

به نام خدا

قارچ ها

مترجمان:

فاطمه اکوان

زهرا اکوان

با همکاری:

نسیم صدوقی مود

انتشارات ارسطو

(سازمان چاپ و نشر ایران - ۱۴۰۴)

نسخه الکترونیکی این اثر در سایت سازمان چاپ و نشر ایران و اپلیکیشن کتاب رسان موجود می باشد

Chaponashr.ir



سرشناسه: اکوان، فاطمه، ۱۳۹۰
عنوان و نام پدیدآورندگان: قارچ ها/ مترجمان: فاطمه اکوان، زهرا اکوان، نسیم صدوقی مود
مشخصات نشر: انتشارات ارسطو (سازمان چاپ و نشر ایران)، ۱۴۰۴.
مشخصات ظاهری: ۵۱ ص.
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۱۶۵۶-۰۷-۳
شناسه افزوده: اکوان، زهرا، ۱۳۹۵
شناسه افزوده: صدوقی مود، نسیم، ۱۳۶۸
وضعیت فهرست نویسی: فیپا
یادداشت: کتابنامه.
موضوع: قارچ ها
رده بندی کنگره: TP ۹۸۳
رده بندی دیویی: ۵۵/۶۶۸
شماره کتابشناسی ملی: ۳۶۳۴۶۲۱
اطلاعات رکورد کتابشناسی: فیپا

نام کتاب: قارچ ها
مترجمان: فاطمه اکوان - زهرا اکوان
با همکاری: نسیم صدوقی مود
ناشر: انتشارات ارسطو (سازمان چاپ و نشر ایران)
صفحه آرای، تنظیم و طرح جلد: محدثه فرهمند
تیراژ: ۱۰۰۰ جلد
نوبت چاپ: اول - ۱۴۰۴
چاپ: زیرجذ
قیمت: ۸۰۰۰۰ تومان
فروش نسخه الکترونیکی - کتاب رسان:
<https://chaponashr.ir/ketabresan>
شابک: ۹۷۸-۶۲۲-۱۶۵۶-۰۷-۳
تلفن مرکز پخش: ۰۹۱۲۰۲۳۹۲۵۵
www.chaponashr.ir



فهرست

مباحث کلیدی.....	۵
راهنمای مطالعه.....	۵
چگونه ساختار و عملکرد قارچ ها با نقش آن ها در محیط زیست مرتبط است؟.....	۶
ساختار بدن.....	۸
تولید مثل جنسی.....	۱۱
تولید مثل غیر جنسی.....	۱۲
منشأ قارچ ها.....	۱۵
مهاجرت به خشکی.....	۱۷
کریپتومايست ها و میکروسپوریدی ها.....	۲۰
کریپتومايست ها.....	۲۰
میکروسپوریدیان ها.....	۲۱
کیتريدها.....	۲۳
زئوپاگومیست ها.....	۲۴
مگسی پوشیده از هیف های قارچی.....	۲۵
قارچ ها به عنوان تجزیه کننده.....	۲۸
قارچ ها به عنوان همزیست.....	۲۸
همزیستی قارچ-گیاه.....	۲۹
آیا اندوفیت های قارچی به یک گیاه چوبی سود می رسانند؟.....	۲۹
همزیستی قارچ-حیوان.....	۳۲
گلسنگ ها.....	۳۳
قارچ ها به عنوان انگل.....	۳۶

۴۰	کاربردهای عملی قارچ‌ها
۴۳	بررسی فصل
۴۳	خلاصه مفاهیم کلیدی
۴۴	چگونه مورفولوژی قارچ‌های چند سلولی بر کارایی جذب مواد مغذی تأثیر می‌گذارد؟
۴۸	قارچ‌ها چگونه به عنوان تجزیه‌کننده، همزیست و پاتوژن اهمیت دارند؟
۴۸	دانش خود را بیازمایید

مباحث کلیدی

- ۳۱,۱ قارچ ها هتروتروف هایی هستند که به وسیله جذب مواد غذایی تغذیه می کنند.
- ۳۱,۲ قارچ ها در چرخه های حیات جنسی یا غیر جنسی هاگ تولید می کنند
- ۳۱,۳ جد قارچ ها یک آغازی آبی تک سلولی و تاژک دار بوده است.
- ۳۱,۴ قارچ ها در دودمان های متنوعی گسترش یافته اند.
- ۳۱,۵ قارچ ها نقش های مهمی در چرخه های غذایی تعاملات زیست محیطی و رفاه انسانی دارند.

