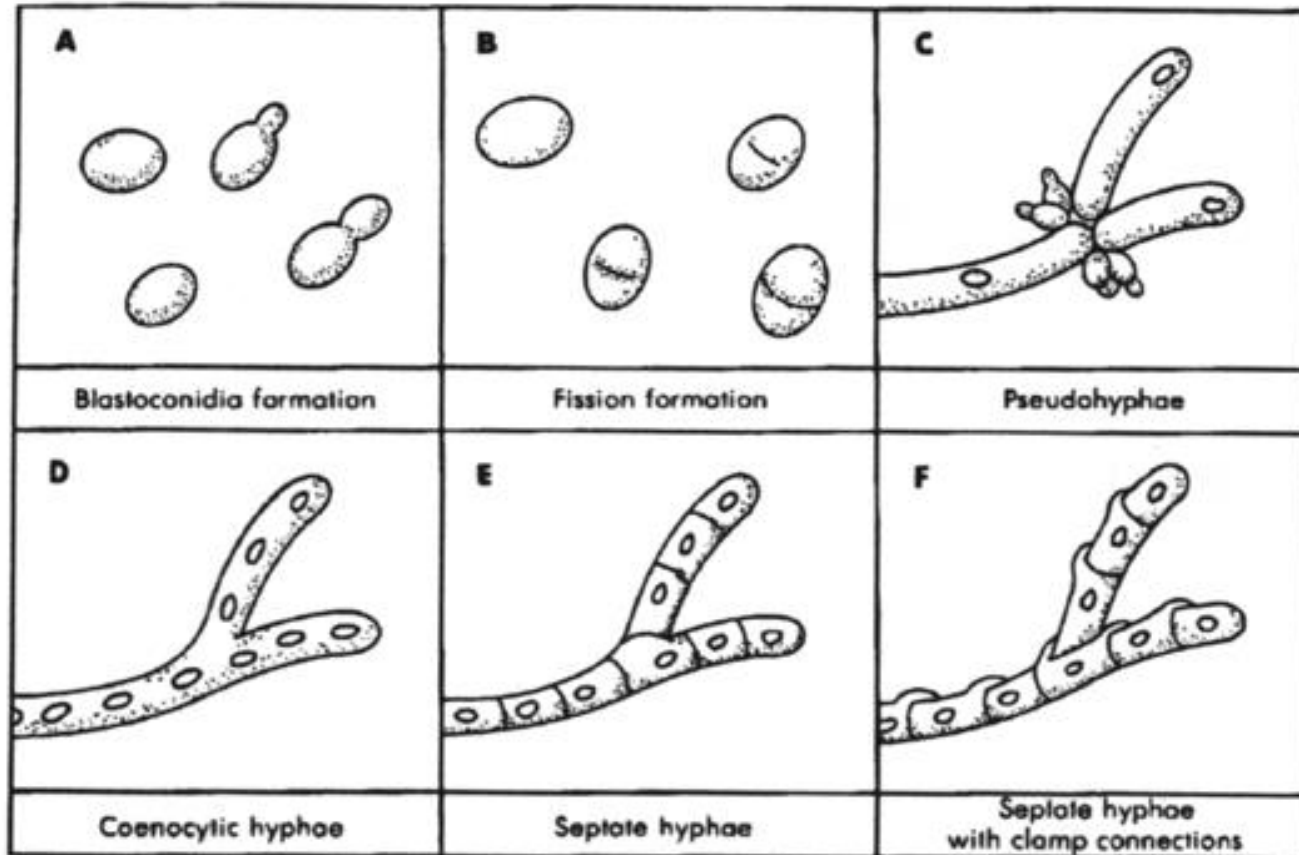


هیف کاذب (سودوهایف)

- دیواره های عرضی به سختی قابل تشخیص و خمیده اند.
- شافه های جانبی در نقطه انشعاب واجد جدار عرضی است.
- سلول انتهایی معمولاً گرد می باشد و بین سلولها ارتباط سیتوپلاسمیک برقرار نیست.
- دیواره ها در محل جدار عرضی فرو رفته غیر موازی و تحت فشارند.

مورفولوژی قارچها

• هیف کاذب:



کلامیدیوکونیدیا

تحت شرایطی مانند شرایط نامساعد محیطی در برفی نواحی کم و بیش مجیم گشته و واجد جداری ضمیم و پروتوپلاسمی غلیظ می شود که اصطلاحاً **Chlamidioconidia** نامیده می شود. در اکثر قارچها تشکیل کلامیدیوکونیدیا شکل مقاوم ارگانسیم بوده و حکم اسپور را در باکتری های اسپوردار دارد. لیکن در برفی قارچها مثل **C.alb** از لحاظ تشفیصی اهمیت دارد.



کلامیدوکونیدیا

آرتروکونیدیا

تحت شرایطی دیواره عرضی برقی از قارچها از بین رفته و تشکیل زنجیره ای از اسپورها را می دهند که اصطلاحاً **Arthrospore** نامیده می شود.



آرتروسپور یا آرتروکونیدیا

مورفولوژی قارچها

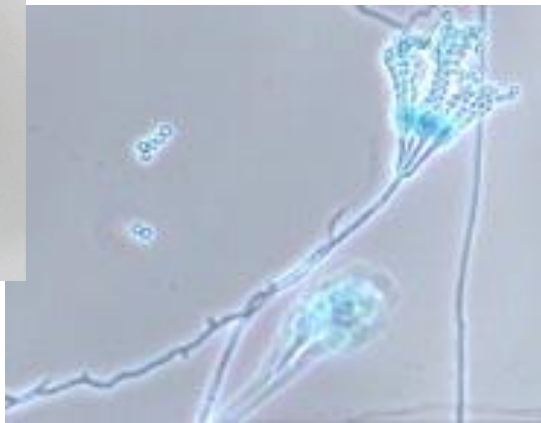
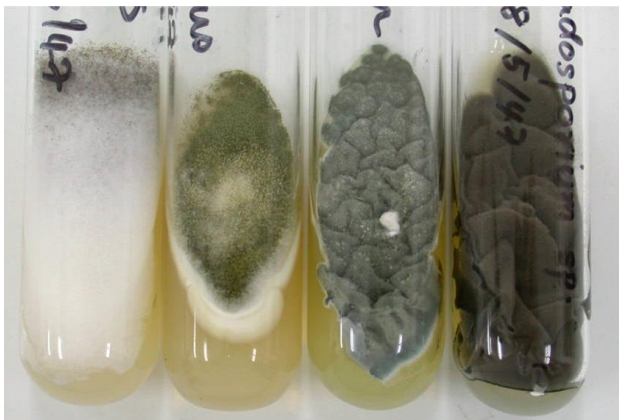
- قارچهای دی مورفیک: تحت شرایط فاسی به فرم کپکی یا مفری مشاهده می شوند.
- برفی از قارچهای کپکی چون هیستوپلاسما، بلاستومیسس و اسپوروتریکوم (قارچهای بیماریزای حقیقی) تحت شرایط فاسی از جمله حرارت و شرایط محیطی بافت به فرم سلولهای مفری رشد می کنند این قبیل قارچها را دی مورفیک و این پدیده را دی مورفیکسم می نامند.

مورفولوژی قارچها

- تقسیم بندی دیگری میسلیومها را به شکل زیر توصیف می کنند:

❖ میسلیوم رویشی (vegetative mycelium):

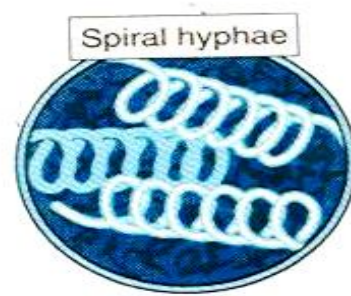
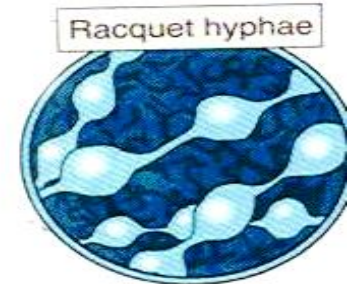
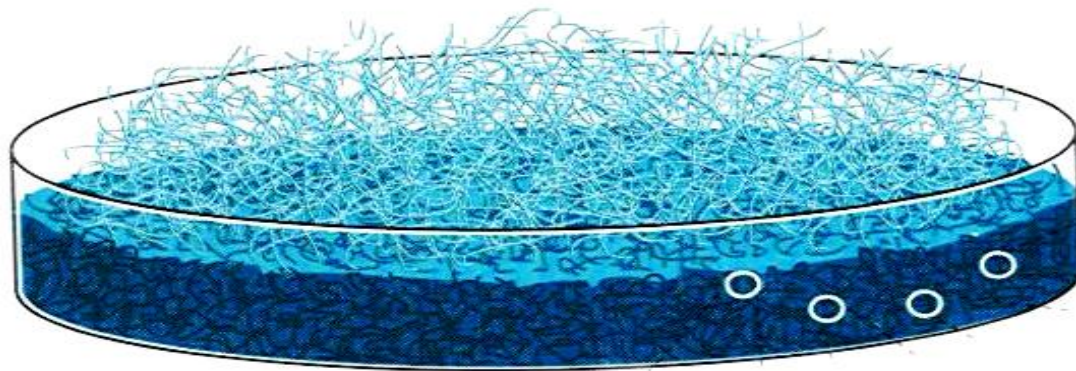
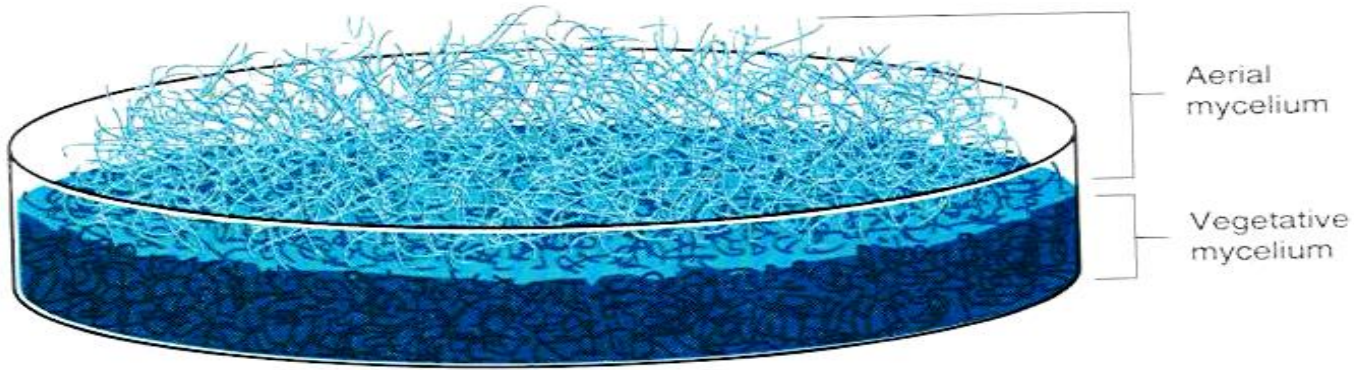
این میسلیومها به طرف ماده غذایی رشد کرده و درون ماده غذایی غوطه ور می شوند و مواد غذایی را جذب می نمایند.



