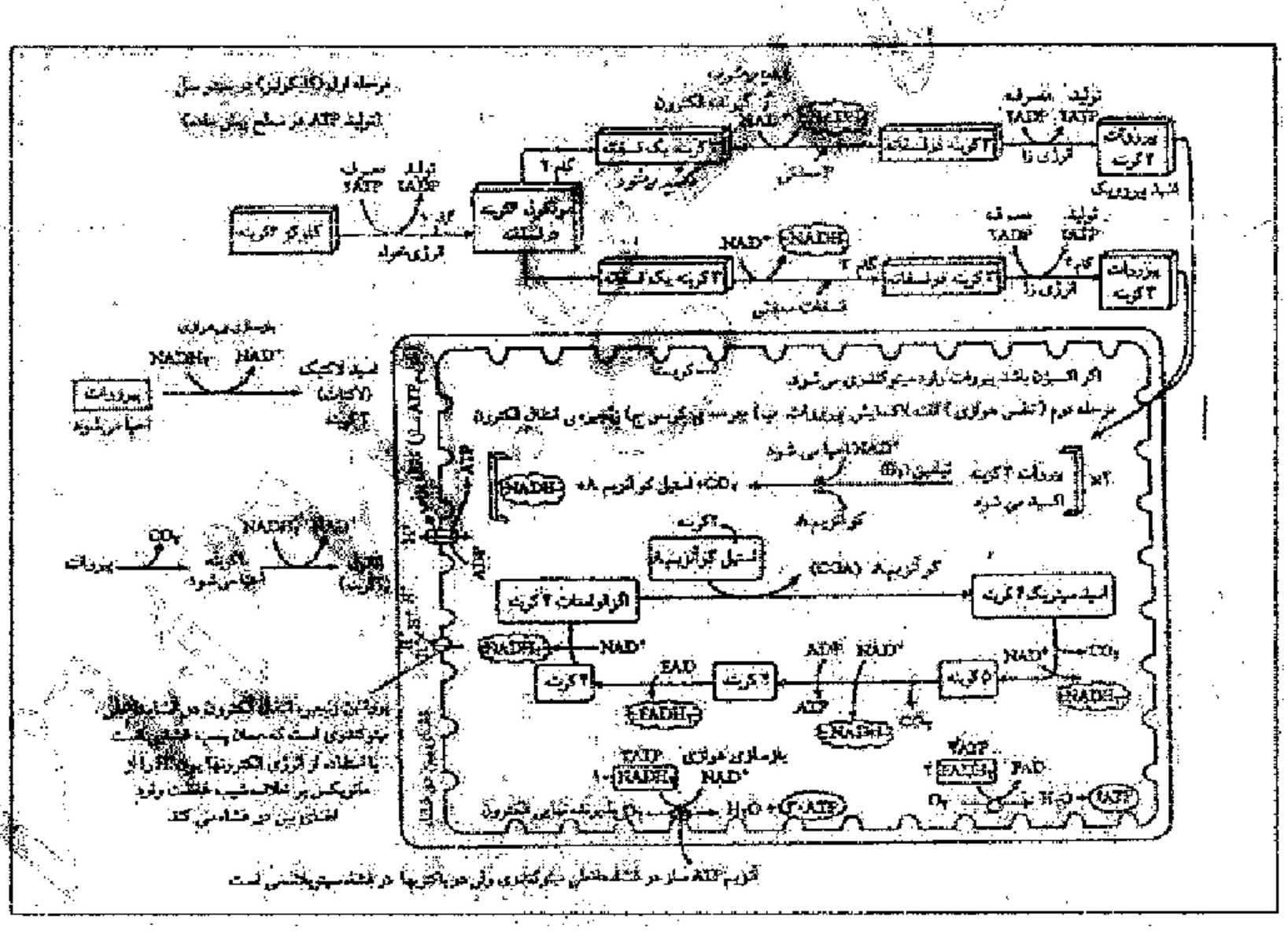
به نام آنکه جان را فکرت آموخت

زیست شناسی

سال چهارم دبیرستان



دکتر عمارلو

برای دانلود بقیه جزوات به سایت یا کانال ما مراجعه کنید
www.idnovin.com
@irandaneshnovin1

۶ پویایی جمعیت‌ها و اجتماعات زیستی

جمعیت را نمی‌توان پدیده‌ای ثابت و بدون تغییر درنظر گرفت. بعضی جمعیت‌ها با سرعت زیاد و بعضی دیگر باسرعت متوسط، یا بسیار آهسته تغییر می‌کنند. اجتماع زیستی مجموعه‌ای از جمعیت‌های مختلف است که در یک محیط زندگی می‌کنند و با یک‌دیگر ارتباط دارند.

② زیست‌شناسان جمعیت را مجموع افراد هم‌گونه‌ای می‌دانند که در زمانی خاص، در یک محل معین زندگی می‌کنند : جمعیت باکتری‌های *اشریشیا کلای* روده‌ی یک انسان در این لحظه، جمعیت گنجشک‌هایی که در سال گذشته در شهر شما زندگی می‌کردند و جمعیت کنونی درختان بلوط جنگل‌های شمال ایران، همه مثال‌هایی از جمعیت هستند.

سه ویژگی اصلی جمعیت

هر جمعیت سه ویژگی اصلی دارد : اندازه، تراکم و پراکنش (توزیع).

۱- اندازه یکی از مهم‌ترین ویژگی‌های هر جمعیت اندازه‌ی آن است. اندازه‌ی جمعیت، تعداد افراد تشکیل‌دهنده‌ی آن است. به‌طور کلی چهار عامل تعیین‌کننده‌ی اندازه‌ی جمعیت‌ها هستند : تولد، مرگ، مهاجرت به درون و مهاجرت به بیرون. بدیهی است تولد و مهاجرت به درون افزاینده، اما مرگ و مهاجرت به بیرون کاهنده‌ی اندازه‌ی جمعیت‌ها هستند. فرض کنید اندازه‌ی جمعیت یک گله فیل ۱۰۰ است. در طول یک سال ۲ مرگ و ۱۰ تولد در این گله روی می‌دهد. آهنگ مرگ در این جمعیت $\frac{۲}{۱۰۰}$ یا ۰/۰۲ و آهنگ تولد $\frac{۱۰}{۱۰۰}$ یا ۰/۱۰ فرد در سال است. اگر آهنگ مرگ را از آهنگ تولد کم کنیم، آهنگ افزایش ذاتی این جمعیت (r) به‌دست می‌آید. اگر B آهنگ تولد و D آهنگ مرگ باشد :

$$r = B - D$$

$$r = ۰/۱۰ - ۰/۰۲ = ۰/۰۸$$

آهنگ رشد ذاتی جمعیت به ما امکان محاسبه و پیش‌بینی اندازه‌ی جمعیت را در هر واحد زمانی می‌دهد.

نکته! اندازه‌ی جمعیت بر توان بقای جمعیت مؤثر است. مثلاً، خطر انقراض جمعیت‌های کوچک، بیش‌تر از خطر انقراض جمعیت‌های بزرگ است. رویدادهای عظیم طبیعی، مانند آتش‌سوزی، سیل، یا آلودگی محیط زیست، بقای جمعیت‌های کوچک را بیش‌تر به‌خطر می‌اندازند. در جمعیت‌های کوچک احتمال آمیزش بین خویشاوندان بیش‌تر است. آمیزش بین خویشاوندان از تنوع ژنی جمعیت می‌کاهد و برعکس بر همانندی ژنی آن می‌افزاید. افزایش همانندی باعث کاهش توان بقای جمعیت در برابر تغییرات محیطی می‌شود. در چنین وضعیتی افراد بیش‌تری به‌صورت خالص درمی‌آیند و صفات ناسازگار از نظر محیط را به‌صورت خالص مغلوب نمایان می‌کنند. مثلاً افراد جمعیت چیتاهای آفریقایی از نظر ژنی همانندی‌های فراوانی با یک‌دیگر دارند. به‌عقیده‌ی زیست‌شناسان رویدادهایی، مانند شیوع بیماری، ممکن است سبب انقراض این جانور شوند.

⇦ **نکته ۲ :اندازه یک جمعیت و تنوع آن با بقاء جمعیت رابطه مستقیم دارد. یعنی عواملی مانند:**

۱) رانش ۲)شارش در جمعیت مبداء ۳) آمیزش بین خویشاوندان ۴) آمیزشهای همسان پسندانه ۵) درون آمیزی که شدید ترین حالت آن خود لقاحی است. همانندی ژنی را افزایش می دهند و تنوع را کاهش می دهند پس احتمال بقاء و سازگاری جمعیت ها را در برابر شرایط محیطی جدید کاهش می دهند

⇦ **نکته ۳ : جهش وکراسینگ آور و شارش در جمعیت مقصد و آمیزش نا همسان پسندانه (ژن خود ناسازگار) و انتخاب طبیعی گسلند و نوترکیبی حاصل از تنوع گامتی در تولید مثل جنسی و تقسیم میوز باعث افزایش تنوع می شوند.**

⇦ **نکته ٤ : انتخاب متوازن کننده (برتری افراد ناخالص و انتخاب وابسته به فراوانی)سبب حفظ تنوع در جمعیت میشود.**

(٤) تست ۱ – کدام عامل باعث استمرار گوناگونی در جمعیت ها می شود ؟

۱) رانش ۲) خود لقاحی ۳) شارش در مبداء ۴) آمیزش ناهمسان پسندانه

(۱) تست ۲ – وجود کدام توان بقای جمعیت ها را کاهش می دهد؟

۱) آمیزش بین خویشاوندان و درون آمیزی ۲) انتخاب طبیعی گسلنده ۳) شارش در مقصد ۴) ژن خود ناسازگار

مثال ۱) در یک جمعیت۵۰۰ نفری درطول یک سال ۶۰ تولد داشته ایم اگر۱۰ مرگ داشته باشیم و اگر۱۱ مهاجرت به داخل و۷ مهاجرت به خارج داشته باشیم آهنگ افزایش ذاتی طبیعی این جمعیت چند درصد است؟

تولد مرگ

$$r = \frac{۶۰}{۵۰۰} - \frac{۱۰}{۵۰۰} = \frac{۵۰}{۵۰۰} = \frac{۱}{۱۰} \times ۱۰۰ = ۱۰\%$$

مثال ۲: در یک جمعیت ۱۰۰۰ تایی چرخ ریسک اگر آهنگ رشد ذاتی (طبیعی) در سال اول ۰/۲ و در سال دوم ۰/۳ و در سال سوم۰/۵ باشد. درطی سال سوم چقدر به جمعیت اضافه خواهد شد.

جمعیت آخر سال اول ۱۲۰۰=۲۰۰+۱۰۰۰ ۲۰۰= ۰/۲ × ۱۰۰۰

جمعیت آخر سال دوم ۱۵۶۰=۳۶۰+۱۲۰۰ ۳۶۰= ۰/۳ × ۱۲۰۰

۷۸۰ عدد در طی سال سوم به جمعیت اضافه می شود ۷۸۰= ۰/۵ ×۱۵۶۰

پس جمعیت آخر سال سوم هم ۲۳٤۰ = ۱۵٦۰ +۷۸۰ نفرخواهد رسید.

مثال ۳: اندازه در یک جمعیت ۲۳۴۰ عدد است. اگرآهنگ رشد یکسال قبل ۰/۵ باشد و آهنگ رشد دوسال قبل ۰/۳ باشد. اندازه جمعیت در دو سال قبل چقدر بوده است؟ اگر اندازه جمعیت یکسال قبل را x بگیرید می دانیدکه درطی سال قبل ۰/۵x به آن اضافه شده پس:

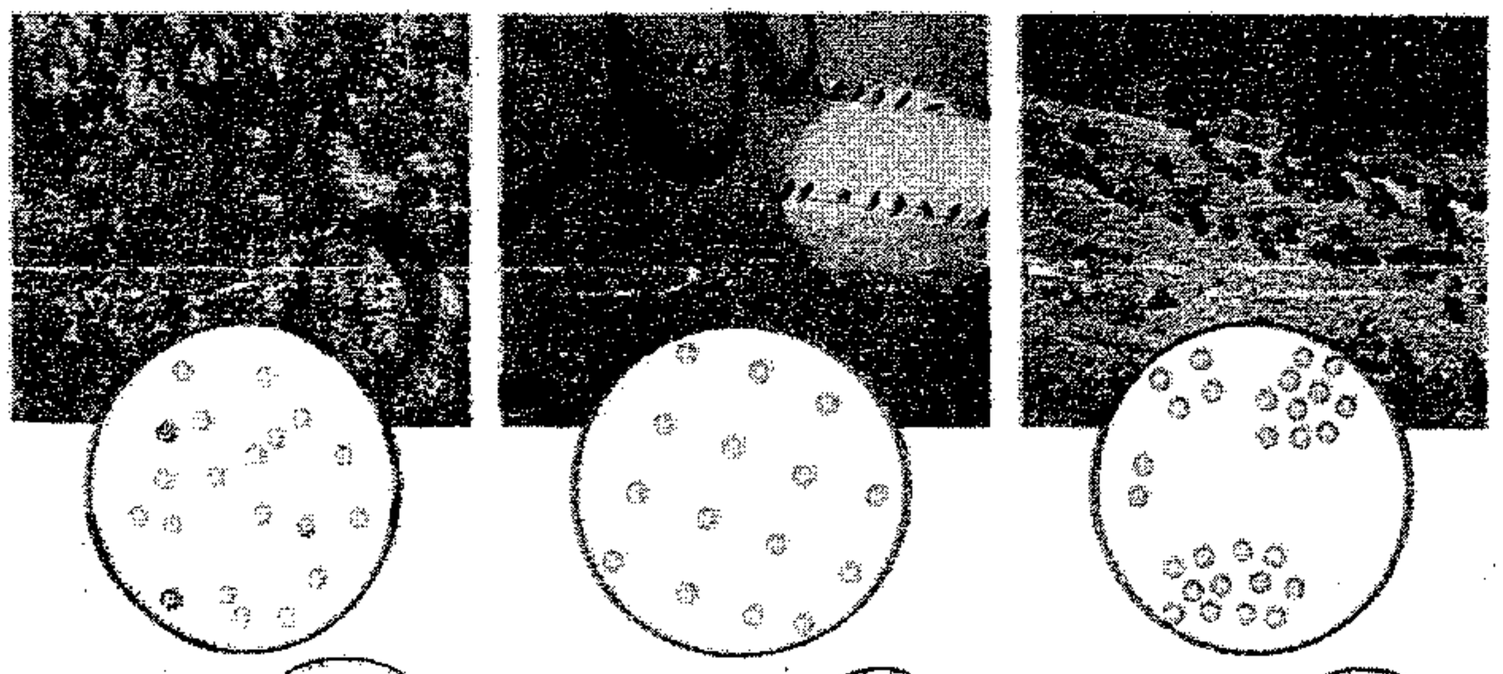
$x + ۰/۵\,x = ۲۳٤۰ \rightarrow x = ۱۵٦۰$ جمعیت سال قبل

$y + ۰/۳\,y = ۱۵٦۰ \rightarrow y = ۱۲۰۰$ جمعیت دو سال قبل

۲- **تراکم** تعداد افراد یک جمعیت که در یک زمان مشخص در یک واحد سطح، یا حجم زندگی می‌کنند، تراکم آن جمعیت را تشکیل می‌دهند. اگر تعداد افراد یک جمعیت کم، و فاصله‌ی بین آن‌ها زیاد باشد، یا به‌عبارت دیگر امکان تماس افراد آن با یک‌دیگر کم باشد، توان تولیدمثلی آن جمعیت نیز کم است.

نکته ۱ : در جاندارانی که فقط تولید مثل جنسی دارند هرچه تراکم جمعیت کمتر باشد، توان تولید مثلی آن جمعیت نیز کمتر می شود. توجه کنید که کاهش تراکم توان تولید مثلی جاندارانی که تولید مثل جنسی دگر لقاحی دارند(شبدر و کدو و جانوران) را کاهش میدهد. ولی بر توان تولیدمثلی جاندارانی که تولیدمثل غیر جنسی دارند(باکتری ها-قارچ های دئوتورومیست-برخی آغازیان مثل اوگلنا و آمیب وتاژکداران چرخان) و جاندارانی که تولید مثل جنسی از نوع خود لقاحی دارند (نخودفرنگی) تاثیر ندارد.

۳- **پراکنش** چگونگی پراکندگی افراد جمعیت در محیط زیست را پراکنش آن جمعیت می‌نامند. جمعیت‌ها را از نظر پراکنش افراد آن به سه گروه تقسیم می‌کنند. پراکنش اتفاقی، پراکنش یکنواخت و پراکنش دسته‌ای (شکل ۱ـ۶). هریک از این الگوهای پراکنش منعکس‌کننده‌ی انواع روابط بین جمعیت و محیط زیست است. با توجه به شکل ۱ـ۶ برای هر نوع پراکنش تعریفی ارائه دهید.



بوفالوها در این حالت پراکنش دسته‌ای دارند.

پرندگان در این شکل دارای پراکنش یک‌نواخت هستند.

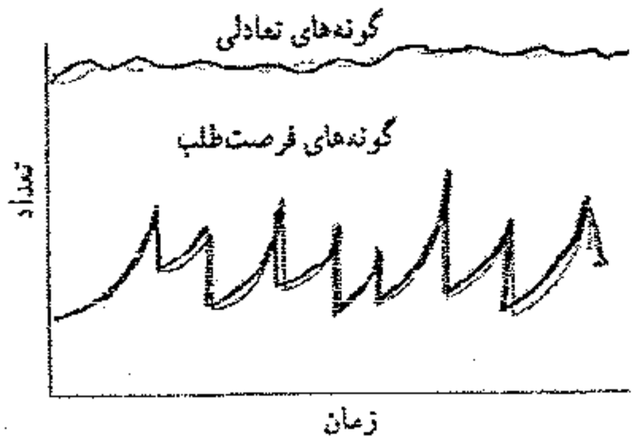
درختان کاج در این‌جا به‌صورت تصادفی در محیط پراکنده‌اند.

شکل ۱ـ۶ـ الگوهای پراکنش جمعیت. تصادفی، یکنواخت و دسته‌ای

جمعیت‌های فرصت‌طلب و جمعیت‌های تعادلی

رخدادهای غیرمنتظره، مانند آتش‌سوزی، خشکسالی، سیل و گردباد ــ که هرچندگاه در طبیعت اتفاق می‌افتند ــ باعث مرگ و میر شدید و ناگهانی می‌شوند. این نوع کاهش جمعیت، ارتباطی به تراکم آن و رقابت افراد باهم ندارد. به‌عنوان مثال، جمعیت حشرات و گیاهان یک ساله در بهار و تابستان ــ که شرایط مساعد است ــ با سرعت رشد می‌کند ؛ ولی با بروز بحران مثلاً فرارسیدن سرما، به طور قابل‌توجهی کاهش می‌یابد. چنین جمعیت‌هایی در محیط‌های متغیر و غیرقابل پیش‌بینی زندگی می‌کنند و اصطلاحاً **جمعیت‌های فرصت‌طلب** نامیده می‌شوند (شکل ۶ـ۶).

نکته : آفتاب گردان ،لوبیا، بسیاری از گیاهان خودرو، و برخی از گیاهان علفی یکساله هستند پس جز جمعیت های فرصت طلب هستند.