راهنمای مطالعه

نمودار رسم کنید نمودارهای ساده ای مانند شکل زیر رسم و علامت گذاری کنید که نشان دهنده مراحل رخ دادن میوز میتوز تشکیل گامت یک جاندار پرسلولی و لقاح در انسان ها و قارچ ها باشد. چنین نموداری به درک بهتر تفاوت ها میان چرخه های حیات انسان و قارچ ها کمک می کند .



شکل ۳۱،۱ این قارچ های چتری تنها بیرون زدگی های کوچکی از شبکه گسترده رشته هایی اند که در زیر سطح زمین قرار دارند. چنین شبکه قارچی زیرزمینی که میسلیم نامیده می شود گاهی اوقات قارچ هایی که صدها متر از یکدیگر فاصله دارند را نیز به هم متصل می کند. در واقع بزرگترین میسلیم شناخته شده در مساحتی بیش از ۹۶۵ هکتار در زیر سطح جنگل رشد کرده است - این مساحت معادل بیش از ۸۰۰/۱ زمین فوتبال می باشد.

چگونه ساختار و عملکرد قارچ ها با نقش آن ها در محیط زیست مرتبط است؟

قارچ پرسلولی در هنگام رشد رشته هایی به نام نخینه را به اطراف خود می گستراند هاگ ها قارچ ها را قادر به سکونت در محیط های جدید می سازند. هاگ ها در محیطی با شرایط مناسب رویش یافته و رشد می کنند. شبکه ناپیدای رشته های قارچی در شکل ۳۱،۱ نمادی از عظمت نادیده گرفته شده فرمانرو قارچ ها می باشد. اطلاعات بیشتر ما از این یوکاریوت ها تنها به قارچ های خوراکی یا حساسیت پای ورزشکاران محدود می شود.

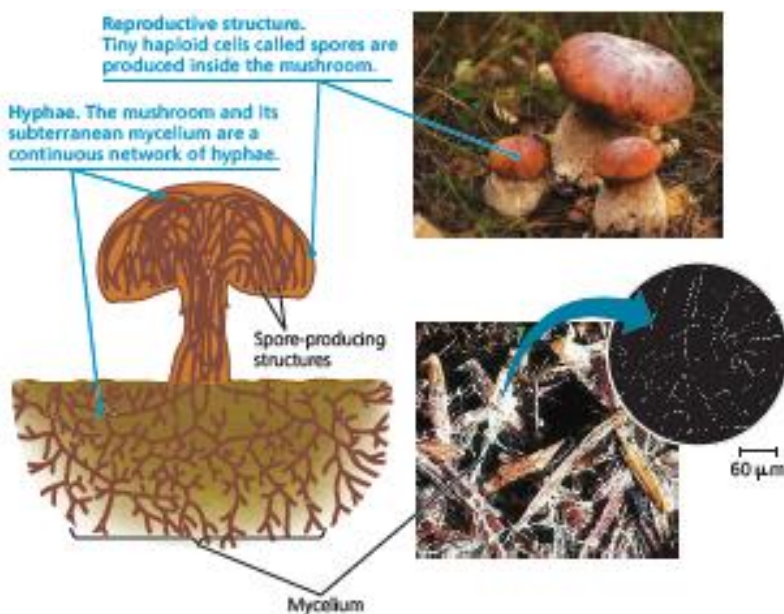
با این وجود قارچ ها از اجزای بزرگ و مهم زیست کره به شمار می روند. برخی از قارچ ها تنها تک سلولی هستند در حالی که بیشتر آنها اجسام پرسلولی پیچیده ای دارند. این جانداران متنوع تقریباً در هر زیستگاه قابل تصور آبی و خشکی یافت می شوند. قارچ ها فقط متنوع و گسترده نیستند، بلکه وجود آنها برای سلامت اکوسیستم ضروری است. آنها با تجزیه مواد آلی و بازیافت مواد مغذی به جانداران دیگر اجازه جذب و ترکیب مواد شیمیایی مورد نیازشان را می دهند. ما در این فصل ابتدا ساختار و تاریخچه تکاملی قارچ ها را بررسی میکنیم سپس گروه های اصلی قارچ ها را معرفی کرده و به اهمیت بوم شناسی و تجاری آنها خواهیم پرداخت.