مورفولوژی قارچها

❖ **میسلیوم زایشی (reproductive mycelium):**

میسلیومی است که در سطح ماده غذایی رشد می کند و بر فی از آنها اشکال مختلف کونیدی و یا سایر اندامهای زایشی را ایجاد می نمایند.



طبقه بندی قارچها

- قارچها گروه وسیعی از ارگانیزم هایی همچون کپک ها، مفرها، زنگ گیاهان و قارچهای کلاهک دار **Mushroom** را تشکیل می دهند.
- قارچهایی که در پزشکی دارای اهمیتند به ۲ دسته کلی طبقه بندی می شوند:
 - ۱- سلسله قارچهای حقیقی **Eumycota** شامل ۴ دسته:
 - کیتریدیومیکوتا
 - زیگومیکوتا
 - آسکومیکوتا
 - بازیدیومیکوتا
 - ۲- قارچهای ناقص یا **Deuteromycetes** یا قارچهای غیر جنسی شامل:
 - مفرها
 - هیفومايست ها
 - کوئلومايست ها

اهمیت قارچ ها

✓ بیماریهای قارچی:

- از هزاران گونه شناخته شده تنها تعداد محدودی بیماریزا هستند و عفونت های متنوع سطحی ، جلدی ، عمقی و سیستمیک ایجاد می کنند . بیماریهای قارچی معمولا فرم مزمن بخود می گیرند .

✓ مسمومیت های قارچی:

- قارچهای گوشتی سمی واجد آندوتوکسین می باشند که نسبت به حرارت مقاومند و بر روی دستگاه عصبی باعث مسمومیت و هذیان می شوند، مهمترین این آندوتوکسین ها فالوئیدین و موسکارین است .

اهمیت قارچ ها

✓ **آلرژی یا حساسیت:** حساسیت های قارچی ممکن است تنفسی یا جلدي باشد و عوارض آن به همراه سایر آلرژنها بصورت آسم ، تنگی نفس ، آلرژی فصلی ، تب یونجه و ... ظاهر می شود .

- علاوه بر مواردی که در بالا ذکر شد قارچها از نظر صنعتی، تولید اسید، الکل، دارو و استفاده خوراکی برای انسان مائز اهمیت هستند.

خصوصیات عفونت های قارچی

- قارچها در مقایسه با سایر میکروب ها از قدرت بیماری زایی کمتری برخوردار هستند .
- در افراد طبیعی اکثر عفونت های قارچی بصورت نرفته و بدون بروز علائم بالینی سپری می شوند.
- با توجه به سیستم ایمنی بدن و شرایط زمینه ای خاص ، عفونت های قارچی می تواند از حالت مزمن تا حاد ، سطحی ، جلدی ، زیر جلدی و سیستمیک و بیماریهای آلرژیک متغیر باشد .

خصوصیات عفونت های قارچی

- اصولاً افراد طبیعی در مقابل عفونت های قارچی از ایمنی ذاتی بالایی برخوردار هستند و این عفونت ها معمولاً خفیف و خود محدود شونده می باشند. فاکتورهای مقاومت ذاتی عبارتند از:

– اسیدهای چرب موجود در پوست

– pH پوست، سطوح مخاطی و مایعات داخل بدن

– ریزش طبیعی سلولهای اپیتلیال پوست

– فلور میکروبی

– حرکات مژگی در مجاری تنفسی

خصوصیات عفونت های قارچی

- پس از اینکه سطوح دفاعی بدن شکسته شد، عفونت ایجاد شده با توجه به محل کلونیزاسیون قارچ تقسیم بندی می شود:

— عفونتهای قارچی سطحی

— عفونتهای قارچی جلدی

— عفونتهای قارچی زیر جلدی

— عفونتهای قارچی سیستمیک

— عفونتهای قارچی فرصت طلب

خصوصیات عفونت های قارچی

- بسیاری از قارچها مواد سمی موسوم به میکوتوکسین تولید می کنند که می توانند مسمومیت و آسیب عا د یا مزمن بوجود آورند .
- برخی از قارچها ترکیبات جهش زا و سرطان زایی تولید می کنند ، یکی از قویترین این ترکیبات آفلاتوکسین (**Aflatoxin**) است.

منشاء آلودگی های قارچی

- **آگزوژن:** در طبیعت حضور دارند و از طریق استنشاق یا خراش پوستی به داخل بدن وارد شده و بیماری ایجاد می کنند .

آندوژن: در بدن میزبان بطور کامنسال زندگی می کنند و تحت شرایط خاص مثل دیابت ، نقص ایمنی ، ایدز ، مصرف بی رویه آنتی بیوتیک ها و ... تکثیر یافته و بیماری زا می شوند .

بیماریهای قارچی

بیماریهای قارچی را می توان به چهار دسته بزرگ تقسیم کرد:

✓ **حساسیت شدید** : واکنش های آلرژیک نسبت به آنتی ژنهای قارچی می باشد.

✓ **میکوتوکسیکوزیس** : مسمومیت انسان و حیوان که متعاقب خوردن غذای آلوده

به سموم قارچی ایجاد می شود.

✓ **میستیسموس** : مسمومیت غذایی ناشی از مصرف قارچهای نوراکلی سمی می

باشد.

✓ **عفونت های قارچی**

عفونتهای قارچی

- بیماریهای قارچی سطحی و جلدی: این عفونت ها، پوست و ضمایم مو و ناخن را گرفتار می کنند.
- بیماریهای قارچی زیر جلدی : این عفونت ها در اثر وارد شدن ضربه و خراش به اعضاء بدن و ورود قارچهای موجود در محیط به بدن شروع می شوند.
- بیماریهای قارچی اعضاء داخلی : عفونت هایی که اعضاء داخلی بدن را مبتلا می کند بنام بیماریهای قارچی اعضاء نامیده می شوند .

تولید مثل

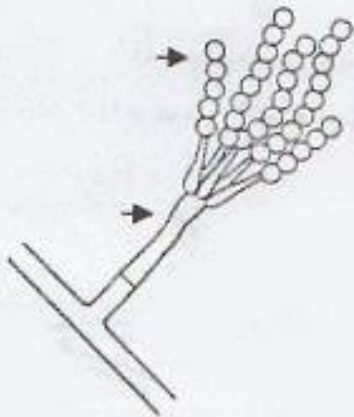
- قارچها به ۲ روش جنسی و غیر جنسی تکثیر می کنند و اسپور تولید می کنند.
- تکثیر جنسی در قارچها تلئومورف **Telemorph** و تکثیر غیرجنسی **Anamorph** نامیده می شود.
- مراحل تکثیر جنسی در قارچها شامل ۳ مرحله می باشد:
 - ۱- ارغام سیتوپلاسم ۲ سلول جنسی نر و ماده **Plasmogamy**
 - ۲- ارغام هسته سلولها **Karyogamy**
 - ۳- تقسیم با کاهش کروموزومی **Meiosis**
- در پزشکی مرحله آنامورف قارچها اهمیت بیشتری دارد چراکه در نمونه های بالینی معمولاً فرم آنامورف و فرم تلئومورف را تنها در محیط کشت دیده می شود.

تولید مثل

- اسپورهای غیر جنسی: از طریق تقسیم میتوز در سلولهای هیفهای بوجود آورنده کونیدی یا اسپور بدون انجام مرحله پلاسموگامی و کاریوگامی بوجود می آیند.

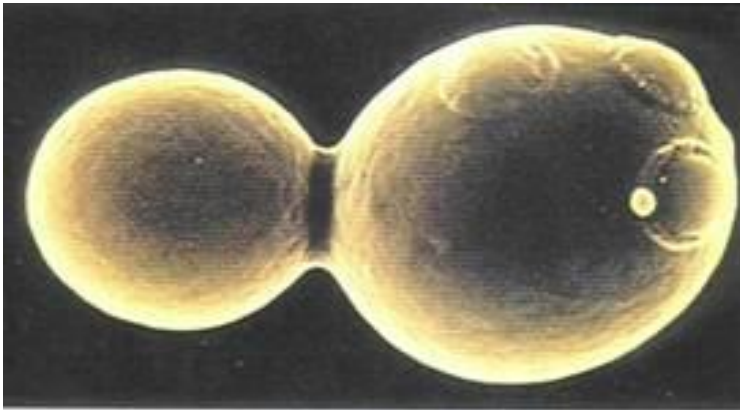
- به اسپورهای غیر جنسی که در فضای آزاد تشکیل می شوند اصطلاحاً کونیدیا که بر روی ساقتمان های هوایی خاصی بنام کونیدیوفور ایجاد می شوند.

- شکل و اندازه کونیدی و طرز قرار گرفتن آنها بر روی کونیدیوفور در شناسایی قارچها اهمیت دارد.