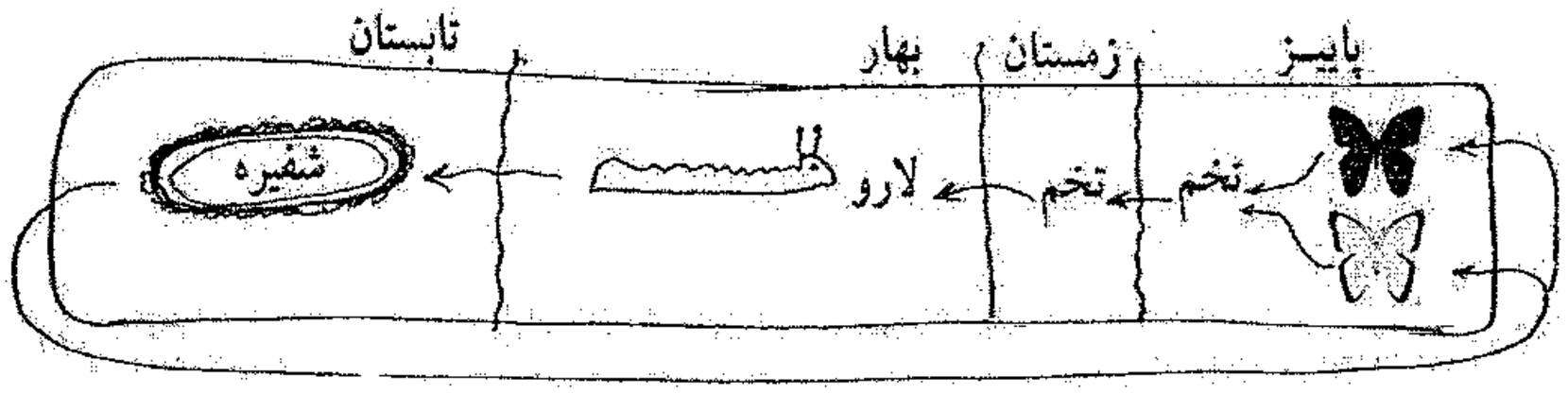
شکل ۶ـ۶ـ جمعیت‌های فرصت طلب و جمعیت‌های تعادلی

جمعیت طبیعی برخی از گونه‌ها، مانند اغلب مهره‌داران در طول زمان کوتاه تغییر چندانی نمی‌کند. شرایط محیط زیست این گونه‌ها نسبتاً پایدار است و حوادث ناگهانی در آن به ندرت رخ می‌دهد. این جمعیت‌ها را **جمعیت‌های تعادلی** می‌نامند. اندازه‌ی جمعیت‌های تعادلی معمولاً نزدیک به گنجایش محیط (K) است. رشد جمعیت‌ها پس از تساوی اندازه‌ی آن‌ها با گنجایش محیط متوقف می‌شود. جمعیت‌های فرصت طلب و جمعیت‌های تعادلی، دو حد آستانه هستند و بسیاری از گونه‌ها وضعیتی بینابین این دو دارند، یعنی شرایط محیط برای آن‌ها نه کاملاً پایدار است و نه به شدت بحرانی. پایداری یا ناپایداری محیط را باید با توجه به گونه‌ی مورد بررسی سنجید؛ مثلاً سرمای زمستان اغلب حشرات را از پای در می‌آورد، در حالی که بسیاری از جانوران بزرگ‌تر این شرایط را تحمل می‌کنند.

مهم‌ترین جنبه‌ی مقایسه‌ی جمعیت‌های تعادلی و فرصت‌طلب، نوع اثری است که انتخاب طبیعی روی آن‌ها می‌گذارد. در محیط‌هایی که شدیداً متغیر و غیرقابل پیش‌بینی هستند، مرگ و میر گسترده‌ی افراد ارتباط چندانی با ژنوتیپ و فنوتیپ آن‌ها، یا تراکم جمعیت ندارد. هر فردی سعی می‌کند هرچه بیش‌تر و سریع‌تر تولیدمثل کند تا حداقل تعدادی از زاده‌هایش از بحران جان سالم به‌در ببرند. در آغاز فصل تولیدمثل گونه‌های فرصت‌طلب، معمولاً تعداد افراد بالغی که زنده مانده‌اند، بسیار کم‌تر از حد گنجایش محیط است و رقابت چندانی وجود ندارد. در چنین شرایطی، حتی زاده‌هایی که چندان هم سالم و توان‌مند نباشند، می‌توانند زنده بمانند. افراد سعی می‌کنند بیش‌ترین انرژی را صرف تولیدمثل کنند و بیش‌ترین تعداد زاده‌ها را در کوتاه‌ترین زمان به‌وجود آورند. نتیجه‌ی طبیعی تعداد زیاد زاده‌ها، اندازه‌ی کوچک آن‌هاست (زیرا مقدار کل ماده و انرژی محدود است). نمونه‌ی چنین جمعیت‌هایی نوعی پروانه است که در پاییز تخم می‌گذارد؛ لاروها در بهار از تخم خارج می‌شوند؛ تا اوایل تابستان از برگ‌ها تغذیه می‌کنند و سپس تا فرارسیدن پاییز به‌صورت شفیره در خاک می‌مانند. در پاییز پروانه‌های بالغ از پیله خارج می‌شوند و جفت‌گیری می‌کنند. یک بررسی ۱۸ ساله نشان داد که بیش‌ترین مرگ و میر (در حدود ۹۱ درصد) در فصل زمستان برای تخم‌ها و نیز در فصل بهار برای لاروها اتفاق می‌افتد، زیرا بسیاری از لاروها زمانی از تخم خارج می‌شوند که درختان هنوز برگ ندارند.

در محیط‌هایی که نسبتاً پایدار هستند، تراکم جمعیت نوسان کم‌تری دارد و مرگ و میر افراد تصادفی نیست. آن‌هایی که با محیط سازگارتر باشند و بهتر بتوانند در شرایط رقابتی سخت دوام بیاورند، باقی می‌مانند. در محیطی که تقریباً اشباع شده است، ($N \cong K$) رقابت شدید وجود دارد. بهترین راهبرد به‌وجود آوردن فرزندانی است که قابلیت‌های بیش‌تری در رقابت با سایر افراد داشته باشند. پرورش فرزندان سالم و قوی هزینه‌ی زیادی دارد؛ لذا، تعداد فرزندان محدود است. در بسیاری از گونه‌هایی که چنین شرایطی دارند، والدین تا مدتی از فرزندان مراقبت می‌کنند. ببر، گوریل و عقاب از این گروه‌اند.

جدول ۱ـ۶، فهرست ویژگی‌های این دو نوع جمعیت را مشاهده می‌کنید. آیا می‌توانید هریک از موارد مطرح شده را توجیه کنید؟



جدول ۱ــ۶ــ مقایسه‌ی خصوصیات جمعیت‌های تعادلی و فرصت‌طلب

عوامل	جمعیت‌های تعادلی	جمعیت‌های فرصت‌طلب
آب و هوای محیط	تا حدودی ثابت یا قابل پیش‌بینی	متغیر و غیرقابل پیش‌بینی
مرگ و میر	معمولاً هدفدار، وابسته به تراکم جمعیت	معمولاً تصادفی، مستقل از تراکم
اندازه‌ی جمعیت	تقریباً ثابت، تعادلی؛ نزدیک به گنجایش محیط؛ محیط اشباع شده	متغیر با زمان، غیرتعادلی؛ معمولاً خیلی پایین‌تر از گنجایش محیط؛ محیط اشباع نشده
رقابت	عموماً شدید	اغلب وجود ندارد.
ویژگی‌های مطلوب در انتخاب طبیعی	۱ــ رشد و نمو آهسته ۲ــ قابلیت‌های رقابتی بالا ۳ــ افراد دیر به سن تولیدمثل می‌رسند. ۴ــ جثه‌ی بزرگ ۵ــ معمولاً هر فرد چند بار تولیدمثل می‌کند. ۶ــ تعداد کمی زاده‌ی بزرگ به‌وجود می‌آورند.	۱ــ رشد و نمو سریع ۲ــ تولید مثل سریع ۳ــ افراد زود به سن تولید مثل می‌رسند. ۴ــ جثه‌ی کوچک ۵ــ معمولاً هر فرد یک بار فرصت تولید مثل دارد. ۶ــ تعداد زیادی زاده‌ی کوچک به‌وجود می‌آورند.
طول عمر	نسبتاً طولانی، عموماً بیش‌تر از یک سال	نسبتاً کوتاه، اغلب کم‌تر از یک سال
نتیجه	سازگاری بیش‌تر با محیط	زادآوری سریع

تست ۱ – کاهش تراکم در جمعیت ..... توان تولید مثلی را کاهش می دهد .

۱) آمیب ۲) اشریشاکلای ۳) اوگلنا ۴) شبدر ۵) تاژکداران چرخان ۶) نخود فرنگی

تست ۲ – به طور معمول در جمعیت‌های تعادلی، ..... .

۱) تعداد فرزندان محدود نیست. ۲) بین افراد، رقابت وجود ندارد.

۳) تراکم جمعیت، نوسان زیادی دارد. ۴) مرگ و میر افراد، غیرتصادفی است.

تست ۳- به طور معمول در جمعیت‌های فرصت‌طلب .....

۱) رقابت بسیار شدید است. ۲) مرگ و میر افراد تصادفی نیست.

۳) تراکم جمعیت کم‌تر از گنجایش محیط است. ۴) تعداد کمی از زاده‌های بزرگ به وجود می‌آید.

تست ۴ – جمعیتی که مرگ و میر آن مستقل از تراکم است ..... .

۱) قابلیت رقابت بالا دارد . ۲) جمعیت تعادلی است . ۳) تعداد کمی زاده ایجاد می کند . ۴) افراد زود به سن تولید مثل می رسند .

تست ۵ – کدام در مورد جمعیتی که مرگ و میر آن غیر تصادفی می باشد نادرست است ؟

۱) جمعیت غیر تعادلی می باشد . ۲) رشد و نمو آهسته است .

۳) مرگ و میر وابسته به تراکم است . ۴) تاثیر محیط بر اندازه قابل پیش بینی است.

تست ۶- به طور معمول، در جمعیت هایی که شرایط محیط زندگی انها شدیداً متغیر و غیر قابل پیش بینی است میتوان گفت.....

۱)به منظور زیستن ، بین افراد رقابت شدیدی وجود دارد

۲) بیشترین تعداد فرزندان را در کمترین زمان تولید می کنند.

۳) تعداد افرادی که بالغ می شوند از حد گنجایش محیط بیشتر است.

۴) مرگ و میر گسترده افراد با توجه به فنوتیپ و ژنوتیپ انها صورت می گیرد.

۲ الگوهای رشد جمعیت‌ها

زیست‌شناسان برای پژوهش یا پیش‌بینی درباره‌ی رشد جمعیت‌ها، از الگوهای رشد استفاده می‌کنند. الگوهای رشد جمعیت به‌ترتیب از ساده به پیچیده در دو گروه عمده جای داده می‌شوند : الگوی نمایی و الگوی لجیستیک.

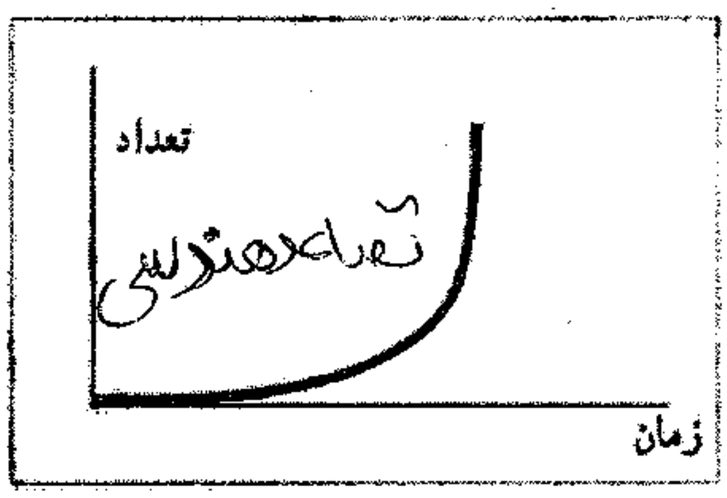
آهنگ رشد جمعیت

هنگامی که تعداد افرادی که در جمعیت به دنیا می‌آیند از تعداد افرادی که می‌میرند بیش‌تر باشد، می‌گویند جمعیت در حال رشد است. بنابراین ساده‌ترین الگوی رشد جمعیت وقتی به‌دست می‌آید که تفاوت میان آهنگ تولد و آهنگ مرگ را محاسبه کنیم. معمولاً آهنگ تولد و مرگ را برای جمعیت انسان به‌صورت تولد، یا مرگ در هر یک هزار نفر در (سال) بیان می‌کنند.

آهنگ رشد بر اندازه‌ی جمعیت مؤثر است.

هنگامی که تغییرات اندازه‌ی یک جمعیت را به‌صورت نموداری که محور افقی آن نشان‌دهنده‌ی زمان و محور عمودی آن نشان‌دهنده‌ی تعداد افراد جمعیت است، رسم کنیم ؛ نمودار رشد جمعیت به‌دست می‌آید.

بعضی جمعیت‌ها پس از تشکیل، با سرعت زیاد رشد می‌کنند. مثلاً اگر یک یا چند جاندار تک‌سلولی، مانند مخمر را در محیط کشت مخصوص آن کشت دهیم، اندازه‌ی جمعیت در ابتدا با سرعت افزایش می‌یابد ؛ چون در ابتدا بین افراد آن جمعیت رقابت بر سر منابع محیطی وجود ندارد و این منابع به میزان کافی در اختیار همه‌ی افراد قرار دارد. چنین افرادی با حداکثر توان خود تولیدمثل می‌کنند و باعث رشد تصاعدی اندازه‌ی جمعیت می‌شوند. به چنین الگویی **الگوی نمایی** رشد جمعیت می‌گویند (شکل ۲ـ۶).



شکل ۲ـ۶ـ الگوی رشد نمایی به شکل «ل» است.

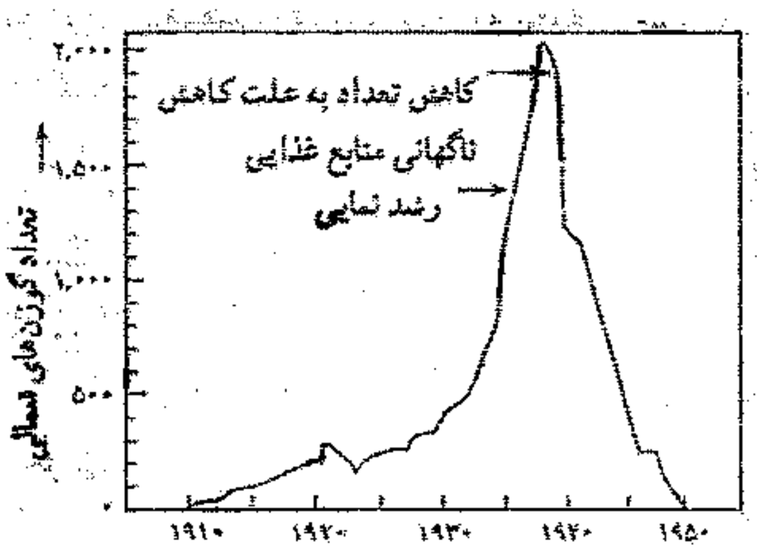
نکته ۱ الگوی نمایی رشد در مورد جمعیت‌هایی صدق می‌کند که در آن‌ها رقابتی وجود ندارد یا خفیف است و منابع مورد نیاز جاندار (غذا، آب، نور و ...) به میزان کافی در دسترس همه‌ی افراد قرار دارد. چنین جمعیت‌هایی با حداکثر توان خود تولید مثل می‌کنند. در طبیعت معمولاً عواملی نظیر رقابت برای غذا، شیوع بیماری و شکار شدن، تعداد اعضای جمعیت را محدود می‌کند و به آن اجازه‌ی ادامه‌ی رشد، به‌صورت نمایی نمی‌دهد. عواملی که باعث محدودشدن آهنگ رشد جمعیت‌ها می‌شوند، عوامل وابسته به تراکم نامیده می‌شوند.

نکته ۲

⇦ نکته ۳ : **ایراد اصلی الگوی نمایی:** ۱- منابع را نامحدود در نظر می گیرد ۲- رقابت را توصیف نمی کند. ۳- عوامل وابسته به تراکم را در نظر نمی گیرد. ۴- گنجایش محیط را در نظر نمی گیرد.

زمانی که تعداد کمی از افراد یک گونه به محیط جدیدی مهاجرت می‌کنند، ممکن است برای مدتی الگوی نمایی رشد در آن‌ها دیده شود. مثلاً در سال ۱۹۱۱، ۲۵ رأس گوزن شمالی به جزیره‌ای در آلاسکا منتقل شدند. جمعیت این جانور در ابتدا بسیار سریع (تقریباً به‌صورت نمایی) افزایش یافت به‌طوری که در سال ۱۹۳۸ تعداد آن‌ها به حدود ۲۰۰۰ رأس رسید. افزایش جمعیت سبب شد که منابع تغذیه‌ی این گوزن‌ها ــ که عمدتاً گلسنگ است ــ بیش از حد مصرف شود و طبیعت قادر به جایگزین کردن آن، با همان سرعتی که مصرف می‌شد، نباشد. در نتیجه، جمعیت این گوزن‌ها به شدت سقوط کرد تا حدی که در سال ۱۹۵۰ تنها ۸ رأس از آن‌ها دیده شد (شکل ۳ــ۶).

الف

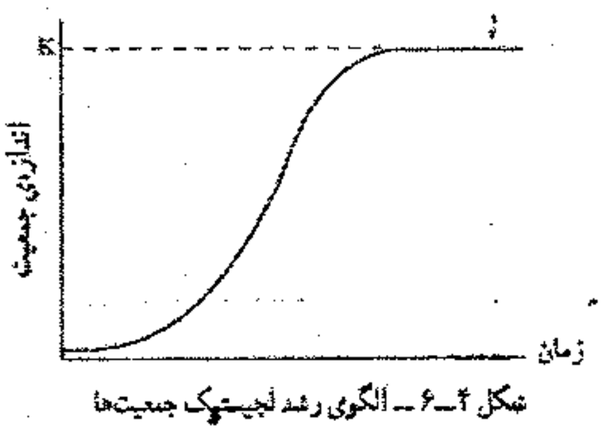


شکل ۳ــ۶ــ در طبیعت رشد نمایی مدت زیادی ادامه نمی‌یابد. الف) گوزن شمالی، ب) تغییرات جمعیت گوزن شمالی در جزیره‌ای واقع در آلاسکا

الگوی رشد لُجیستیک

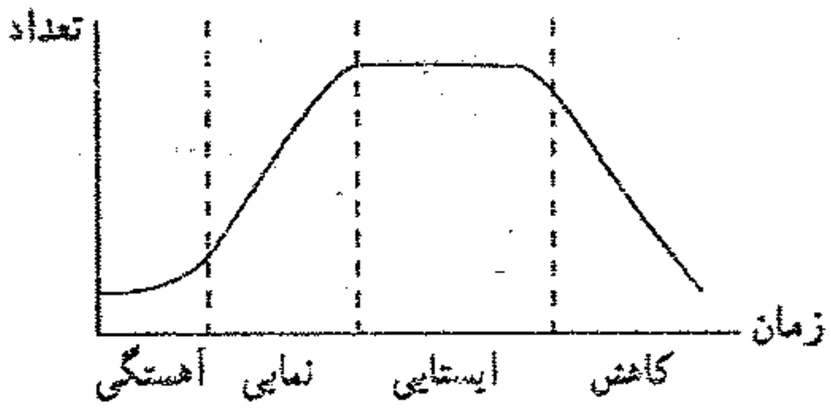
الگوی نمایی رشد در توصیف جمعیت جانداران**ی که** بر سر غذا، آب، قلمرو و ... به رقابت می‌پردازند، ناتوان است. در جمعیت‌های واقعی، آهنگ رشد جمعیت همواره کم‌تر از حالتی است که در آن منابع مختلف به آسانی در اختیار همه قرار می‌گیرد. هرچه تراکم جانداران در محیط بیش‌تر باشد، رقابت شدیدتر و آهنگ رشد پایین‌تر خواهد بود.