قارچ ها فتروتروف هایی هستند که به وسیله جذب مواد غذایی تغذیه می کنند

قارچ ها با وجود تنوع بالای خود چند ویژگی کلیدی مشترک نیز دارند که نحوه میزبان زنده خود جذب می کنند. بعضی از قارچ های انگلی بیماری زا هستند، از جمله بسیاری از گونه هایی که گیاهان و جانوران را درگیر بیماری می کنند. قارچ های همیار نیز می توانند مواد غذایی را از میزبان خود دریافت کنند، اما با انجام فعالیت هایی که به میزبان سود می رسانند، این کار را جبران می کنند. برای مثال قارچ های همیاری که در لوله گوارش برخی از گونه های موریانه زندگی می کنند از آنزیم های خود برای تجزیه چوب استفاده می کنند این عمل در ارتباط آغازیان با دیگر موریانه ها نیز دیده میشد شکل ۲۸،۲۹ را ببینید آنزیم های همه کاره که قارچ ها را قادر به تجزیه طیف گسترده ای از منابع غذایی می سازند تنها دلیل موفقیت زیست محیطی آن ها نیستند. عامل مهم دیگری که در این زمینه وجود دارد، افزایش کارایی جذب مواد غذایی توسط ساختار بدن آن ها است.

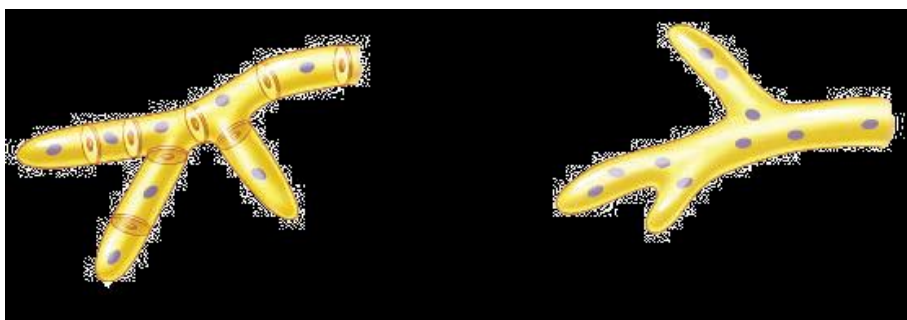
ساختار بدن

معمول ترین ساختارهای بدن قارچی رشته های پرسلولی و سلولهای تکی هستند مخمرها^۱ بسیاری از گونه های قارچی میتوانند به هر دو صورت رشته ای و مخمری رشد کنند، اما بیشتر آن ها تنها به صورت رشته ای رشد می کنند؛ نسبتا گونه های کمی تنها به شکل مخمر رشد می کنند. مخمرها معمولا در محیط های مرطوب، مانند شده گیاهان و بافت های خانه ی ساکن هستند.

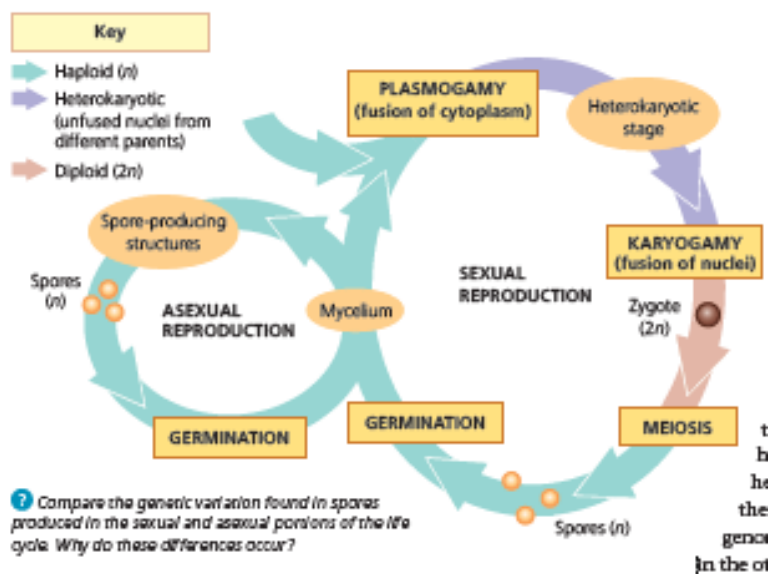


با اینکه قارچ هایی که در تصویر بالایی نشان داده شده اند جانداران مجزایی به نظر می آیند، آیا DNA آنها می تواند یکسان باشد؟ توضیح دهید.