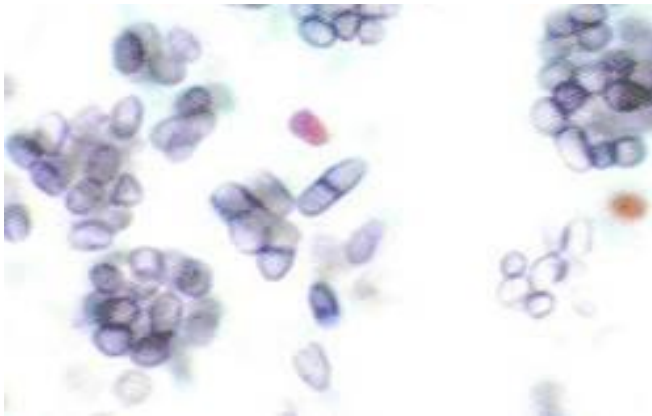


کونیدیا (بالا) و کونیدیوفور (پایین)

تولید مثل قارچها

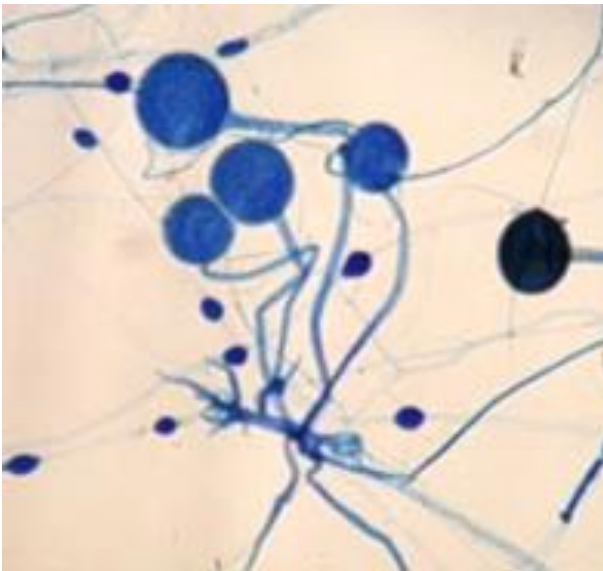


- تولید مثل غیر جنسی
- تولید مثل غیر جنسی در مخمرها:
 - ۱- جوانه زدن
 - ۲- تقسیم دوتایی



زیگومیست ها

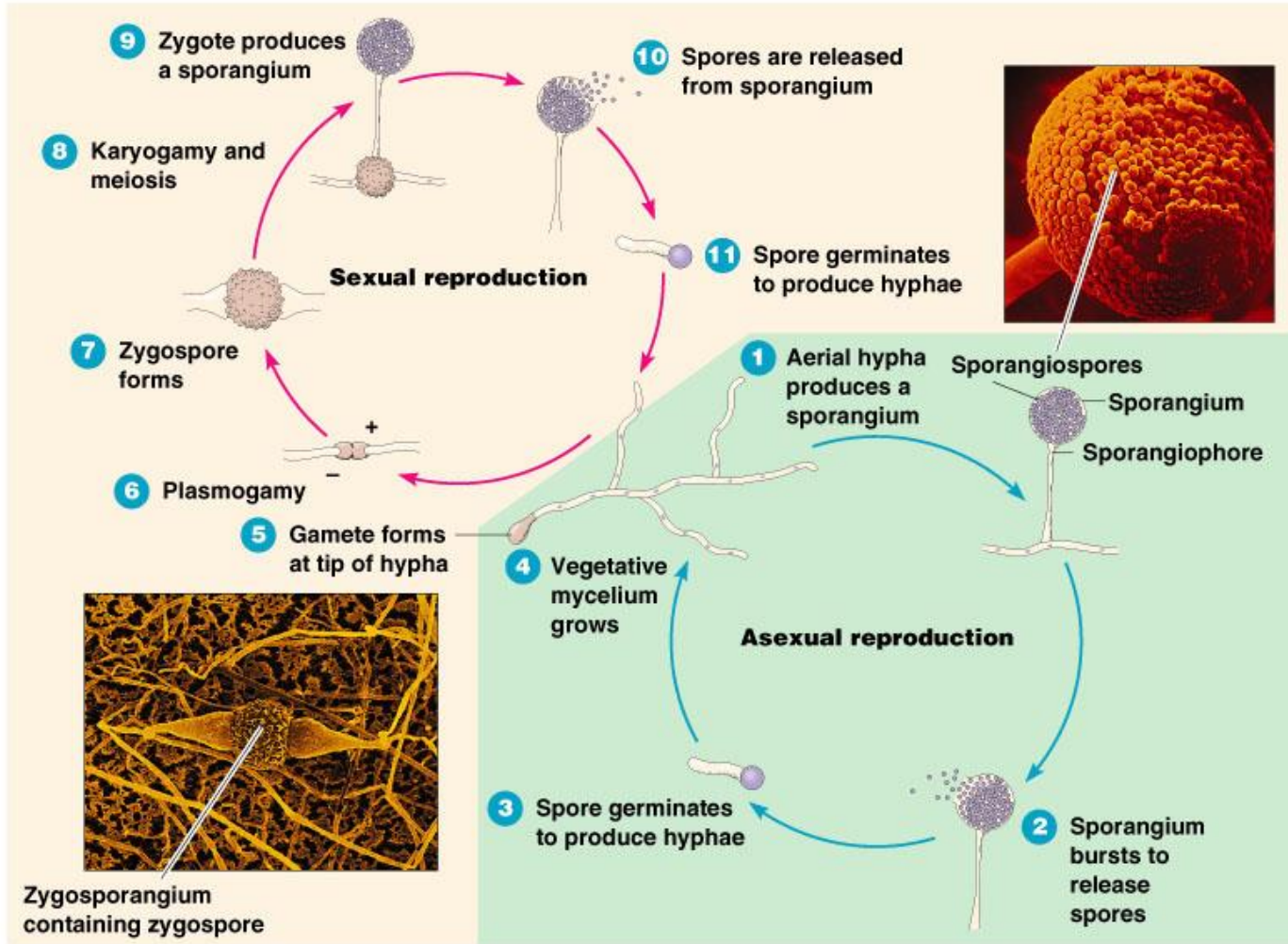
- تولید مثل جنسی این قارچ ها منجر به تولید زیگوسپور می شود و تولید مثل غیر جنسی از طریق اسپورانژیوم ها انجام می گیرد. میسلیم این قارچها فاقد دیواره عرضی (Septa) بوده و یا تیغه های پراکنده ای دارند.
- از قارچهای پاتوژنی که تولید زیگوسپور می نمایند می توان ماکور ، رایزوپوس ، آبسیدیا ، کانینگاملا ، بازیدیوبولوس و کونیدیوبولوس را نام برد.



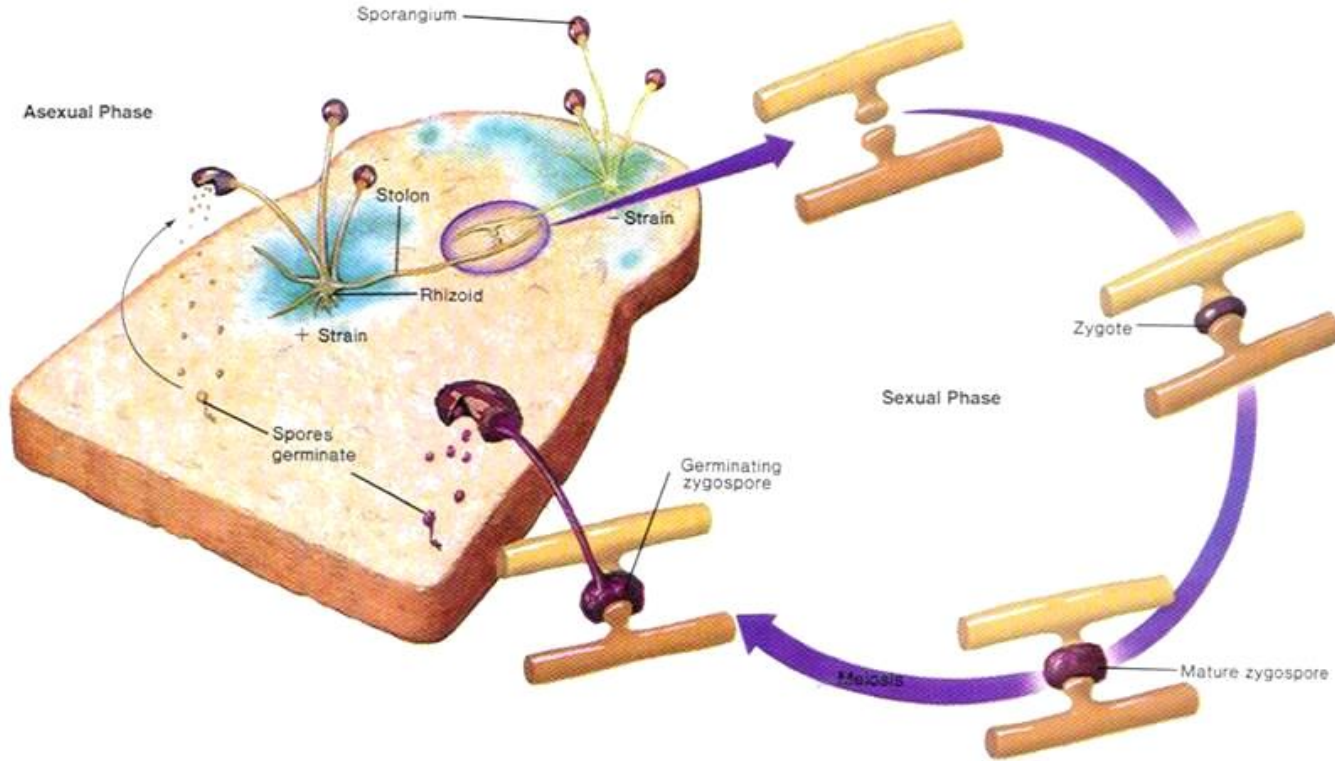
زیگومیست ها

- در قارچهای زیگومیستی هیفهای بدون انشعاب اسپورانژیوفور را تولید میکنند.
- اسپورانژیوفور به یک کیسه ای به نام اسپورانژیوم فتم می شود، پروتوپلاسم درون اسپورانژیوم به چندین پروتواسپور تقسیم می شود (باروش قطعه قطعه شدن پروتوپلاسم)، در مراحل بعد تعدادی اسپورانژیوسپور تک هسته ای تشکیل می گردد که در واقع اسپورهای غیرجنسی هستند که با شکستن دیواره اسپورانژیوم به خارج می