مثال مربوط به کشت مخمر را به یاد آورید. فرض کنید محیط کشتی که مخمرها در آن نگه‌داری می‌شوند، می‌تواند منابع غذایی لازم برای زندگی حداکثر ۲۰۰۰ مخمر را تأمین کند. به عبارت دیگر، وقتی که جمعیت مخمر در این محیط به حدود ۲۰۰۰ رسید، رشد جمعیت متوقف می‌شود. در این حالت تعداد مخمرهایی که براثر تقسیم سلولی به‌وجود می‌آیند، برابر تعداد سلول‌هایی است که می‌میرند. عدد ۲۰۰۰ را **گنجایش محیط** می‌نامند و آن را با K نشان می‌دهند.



شکل ۴ــ۶ــ الگوی رشد لجیستیک جمعیت‌ها

الگویی از رشد که در شکل ۴ــ۶ نشان داده شده است، **الگوی لُجیستیک**[1] رشد جمعیت نامیده می‌شود. براساس این الگو، با شدت یافتن رقابت و نزدیک شدن اندازه‌ی جمعیت به گنجایش محیط، آهنگ رشد کند می‌شود.



نکته : در حالت ایستایی چون گنجایش محیط به حد اشباع رسیده است بیشترین رقابت را در جمعیت وجود دارد. و اهنگ رشد ذاتی صفر است.
چون مرگ و میر با زاد و ولد برابر است.

کاستی‌های الگوی لجیستیک: الگوی لجیستیک مشکل نامحدود درنظر گرفتن منابع را ــ که ایراد اصلی الگوی نمایی بود ــ با درنظر گرفتن پارامتری به نام گنجایش محیط (K) حل می‌کند؛ اما، خود این الگو هم چندان بی‌اشکال نیست. نظام طبیعت پیچیده‌تر از آن است که با الگویی مثل الگوی لجیستیک بتوان تمام رازهای آن را شناخت! ایرادهای گوناگونی به الگوی لجیستیک و فرض‌های آن وارد است از جمله:

۱ــ در این الگو به تنوع افراد گونه توجهی نمی‌شود در جمعیت‌های طبیعی، همواره جهش‌های ژنی رخ می‌دهد و جهش‌یافته‌های جدید ممکن است سریع‌تر تولیدمثل کنند؛ یعنی، آهنگ افزایش ذاتی (r) آن‌ها بالاتر از انواع پیشین باشد. همچنین، با پیدا شدن جهش‌یافته‌هایی که بازده بالاتری در استفاده از موادغذایی داشته باشند، مقدار K افزایش می‌یابد.

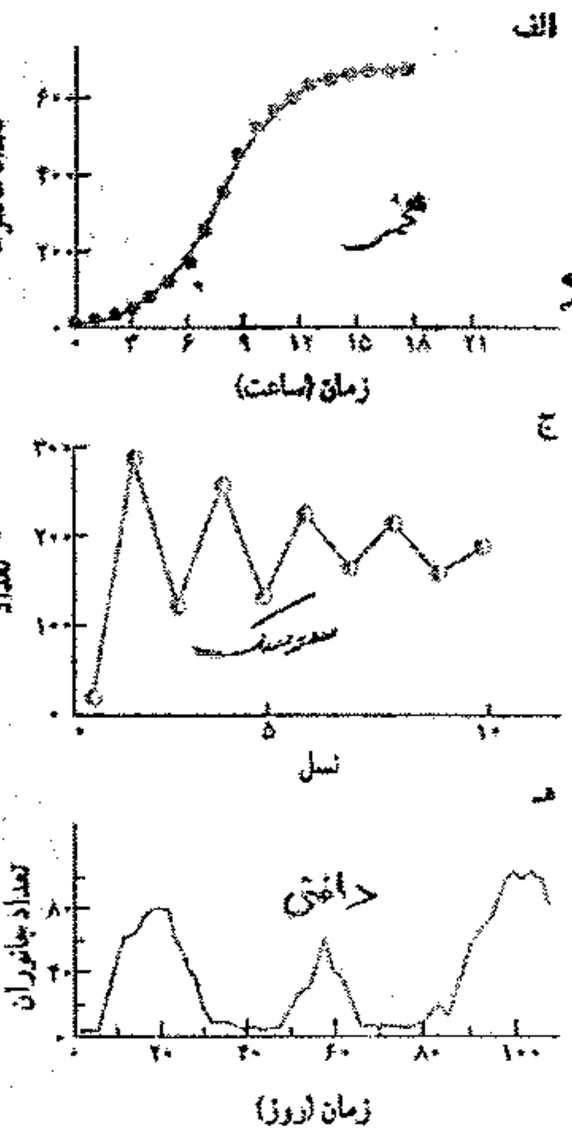
۲ــ ممکن است طبیعت نتواند منابع غذایی را با همان سرعتی که جاندار مصرف می‌کند، بازسازی و جانشین کند. در این‌صورت، با رشد جمعیت مقدار K کاهش پیدا می‌کند (این همان اتفاقی است که برای گوزن‌های آلاسکا افتاد). به‌علاوه، تغییرات فصل و حوادث طبیعی (سیل، آتش‌سوزی و ...) می‌توانند تغییرات چشمگیری در K ایجاد کنند.

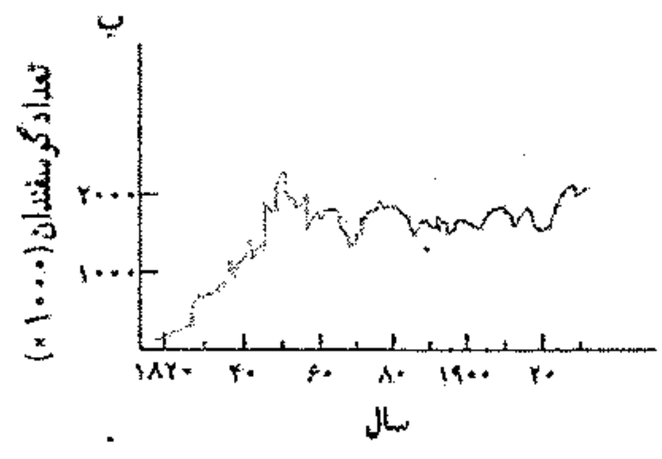
۳ــ همیشه کاهش تراکم به نفع افراد نیست مثلاً بعضی از جانوران به‌صورت گروهی شکار یا از فرزندان خود مراقبت می‌کنند. در این‌گونه‌ها، اگر اندازه‌ی جمعیت از حد خاصی کوچک‌تر شود، شانس بقا کاهش می‌یابد. به‌علاوه، پایین‌بودن تراکم جمعیت در جاندارانی که تولید مثل جنسی (به‌جز خودلقاحی) دارند، سبب کم شدن احتمال جفت‌یابی و در نتیجه کاهش آهنگ تولیدمثل می‌شود.

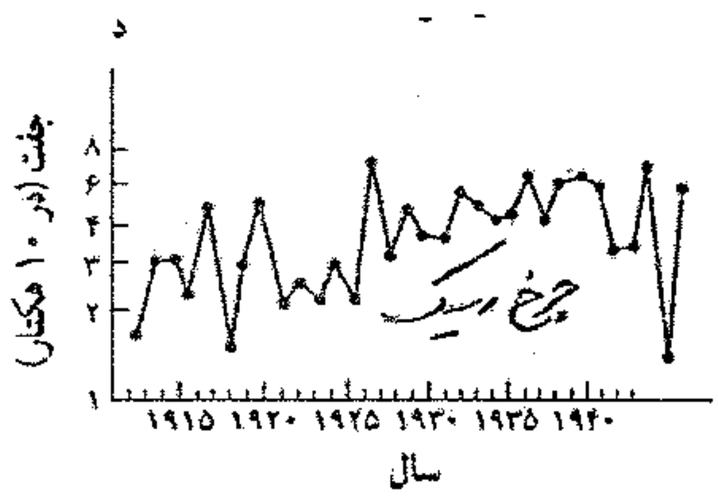
۴ــ در این الگو فرض می‌شود که رشد جمعیت پیوسته است و افزایش تعداد افراد بلافاصله موجب کاهش آهنگ رشد می‌شود. در بسیاری از جانداران، این فرض به واقعیت شبیه نیست. بسیاری از گیاهان و جانوران فقط در فصل خاصی تولیدمثل می‌کنند؛ لذا، ممکن است جمعیت آن‌ها گاهی اوقات از گنجایش محیط فراتر رود. معمولاً در این موارد به علت افزایش مرگ و میر، اندازه‌ی جمعیت پس از مدتی به حدطبیعی باز می‌گردد.

۵ــ در الگوی لجیستیک، برهم‌کنش گونه‌های مختلف درنظر گرفته نشده است اصلی‌ترین عامل محدودکننده‌ی جمعیت در بسیاری از گونه‌ها، شکار شدن توسط گونه‌های دیگر است، نه منابع غذایی.

هر الگوی ریاضی زمانی ارزشمند است که با داده‌های تجربی سازگار باشد. در شکل ۵ــ۶ تغییرات جمعیت چند جاندار را برحسب زمان می‌بینید. سعی کنید در هر مورد، دلیل انطباق با الگوی لجیستیک یا انحراف از آن را پیدا کنید.



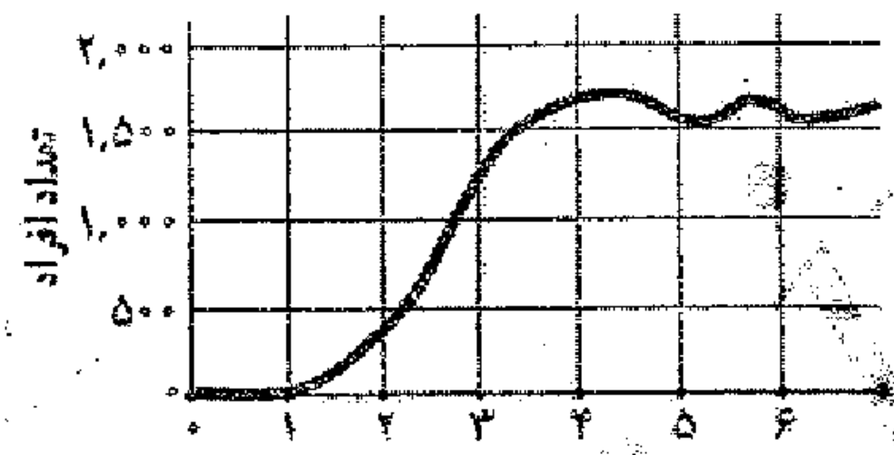




www.g-alm.ir

تفسیر داده‌ها

۱ــ زیست‌شناسان در سال‌های دهه‌ی ۱۹۳۰ تعدادی قرقاول را در جزیره‌ای که قبلاً فاقد قرقاول بود رها کردند. با استفاده از داده‌های نمودار زیر، گنجایش تحمل این جزیره را تعیین کنید. راه رسیدن به نتیجه‌ای که گرفتید را شرح دهید.



ارزیابی

۲ــ پس از آتش‌سوزی در جنگل، بعضی گیاهان با سرعت در منطقه‌ی سوخته جایگزین می‌شوند. توضیح دهید جمعیت این نوع گیاهان تعادلی است یا فرصت‌طلب.

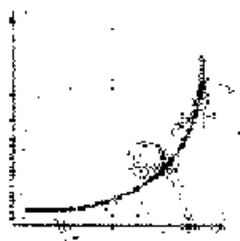
پیش‌بینی

۳ــ با استفاده از شکل ۷ــ۶، پیش‌بینی کنید تا سال ۲۲۰۰ م. ش. در هرم سنی جمعیت ایران موج تولد نوزاد که در سال ۱۳۶۱ روی داد، چه وضعیتی خواهد داشت؟

تست ۱ : در الگوی رشد لجستیک به کدام مورد توجه شده است:

۱)محدودیت منابع ۲)تنوع افراد گونه ها ۳)تغییرات گنجایش محیط ۴)بر هم کنش گونه ها

تست ۲ – الگوی رشد مقابل ..... .



۱) منابع را محدود در نظر می‌گیرد. ۲) یک الگو لجستیک است.

۳) از توصیف رقابت ناتوان است. ۴) گنجایش محیط مشخص است.

تست ۳ – در الگوی لجستیک ..... مورد توجه قرار نگرفته است .

۱) پیوستگی رشد جمعیت ۲) محدودیت منابع ۳) تنوع و برهم کنش گونه ها ۴) گنجایش محیط (K)

۱ــ ۱ / ۲ــ ۳ / ۳ــ ۳

www.g-alm.ir

روابط درازمدت گونه‌های هم‌زیست را به وجود آورده است.

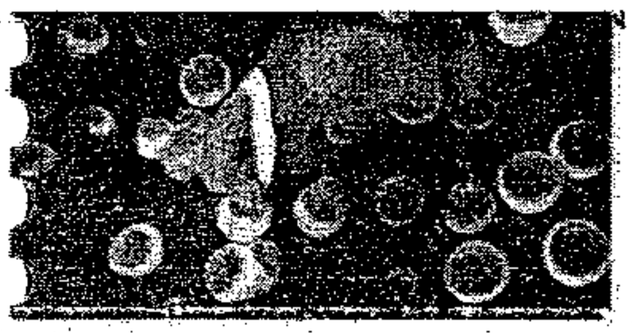
اگر دو یا چند جاندار از گونه‌های متفاوت در درازمدت با یک‌دیگر رابطه‌ی نزدیک داشته باشند، می‌گویند این جانداران با یک دیگر هم‌زیست هستند. ممکن است رابطه‌ی هم‌زیستی به نفع هر دو طرف، یا فقط به نفع یکی از آن‌ها باشد. اگرچه می‌توان به آسانی تعیین کرد که در زندگی هم‌زیستی، کدام جاندار سود می‌برد، اما تعیین این که این نوع رابطه به نفع طرف مقابل نیست، قدری دشوار به نظر می‌رسد.

هم‌یاری هم‌یاری نوعی رابطه‌ی هم‌زیستی است که در آن هر دو طرف سود می‌برند. یکی از معروف‌ترین انواع روابط هم‌یاری بین مورچه و شته در نظام آفرینش یافت می‌شود (شکل ۹ــ۶). شته‌ها حشرات کوچکی هستند که روی شاخه‌های جوان و سبز بعضی گیاهان زندگی می‌کنند و با اندام مکنده‌ی دهانی خود شیره‌ی پرورده‌ی گیاه میزبان را به فراوانی از درون آوندهای آبکش آن‌ها می‌مکند. مواد قندی موجود در شیره‌ی پرورده از مخرج آن‌ها به بیرون تراوش می‌کند. بعضی از انواع مورچه‌ها از این قطرات تغذیه می‌کنند و در مقابل از شته‌ها در برابر حشرات شکارچی محافظت می‌کنند (شکل ۹ــ۶).

شکل ۹ــ۶ــ همزیستی. مورچه‌های نگهبان از شته‌های روی این ساقه حفاظت و در عین حال از شیره‌ای که از بدن آن‌ها خارج می‌شود، تغذیه می‌کنند.

همزیستی شته با گیاه از نوع اتالک است.

هم‌سفرگی نوع دیگر هم‌زیستی **هم‌سفرگی** است. در این نوع رابطه، یک طرف سود می‌برد و طرف دیگر نه سود می‌برد و نه زیان. یک نوع معروف هم‌سفرگی بین دلقک ماهی و شقایق دریایی که نوعی از کیسه‌تنان است، وجود دارد. شقایق دریایی خارهای گزنده‌ای دارد که برای سایر جانوران سمی است (شکل ۱۰ــ۶). شقایق دریایی کیسه تن ثابت است گردش خون ندارد ولی گردش مواد دارد، شاخک‌های سمی نوعی از بر اساس امواج آب متغیر می‌کند. (عادی سازی)



شکل ۱۰ــ۶ــ هم‌سفرگی: دلقک ماهی‌ها از نیش این شقایق دریایی در امان‌اند و در میان بازوهای آن مخفی می‌شوند.

روابط بین جانداری (همزیستی)

۱– همیاری : هر دو طرف سود می برند.

۱) بین مورچه وشته: شته ها حشرات کوچکی هستند که با اندام مکنده خود شیره پرورده را از **آوند آبکش** می مکند و مورچه ها از شیره دفعی بدن شته ها استفاده می کنند و در مقابل از شته ها در برابر حشرات شکارچی محافظت می کنند.

۲) بین ریزوبیوم(تثبیت کننده نیتروژن) وتارکشنده گیاهان تیره پروانه واران (نخود،لوبیا، عدس، سویا، بادام زمینی، شبدر،یونجه، باقلا): باکتری ریزوبیوم در ریشه ی این گیاهان باعث تبدیل N_2 به آمونیاک می شود وگیاه مواد آلی در اختیار باکتری قرار میدهد.

۳)گلسنگ (قارچی که بیشتر از دسته آسکومیکوتاست با جلبک سبز یا سیانوباکتر): جز فتوسنتز کننده مواد آلی را در اختیار قارچ قرار می دهد و قارچ مواد معدنی را در اختیار فتوسنتز کننده قرار میدهد. و از ان حفاظت می کند.

۴) قارچ ریشه ای(قارچی که بیشتر از دسته بازیدیومیست است با گیاهان کاج، بلوط، بید)

۵)حشرات وگیاهان گلدار ۶)تاژکداران جانورمانند با لوله گوارش موریانه وگاو ۷) برخی از روزن داران با جلبک ها

۲– همسفرگی: در این نوع رابطه یک طرف سود می برد و طرف دیگر نه سود می برد نه زیان. مثل رابطه ی بین دلقک ماهی و شقایق دریایی که نوعی کیسه تن است که با پنهان کردن دلقک ماهی به آن کمک می کند ولی خودش به طور مستقیم سود یا زیانی نمی برد.

۳– صیادی: درصیادی یک جاندار، جاندار دیگر را می خورد. رابطه ی انگلی نوعی صیادی است. مانند ۱ – انگل داخلی:کرم قلاب دار – کرم آسکاریس که در درون بدن میزبان زندگی می کنند .۲– انگل خارجی:کنه ها– پشه ها– شپش که درسطح بدن میزبان زندگی می کنند . ۳–ستاره دریا یی که صدف ها را می خورد (آزمایش رابرت پاین) ۴– نوزاد پروانه کلم که روی گیاهان تیره شب بو زندگی می کند ۵– رابطه ی بین جوجه ی پرنده ی کوکو و تخم پرنده ی میزبان ۶– رابطه ی بین باکتریوفاژ و باکتری میزبان ۷– تمام باکتریهای بیماری زا

تحول و تغییر گونه‌ها در ارتباط با یک‌دیگر صورت می‌گیرد.

مهمترین جاندار یک اکوسیستم کدام است؟ اگر بخواهید به این پرسش پاسخ دهید، خیلی زود درخواهید یافت که انجام چنین کاری چندان آسان نیست ؛ چون نمی‌توان جانداران اکوسیستم را جدا از هم درنظر گرفت. هر جاندار در اکوسیستم جزئی از یک شبکه‌ی پیچیده است.

روابط میان گونه‌ها: روابط میان گونه‌های مختلف نتیجه‌ی فرایند تغییر و تحول آن‌ها در زمان‌های بسیار طولانی است. در این فرآیند، ساختار بدن و رفتار افراد هرگونه با دیگر گونه‌ها هم‌آهنگ شده است. مثلاً گرده‌افشانی بعضی از گیاهان گل‌دار، هم‌آهنگ با رفتار و ساختار بدن حشرات و سایر جانوران تغییر حاصل کرده است. جانوران گرده‌افشان صفاتی پیدا کرده‌اند که آنان را وامی‌دارد تا غذا یا سایر مواد مورد نیاز خود را از گیاهانی که گرده‌ی آن‌ها را می‌افشانند، به‌دست آورند. در شکل ۸ــ۶ مشاهده می کنید که طبیعت از طریق انتخاب طبیعی غالباً هم‌آهنگی بسیاری بین صفات جانوران گرده‌افشان و گیاهان به‌وجود آورده است. هم آهنگی تغییر گونه‌هایی که در یک اکوسیستم زندگی می‌کنند و با هم ارتباط نزدیک دارند، تکامل همراه نامیده می‌شود.