شکل ۳۱,۳ دو نوع نخینه



شکل ۳۱,۵ چرخه حیات عمومی قارچ ها همانطور که در اینجا نشان داده شده است. بسیاری از قارچ ها هم به صورت جنسی و هم به صورت غیر جنسی تولید مثل می کنند: اگر چه بعضی قارچ ها تنها به صورت جنسی با غیر جنسی تولید مثل می کنند.



بین پلاسموگامی و مرحله بعدی در چرخه حیات جنسی که کاریوگامی نامیده می شود، ساعت ها روزها یا حتی در بعضی قارچ ها قرن ها فاصله وجود دارد. طی کاریوگامی هسته های هاپلوئید هر والد پس از هم جوشی سلول های دی پلوئید ایجاد می کنند. زیگوت ها و دیگر ساختارهای گذرا طی کاریوگامی تشکیل می شوند. این مرحله در بیشتر قارچ ها تنها مرحله دی پلوئید است. با انجام میوز شرایط ها پلوئید دوباره برقرار شده و در نهایت هاگ هایی با تنوع ژنتیکی تولید می شوند. فرایند میوز مرحله ای بسیار مهم در تولید مثل جنسی است. به همین دلیل هاگ هایی که در این مسیر ایجاد می شوند گاهی هاگ های جنسی نامیده می شوند. فرایندهای جنسی کاریوگامی و میوز باعث پیدایش تنوع ژنتیکی زیادی می شوند. که این امر پیش نیاز انتخاب طبیعی می باشد. مبحث های ۱۳،۲ و ۲۳،۱ را برای فهم چگونگی ایجاد تنوع ژنتیکی به وسیله آمیزش جنسی مرور کنید شرایط هتر و کاریوتیک بعضی از مزیت های دی پلوئید بودن را نیز همراه خود دارد. به طور مثال جهش های مضر در یکی از هسته ها می تواند به وسیله ژن های هسته دیگر جبران شود.

تنوع ژنتیکی موجود در هاگ هایی که در مسیرهای جنسی و غیر جنسی تولید میشوند را با هم مقایسه کنید. علت وقوع این تفاوت ها چیست؟

شکل ۲۱،۵ به طور عمومی چرخه های حیات متفاوتی که منجر به تولید هاگ های قارچی می شوند را به تصویر کشیده است. در این قسمت مهمترین ویژگی های تولید مثل جنسی و غیر جنسی در قارچ ها را با هم بررسی می کنیم.

تولید مثل جنسی

هسته نخینه های قارچی و هاگ های بیشتر قارچ ها ها پلوئید هستند. با این حال بسیاری از گونه ها مراحل دی پلوئید زودگذری در چرخه حیات خود دارند تولید مثل جنسی معمولا با آزادسازی مولکولهای پیام رسانی به نام فرومون از نخینه دو میسلیم آغاز می شود. اگر میسلیم ها از نوع آمیزشی متفاوتی باشند فرومون های هر یک از میسلیم ها به گیرنده های دیگری متصل میشود. سپس نخینه به سمت منبع آزادسازی فرومون گسترش می یابد. وقتی نخینه ها به هم می رسند. با یکدیگر می آمیزند. این آزمون سازگاری با ممانعت از آمیزش نخینه با نخینه ای از میلیوم یکسان یا میلیومی دیگر با هویت ژنتیکی یکسان در ایجاد تنوع ژنتیکی مشارکت می کند. به هم پیوستن سیتو پلاسم های دو میسلیم والدی پلاسموگامی نام دارد شکل ۵.۲۱ را ببینید. در بیشتر قارچ ها هسته های ها پلوئید دو والد بلافاصله دچار هم جوشی نمی شوند. به جای آن قسمت های ادغام شده میسلیم حاوی هسته هایی متفاوت از لحاظ ژنتیکی می باشد. که در کنار یکدیگر حضور دارند. چنین میسلیومی هتر و کاریون به معنی ناجور هسته نامیده می شود. در برخی گونه ها هسته های ها پلوئید به صورت دوتایی در یک سلول جفت می شوند چنین میسلیومی دیکاریوتیک به معنی دو هسته ای نامیده می شود. هنگامی که یک میسلیم دیکاریوتیک رشد می کند. هسته های هر سلول بدون هم جوشی با یکدیگر تقسیم می شوند. این سلولها به این علت که حاوی دو هسته ها پلوئید جداگانه هستند. با سلول های دی پلوئید تفاوت دارند. سلول های دی پلوئید یک جفت کروموزوم هو مولوگ درون یک هسته دارند. می تواند به وسیله ژن های هسته دیگر جبران شود.