زیگومیست ها



زیگومیست ها

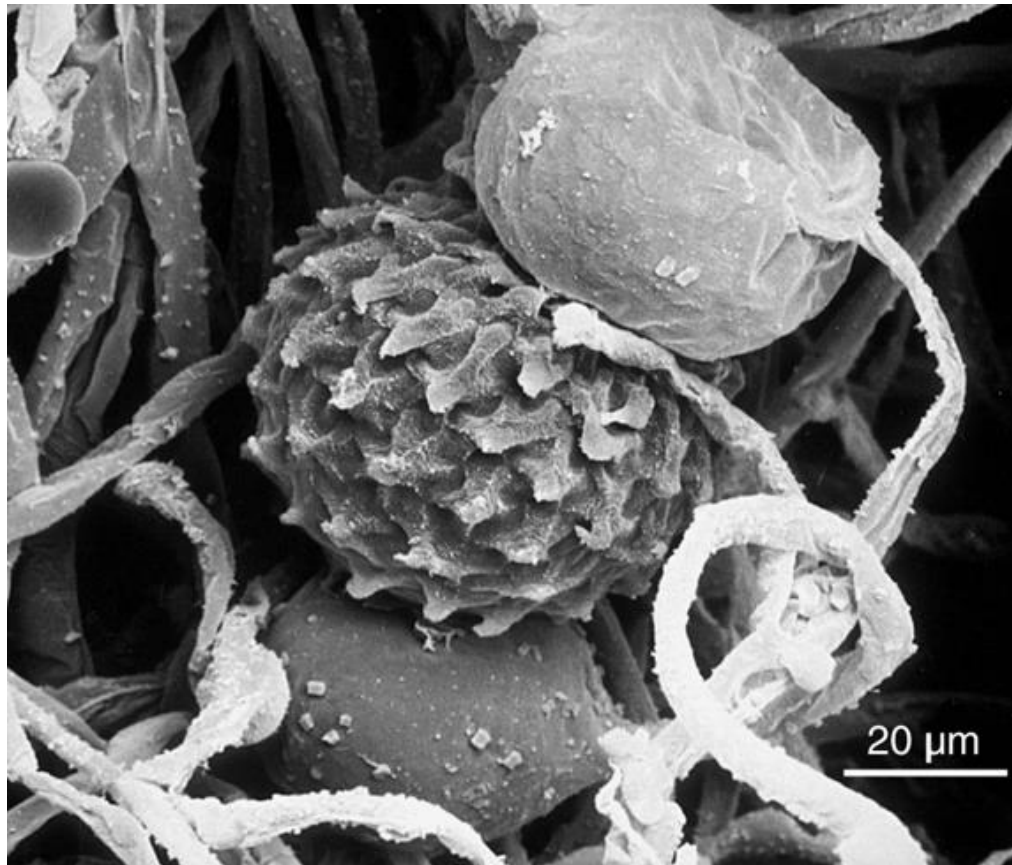


زیگومیست ها



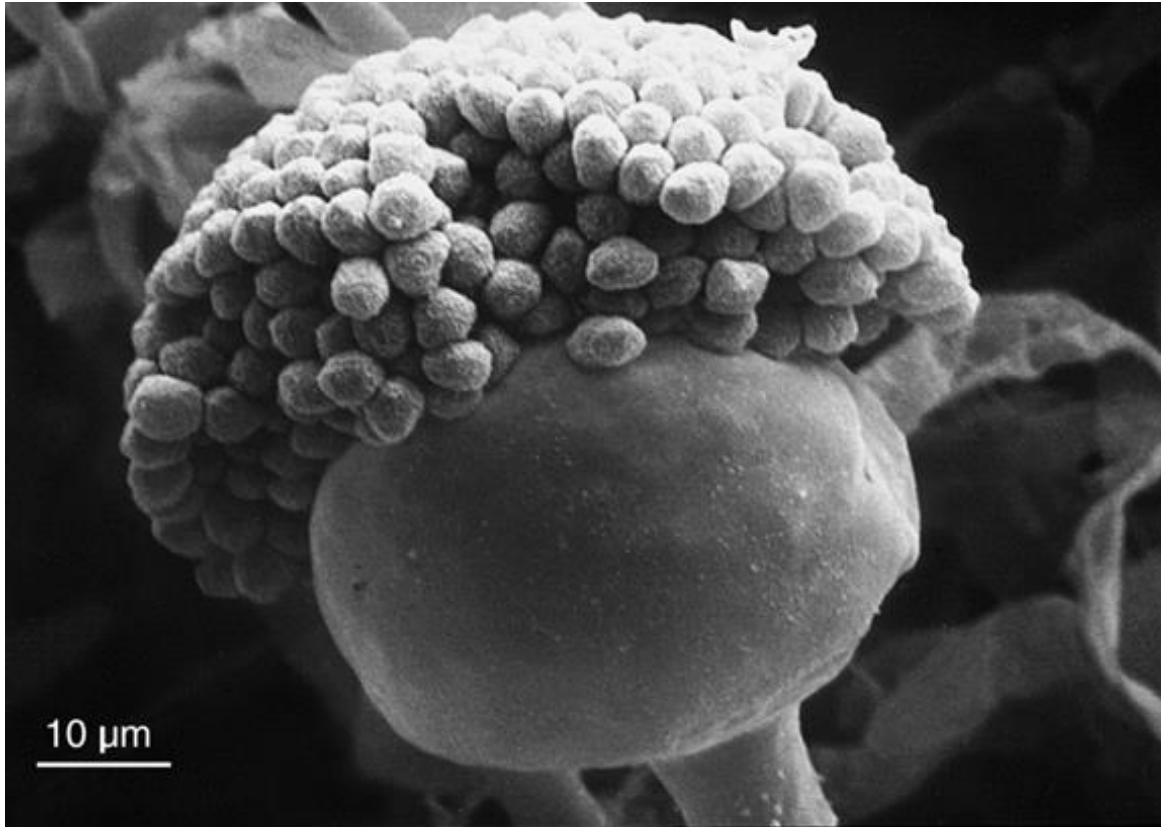
مرحله جنسی در زیگومیستها

زیگومیست ها



زیگوسپور متعلق به ریزوپوس هموتالیکوس

زیگومیست ها



اسپورانژیوم بالغ در ریزوپوس میکروسپوروس. تولید مثل غیر جنسی
با تولید اسپورانژیوم غیر متمرکز

زیگومیست ها

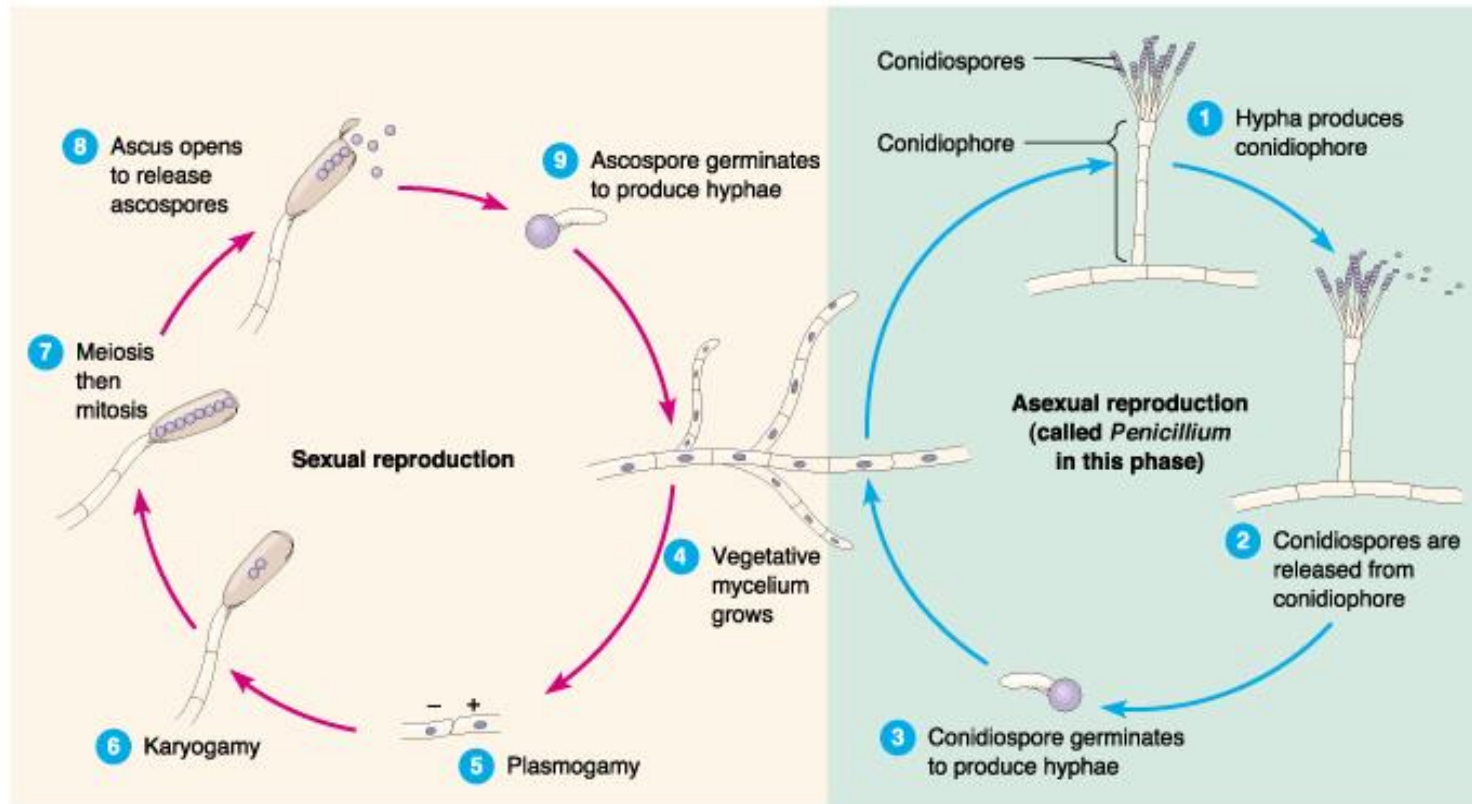


یقه چتر مانند ریزوپوس استولونیفر - پاره شدن اسپورانژیوم و آزاد شدن اسپورانژیوسپورها