تکامل همراه شکار و شکارچی صیادی نوعی رابطه‌ی بین دوگونه است که طی آن یکی دیگری را می‌خورد. مثال‌های آشنای این نوع رابطه شکار گورخر به‌وسیله‌ی شیر و شکار موش به‌وسیله‌ی مار یا گربه است در شکل‌های دیگر رابطه‌ی صیادی را می‌توان در بندپایان مشاهده کرد. عنکبوت‌ها و انواعی از هزارپایان منحصراً شکارچی هستند.

شکل ۸ــ۶ــ تکامل همراه نوعی تکامل همراه بین این گیاه و پرنده‌ی شهدخوار یافت می‌شود. این پرنده با نوک بلند خود شهد را از اعماق این گل می‌مکد و در مقابل برای آنها گرده‌افشانی انجام می‌دهد.

رابطه‌ی انگلی نوع ویژه‌ای از رابطه‌ی صیادی است. انگل معمولاً روی میزبان که بزرگ‌تر از آن است، زندگی و از بدن آن تغذیه می‌کند. معمولاً انگل باعث کشته شدن میزبان نمی‌شود، چون زندگی انگل به زندگی میزبان بستگی زیاد دارد. میزبان باعث انتقال زاده‌های انگل به میزبانان جدید نیز می‌شود. بسیاری از جانوران انگل، مانند شپش بر سطح بدن میزبان زندگی می‌کنند. کنه‌ها و بعضی پشه‌ها نیز انگل خارجی هستند. انگل‌های داخلی، مانند کرم‌های انگل روده، تخصصی‌تر عمل می‌کنند و درون بدن میزبان زندگی می‌کنند.

دفاع گیاهان در برابر گیاه‌خواران: انتظار دارید تکامل همراه شکار و شکارچی چگونه باشد؟ به احتمال زیاد انتظار دارید که راه‌های فرار شکار از شکارچی، جلوگیری از برخورد یا مبارزه با آن، تکامل حاصل کرده باشد. اگرچه گیاهان نیز برای مبارزه با شکارچیان خود (جانوران گیاه‌خوار) تیغ و خار تولید می‌کنند، اما مبارزه‌ی آن‌ها با کمک مواد شیمیایی برای برحذر داشتن دشمن، یکی از پیچیده‌ترین راه‌هاست. در واقع همه‌ی گیاهان موادی دفاعی که **ترکیب‌های ثانوی** نام دارند، تولید می‌کنند. ترکیب‌های ثانوی، نخستین راه دفاعی اغلب گیاهان هستند.

گیاهان مختلف برای دفاع از خود ترکیب‌های شیمیایی مختلفی تولید می‌کنند. مثلاً، گیاهان تیره‌ی شب‌بو گروهی از ترکیب‌های شیمیایی را که در مجموع روغن خردل نامیده می‌شوند، تولید می‌کنند. مانند کلم که گیاه تهان دارلگ دار است.

روغن خردل بو و مزه‌ی تند دارد. مزه‌ی تند اعضای این تیره‌ی گیاهی، مانند کلم و تربچه نیز به دلیل وجود همین ترکیب‌هاست. این مواد برای حشرات سمّی هستند. بیراسیا اولراسه

گیاه‌خواران چگونه خطوط دفاعی گیاهان را می‌شکنند: بعضی از جانوران گیاه‌خوار می‌توانند از گیاهانی تغذیه کنند که مواد شیمیایی دفاعی تولید می‌کنند. مثلاً، نوزاد پروانه‌ی کلم روی گیاهان تیره شب‌بو زندگی و از آن‌ها تغذیه می‌کند. روغن خردل که در این گیاهان تولید می‌شود، برای بسیاری از حشرات سمّی است. اما نوزاد پروانه‌ی کلم چگونه این مواد سمی را تحمل می‌کند؟ این جانور می‌تواند روغن خردل را تجزیه کند و از اثرهای سمی آن در امان بماند.

نکته ۱ : همه گیاهان مواد دفاعی که **ترکیب ثانویه** نامیده می شود، تولید می کنندکه به عنوان اولین راه دفاعی **اغلب** گیاهان است مانند ۱- درگیاهان تیره شب بو:کلم، تربچه که **مزه تند** دارند به علت وجود ترکیبی به نام روغن خردل است که برای حشرات سمی است.۲- پپتیدگوگرددار در یونجه که اثر ضد قارچ دارد یک ترکیب ثانویه است. برای همین یونجه بیماری قارچی(زنگ و سیاهک) نمی گیرد.

نکته ۲ : مواد دفاعی (ترکیبات ثانویه) در گیاهان علفی در واکوئل ها و دیواره سلولی ذخیره می شوند.

نکته ۳ : نوزاد پروانه کلم روی گیاهان تیره شب بو زندگی می کند چون روغن خردل را تجزیه می کند.هم زیستی آن از نوع انگلی است.

تست ۱- کدام عبارت در مورد شقایق دریایی نادرست است؟

۱) با پنهان کردن دلقک ماهی‌ها به بقای آنها کمک می‌کند.
۲) تحت تأثیر حرکات مداوم آب، شاخک‌های حسی خود را منقبض می‌کند.
۳) به جز بعضی ماهی‌ها، جانوران دیگر از نیش سمی‌اش در امان نیستند.
۴) از هم‌زیستی با دلقک ماهی‌ها، به طور مستقیم سود یا زیانی نمی‌بیند.

تست ۲- در رابطه‌ی هم‌زیستی شته و مورچه، شته‌ها ..... .

۱) از شیره‌ی دفعی بدن مورچه‌ها استفاده می‌کنند.
۲) به کمک مورچه‌ها در مقابل خطرات محافظت می‌شوند.
۳) مورچه‌ها را در برابر حشرات شکارچی حفظ می‌نمایند.
۴) با اندام مکنده‌ی خود، شیره‌ی گیاهان را از آوند چوبی می‌مکند.

تست ۳- رابطه هم زیستی در .....وجود ندارد.

۱)روزن دار و جلبک ۲)نیتروزوموناس و سویا ۳)سیانوباکتری و آسکومیست ۴)نوزاد پروانه کلم و شب بو

تست ۴ – رابطه همزیستی در ..... وجود دارد .

۱) زنبور با چمن و بید ۲) دلقک ماهی با عروس دریایی ۳) بازیدیومیست با بلوط ۴) نیتروباکتر با پروانه واران

تست ۵- جانور همسفره با شقایق دریایی ..... .

۱) دارای همولنف است ۲) از قلب آن خون تیره عبور میکند . ۳) دیافراگم کامل دارند ۴) یک جفت طناب عصبی پشتی است.

تست ۶ : کدام عبارت نادرست است؟ « نوزاد پروانه کلم میتواند .....»

۱) نخستین خط دفاعی بعضی گیاهان را بشکند. ۲) با تغییر در ترکیبات ثانویه با گیاه رابطه ی همزیستی برقرار کند.
۳) با افزودن موادی به روغن خردل، از اثرات سمی آن در امان بماند ۴) از ترکیبات دفاعی تولید شده توسط همه ی گیاهان تغذیه نماید.

۴ رقابت به جوامع زیستی شکل می‌دهد

استفاده‌های مشترک از منابع کمیاب باعث رقابت می‌شود.

(۱) هنگامی که دو گونه در یک زیستگاه از منابع مشترکی استفاده می‌کنند، می‌گویند این دو گونه در حال رقابت با یک‌دیگر هستند. (۲) جانداران معمولاً برای به‌دست آوردن غذا، مکان آشیانه، فضا برای زیستن، نور، مواد معدنی و آب، با یک دیگر رقابت می‌کنند. (نیز) برای ایجاد رقابت، لازم است منابع مورد رقابت فراوان نباشند. مثلاً، در افریقا، شیر و کفتار بر سر شکار با یکدیگر درحال رقابت هستند.

(۳) ستیزی که در نتیجه‌ی این رقابت درمی‌گیرد، معمولاً منجر به زخمی شدن هردو طرف می‌شود. (۵) بسیاری از انواع رقابت منجر به درگیری و ستیز نمی‌شود. بعضی از جانداران رقیب هرگز با یک‌دیگر برخورد نمی‌کنند. اثر آن‌ها بر رقیبان خود از طریق اثری است که بر منابع می‌گذارند.

برای قضاوت درباره‌ی نقش هر جاندار در اکوسیستم، لازم است به این پرسش‌ها درباره‌ی آن پاسخ دهید: آن جاندار چه می‌خورد، یا به عبارت صحیح‌تر آن جاندار انرژی مورد نیاز خود را از کجا تأمین می‌کند و آن جاندار کجا زندگی می‌کند؟ (۶) نقش هر جاندار را در اکوسیستم کُنام آن جاندار می‌نامند. در واقع کنام یعنی همه‌ی راه‌های ارتباطی جاندار با محیط زیست. niche

(۷) کُنام هر جاندار را می‌توان با تعیین عواملی مانند فضایی که مورد استفاده قرار می‌دهد، غذایی که می‌خورد همچنین نیازهای دمایی، رطوبتی یا جفت‌گیری، تعریف کرد. (۸) کنام را نباید با زیستگاه اشتباه گرفت. زیستگاه مکان است، در حالی که کنام الگویی از زندگی است. در شکل ۱۱ــ۶ خلاصه‌ی کنام پلنگ جاگوار را مشاهده می‌کنید.

غذا: پستانداران کوچک‌تر، ماهی و لاک‌پشت
تولیدمثل: در طول تابستان
زمان فعالیت: هم در روز شکار می‌کند و هم در شب

شکل ۱۱ــ۶ــ کنام پلنگ جاگوار.

(۸) کنام را اغلب از نظر تأثیری که هر جاندار بر سیر انرژی اکوسیستم می‌گذارد، توصیف می‌کنند؛ مثلاً، کنام یک گوزن که از بوته‌ها تغذیه می‌کند، به صورت گیاه‌خوار توصیف می‌شود. کنام بعضی از جانداران با یک‌دیگر هم‌پوشانی دارد. اگر در یکی از منابع مورد نیاز چنین جاندارانی کمبود وجود داشته باشد، امکان رقابت بین آن‌ها افزایش می‌یابد.

کنام گونه‌های مختلف، هم‌اندازه نیست: برای درک بهتر کنام، بهتر است کنام چند گونه‌ی مختلف را مورد بررسی قرار دهیم. (۱) سسنک نوعی پرنده‌ی آوازخوان است که در جستجوی غذای خود که حشرات کوچک هستند، در درختان سرو به‌سر می‌برد. برای تعریف کنام این پرنده، متغیرهای مختلفی را باید درنظر گرفت: دمای مورد نیاز این پرنده، موقعی از سال که این پرنده آشیانه می‌سازد، غذای مورد علاقه‌ی آن و محلی از درخت که این پرنده غذای خود را از آن‌جا به‌دست می‌آورد، از جمله‌ی این متغیرها هستند. (۲) طیفی از موقعیت‌هایی که این جاندار، توان زیستن در آن‌ها را دارد، کنام بنیادی می‌نامند.

تقسیم منابع بین گونه‌ها: سسک زرد غذای خود را از حشرات ساکن بالای درختان کاج نوئل تأمین می‌کند، در حالی که این حشرات در بخش‌های دیگر درخت نیز حضور دارند (شکل ۱۲ـ۶). به عبارت دیگر سسک زرد تنها بخش کوچکی از درخت کاج نوئل را اشغال می‌کند.

در اواخر دهه‌ی ۱۹۵۰ رابرت‌مک ارتور که بوم‌شناس بود پژوهشی درباره‌ی کنام این پرندگان انجام داد. پژوهش این محقق در شکل ۱۲ـ۶ خلاصه شده است. او رفتارهای تغذیه‌ای پنج گونه‌ی سسک را که رقیب یک‌دیگر هستند، مورد تحقیق قرار داد و پی‌برد که این پنج گونه هم‌زمان، اما از مناطق مختلف درخت کاج نوئل، غذای خود را کسب می‌کنند.

توجه داشته باشید که کنام بنیادی هر پنج گونه یکی است، اما مکان کسب منابع غذایی آن‌ها متفاوت است. گویی آن‌ها توافق کرده‌اند که هرگونه از بخش ویژه‌ای از درخت کاج نوئل غذای خود را به‌دست آورد. بخشی از کنام بنیادی که هرگونه اشغال می‌کند، کنام واقعی آن می‌نامند. بنابراین کنام واقعی سسک زرد بخش کوچکی (بخش بالایی درخت) از کنام بنیادی آن (درخت کاج نوئل به‌طور کلی) است.

مزیت کسب غذا از بخش کوچکی از کنام بنیادی چیست؟ این پژوهشگر اعتقاد دارد که این الگوهای تغذیه‌ای باعث کاهش رقابت بین پنج گونه‌ی سسک می‌شود. چون محل‌های کسب غذای پنج گونه‌ی سسک متفاوت است، رقابت بین آن‌ها در نمی‌گیرد. او نتیجه گرفته است که انتخاب طبیعی

شکل ۱۲ـ۶ـ کنام واقعی. اگرچه کنام بنیادی این پنج نوع سسک که روی یک نوع درخت زندگی می‌کنند یکسان است، اما کنام واقعی آن‌ها متفاوت است.

بین پنج گونه‌ی سسک رفتارهای متفاوتی به‌وجود آورده است. بسیاری از بوم شناسان با این عقیده موافق‌اند.

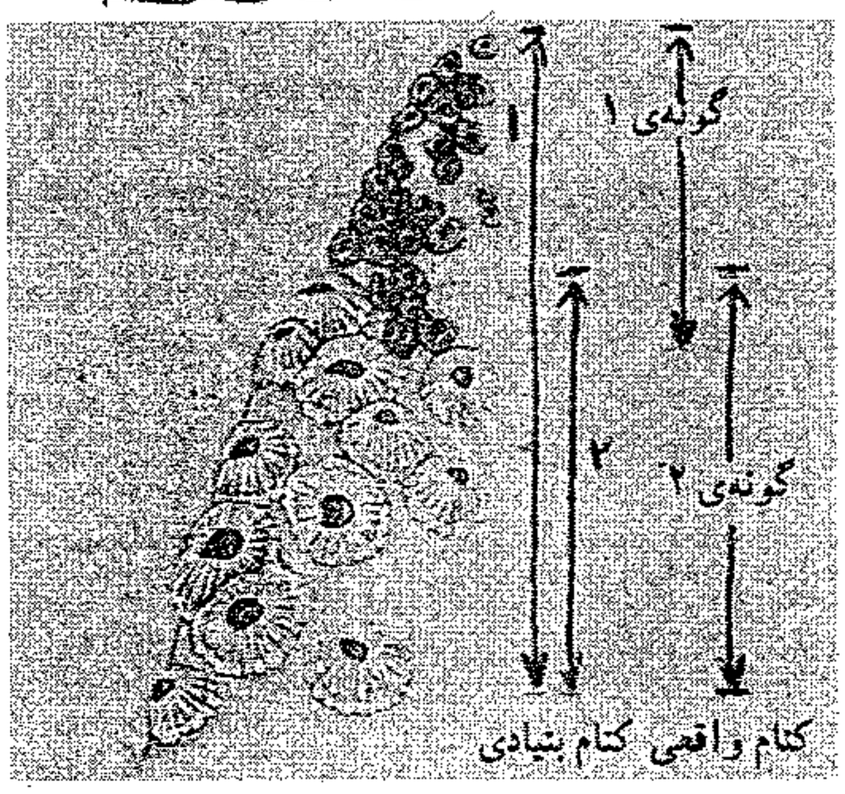
نکته ۱ : تقسیم منابع بین گونه ها (آزمایش رابرت مک آرتور) : این الگو تغذیه ای باعث کاهش رقابت بین پنج گونه سسک میشود.چون محل های کسب غذای آنها متفاوت است.ولی توجه کنید چون دسترسی به منابع غذایی کاهش می یابد. برای همین رقابت بین اعضای یک گونه افزایش می یابد و نتیجه گرفت که انتخاب طبیعی بین پنج گونه سسک، رفتارهای متفاوتی را به وجود آورده است.

نکته ۲ : رقابت بین دو گونه بستگی به هم پوشانی کنام واقعی آن دو جاندار دارد.مثلاً کنام واقعی سسک زرد با سبز پشت سیاه هم پوشانی بیشتری دارد تا با سسک سبز- آبی برای همین سسک زرد با پشت سیاه رقابت بیشتری دارد.تا با سسک سبز- آبی.

بر اثر رقابت دسترسی گونه‌ها به منابع محدود می‌شود.

در سال‌های دهه‌ی ۱۹۶۰، پژوهشگری به‌نام ژوزف کانل پژوهشی درباره‌ی یک مورد رقابت انجام داد. این پژوهشگر امریکایی دو گونه کشتی چسب را که در صخره‌های همانندی در سواحل اسکاتلند زندگی می‌کنند، مورد بررسی قرار داد. کشتی چسب جانوری دریازی، از گروه سخت‌پوستان است. نوزاد این جانور که در ابتدا آزادانه در آب زندگی می‌کند، خود را به تخته سنگ‌ها می‌چسباند و بقیه‌ی عمر خود را چسبیده به آن باقی می‌ماند. در شکل ۱۳ـ۶ مشاهده می‌کنید که کشتی چسب گونه‌ی ۱ بر مناطق بالایی صخره‌ها که هنگام جزر از آب خارج می‌شود، زندگی می‌کند. در همین شکل نوعی دیگر کشتی چسب (گونه‌ی ۲) را مشاهده می‌کنید که روی همان نوع تخته سنگ‌ها، اما در مناطق پایین‌تر که به‌ندرت در معرض هوا قرار می‌گیرد، زندگی می‌کند.

کانل در پژوهش‌های خود قسمت‌های پایینی زیستگاه این کشتی چسب‌ها را از وجود گونه‌ی ۲ پاک می‌کرد و پس از آن مشاهده می‌کرد که پس از مدتی گونه‌ی ۱ قسمت‌های پایینی تخته‌سنگ‌ها را نیز اشغال می‌کند. این نشان می‌دهد که عدم گسترش گونه‌ی ۱ در مناطق عمیق به علت عدم توانایی آن برای زیستن در آن بخش از زیستگاه نیست و درواقع مناطق کم‌عمق و عمیق تخته سنگ‌ها کنام بنیادی آن محسوب می‌شود. وقتی که او بار دیگر گونه‌ی ۲ را روی این تخته‌سنگ‌ها کشت می‌داد، مشاهده می‌کرد که این گونه، همواره مناطق عمیق‌تر تخته‌سنگ‌ها را انتخاب و در آن‌جا جایگزین می‌شود. به عبارت دیگر گونه‌ی ۱ نمی‌تواند در حضور گونه‌ی ۲ به مناطق عمیق تخته‌سنگ‌ها نفوذ کند (شکل ۱۳ـ۶). گونه‌ی ۲ در حضور یا عدم حضور گونه‌ی ۱ همواره مناطق عمیق‌تر را ترجیح می‌دهد. به‌نظر می‌رسد سازش گونه‌ی ۲ به مناطق کم‌عمق که مدت طولانی‌تری از آب خارج می‌شود، به پای گونه‌ی ۱ نمی‌رسد. گونه‌ی ۱ به‌علت رقابت با گونه‌ی دیگر فقط بخشی از کُنام بنیادی خود را اشغال می‌کند. این پژوهش نشان می‌دهد همان گونه که در پژوهش‌های مک‌آرتور نیز مشخص شده، رقابت دسترسی گونه‌ها را به منابع محدود می‌کند.