تولید مثل غیر جنسی

همان طور که در شکل ۳۱,۵ نشان داده شد. بسیاری از قارچ ها به هر دو روش جنسی و غیر جنسی تولید مثل می کنند؛ با این حال برخی از آنها تنها به صورت جنسی یا غیر جنسی تولید مثل می کنند. همانند تولید مثل جنسی فرایندهای تولید مثل غیر جنسی نیز در میان قارچ ها نیز از تنوع بالایی برخوردار است. بسیاری از قارچ ها برای تولید مثل غیر جنسی به شکل قارچ های رشته ای رشد کرده و با میتور هاگ ها پلوئید تولید می کنند. گونه هایی با این روش تولید مثل غیر جنسی در صورت تولید میلیون قابل مشاهده به طور غیر رسمی کپک نامیده می شوند. شما نیز ممکن است کپک ها را در آشپزخانه خود به صورت پوششی کرک مانند روی نان یا میوه مشاهده کرده باشید شکل (۳۱,۶) کپک ها معمولاً رشد سریعی داشته و هاگ های فراوانی به صورت غیر جنسی تولید می کنند. این عمل قارچ ها را قادر می سازد تا به منابع غذایی جدید دست پیدا کنند.

شکل ۳۱،۶ پنی سیلیوم کپکی که از تجزیه کنندگان غذا به شمار می آید. دسته های خوشه ماندنی که در SEM رنگ آمیزی شده مشاهده می شوند. کونیدی ها هستند. ساختارهایی که در تولید مثل غیر جنسی نقش دارند. قارچ هایی که چنین هاگ هایی تولید می کنند، در صورت تماس با عضوی از گونه خود از نوع جفت گیری متفاوت، می توانند از نظر جنسی نیز تولید مثل کنند.



سایر قارچ ها با رشد به صورت مخمرهای تک سلولی، به صورت غیرجنسی تولید مثل می کنند. به جای تولید هاگ، تولید مثل غیرجنسی در مخمرها با تقسیم سلولی معمولی یا با جدا کردن «سلول های جوانه» کوچک از سلول والد رخ می دهد (شکل ۳۱،۷). همانطور که قبلاً ذکر شد، برخی از قارچ هایی که به صورت مخمر رشد می کنند، می توانند به صورت میسلیوم های رشته ای نیز رشد کنند. بسیاری از مخمرها و قارچ های رشته ای هیچ مرحله جنسی شناخته شده ای در چرخه زندگی خود ندارند. از آنجایی که قارچ شناسان اولیه (زیست شناسانی که قارچ ها را مطالعه می کنند) قارچ ها را عمدتاً بر اساس نوع ساختار جنسی آنها طبقه بندی می کردند، این موضوع مشکلی ایجاد می کرد. قارچ شناسان به طور

سنتی تمام قارچ‌هایی را که فاقد تولید مثل جنسی هستند، در گروهی به نام دئوترومیست‌ها (از کلمه یونانی **deu-tero** به معنای دوم و **mycete** به معنای قارچ) قرار داده‌اند. هر زمان که یک مرحله جنسی برای یک به اصطلاح دئوترومیست کشف شود، آن گونه بسته به نوع ساختارهای جنسی که تشکیل می‌دهد، در یک شاخه خاص طبقه‌بندی می‌شود. قارچ‌شناسان اکنون می‌توانند علاوه بر جستجوی مراحل جنسی چنین قارچ‌های نامشخص، از تکنیک‌های ژنومی برای طبقه‌بندی آنها استفاده کنند.