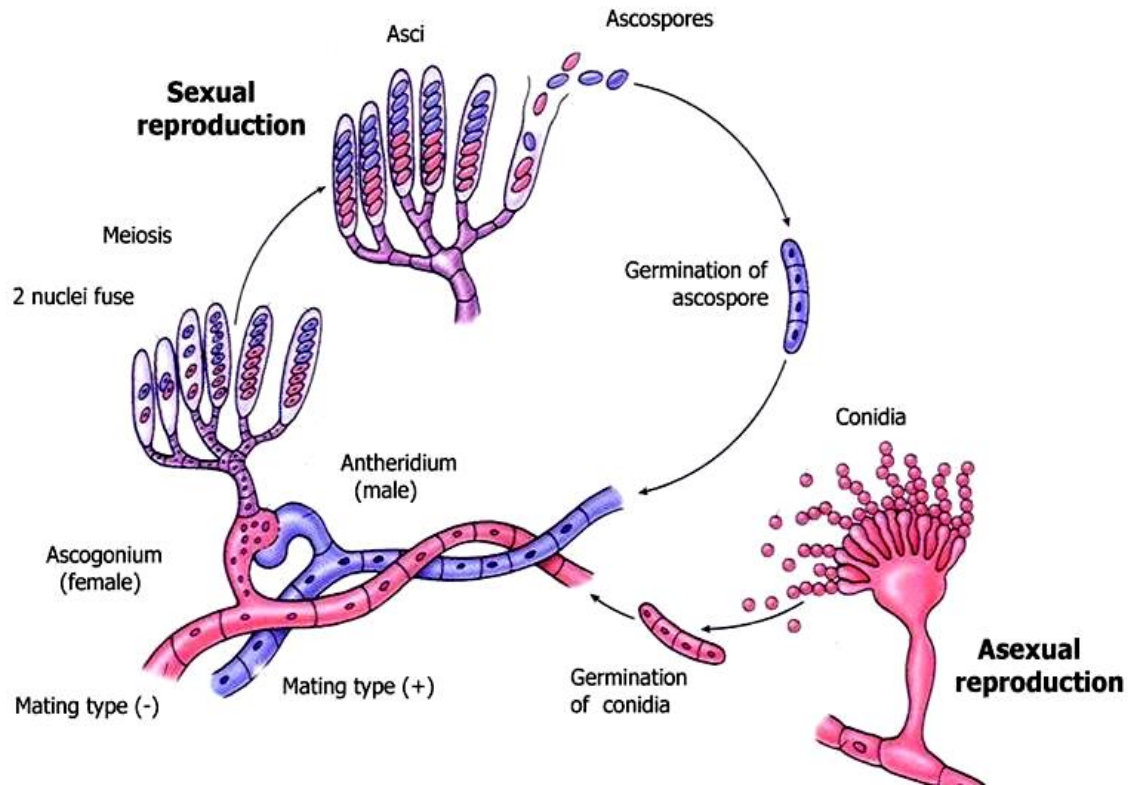
آسکومیست ها

- تولید مثل جنسی از طریق تولید آسک (**ascus**) و تولید مثل غیر جنسی از طریق کونیدی صورت می گیرد. میسلیم دارای دیواره عرضی می باشد.
- اغلب قارچهای مهم پزشکی در این دسته قرار می گیرند مثل درماتوفیت ها (آرترودرما) ، هیستوپلاسما و بلاستومیسس (آبلومیسس) و ...

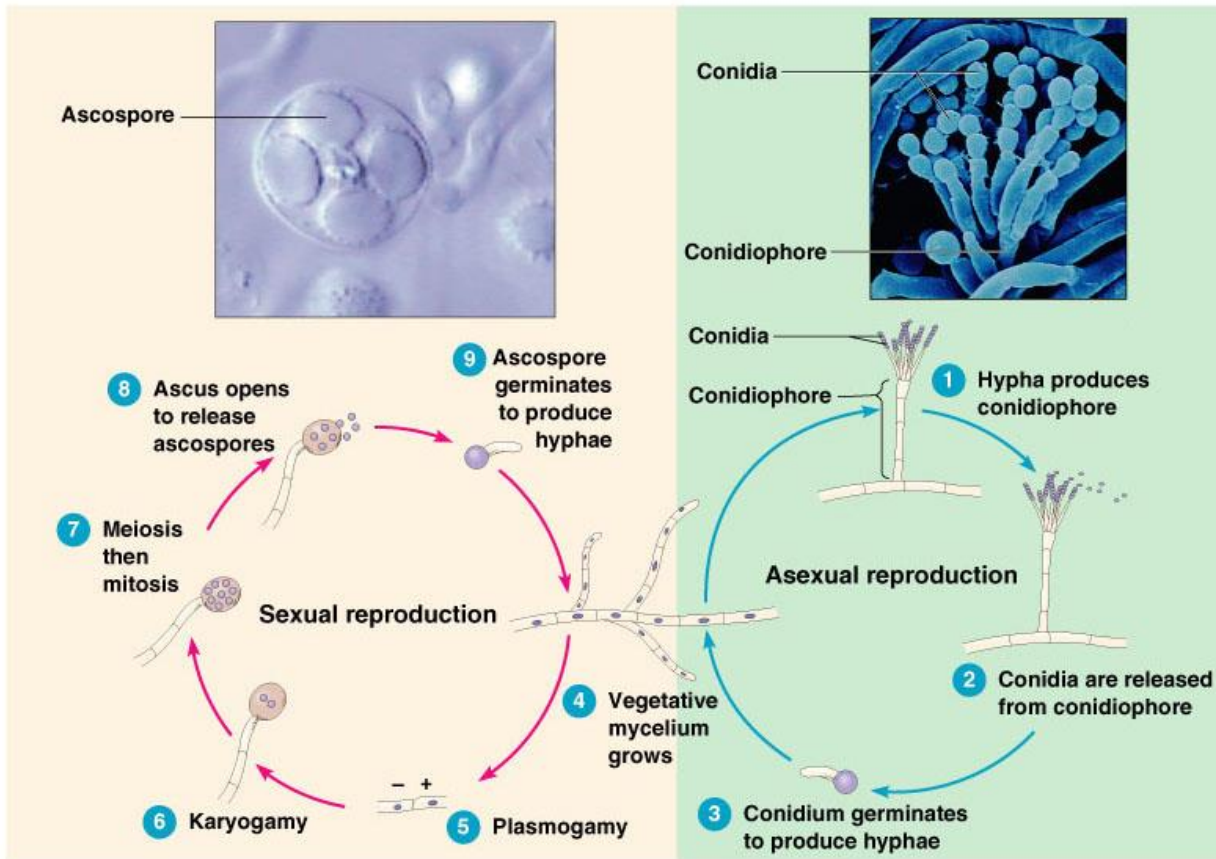
آسکومیست ها



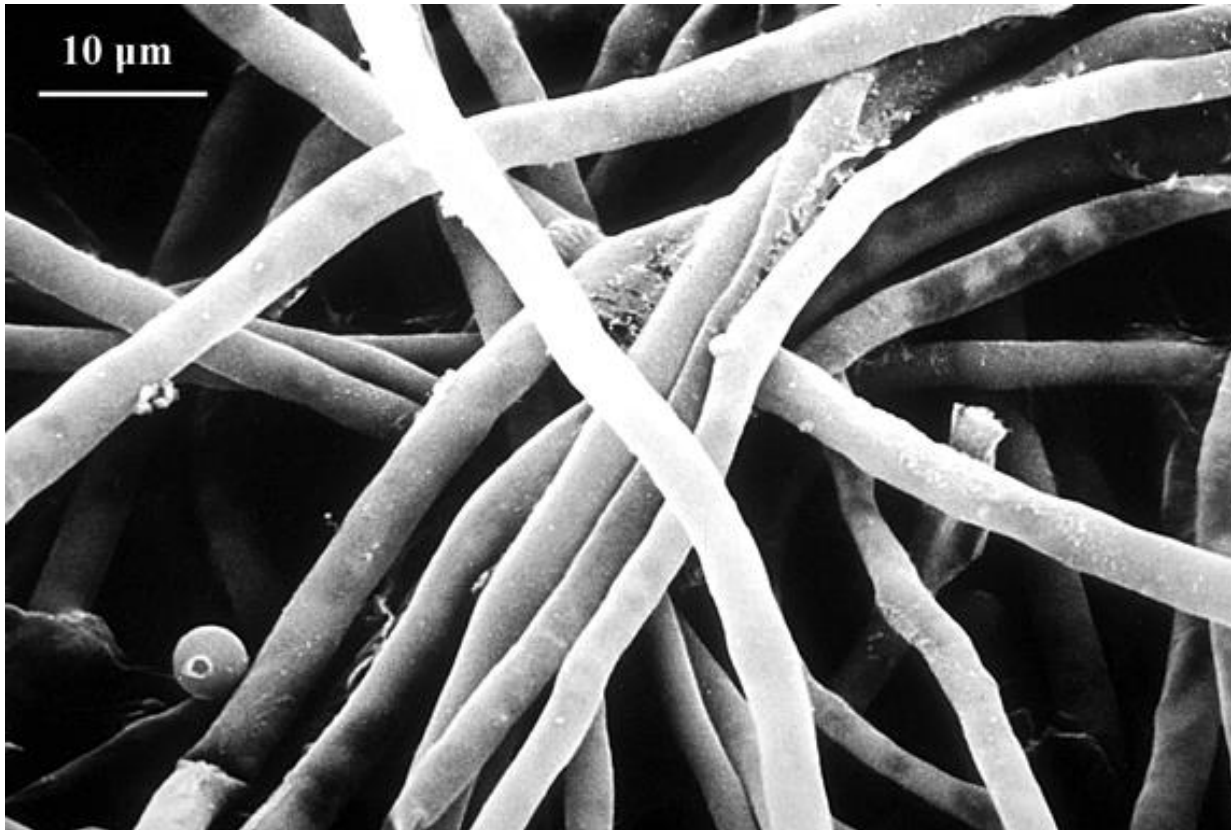
آسکو میست ها



آسکومیست ها

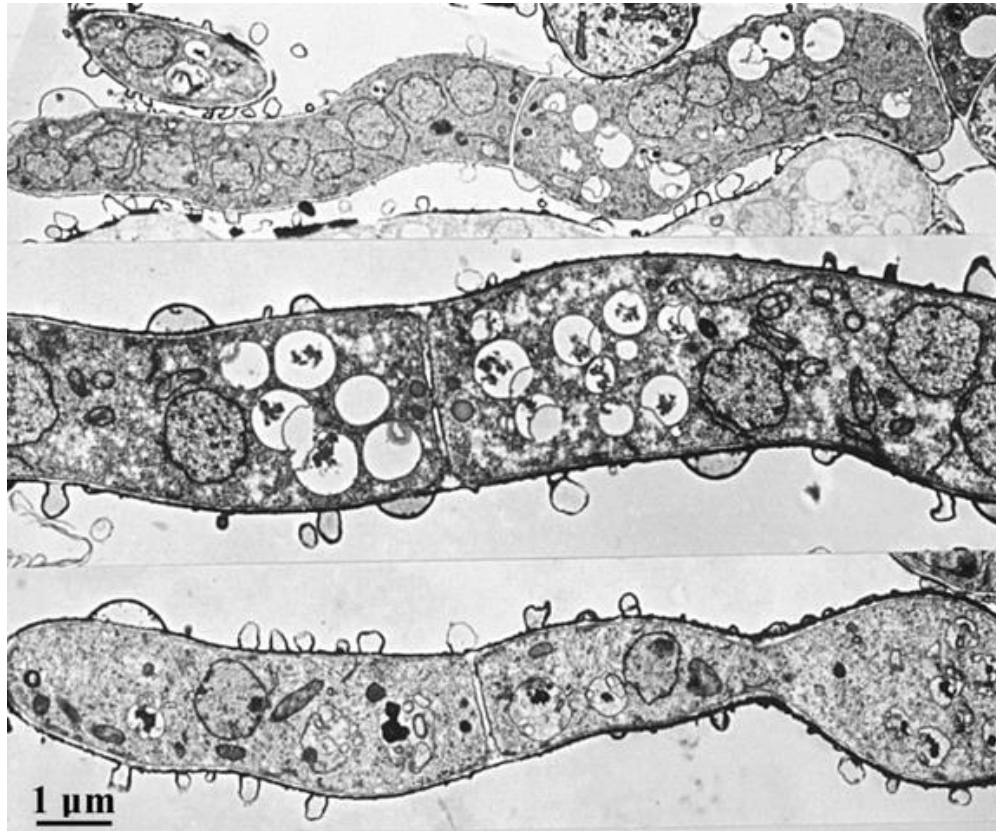


آسکومیست ها



میسلیوم (ویشی قارچهای کپکی متعلق به آسکومیستها

آسکومیست ها



دیواره عرضی و منافذ عرضی در هیف متعلق به آسکومیستها (چاتومیوم گلوبوزوم)