شکل ۱۳ـ۶ـ اثر رقابت بین دو گونه کشتی چسب. کُنام واقعی ۱ از کنام بنیادی آن کوچک‌تر است. چون این گونه در رقابت با گونه‌ی ۲ است.

آزمایش کانال : رقابت می تواند دسترسی به منابع را محدود کند.

نکته۱: کشتی چسب ازگروه سخت پوستان است که کنام واقعی گونه ۱ که ریزترند در مناطق بالایی صخره وکنام واقعی گونه۲ که درشترند در مناطق پایین تر است.کنام بنیادی گونه ۱ هم مناطق کم عمق و هم عمیق است ولی کنام بنیادی گونه۲فقط مناطق عمیق صخره است.

نکته۲: کنام بنیادی گونه ۱ بزرگتر از کنام بنیادی گونه ۲ است.

نکته۳: کنام واقعی گونه۱ کوچکتر از کنام بنیادی آن است ولی کنام واقعی گونه۲ هم اندازه کنام بنیادی آن است.

نکته٤: اگرگونه ۲ را حذف کنیم،گونه ۱ به سرعت به قسمت های پایین صخره ها می آید چون جزء کنام بنیادی گونه۱ است. پس گونه ۲ دسترسی به منابع را برای گونه ۱ محدود کرده است . اگر دوباره گونه ۲ را اضافه کنیم گونه ۱ به مناطق کم عمق برمی گردد.

نکته۵: اگرگونه ۱را حذف کنیم،گونه ۲ به مناطق کم عمق نمیرود چون جزء کنام بنیادی آن نیست پس گونه۱ دسترسی به منابع را برای گونه ۲ محدود نکرده است.

رقابت بدون تقسیم منابع باعث انقراض می‌شود.

محدودیت و کمبود منابع در طبیعت یک قاعده است و گونه‌هایی که از منابع یکسانی استفاده می‌کنند، در معرض رقابت با یک‌دیگر قرار می‌گیرند (داروین) مشاهده کرد که رقابت بین گونه‌هایی که شباهت زیاد به یک‌دیگر دارند، حادتر است، چون این‌گونه‌ها معمولاً با روش مشابهی از منابع یکسانی استفاده می‌کنند. بنابراین آیا می‌توانیم ادعا کنیم که در رقابت بین گونه‌های شبیه به یک‌دیگر، یک گونه همواره از آن محیط حذف می‌شود؟ در سال‌های دهه‌ی ۱۹۳۰ پژوهشگری روسی به نام (گوس) با انجام آزمایش‌هایی دقیق کوشش کرد به این پرسش پاسخ دهد.

(گوس) در آزمایش خود، دو گونه‌ی پارامسی[۲] (گونه‌ی ۱ و گونه‌ی ۲) را که از یک نوع باکتری تغذیه می‌کنند، در یک ظرف کشت داد. حاصل این رقابت همواره حذف گونه‌ای بود که نسبت به مواد دفعی باکتری‌ها مقاومت کم‌تر دارد (شکل ۱۴ـ۶). گوس نتیجه گرفت که اگر دو گونه درحال رقابت با یک‌دیگر باشند، گونه‌ای که با کارآیی بیش‌تری می‌تواند از منابع استفاده کند، گونه‌ی دیگر را از زیستگاه حذف می‌کند. این نوع حذف دراثر رقابت را (حذف رقابتی)[۳] می‌نامند.

رقابت‌کنندگان می‌توانند با هم سازش داشته باشند آیا درصورت وجود منابع محدود، همواره حذف رقابتی بین گونه‌ها روی می‌دهد؟

(گوس) در آزمایشی دیگر گونه‌ی دیگری از پارامسی (گونه‌ی ۳) را به محیط کشت پارامسی وارد کرد. غذای این دو پارامسی نیز یکسان است. او انتظار داشت مطابق با آزمایش قبلی، یکی از گونه‌ها از صحنه‌ی رقابت حذف شود.

اما نتیجه‌ی آزمایش جور دیگری بود. این‌دو گونه، مانند مسک‌های شکل ۱۲ـ۶ هر دو در محیط باقی ماندند. چون در واقع، این دو گونه، غذای خود را از مناطق متفاوتی کسب می‌کنند. قسمت بالای ظرف را، که در آن‌جا غلظت اکسیژن بیش‌تر است، بیش‌تر گونه‌ی ۱ اشغال می‌کند. در قسمت پایینی ظرف که غلظت اکسیژن کم‌تر دارد، گونه‌هایی از باکتری‌ها که تنفس بی‌هوازی دارند، زندگی می‌کنند. گونه‌ی ۳ برای زندگی در قسمت‌های پایین‌تر ظرف و تغذیه از باکتری‌ها سازش بیش‌تر دارد. بنابراین کنام بنیادی هر دو گونه، همه‌ی ظرف محیط کشت است؛ اما کنام واقعی آن دو، به‌علت توانایی‌های سازشی آن‌ها، متفاوت است. در نتیجه این دو گونه در یک محیط کشت با هم زندگی می‌کنند و هیچ‌کدام دیگری را از صحنه‌ی رقابت حذف نمی‌کند.

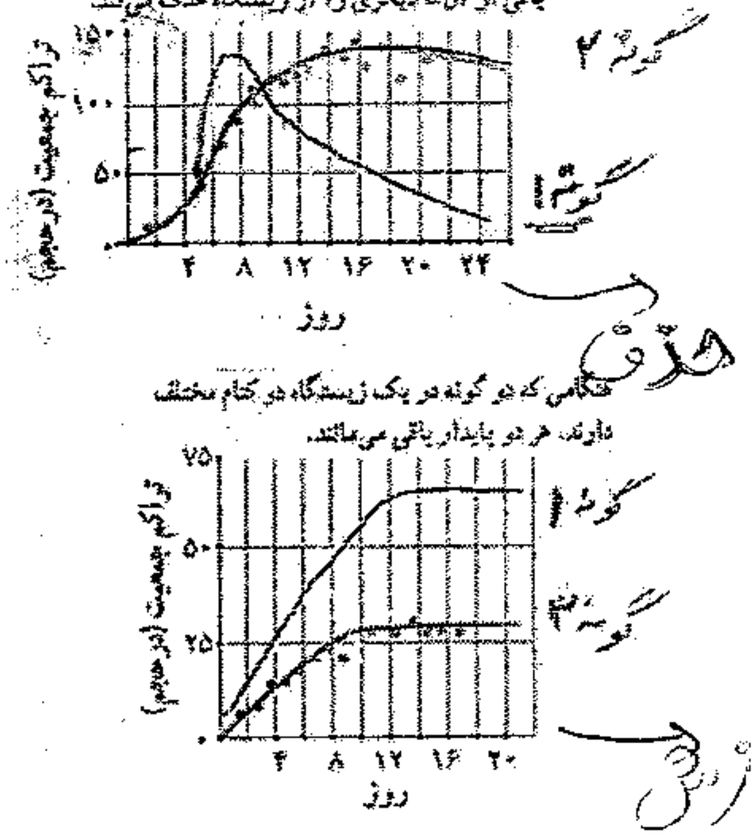
تفکر نقادانه

۱ــ در آزمایش گوس پارامسی گونه‌ی ۱ توانست همراه با پارامسی گونه‌ی ۳ دوام بیاورد، در حالی که پارامسی گونه‌ی ۱ نتوانست در یک محیط همراه با گونه‌ی ۲ بقا داشته باشد. پیش‌بینی می‌کنید اگر گونه‌ی ۲ و گونه‌ی ۳ با هم در یک محیط کشت داده شوند، چه وضعی برای آن‌ها پیش می‌آید؟ پاسخ خود را با استدلال بیان کنید.

۲ــ هنگامی که نخستین ساکنان جزیره‌ی هاوایی وارد این جزیره شدند، با خود جانورانی شکارچی که جانوران محلی هرگز مشابه آن‌ها را ندیده بودند، بدانجا بردند. گربه، سگ، موش صحرایی از جمله‌ی این جانوران بودند. پس از چندی این جانوران بر جانوران محلی این جزیره پیروز شدند و آن‌ها را منقرض کردند. توضیح دهید چرا شکارهای محلی جزیره در برابر شکارچیان غیربومی آسیب‌پذیرتر بودند؟

اثر رقابت

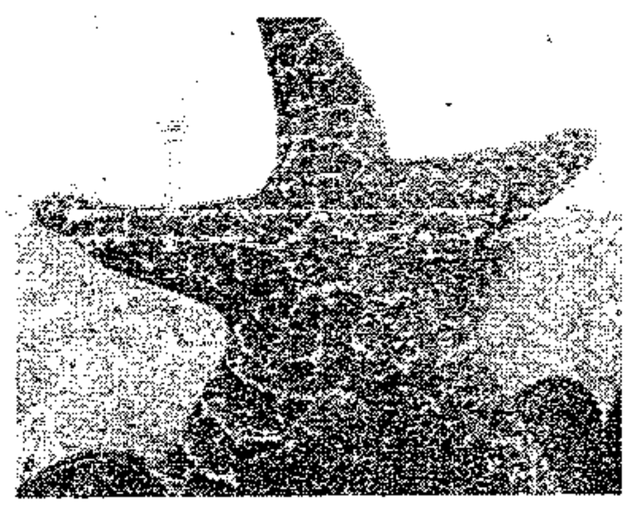
هنگامی که دو گونه از یک منبع غذایی تغذیه می‌کنند، یکی از آن‌ها دیگری را از زیستگاه حذف می‌کند.



هنگامی که دو گونه در یک زیستگاه دو کنام مختلف دارند، هر دو پایدار باقی می‌مانند.

شکل ۱۴ــ۶ــ حذف رقابتی بین گونه‌های پارامسی، در آزمایش گوس معلوم شد که نتیجه‌ی رقابت به تشابه و هم‌پوشانی کنام‌های واقعی گونه‌های رقیب بستگی دارد.

صیادی رقابت را کاهش می‌دهد: پژوهش‌هایی که در اکوسیستم‌های طبیعی صورت گرفته، معلوم کرده است که صیادی اثرات رقابت را کاهش می‌دهد. یکی از پژوهش‌هایی که در این مورد صورت گرفته است، درباره‌ی تأثیر ستاره‌ی دریایی روی تعداد و نوع گونه‌هایی است که در مناطق جزر و مدی دریا زندگی می‌کنند. ستاره‌ی دریایی شکارچی جانوران دریازی، مانند صدف باریک و صدف پهن است. پژوهشگری به نام رابرت پاین[1] ستاره‌های دریایی یک منطقه‌ی طبیعی را از آن خارج کرد. او مشاهده کرد که تعداد گونه‌های شکار این ستاره‌های دریایی از ۱۵ به ۸ می‌رسد. در واقع صدف‌های باریک که شکار اصلی ستاره‌ی دریایی محسوب می‌شوند، این هفت گونه را از محیط حذف کرده‌اند. ستاره‌های دریایی با شکار صدف‌های باریک، جمعیت آن‌ها را به حداقل کاهش و با این کار رقابت را نیز کاهش می‌دهند (شکل ۱۵ــ۶).



شکل ۱۵ــ۶ــ اثر حذف ستاره‌های دریایی از دریا. هنگامی که این ستاره‌ی دریایی از اکوسیستم دریا حذف شد، تنوع زیستی کاهش و رقابت بین گونه‌هایی که شکار آن هستند، افزایش یافت.

نکته ۱: درجمعیتی که تنوع صدف ها بالا است یعنی ستاره دریایی داریم، رقابت بین صدف ها کم است.

نکته ۲: درجمعیتی که تنوع صدف ها کم است یعنی ستاره دریایی نداریم، رقابت بین صدف ها زیاد است.

تنوع زیستی و تولید کنندگی: در سال‌های دهه‌ی ۱۹۹۰ پژوهشی مهم درباره‌ی رابطه‌ی بین تنوع زیستی و تولیدکنندگی صورت گرفت. دیوید تیلمن[2] و ۵۰ نفر از همکاران او در مجموع ۱۴۷ منطقه‌ی آزمایشی را در علف‌زارهای مینه‌سوتا، در امریکا، انتخاب کردند. هر منطقه‌ی آزمایشی آن‌ها شامل ۱ تا ۲۴ گونه‌ی خاص و بومی بود. آنان مقدار ماده‌ی زنده‌ی تولید شده در این مناطق را اندازه‌گیری کردند و به این نتیجه رسیدند که هرقدر تنوع گونه‌های گیاهی در منطقه بیش‌تر باشد، به همان نسبت نیتروژن جذب‌شده از زمین در هر قطعه بیش‌تر است. آزمایش‌های تیلمن و همکاران او به روشنی نشان می‌دهد که افزایش تنوع گیاهان باعث افزایش تولیدکنندگی می‌شود.

این پژوهشگران همچنین دریافتند مناطقی که تعداد گونه‌های آن‌ها بیش‌تر است، در برابر خشکی‌ها و کم‌آبی‌های محیط مقاوم‌ترند. بنابراین افزایش تنوع گیاهان موجب افزایش پایداری زیستگاه‌ها و اجتماعات زیستی نیز می‌شود.

تست ۱ - مطالعات تیلمن و همکارانش نشان داد که .....

۱) صیادی اثرات رقابت را کاهش می دهد. ۲) رقابت کنندگان می توانند با هم سازش داشته باشند.

۳) کنام گونه های مختلف یک اندازه نیست. ۴) افزایش تنوع گیاهان موجب افزایش پایداری زیستگاهها می شود

تست ۲- در خصوص آزمایش ژوزف کانل که در ارتباط با دو گونه کشتی چسب (تحت نام گونه ۱ و ۲) انجام گرفت کدام عبارت نادرست است ؟

۱) اندازه کنام واقعی و بنیادی برای افراد گونه ۲ یکسان است . ۲) عدم وجود گونه ۲ اندازه کنام واقعی گونه ۱ را بیشتر میکند.

۳) وجود گونه ۱ دسترسی به منابع زیستی را برای گونه ۲ محدود می کند. ۴) شرایط زندگی در مناطق پائینی صخره های ساحلی برای افراد گونه ۱ قابل تحمل است .

تست ۳- مطالعات گوس نشان داد که .....

۱) صیادی اثرات رقابت را کاهش می دهد. ۲) رقابت کنندگان می توانند با هم سازش داشته باشند.

۳) کنام گونه های مختلف یک اندازه نیست. ۴) افزایش تنوع گیاهان موجب افزایش پایداری زیستگاهها می شود

تست ۴- مطالعات رابرت پاین نشان داد که .....

۱) صیادی ، اثرات رقابت را افزایش می دهد ۲) با حذف صیاد، تنوع زیستی کاهش می یابد.

۳) رقابت کنندگان می توانند با هم سازش داشته باشند. ۴) افزایش تنوع گیاهان موجب افزایش پایداری زیستگاهها می شود

تست ۵- از تحقیقات دیوید تیلمن و همکاران او چنین برداشت می شود که تنوع بیشتر در گونه های گیاهی یک منطقه ، با افزایش ..... و کاهش ..... همراه می باشد.

۱) رقابت – تولید کنندگی ۲) تولید کنندگی – رقابت

۳) نیتروژن جذب شده از زمین – پایداری زیستگاهی ۴) نیتروژن جذب شده از زمین – مقاومت در برابر کم آبی

۶- در کدام یک از موارد زیر اثرات رقابت متفاوت است؟

۱) حذف ستاره دریایی از محیط ۲) وجود چند سسک بر روی درخت کاج

۳) رقابت بین کشتی چسب گونه ۱ و ۲ ۴) وجود دو نوع پارامسی با کارآیی متفاوت

تست ۷-در پژوهش‌هایی که توسط پاین روی ستاره‌های دریایی و صدف‌هایی در ناحیه‌ی جذر و مد دریا انجام شد نتیجه گرفت که کاهش تنوع صدف‌های آن منطقه، نشانه‌ی ..... جانور صیاد و ..... شدت رقابت است.

۱) حذف- کاهش ۲) حذف- افزایش ۳) وجود- افزایش ۴) وجود- کاهش

۸- کدام نادرست است؟

۱) با افزایش تنوع رقابت بین انها کمتر می شود. ۲) رقابت میتواند منجر به نابودی افراد رقیب شود.

۳) کنام بنیادی نمی تواند از کنام واقعی بزرگتر شود ۴) تقسیم منابع غذایی سبب کاهش رقابت افراد میشود.

۹- دلیل کاهش تعداد گونه های شکار ستاره دریایی از ۱۵ به ۸ ، بعد ازحذف ستاره دریایی از محیط کدام است ؟

۱) تنوع زیستی سبب رقابت شده است ۲) نزدیکی برخی گونه های شکار سبب حذف ناسازگار تر ها شده است

۳) رابطه همیاری بین گونه های شکارچی برخی را حذف نموده است ۴) تقسیم منابع بین گونه های شکار صورت گرفته است

۱۰- گزینه نادرست در مورد گونه مورد مطالعه ژوزف کانل کدام است ؟

۱) گونه ۱ نمی تواند در حضور گونه ۲ به مناطق عمیق تخته سنگ ها ، نفوذ کند . ۲) رقابت با گونه ۲ ، دسترسی گونه ۱ را به مناطق بالایی صخره ها ، محدود نمی کند .

۳) مناطق کم عمق و عمیق تخته سنگ ها کنام بنیادی گونه ۱ محسوب می شود . ۴) رقابت با گونه ۱ دسترسی گونه ۲ را به مناطق بالایی صخره ها محدود می کند .

تست ۱۱- گوس در پژوهشهای خود نشان داد که در صورت وجود منابع محدود ، .....

۱) رقابت کنندگان می توانند با هم سازش داشته باشند. ۲) حذف رقابتی بین گونه های رقیب همواره صورت میگیرد.

۳) در مواردی، صیادی رقابت بین گونه های رقیب را کاهش میدهند. ۴) رقابت بین گونه هایی که شباهت زیاد به یکدیگر دارند، حادتر است.

تست ۱۲- از آزمایش های کدام دانشمند،پدیده حذف رقابتی بهتر استنباط می شود؟

۱)ژوزف کانل روی کشتی چسب ها ۲)رابرت مک آرتور روی سسک ها

۳)گوس روی گونه های پارامسی ۴)رابرت پاین روی ستاره ها و صدفهای دریایی

۱۳- مزیت کسب غذا از بخش کوچکی از کنام بنیادی به اعتقاد (رابرت مک آرتور) چیست؟

۱) منابع بیشتری را در اختیار یک گونه قرار میدهد ۲)موجب کاهش رقابت بین گونه ها می شود.