بررسی مفهوم ۳۱,۲

۱. ارتباط دهید شکل ۳۱,۵ را با شکل ۱۳,۶ مقایسه کنید. از نظر هاپلوئیدی در مقابل دیپلوئیدی، چرخه زندگی قارچ‌ها و انسان‌ها چگونه متفاوت است؟

۲. چه می‌شد اگر؟ فرض کنید از دو اتاقک پرورش قارچ در دو طرف حیاط خود نمونه‌برداری می‌کنید و متوجه می‌شوید که آن‌ها یکسان هستند. دو فرضیه ارائه دهید که می‌توانند به طور منطقی این نتیجه را توضیح دهند.

برای پاسخ‌های پیشنهادی، به پیوست الف مراجعه کنید.

مفهوم ۳۱,۳

جد قارچ‌ها یک آغازگر آبی، تک سلولی و تاژک‌دار بود.

داده‌های سیستماتیک مولکولی، بینش‌هایی در مورد تکامل اولیه قارچ‌ها ارائه می‌دهند. در نتیجه، سیستماتیک‌دانان اکنون تشخیص می‌دهند که قارچ‌ها و حیوانات نسبت به گیاهان یا اکثر یوکاریوت‌های دیگر، ارتباط نزدیک‌تری با یکدیگر دارند.

منشأ قارچ‌ها

تجزیه و تحلیل‌های فیلوژنتیکی نشان می‌دهد که قارچ‌ها از یک جد دارای پرچم تکامل یافته‌اند. در حالی که اکثر قارچ‌ها فاقد تاژک هستند، دو دودمان پایه قارچ‌ها (کریپتومیست‌ها و کیت‌ریدها، همانطور که به زودی در مورد آنها بحث خواهیم کرد) دارای تاژک هستند. علاوه بر این، بیشتر آغازیانی که جد مشترک نزدیکی با حیوانات و قارچ‌ها دارند نیز دارای تاژک هستند. داده‌های توالی DNA نشان می‌دهد که این سه گروه از یوکاریوت‌ها - قارچ‌ها، حیوانات و خویشاوندان آغازیان آنها - یک گروه یا کلاد تک تبار تشکیل می‌دهند (شکل ۳۱,۸). همانطور که در مفهوم ۲۸,۵ بحث شد، اعضای این کلاد **اوپیستوکونت** نامیده می‌شوند، نامی که به محل خلفی (اوپیستو-) تاژک در این موجودات اشاره دارد در کلاد اپیستوکونت، قارچ‌ها با چندین گروه از آغازیان تک سلولی نسبت به حیوانات خویشاوندی نزدیک‌تری دارند، که نشان می‌دهد جد قارچ‌ها تک سلولی بوده است. یکی از این گروه‌ها از آغازیان تک سلولی، نوکلئیدها، از آمیب‌هایی تشکیل شده است که از جلبک‌ها و باکتری‌ها تغذیه می‌کنند. شواهد DNA همچنین نشان می‌دهد که حیوانات با گروه متفاوتی از آغازیان (**کوانوفلاژلات‌ها**) نسبت به قارچ‌ها یا نوکلئیدها خویشاوندی نزدیک‌تری دارند. این نتایج در مجموع نشان می‌دهد که چند سلولی بودن در حیوانات و قارچ‌ها به طور مستقل و از اجداد تک سلولی مختلف تکامل یافته است. دانشمندان با استفاده از تحلیل‌های ساعت مولکولی تخمین زده‌اند که اجداد حیوانات و قارچ‌ها بیش از یک میلیارد سال پیش به دودمان‌های جداگانه‌ای تقسیم شده‌اند. فسیل‌های برخی از یوکاریوت‌های تک سلولی دریایی که حدود ۱,۵ میلیارد سال پیش زندگی می‌کردند، به عنوان قارچ تفسیر شده‌اند، اما این ادعاها همچنان بحث‌برانگیز هستند. علاوه بر این، اگرچه قارچ‌ها احتمالاً از محیط‌های آبی سرچشمه گرفته‌اند، قدیمی‌ترین فسیل‌هایی که به طور