آسکومیست ها



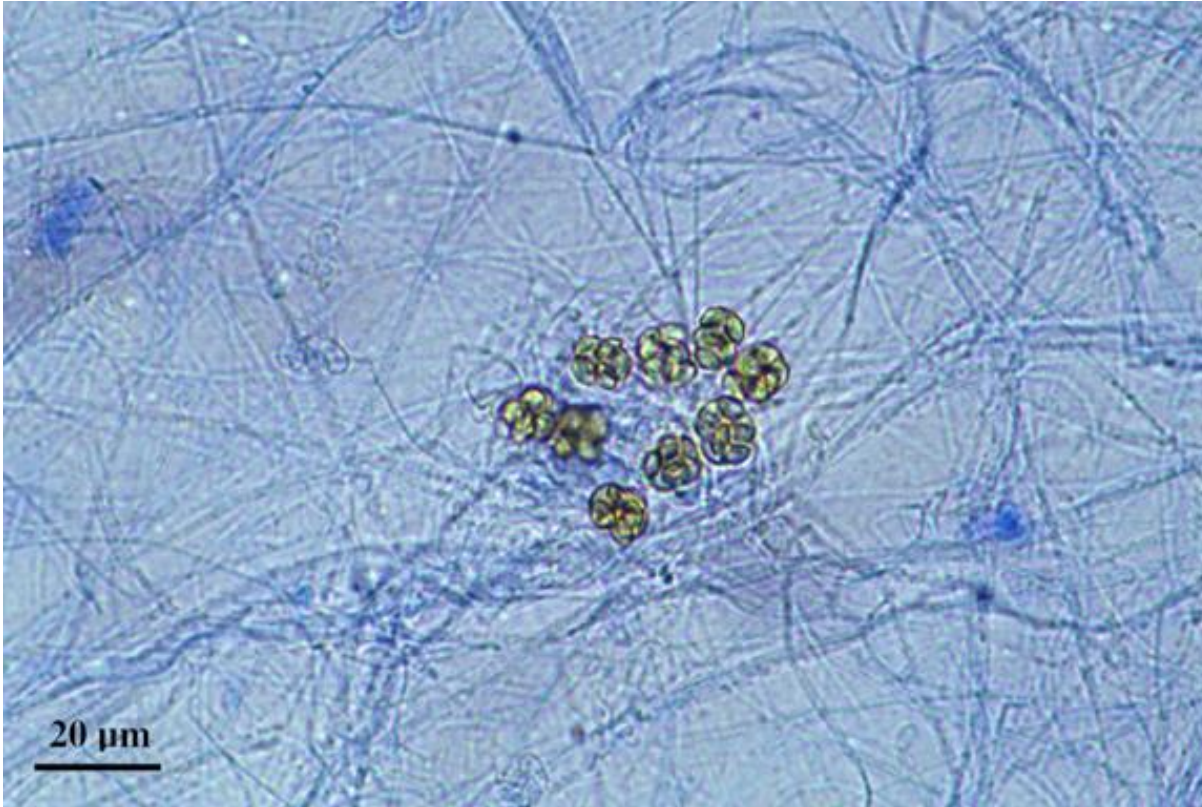
آسک استوانه ای یونی تونیکیت با هشتت آسکوسپور متعلق به جنس *Sordaria fimicola*

آسکومیست ها



آسک چماقی شکل با هشت آسکوسپور متعلق به *Leptosphaerulina*

آسکومیست ها



آسک کروی شکل (آسک برهنه) با هشت آسکوسپور متعلق به *Pseudoarachniotus*

آسکومیست ها



کونیدی گلابی تا چماقی شکل از تولید مثل غیر جنسی *Aphanoascus flavescens*

آسکومیست ها

Gymnothecium: در مرحله جنسی درماتوفیتها پوشش آسکها یا آسکوکارپ

به صورت بافت مشبک و سستی است که اسپورها می توانند از بین منافذ آن خارج

شوند به اینگونه آسکوکارپها ژیمنوتشیوم گویند.

آسکومیست ها

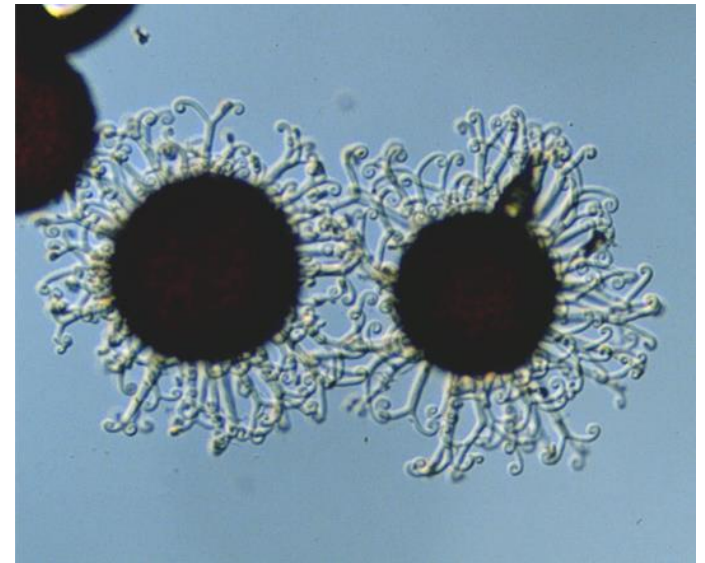
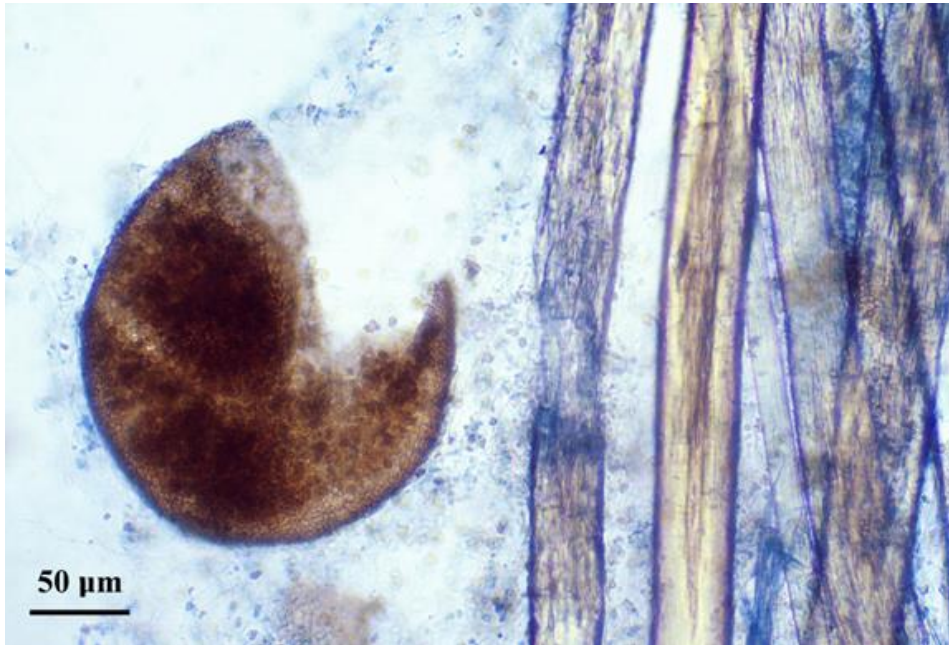
Apothecium: در قارچهای فنجانی مشاهده می گردد. آسکوکارپ در این قبیل قارچها کاملاً باز است و به اصطلاح فرم فنجانی دارد به این شکل آسکوکارپ

آپوتشیوم گویند.



آسکومیست ها

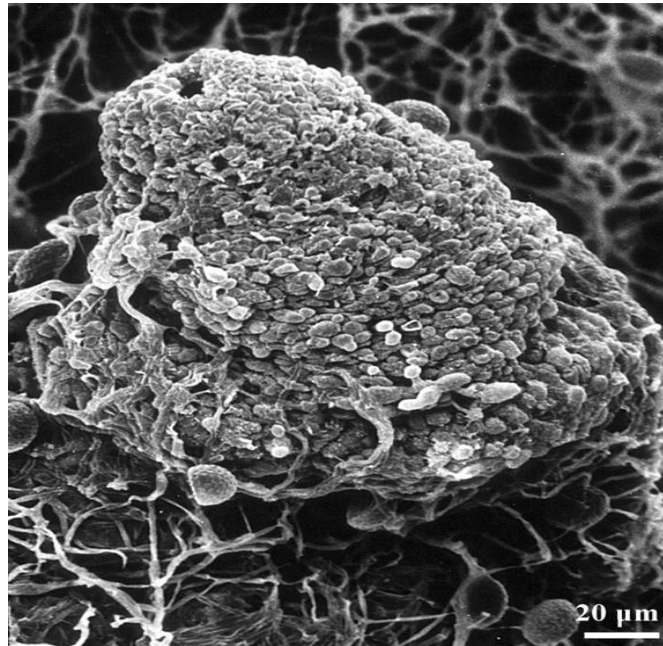
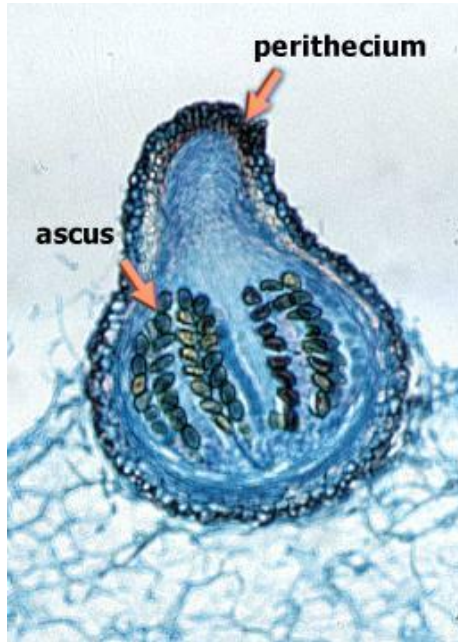
Cleistothecium: در قارچ‌هایی مثل اسپرژیلوس، پنی سیلیوم و غیره آسکوکارپ کاملا مسدود است و با شکستن دیواره آن آسکوسپورها خارج می‌گردند این نوع آسکوکارپ را اگلیسوتشیوم می‌خوانند.