۳) موجب افزایش رقابت بین گونه ها میشود ۴) موجب حفظ گونه های مقاوم تر می شود

۱۴- گزینه نادرست کدام است؟

۱) پایداری اجتماعات زیستی،به تنوع جاندارن وابسته است ۲) هرگونه محدودیت در منابع به حذف رقابتی بین گونه ای می انجامد

۳) رقابت ، دسترسی گونه ها را به منابع غذایی محدود می نماید ۴) قدرت تولید کنندگی با افزایش تنوع گونه های گیاهی افزایش می یابد

۱ ۴ ۳ ۳ ۳ ۲ ۴ ۲ ۵ ۲ ۶ ۲ ۷ ۱

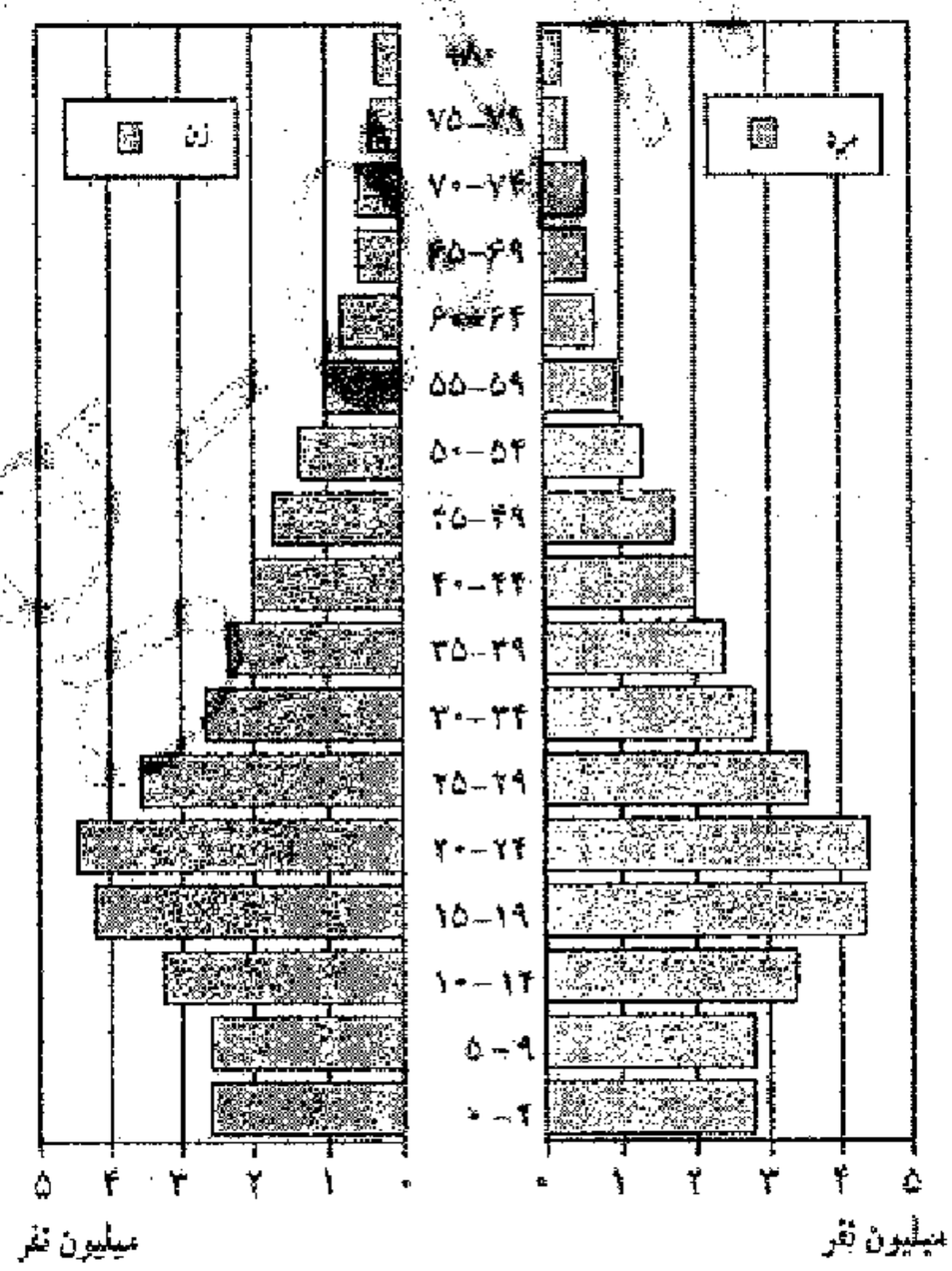
۲ ۲ ۴ ۲ ۱۳ ۳ ۲ ۱ ۱ ۴ ۱۰ ۲ ۹ ۳ ۸

www.g-alm.ir

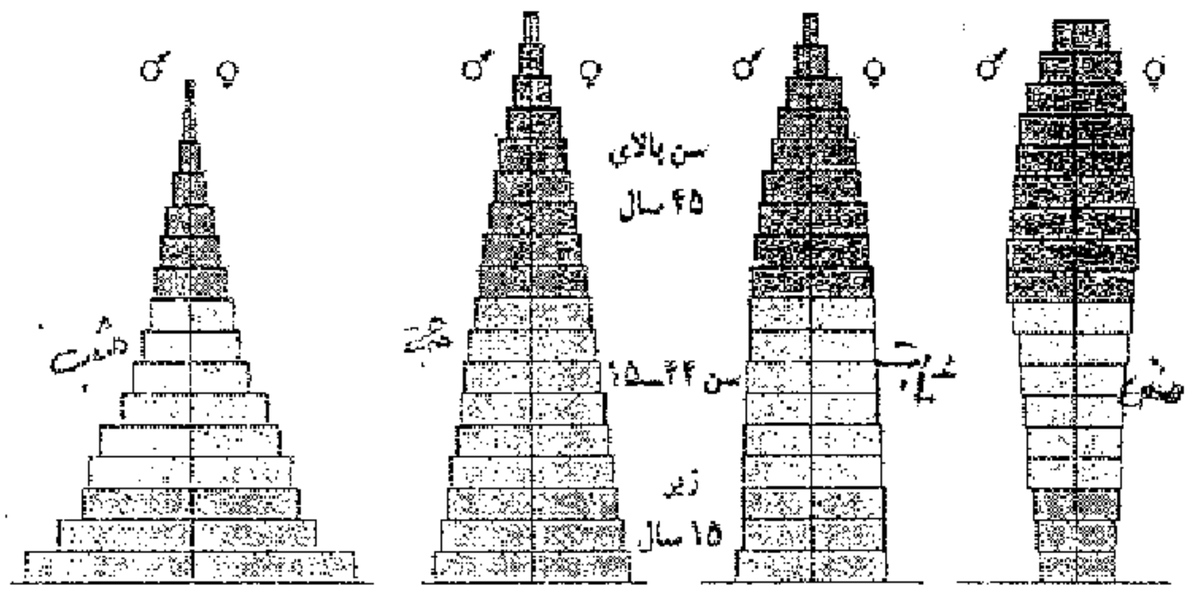
هرم جمعیت

می‌گویند یک تصویر گویاتر از هزار کلمه است، اما گویایی بعضی از تصاویر بسیار بیش‌تر از این است. مثلاً یک راه برای نشان دادن جمعیت بزرگ انسان نموداری است که روی آن گروه‌های سنی، روی محور yها و تعداد افراد روی محور xها نشان داده می‌شود. در این نمودارها گروه‌های سنی کوچک‌تر در پایین و گروه‌های مسن‌تر در بالا نشان داده می‌شوند. نمودارهایی که به این ترتیب طراحی می‌شود معمولاً هرمی شکل است و به همین علت آن را هرم جمعیت می‌نامند (شکل ۷ـ۶).

پیش‌بینی نیازهای آینده هرم جمعیت کاربردهای فراوان دارد. مثلاً هرم سنی جمعیت کشورمان را این شکل می‌بینید. این شکل نشان می‌دهد که درصد جمعیت کودکان و نوجوانان در جامعه‌ی ما نسبتاً بالاست. بنابراین برنامه‌ریزی برای سلامت، آموزش و پرورش کودکان و نوجوانان در کشور ما اهمیت خاصی پیدا می‌کند. ایجاد شغل برای این جمعیت و پیش‌بینی اثری که این گروه پس از ازدواج بر جمعیت کشور خواهند گذاشت بر پایه‌ی این هرم صورت می‌گیرد.



شکل ۷ـ۶ـ هرم سنی جمعیت کشور بر اساس سرشماری سال ۱۳۸۵



www.g-alm.ir

آزمایشگاه داده‌ها

تغییر کنام واقعی جانداران: دو ویژگی کنام جانوران شکارچی را می‌توان به آسانی اندازه گرفت: اندازه‌ی شکار و محل زندگی، یعنی جایی که جاندار شکار خود را به‌دست می‌آورد. به شکل صفحه‌ی بعد توجه کنید. لکه‌هایی که در این نقشه مشاهده می‌کنید، اندازه‌ی شکار و محلی را نشان می‌دهد که پرنده‌ی گونه‌ی A بیش‌تر آن‌ها را مورد استفاده قرار می‌دهد. تیره‌ترین لکه که در مرکز قرار دارد، مناسب‌ترین شکار را نشان می‌دهد.

تفسیر

۱ــ اندازه‌ی شکاری را که پرنده‌ی گونه‌ی A بیش‌تر دوست دارد به‌دست آورید.

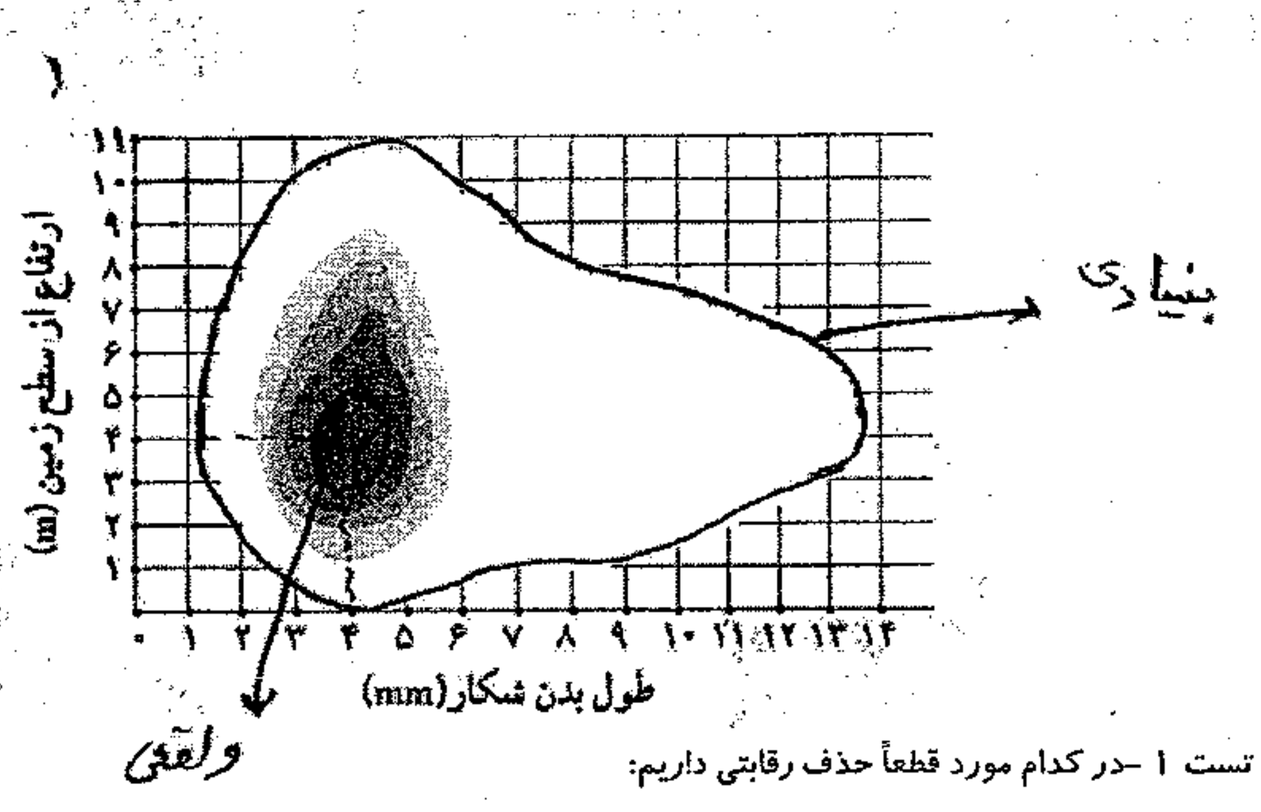
۲ــ حداکثر ارتفاعی که پرنده‌ی گونه‌ی A در آن تغذیه می‌کند، کدام است؟

۳ــ گونه‌ی B را به زیستگاه گونه‌ی A اضافه می‌کنیم. غذای گونه‌ی B و مکان تهیه‌ی آن مشابه گونه‌ی A است، اما گونه‌ی B در ساعتی از روز که کمی با گونه‌ی A متفاوت است به شکار می‌پردازد. حضور گونه‌ی B چه اثری بر گونه‌ی A خواهد داشت؟

۴ــ گونه‌ی C را به زیستگاه گونه‌ی A وارد می‌کنیم. ساعت شکار گونه‌ی C مشابه ساعت شکار گونه‌ی A است؛ اما گونه‌ی C شکارهایی را ترجیح می‌دهد که ۱۰ تا ۱۳ میلی‌متر طول داشته باشند. حضور گونه‌ی C چه اثری بر گونه‌ی A خواهد داشت؟

۵ــ اگر گونه‌ای به زیستگاه گونه‌ی A اضافه کنیم که نیازهای غذایی آن دقیقاً شبیه گونه‌ی A باشد، نمودار زیر چه تفاوتی خواهد کرد؟

۶ــ کم‌رنگ‌ترین لکه‌ی موجود در این نمودار متعلق به چیست؟



تست ۱ –در کدام مورد قطعاً حذف رقابتی داریم:

۱) یکسان بودن منابع غذایی ۲) یکسان بودن اکوسیستم ۳) یکسان بودن کنام واقعی ۴) یکسان بودن کنام بنیادی

تست ۲–کدام عبارت صحیح است؟

۱) کنام همه راه‌های ارتباطی جانداران با اکوسیستم است.

۲) کنام بنیادی بخشی از کنام واقعی یک گونه است.

۳) حذف صیادان، اثرات رقابت را کاهش می‌دهد.

۴) گونه‌های رقابت‌گر هر یک بخشی از کنام واقعی خود را اشغال می‌کنند.

تست ۳–نقش هر جاندار در اکوسیستم ..... گویند.

۱) پراکنش ۲) کنام بنیادی ۳) کنام واقعی ۴) کنام

۴– گزینه نادرست کدام است؟

۱) محدودیت منابع همواره به حذف رقابتی نمی انجامد.

۲) نتیجه رقابت، وابسته به همپوشانی کنام های بنیادی گونه های رقیب است

۳) وجود صیاد در یک اکوسیستم سبب حفظ تنوع گونه های شکار می شود

۴) رقابت بدون تقسیم منابع ، سبب بروز انقراض می شود

۱ ۳ ۱ ۲ ۳ ۱ ۲ ۴ ۳ ۲ ۴

تست ۵- کدام مطلب، از فرضیات، پیشنهادات یا کشفیات داروین نیست؟

۱) رقابت بین گونه‌هایی که شباهت زیاد به یکدیگر دارند حادتر است.

۲) نرها اغلب خصوصیات چشمگیری دارند که نقش مهمی در رفتار جفت‌گیری دارند.

۳) افزایش تنوع گیاهان، موجب افزایش پایداری زیستگاه‌ها و اجتماعات زیستی می‌شود.

۴) یک گونه‌ی نیایی پرندگان، به منظور سازش با منابع غذایی مختلف در جهات مختلف تغییر پیدا کرده است.

۶- از روابط میان جانداران، اثرات صیادی بر رقابت چگونه است و پژوهشی که در این مورد صورت گرفت کدام است؟

۱) افزایش دهنده- حلزون هایی که در جنگل زندگی می کنند. ۲) کاهش دهنده – خرچنگ های نعل اسبی که در ساحل های دریاها بدون تغییر مانده اند.

۳) کاهش دهنده- شکار شدن صدف های باریک به وسیله ستاره دریایی ۴) افزایش دهنده- شکار شدن صدف های پهن به وسیله ی ستاره دریایی

۷- کدام عبارت صحیح است؟

۱) کنام، همه ی راه های ارتباط جاندار با اکوسیستم است. ۲)کنام بنیادی بخشی از کنام واقعی یک گونه است.

۳)حذف صیادان، اثرات رقابت را کاهش می دهد. ۴)گونه های رقابت گر،هریک بخشی از کنام واقعی خود را اشغال می کنند.

تست ۸- در بسیاری از جمعیت های جانوری که به روش جنسی تولید مثل می کنند، .....

۱) کاهش جمعیت به نفع افراد است. ۲)به ندرت جهش های ژنی رخ می دهد.

۳)شکار شدن ، اصلی ترین عامل محدود کننده جمعیت است. ۴) افزایش تعداد افر اد بلافاصله موجب کاهش آهنگ رشد می شود.

تست ۹- کدامیک ، جمعیت فرصت طلب دارد؟

۱) افرا ۲)گندم ۳)کاج ۴)مو

۱۰- گزینه نادرست در مورد جمعیتهایی که الگوی نمایی رشد در مورد آنها صادق میباشد کدام است؟

۱) رقابت وجود ندارد ۲)منابع فراوان دارد ۳)تولید مثل شدید است ۴)عوامل وابسته به تراکم فراوان است

۱۱- تکامل همراه با سود دو طرفه بین کدام دو گزینه وجود ندارد؟

۱)شته و مورچه ۲)انسان و باکتریهای روده بزرگ

۳)نوزاد پروانه کلم و گیاه تیره شب بو ۴)زنبور و گل شهد دار

۱۲- به طور معمول در جمعیتهای فرصت طلب ..... .

۱) رقابت بسیار شدید است ۲)تراکم جمعیت کمتر از گنجایش محیط است

۳) مرگ و میر افراد تصادفی نیست ۴) مقدار کمی زاده های بزرگ بوجود می آیند.

۱۳- رفتار سسک ها در مورد چگونگی تغذیه سبب ..... بین آنها می شود.

۱) رقابت شدید ۲)حذف برخی گونه ها ۳) تقسیم منابع ۴)کاهش شانس بقاء در برخی افراد

۱۴- احتمال حذف رقابتی بین افراد دو گونه در صورت ..... آن ها ، بیشتر است .

۱) یکی بودن کنام بنیادی ۲) یکی بودن کنام واقعی ۳) هم پوشانی جزئی کنام واقعی ۴) یکسان بودن توان کسب

۱۵- کدام نادرست است ؟ در الگو نمایی رشد ، ..... است .

۱) رقابت بین افراد ، بسیار اندک ۲) منابع غذایی بسیار فراوان

۳) توان تولید مثلی افراد ، بسیار زیاد ۴) عوامل محدود کننده جمعیت ، بسیار فعال

۱۶- کدام جمله بر خلاف فرض مدل لجستیک است ؟

۱) محدود بودن منابع ، رشد جمعیت را محدود می کند . ۲) شدت رقابت ، آهنگ رشد را کم می کند .

۳) اندازهی جمعیت را گنجایش محیت تعیین می کند . ۴) رشد جمعیت به صورت تصاعد هندسی است .

۱۷ – در الگوی لجستیک ..... مورد توجه قرار گرفته است .

۱) بر هم کنش گونه های مختلف ۲) پیوستگی رشد جمعیت ۳) تاثیر حوادث طبیعی بر مقدار K ۴) تنوع افراد گونه

۱۸- به دنبال حذف ستاره دریایی در آزمایش پاین ، تنوع زیستی..... و و رقابت بین گونه های آشکار ..... یافت .

۱) کاهش – افزایش ۲) افزایش – کاهش ۳) کاهش – کاهش ۴) افزایش – افزایش

۱۹- در رابطه کدام گونه ها فقط یک طرف سود می برد ؟

۱) شته و مورچه ۲) ریزوبیوم و گیاه سویا ۳) زنبور و گل شهد دار ۴) شقایق دریایی و دلقک ماهی

۲۰- هر قدر تنوع گونه های گیاهی در منطقه بیشتر باشد ، نیتروژن جذب شده از زمین و میزان تولید کنندگی به ترتیب چگونه می شود ؟

۱) بیشتر – کمتر ۲) کمتر – بیشتر ۳) بیشتر – بیشتر ۴) کمتر – کمتر

۲۱- کدامیک جمعیت تعادلی دارد؟

۱)کاج ۲)حشرات ۳)لوبیا ۴)باکتریها

۲۲- کدام نادرست است؟ " متنوع تر شدن افرادی یک گونه با ..... دارد."

۱)توان سازگاری آن گونه با محیط های جدید،رابطه ی عکس ۲)میزان شباهت بین افراد آن گونه،رابطه عکس

۳)خطر نابودی همه ی افراد آن گونه، رابطه ی عکس ۴)شانس بقا و ماندگاری گونه، رابطه مستقیم

۲۳- کدام گزینه، تعریف درستی از کنام یک موجود زنده، ارائه نمی دهد؟

۱) الگویی که جاندار برای زندگی می پذیرد. ۲) نقشی که هر جاندار در اکوسیستم دارد.