آسکوکارپ از نوع کلیستوتشیوم
متعلق به *Aphanoascus flavescens*

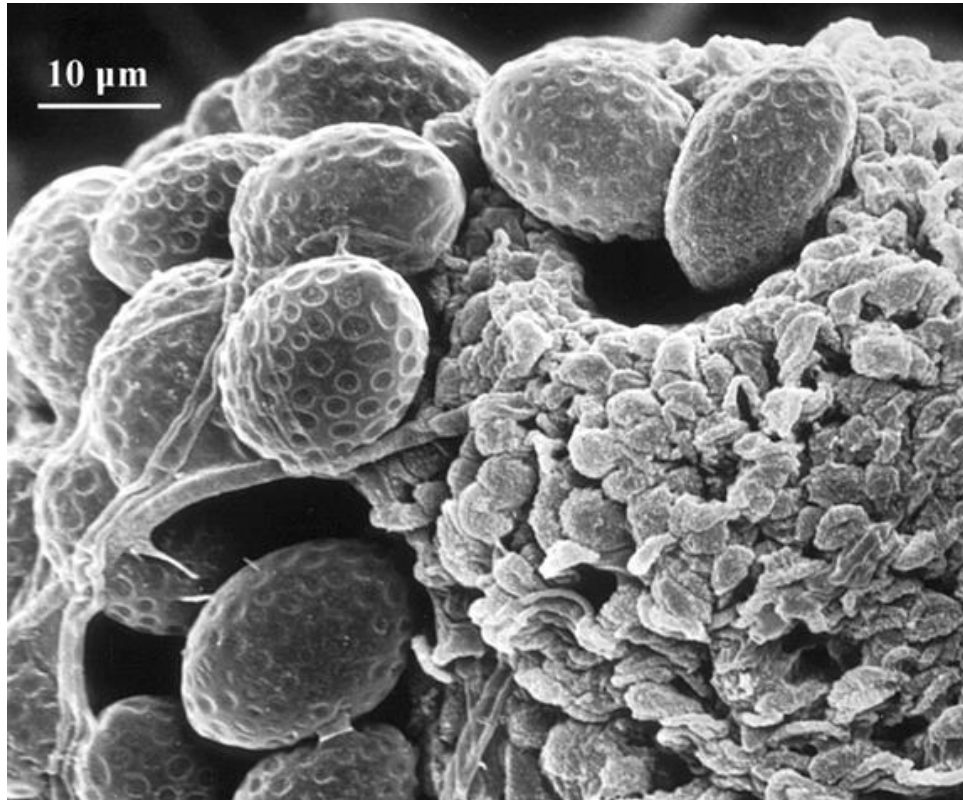
آسکومیست ها

• **perithecium**: در مرحله کامل قارچپهویی مثل نوریسپورا آسکوکارپ و اچر دهانه (اوستیول) می باشد که از این طریق آسکسپوره های بالغ میتوانند خارج گردند به این نوع آسکوکارپ پری تشیوم می گویند.



آسکوکارپ پری تشیوم متعلق به قارچ *Gelasinospora*. آسکومیستهایی که بطور تپییکی آسکوکارپ پری تشیوم تولید می کنند در دسته مجزایی بنام Pyrenomycetes قرار می گیرند.

آسکومیست ها

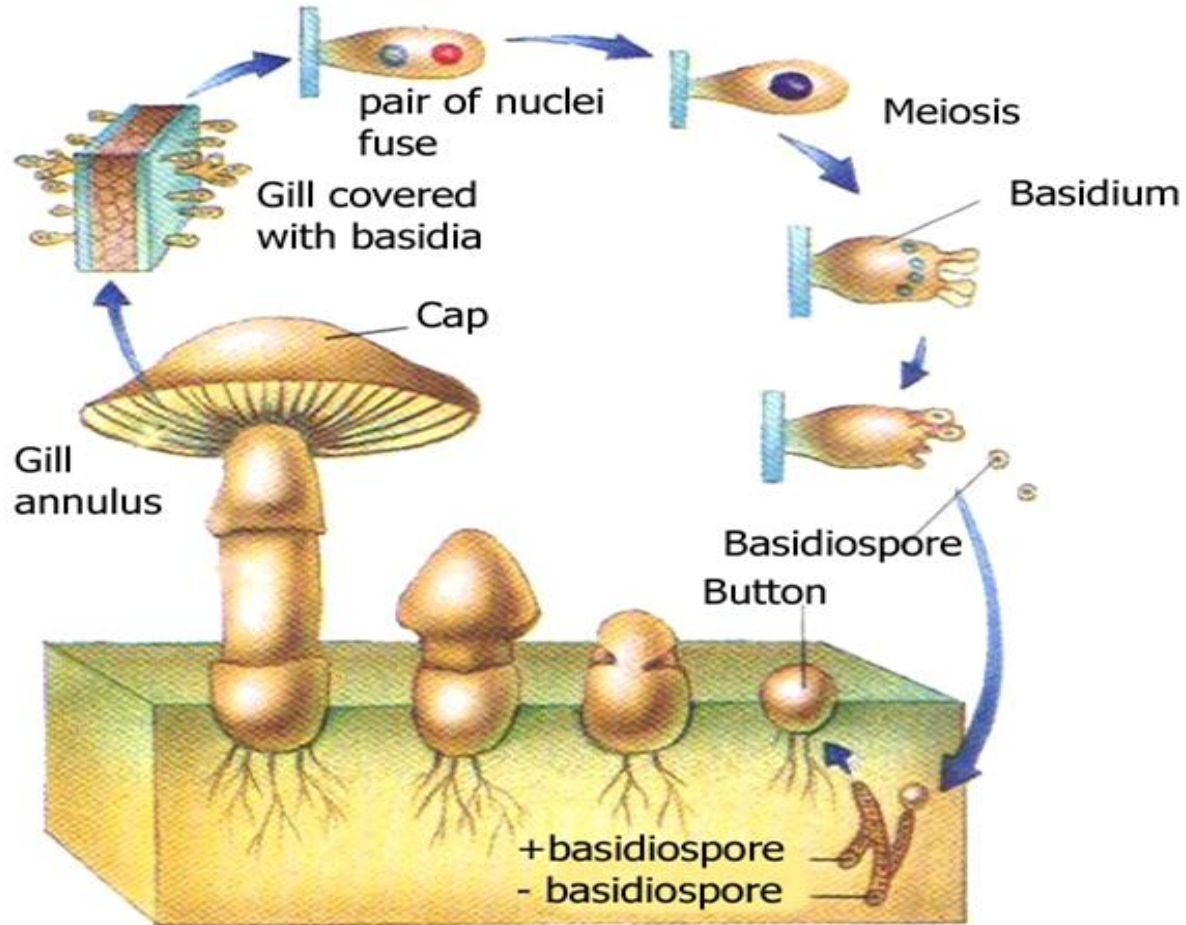


فروچ آسکوسپور از آسکوکارپ پری تشیوم (*Gelasinospora*)

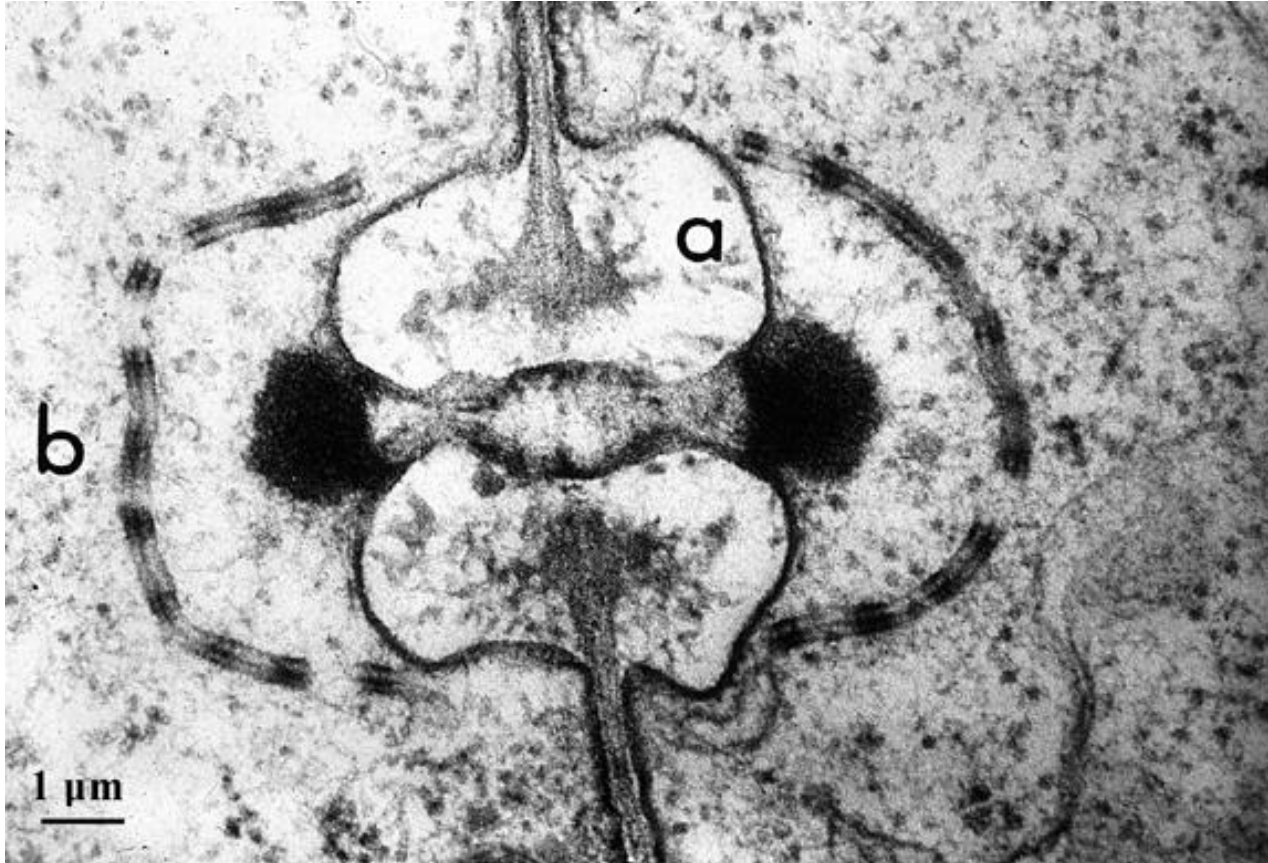
بازیدیومیست ها

- تولید مثل جنسی سبب تولید چهار بازیدیوسپور می شود که بوسیله یک بازیدیوم چماقی شکل حمایت می شوند. میسلیوم تیغه دار داشته و قارچهای فورآکی (گوشتی و کلاهک دار) در این دسته واقع شده اند. فیلوبازیرلا نئوفورمنس مرحله جنسی کریپتوکوکوس نئوفورمنس می باشد، این قارچ یکی از مهمترین قارچهای بیماریزا در این شاخه از قارچها می باشد.