۳)زیستگاهی که رقابت در آن صورت می پذیرد ۴) کلیه ی راه های ارتباطی جاندار با زیستگاه است.

۲۴- در کدامیک از موارد زیر یک طرف زیان می بیند ؟

۱) شقایق دریایی و دلقک ماهی ۲) ستاره دریایی و صدف باریک ۳) شته و مورچه ۴) زنبور و گل شهد دار

۲۵- در الگوی لجستیک ، ..... مورد توجه قرار گرفته است .

۱) تنوع افراد ۲) برهم کنش گونه های مختلف ۳) تاثیر حوادث طبیعی بر مقدار K ۴) پیوستگی رشد جمعیت

۲۶- در رابطه همزیستی شنه و مورچه ، شته ها ..... .

۱) از شیره دفعی بدن مورچه ها استفاده می کنند . ۲)به کمک مورچه ها در مقابل خطرات محافظت می شوند.

۳) مورچه ها در برابر حشرات شکارچی حفظ می نمایند. ۴) با اندام مکنده ی خود، شیره ی گیاهان را از آوند چوبی می مکند.

۲۷- کدام نادرست است؟

۱) در مواردی کاهش تراکم می تواند به نفع افراد گونه باشد

۲) با دانستن آهنگ افزایش ذاتی یک جمعیت اندازه آن جمعیت قابل محاسبه است.

۳) بروز جهش می تواند سبب کاهش یا افزایش آهنگ افزایش ذاتی یک جمعیت شود.

۴) محدود بودن اهنگ رشد جمعیتها ناشی از عدم وجود عوامل وابسته به تراکم است.

۲۸- در هم زیستی ..... هر دو گونه سود می برند.

۱) دلقک ماهی و شقایق دریایی ۲) بازیدیومیست با ریشه بلوط ۳) کنه و گوسفند ۴)نوزاد پروانه کلم و گیاه تیره شب بو

۱-۲۲ /
۳-۲۳ /
۲-۲۴ /
۴-۲۵ /
۲-۲۶ /
۲-۲۷ /
۲-۲۸ /

۷ رفتارشناسی

رفتار عملی است که در پاسخ به یک محرک انجام می‌شود.

رفتارشناسی شاخه‌ای از علوم زیستی است که به مطالعه‌ی رفتار جانوران می‌پردازد. رفتار به عمل یا مجموعه‌ای از اعمال گفته می‌شود که جانور در پاسخ به محرک از خود بروز می‌دهد. محرک‌های بروز رفتار دو نوع‌اند: محرک درونی و محرک بیرونی. گرسنگی و تشنگی از محرک‌های درونی هستند. بوی غذا، مشاهده‌ی دشمن و یا فرد دیگر از محرک‌های بیرونی رفتارند.

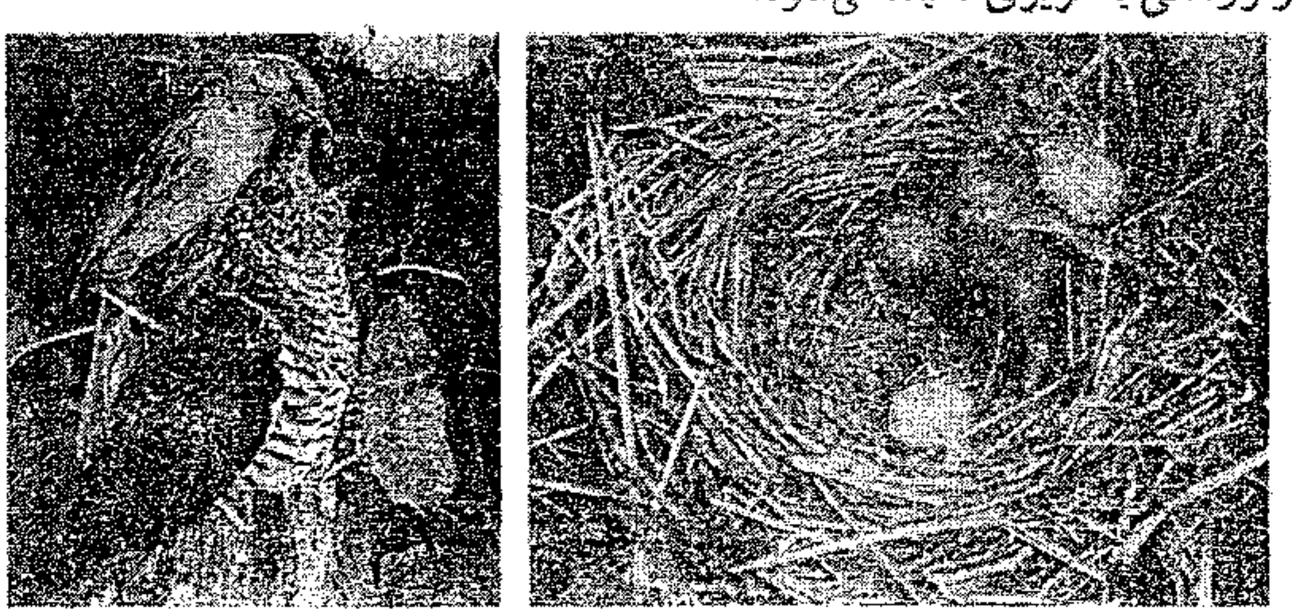
رفتارشناسان برای شناخت رفتار جانوران به دنبال یافتن پاسخ برای دو نوع پرسش هستند:

پرسش‌های اول پرسش‌هایی **که مربوط به چگونگی بروز یک رفتارند**: یک رفتار چگونه بروز می‌کند؟ چه مکانیسمی آن را کنترل می‌کند؟ چه محرکی موجب شکل‌گیری و بروز یک رفتار خاص می‌شود؟ مثلاً پرندگان فرا رسیدن فصل مهاجرت را چگونه تشخیص می‌دهند و مسیر را چگونه جهت‌یابی می‌کنند؟ پرسش‌های دوم پرسش‌هایی هستند که با دلایل وجود یک رفتار ارتباط دارند. چرا یک رفتار بروز می‌کند؟ علت وجود یک رفتار چیست و چرا یک رفتار تا به امروز حفظ شده است؟ مثلاً مهاجرت چه سودی برای پرندگان دارد و این رفتار طی تغییر گونه چگونه شکل گرفته است؟

این نوع پرسش‌ها (چرایی) هستند که واقعاً مربوط به تکامل رفتار می‌شوند. رفتارشناسان با روش علمی به این سؤال‌ها پاسخ می‌دهند و سعی می‌کنند در تفسیر رفتارهای یک جانور عواطف و احساس‌های انسانی را دخالت ندهند. بنابراین در علم رفتارشناسی فقط از اطلاعات حاصل از روش علمی در مورد رفتار جانوران، صحبت می‌شود.

در بسیاری از رفتارها وراثت نقش تعیین کننده دارد.

کوکو پرنده‌ای است که در لانه‌ی سایر پرندگان تخم می‌گذارد. جوجه‌ی کوکو به‌طور کارس و زودتر از جوجه‌های پرنده‌ی میزبان از تخم خارج می‌شود و بلافاصله پس از خروج از تخم، تخم‌های میزبان را از لانه بیرون می‌اندازد (شکل ۱ـ۷). جوجه‌ی کوکو برای انجام این کار هیچ فرصتی برای آموزش نداشته است. بنابراین دستورالعمل‌ها و اطلاعات لازم برای بروز این رفتار به‌صورت اطلاعات ژنی به او به ارث رسیده است. این‌گونه رفتارها که متأثر از ژن‌ها و دارای برنامه‌ریزی ژنی هستند، رفتار وراثتی یا غریزی نامیده می‌شوند.

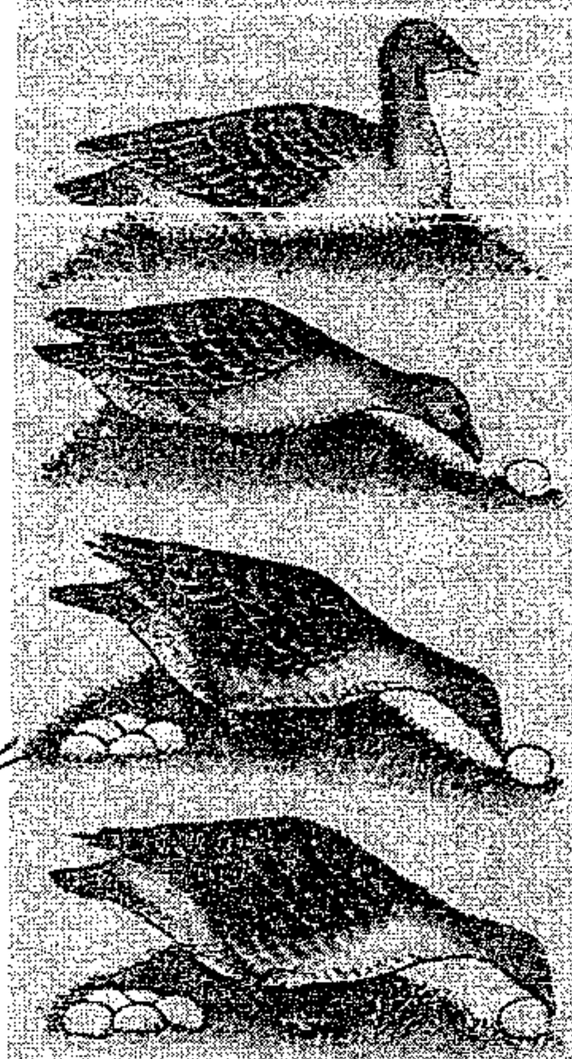


الف ب

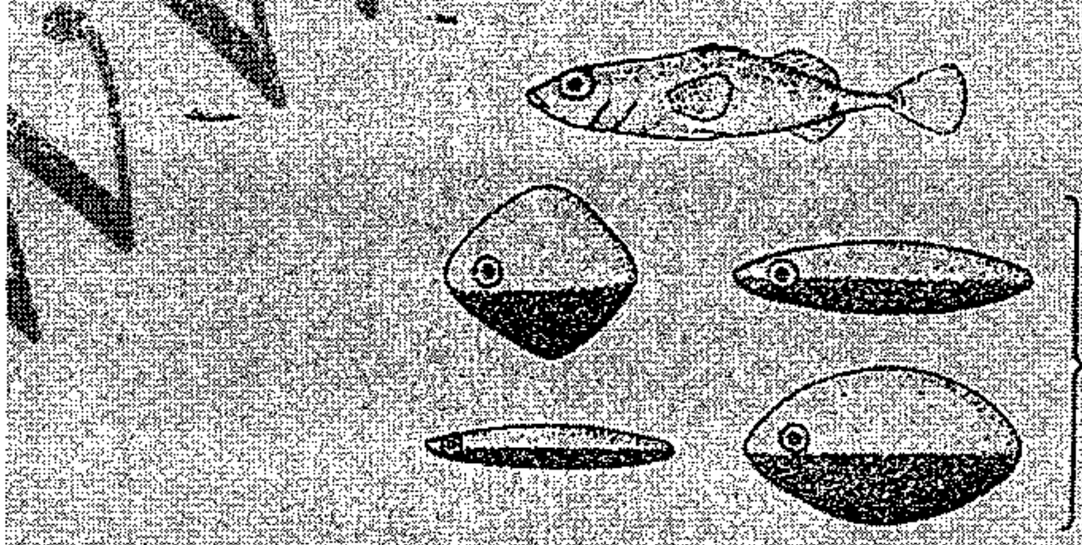
شکل ۱ـ۷ـ در بسیاری از رفتارها وراثت نقش دارد.
الف) جوجه‌ی تازه از تخم بیرون آمده‌ی کوکو، تخم‌های میزبان را بیرون می‌اندازد.
ب) پرنده‌ی میزبان به تغذیه‌ی جوجه‌ی کوکو که چند برابر اوست، ادامه می‌دهد.

الگوی عمل ثابت رفتاری غریزی (ژنی) است.

(۱) رفتارهای غریزی در افراد مختلف یک گونه به یک شکل انجام می‌شوند. این رفتارها مجموعه‌ای از حرکت‌های مشخص و ثابت است. (۲) غاز ماده‌ای که روی تخم‌های خود خوابیده است، هرچندوقت یک‌بار تخم‌ها را جابه‌جا می‌کند تا تخم‌ها به‌طور یکنواخت گرم شوند. غاز ماده اگر تخمی را در خارج از لانه ببیند، از جای خود بلند می‌شود، گردنش را دراز می‌کند و با منقار خود تخم را در یک مسیر زیگزاگی به لانه می‌آورد. حال اگر هنگام انجام چنین حرکتی تخم را بردارند، غاز همان حرکات را انجام می‌دهد، بدون این که به نبودن تخم توجهی داشته باشد (شکل ۲ـ۷). (۳) رفتار برگرداندن تخم در غازها مثالی از الگوی عمل ثابت است که همه‌ی آن‌ها به یک شکل آن را نشان می‌دهند.



(۴) در الگوی عمل ثابت رفتار با یک محرک شروع می‌شود، به‌طور کامل تا پایان پیش می‌رود و همیشه (به یک شکل) انجام می‌گیرد. (۶) به مجموعه‌ی که باعث بروز الگوی عمل ثابت می‌شود، محرک نشانه می‌گویند. (۷) محرک نشانه اغلب یک علامت حسی ساده است. مثلاً در نوعی ماهی، رفتار حمله به سایر نرهایی که وارد قلمرو او می‌شوند، با یک الگوی عمل ثابت انجام می‌گیرد. (۸) محرک نشانه در این الگوی عمل ثابت، رنگ قرمز شکم ماهی‌های نر مزاحم است، به طوری که به ماهی نری که شکمش قرمز نیست حمله نمی‌کند؛ در صورتی که به مدل‌های مصنوعی که سطح زیرین آن‌ها قرمز است، حمله می‌کند. در این مثال رنگ قرمز تنها علامت حسی (محرک نشانه) است که ماهی به آن توجه می‌کند و سایر علائم مثل حجم یا شکل برای ماهی نر اهمیتی ندارد (شکل ۳ـ۷).



شکل ۳ـ۷ـ به مدل واقعی ترکه فاقد رنگ قرمز در ناحیه‌ی شکم است، کم‌تر از مدل‌های غیرواقعی دیگر حمله می‌شود.

(۹) انواع مختلفی از محرک‌های نشانه وجود دارد. در مورد رفتار غاز ماده، محرک نشانه شکل هندسی و انحنای جسم است. محرک نشانه در مثال ماهی، قرمز بودن سطح زیرین است.

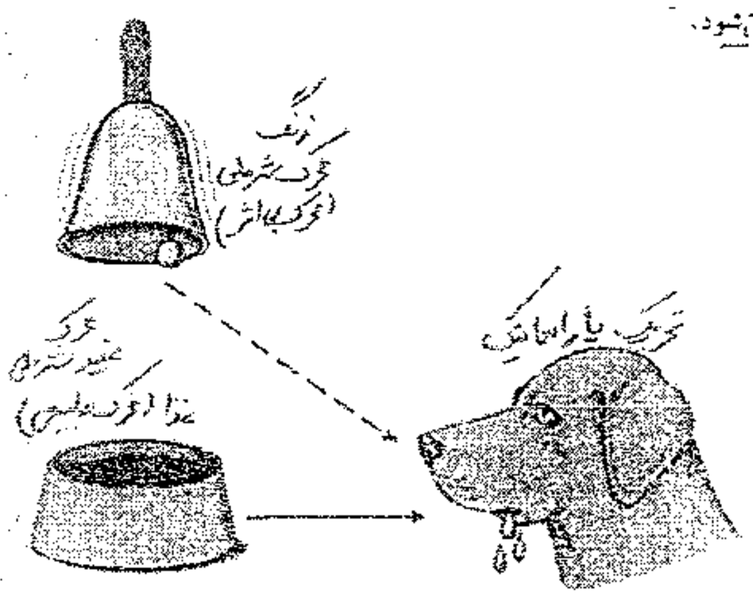
یادگیری نقش عمده‌ای در رفتار دارد. ① تا این‌جا دیدیم که رفتار متأثر از ژن‌هاست؛ اما تجربه تا چه میزانی یک رفتار ژنتیکی را تغییر می‌دهد؟ ② تغییر رفتار که حاصل تجربه باشد، یادگیری نامیده می‌شود. ③ یادگیری در بسیاری از جانوران نقش مهمی در شکل‌گیری رفتار غریزی دارد. جانورانی که در سیرک، حرکات نمایشی انجام می‌دهند، هیچ‌گاه چنین رفتارهایی را در وضعیت طبیعی در زیستگاه‌های خود بروز نمی‌دهند؛ بلکه این رام‌کننده‌ی حیوانات است که انجام حرکات نمایشی را به آن‌ها یاد داده است.

① **عادی شدن:** ساده‌ترین نوع یادگیری و تغییر شکل رفتار **عادی‌شدن** است. ② در این یادگیری ساده جانور یاد می‌گیرد که از محرک‌های دائمی که هیچ سود و زیانی برای او ندارند، صرف‌نظر کند و به آن‌ها پاسخی ندهد. ③ مثلاً پرنده برای بار اول از زمین کشاورزی که در آن یک مترسک گذاشته‌اند، دوری می‌کند؛ امّا اگر جای مترسک تغییر نکند، وجود مترسک برای او عادی و بنابراین بدون ترس وارد آن زمین کشاورزی می‌شود. ④ این نوع یادگیری حتی در مورد رفتارهای بسیار ساده، مانند انعکاس هم وجود دارد. ⑤ مثلاً شقایق دریایی و یا عروس دریایی با کوچک‌ترین تحریک مکانیکی، شاخک‌های جسی خود را منقبض می‌کنند، در حالی که نسبت به حرکت مداوم آب واکنشی از خود بروز نمی‌دهند.

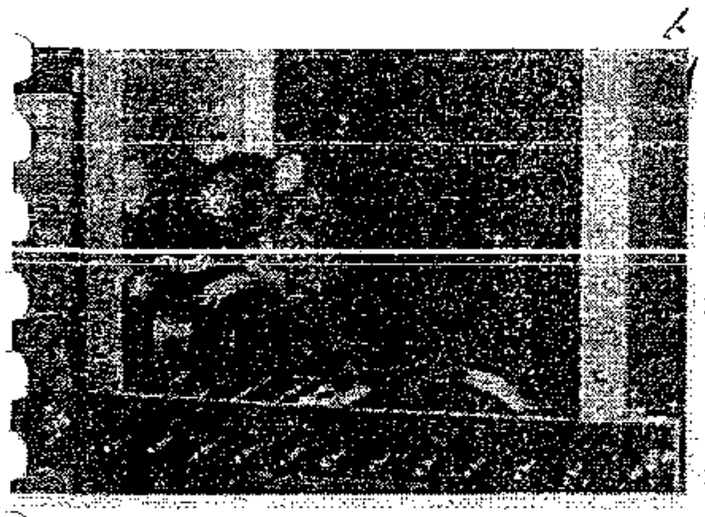
شرطی‌شدن کلاسیک، آزمون و خطا (شرطی شدن فعال) و حل مسئله، انواع دیگر یادگیری هستند.