بازیدیومیست ها

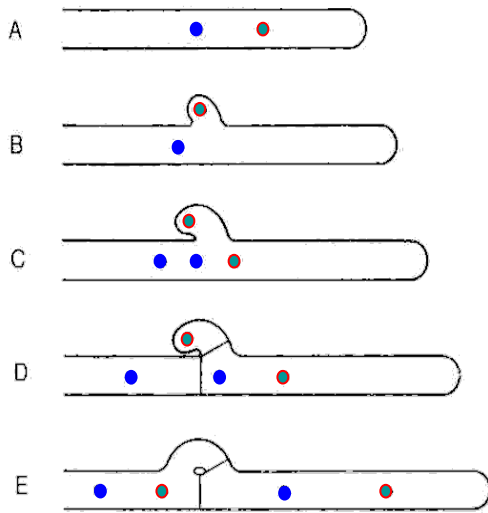


بازیدیومیست ها



ساختمان دولیپور در بازیدیومیستها (ارتباط سیتوپلاسمی بین سلولها را برقرار می کند.)

بازیدیومیست ها



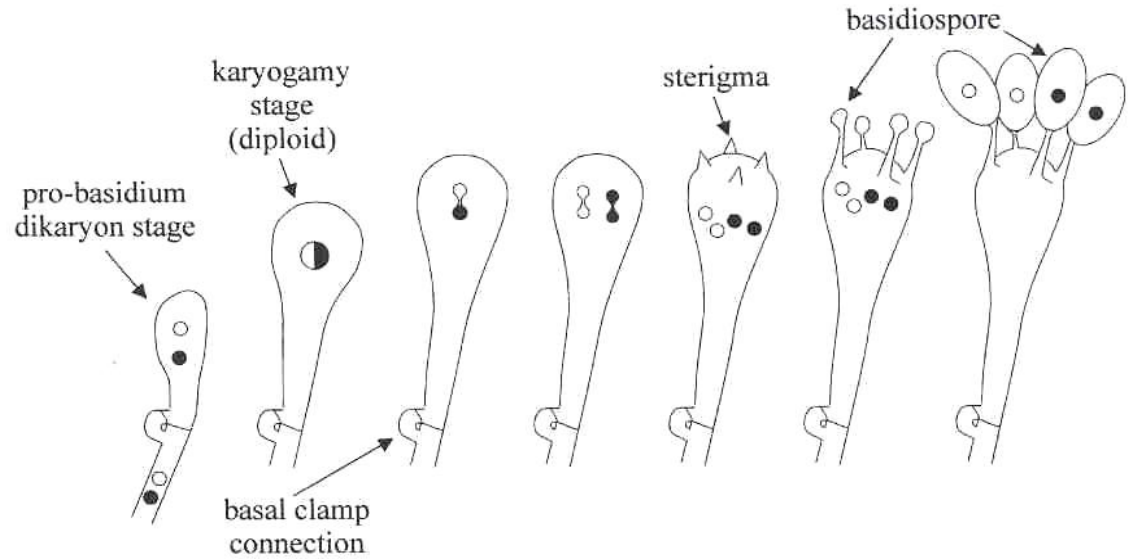
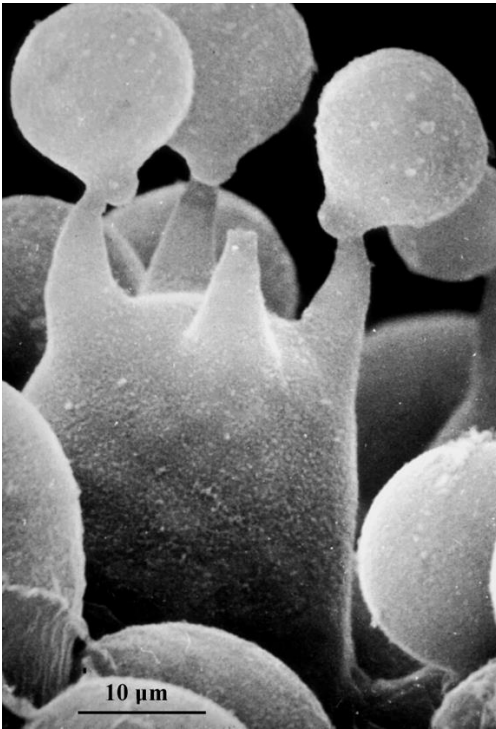
اتصالات کلامپ (Clamp connections) وجه تشخیصی بازیدیومیستها

بازیدیومیست ها



قارچهای فوراکی به رده بازیدیومیستها تعلق دارند.

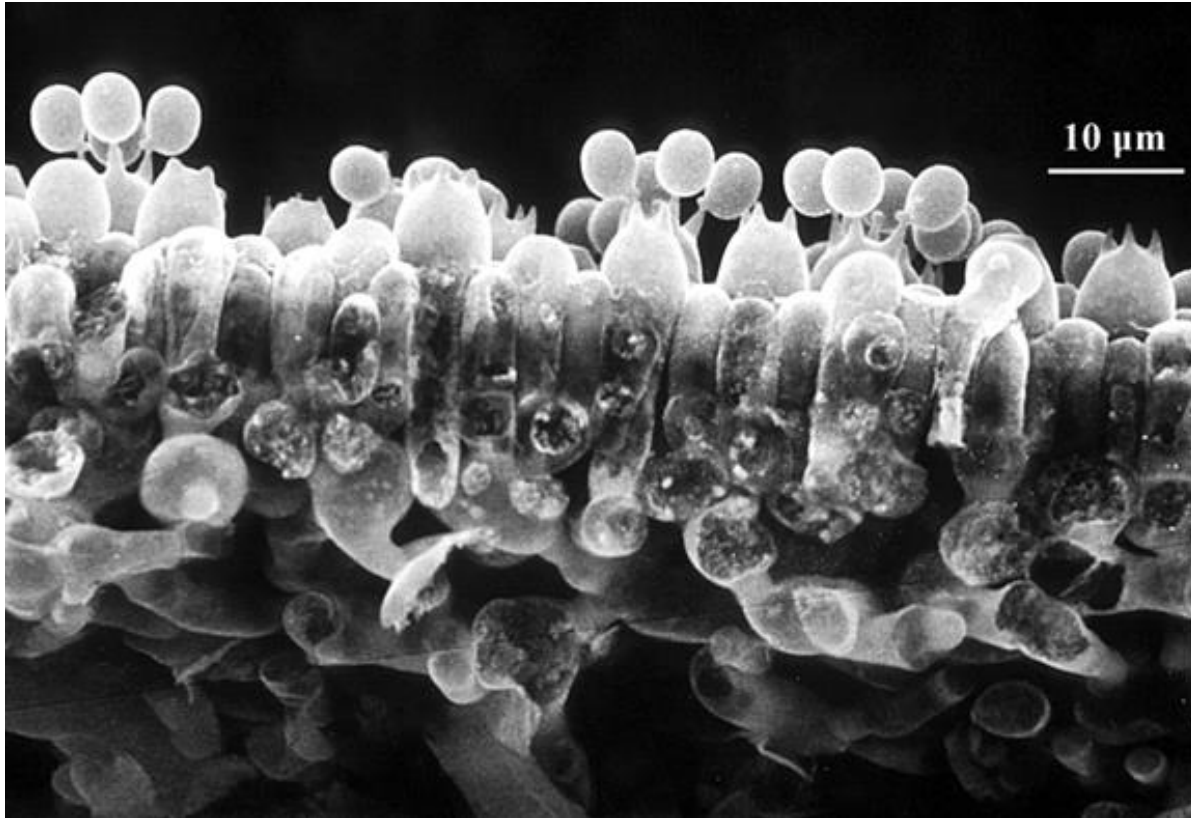
بازیدیومیست ها



اشکال اختصاصی بازیدیوم در مراحل مختلف رشد

(مقطع عرضی از قارچ خوراکی آگاریکوس)

بازیدیومیست ها



اشکال اختصاصی بازیدیوم در مراحل مختلف رشد- مقطع عرضی از قارچ خوراکی آگاریکوس

دوترومیست ها

- قارچهای ناقصی هستند که تولید مثل جنسی یا تلومورف برای آنها کشف نشده است .
حالت آنامورف (غیر جنسی) آنها بر اساس کویندی های غیر جنسی شناسایی می شوند.

- از قبیل؛ کوکسیدیوئیدس ایمیتس، پاراکوکسیدیوئیدس برازیلینس و کانیدرا البیکنس.

تعریف چند اصطلاح پاتولوژی

• آکانتوزیس

• هیپرکراتوزیس

• پاراکراتوزیس

آکانتوزیس

- به معنای ضمیم شدن لایه اپیدرم پوست است که در اثر تکثیر بیش از حد سلولهای

لایه ی زایای اپیدرم رخ می دهد این فرآیند به قطور شدن لایه ی سلولهای فاردار و

در نتیجه کل اپیدرم منجر فواهد شد.

هیپرکراتوزیس

- هیپرتروفی و هیپرپلازی لایه شافی پوست که با عنوان هیپرکراتوزیس هم نامیده می شود.

پاراکراتوزیس

- باقی ماندن هسته های سلول های کراتینوسیت ها در داخل لایه شافی پوست که در

مناطقى مانند دهان و واژن و به طور کلی در سطوح مفاصل امری طبیعی می باشد.

نوعی کراتینیزاسیون که با حفظ هسته ها در لایه شافی مشخص می شود.