② **شرطی شدن کلاسیک:** یکی از معروف‌ترین پژوهش‌ها در زمینه‌ی یادگیری، آزمایشی است که ایوان پاولوف فیزیولوژیست روسی، درباره‌ی ترشح بزاق سگ انجام داد. هنگامی که پاولوف پودر گوشت (محرک) را به سگ گرسنه می‌داد، بزاق سگ (پاسخ) ترشح می‌شد. ترشح بزاق در واقع نوعی پاسخ غریزی به غذاست. پاولوف پس از گذشت مدتی از انجام این کار متوجه شد که حتی اگر غذایی به همراه نداشته باشد، با دیدن او بزاق سگ ترشح می‌شود. **پاولوف بر این اساس آزمایشی را طراحی کرد.** او هم‌زمان با دادن پودر گوشت، زنگی را به صدا درمی‌آورد. صدای زنگ محرکی بود که ارتباطی با غذا نداشت و به‌تنهایی برای سگ بی‌مفهوم بود؛ امّا به دنبال تکرار این کار، سگ بین صدای زنگ و غذا ارتباط برقرار کرد؛ به‌طوری که با صدای زنگ، حتی بدون وجود غذا بزاق او ترشح می‌شد. در واقع سگ نسبت به محرکی که تا قبل از آن برایش بی‌معنی بود، پاسخ می‌داد و به عبارتی نسبت به همراه‌بودن صدای زنگ و پودر گوشت شرطی شده بود (شکل ۴ ــ۷). به این نوع یادگیری **شرطی شدن کلاسیک** می‌گویند.

در این نوع یادگیری هرگاه یک محرک بی‌اثر (مثلاً صدای زنگ) به همراه یک محرک طبیعی (مثلاً غذا) به جانور عرضه شود، پس از مدتی محرک بی‌اثر به‌تنهایی سبب بروز پاسخ (مثلاً ترشح بزاق) در جانور می‌شود. به این محرک جدید، **محرک شرطی** می‌گویند؛ زیرا به شرطی می‌تواند سبب بروز رفتار شود که قبل از آن همراه با یک محرک طبیعی باشد. به محرک طبیعی **محرک غیرشرطی** نیز گفته می‌شود.



شکل ۴ ــ۷ــ در این مثال، غذا محرک غیرشرطی و ترشح بزاق پاسخی غیرشرطی است که با دیدن غذا ایجاد می‌شود. زنگ محرک شرطی است که به دلیل همراه بودن با غذا موجب ترشح بزاق می‌شود. با تکرار این عمل، صدای زنگ به تنهایی موجب ترشح بزاق می‌شود.



آزمون و خطا (شرطی شدن فعال) اسکینر برای بررسی نقش آزمون و خطا در یادگیری، آزمایش‌هایی را طراحی و اجرا کرد. او برای انجام مطالعات خود جعبه‌ای را طراحی کرد (جعبه‌ی اسکینر). در این جعبه اهرمی وجود داشت که با فشار دادن آن، مقداری غذا به درون جعبه می‌افتاد. اسکینر موشی را درون جعبه قرار داد. موش، درون جعبه به جستجو و کاوش می‌پرداخت و هر از گاهی به‌طور تصادفی اهرم درون جعبه را فشار می‌داد که با وارد آمدن فشار به اهرم، مقداری غذا به درون جعبه می‌افتاد. موش در ابتدا بدون توجه به اهرم به حرکت خود درون جعبه ادامه می‌داد؛ اما سرانجام یاد گرفت که اگر اهرم را فشار دهد، غذا به‌دست می‌آورد. به این نوع یادگیری **آزمون و خطا** یا **شرطی شدن فعال** گفته می‌شود. در این نوع یادگیری جانور یاد می‌گیرد که انجام یک عمل یا رفتار خاص، منجر به پاداش یا تنبیه خواهد شد. اگر انجام آن رفتار به دریافت پاداش منتهی شود، احتمال تکرار آن افزایش می‌یابد؛ ولی اگر با انجام آن، جانور با تنبیه روبه‌رو شود، احتمال بروز دوباره‌ی آن رفتار کاهش می‌یابد. با آزمون و خطا می‌توان به جانور یاد داد که در موقعیتی خاص، رفتار مشخصی انجام دهد و یا این‌که آن را انجام ندهد

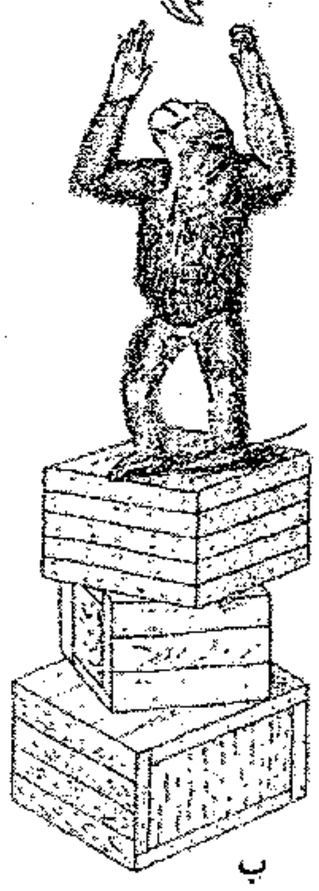
تفسیر کنید

دانش‌آموزی بیان می‌کند اردک‌هایی که در پارک‌ها زندگی می‌کنند و افرادی که به آن‌ها غذا می‌دهند، نسبت به رفتار یک‌دیگر شرطی شده‌اند. آیا این نتیجه‌گیری درست است؟

حل مسئله: نوع پیچیده‌تری از یادگیری، رفتار **حل مسئله** است. این رفتار معمولاً در نخستی‌ها دیده می‌شود. اگر رفتار حل مسئله، جانور در موقعیتی جدید ــ که قبلاً با آن روبه‌رو نشده است ــ بدون استفاده از آزمون و خطا، رفتار مناسبی از خود بروز می‌دهد.

سگی را که در شکل ۶ــ۷ــ الف می‌بینید نمی‌تواند مسئله‌ای را که با آن روبه‌رو شده است، حل کند، درباره‌ی موقعیتی که در آن قرار دارد فکر کند و رفتار مناسبی از خود بروز دهد. این توانایی (پیش‌تر) در انسان و بعضی از نخستی‌ها وجود دارد. در آزمایشی شمپانزه‌ای را در اتاقی با تعدادی جعبه قرار دادند. در این اتاق تعدادی موز از سقف آویزان بود. شمپانزه با وجود آن که قبلاً چنین موقعیتی را تجربه نکرده بود، جعبه‌ها را روی هم قرار داد تا با استفاده از آن‌ها به موزها دست یابد. این رفتار شمپانزه نوعی حل مسئله است. جانور در رفتار حل مسئله، بین تجارب گذشته ارتباط برقرار می‌کند و با استفاده از آن‌ها برای حل مسئله‌ی جدید استدلال می‌کند (شکل ۶ــ۷ــ ب).

الف

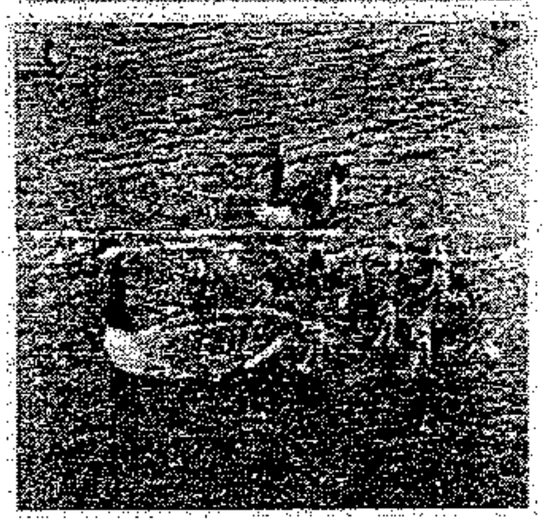


ب

شکل ۶ــ۷ــ رفتار حل مسئله
الف) سگ نمی‌تواند مسئله‌ای را که با آن روبه‌رو شده است، حل کند.
ب) شمپانزه‌ی گرسنه مشکل دست‌یابی به غذا را با روی هم گذاشتن تعدادی جعبه و بالا رفتن از آن‌ها حل می‌کند.

نقش‌پذیری شکل خاصی از یادگیری است

نقش‌پذیری شکل خاصی از یادگیری است که در دورهٔ مشخصی از زندگی یک جانور رخ می‌دهد و ارتباط تنگاتنگی با رفتار غریزی دارد. جوجه اردک‌ها و غازها بعد از بیرون آمدن از تخم به دنبال اولین شئ متحرکی که ببینند راه می‌افتند. این شئ متحرک به‌طور معمول مادر آنهاست؛ اما جوجه‌ها ممکن است، تا دو سه روز بعد از تولد که دورهٔ حساس نقش‌پذیری نامیده می‌شود، از هر شئ متحرکی مثل انسان یا یک توپ نقش‌پذیرند و آن را مادر خود تلقی کنند. از این نظر این دوره حساس نامیده می‌شود که نقش‌پذیری فقط در این زمان بروز می‌کند. این رفتار در حفظ بقا ارزش زیادی دارد و موجب می‌شود که جوجه‌ها در کنار مادرشان بمانند، همراه او به سمت آب بروند و به جستجوی غذا بپردازند. هم‌چنین همراه بودن با مادر، آنها را از خطر حفظ می‌کند.



کنراد لورنتز درباره این رفتار در غازها تحقیق کرد. او تعدادی تخم را در شرایط مصنوعی قرار داد. جوجه‌هایی که از این تخم‌ها خارج شده و مادر خود را ندیده بودند، مثل این که لورنتز مادر آنها باشد، به دنبال او راه افتادند. این غازها بعداً نیز بیشتر به بودن با لورنتز تمایل داشتند تا با هم‌جنسان خود (شکل ۷ ـ۷). پاسخ به محرک بخش غریزی این فرآیند است که در این پرندگان وجود دارد. پرنده محرک‌هایی را که سبب بروز این رفتار می‌شوند در محیط شناسایی و با آن ارتباط برقرار می‌کند.

باید توجه داشت که فرآیند نقش‌پذیری پیچیده‌تر از آن است که گفته شد. مثلاً در یکی از مشاهدات که دربارهٔ نقش‌پذیری انجام شد، دیده شد، در صورتی که همراه با شئ متحرک صدا نیز باشد، تأثیر آن قوی‌تر است.

نقش‌پذیری فقط مربوط به تشخیص مادر نمی‌شود. مثلاً ماهی آزاد جوان از بوی رودخانه‌ای که در آن از تخم بیرون آمده است، نقش می‌پذیرد. موارد دیگری از نقش‌پذیری را در طبیعت پیدا کنید

رفتار جانوران محصول برهم‌کنش اطلاعات ژنی و یادگیری است

آیا می‌توان رفتارها را در دو گروه مشخص غریزی (ژنی) و یادگیری قرار داد؟ باید گفت که در بیشتر موارد هر دو عامل وراثت و محیط در شکل‌گیری رفتارهای جانوران نقش دارند و شکل نهایی رفتار محصول برهم‌کنش این دو عامل است. معمولاً هر رفتار یک بخش ژنی و یک بخش یادگیری دارد؛ البته سهم هرکدام از این دو در شکل‌گیری رفتارهای مختلف، فرق می‌کند. تشخیص این که در یک رفتار کدام‌بخش غریزی و کدام بخش حاصل یادگیری است، دشوار است.

تست ۱- کدام نوع یادگیری، در دوره‌ی مشخصی از زندگی یک جانور رخ می‌دهد؟

۱) حل مسئله ۲) نقش‌پذیری ۳) عادی شدن ۴) شرطی شدن فعال

تست ۲- کدام عبارت در مورد رفتاری که توسط کنراد لورنز مطالعه شد ، نادرست است ؟

۱) در حفظ و بقا جاندار ارزش زیادی دارد. ۲) منحصر به تشخیص و شناسایی مادر است.

۳) نقش مهمی در شکل گیری رفتار غریزی دارد . ۴) در دوره مشخصی از زندگی یک جاندار رخ می دهد .

تست ۳- به طور معمول ، کدام رفتار ی را نشان می دهد که در بروز آن وراثت نقش دارد؟

۱) انجام حرکات نمایشی توسط جانوران در سیرک ۲) آزمایش جعبه ی اسکینر

۳) رفتار جوجه کوکوی تازه از تخم بیرون آمده در بیرون انداختن جوجه های میزبان ۴) ارتباط بین تجارب گذشته در شامپانزه که با آن یک مسئله جدید را استدلال می کند.

تست ۴- واکنش افراد، در روش یادگیری شرطی شدن فعال، چیست؟

۱) بدون استفاده از آزمون و خطا، رفتار مناسبی نشان می‌دهد.
۲) بین تجارب گذشته ارتباط برقرار نموده و استدلال می‌نماید.
۳) در موقعیتی خاص با کمک تجربه، رفتار مشخصی را ترک می‌نماید.
۴) حتی با وجود دریافت پاداش، از تکرار مجدد رفتار خودداری می‌نماید.

تست ۵- «یادگیری» نقش مهمی در شکل‌گیری کدام دارد؟

۱) پاسخ به محرک در جوجه‌های غاز کنراد لورنز
۲) رفتار حمله نوعی ماهی به سایر نرهایی که وارد قلمرو او شده اند.
۳) رفتار عروس دریایی در مقابل حرکت مداوم آب
۴) خارج کردن تخم میزبان از لانه، توسط جوجه‌ی کوکو

تست ۶- کدام عبارت نادرست است؟

۱) رفتار شرطی شدن فعال، نوعی یادگیری است که برای بروز آن زمان لازم است.
۲) شقایق دریایی، شاخک‌های حسی خود را در برابر هر نوع تحریک مکانیکی، منقبض نمی‌کند.
۳) در رفتار حل مسئله، جانور از تجربه‌ی قبلی همین مسئله‌ای که با آن روبه‌رو است، استفاده می‌کند.
۴) ترشح بزاق پس از ورود غذا به دهان، نوعی پاسخ غریزی است که یادگیری در بروز آن دخالتی ندارد.

تست ۷ – در شرطی شدن کلاسیک پس از مدتی محرک .....

۱) غیر شرطی ، به تدریج بجای محرک شرطی قرار می گیرد .
۲) غیر شرطی ، پاسخی متفاوت با پاسخ محرک شرطی ایجاد می کند .
۳) شرطی ، برای بروز پاسخ مناسب نیازمند محرک شرطی دیگری است .
۴) شرطی ، برای بروز پاسخ مناسب مستقل از محرک غیر شرطی عمل می کند

تست ۸- اساس کدام نوع رفتار با رفتار حمله ماهی نر به ماهی نز مزاحم قلمروی خود،در اساس شبیه تر است؟

۱)برگرداندن تخم به لانه توسط غاز ماده
۲)تخم گذاری کوکوی ماده در لانه میزبان
۳)نترسیدن پرندگان از مترسک ثابت
۴)ترشح شدن بزاق سگ با صدای زنگ

تست ۹-کدام گزینه در مورد رفتار برگرداندن تخم به لانه توسط غاز غلط است؟

۱) تحت کنترل ژن‌ها است.
۲) یک الگوی عمل ثابت است که تا پایان رفتار پیش می‌رود.
۳) فقط در دوره مشخصی از زندگی است.
۴) محرک نشانه شکل هندسی تخم است.

یا تسل بعد مستقل می‌شود.

تست ۱۰-کدام یک از رفتارهای زیر از نظر سطح یادگیری ساده‌تر است؟

۱) ترشح بزاق سگ به دنبال به صدا در آوردن زنگ
۲) چیدن جعبه‌ها توسط شامپانزه و برداشتن موز که از سقف آویزان شده است.
۳) رفتار موش در جعبه اسکینر
۴) عدم پاسخ پرندگان به مترسک

تست ۱۱- کدام درست میباشد؟

۱)انواع رفتارهای یادگیری،در همه انواع جانوران بروز می کند
۲)ترشح بزاق در هنگام ورود غذا به دستگاه گوارش، نوعی رفتار یادگیری است
۳)یادگیری حتی در مورد انعکاس هم وجود دارد
۴)رفتار یادگیری عادی شدن،در همه جانداران بروز می کند.

تست ۱۲- در الگوی عمل ثابت .....

۱) وجود محرک نشانه در طول زمان انجام رفتار ، ضروری است.
۲) جانور یاد می گیرد که در صورت وجود یک محرک نشانه ، رفتار مشخصی را انجام دهد.
۳) رفتار جانور با یک محرک نشانه شروع شده و به طور کامل تا پایان پیش می رود.
۴) جانور می تواند بدون وجود یک محرک نشانه ، رفتار ویژه ای را شروع کرده و به پایان رساند.

تست ۱۳- نقش کدام گزینه در رفتار حل مساله ، اهمیت بیش تری دارد؟

۱) آزمون و خطا
۲) استفاده از تجارب گذشته
۳) بر هم کنش یادگیری و اطلاعات ژنی
۴) استدلال

تست ۱۴- حمله ی نوعی ماهی به نرهایی که وارد قلمرو او می شوند ، رفتاری است که .....

۱) همیشه به یک شکل انجام نمی گیرد.
۲) صرفاً غریزی محسوب نمی شود.
۳) در اثر تجزیه حاصل نشده است.
۴) هیچگاه به زاده هایش منتقل نمی شود.

تست ۱۵- کدام عبارت صحیح است؟

۱) در بروز برخی رفتارهای یادگیری، وراثت فاقد نقش است.
۲) در معدودی از رفتارها، وراثت نقش تعیین کننده دارد.
۳) در بروز یک رفتار غریزی ، آموزش و تجربه فاقد نقش است.
۴) در شکل گیری معدودی از رفتارها، دو عامل وراثت و محیط نقش دارد.

۴ / ۳ / ۵ / ۳ / ۶-۲ / ۷-۴ / ۸-۱ / ۳-۹ / ۱۰/۴

۱- ۲ / ۳ / ۱۳ / ۳ / ۱۴ / ۴ / ۳ / ۱۵ / ۳ / ۳

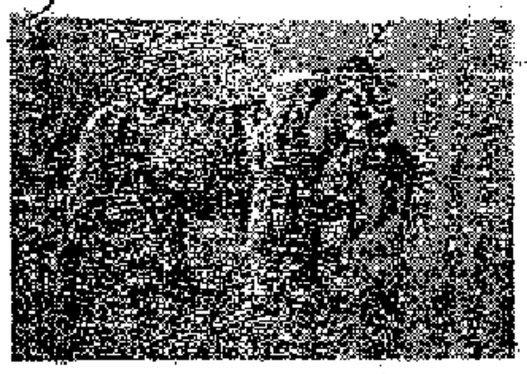
www.g-alm.ir

۲ تکامل رفتار

انتخاب طبیعی به رفتار شکل می‌دهد.

به یاد دارید که انتخاب طبیعی فرآیندی است که طی آن جمعیت‌ها در پاسخ به محیط تغییر می‌کنند. انتخاب طبیعی صفاتی را برمی‌گزیند که احتمال بقا و تولیدمثل فرد را افزایش می‌دهند؛ به‌عبارتی با گذشت زمان افراد بیش‌تری از جمعیت این صفت‌ها را خواهند داشت. شکل‌های مختلف رفتار جانوران نیز مانند سایر صفت‌ها متنوع‌اند. بنابراین انتخاب طبیعی درباره‌ی بروز رفتارهای مختلف نیز همانند سایر صفت‌ها نقش دارد.

فهم و درک انتخاب طبیعی در پاسخ به پرسش‌های چرایی کمک می‌کند. رفتار شیرهای شرق آفریقا مثال خوبی در این باره است. این شیرها در گروه‌های کوچکی که اصطلاحاً گله گفته می‌شوند، زندگی می‌کنند. هر گله از چند ماده‌ی بالغ و بچه‌شیر و یک یا چند تایی نر بالغ تشکیل می‌شود. نرهای بالغ پدر همه‌ی بچه‌شیرها هستند و از گله در برابر سایر شیرهای نر محافظت می‌کنند. اما نرها معمولاً فقط به‌مدت دو سال رهبری گله را برعهده دارند و بعد از این مدت نرهای جوان‌تر آن‌ها را کنار می‌زنند و خود رهبر گله می‌شوند. در این زمان غالباً، نرهای جوان بچه‌شیرهای کوچک گله را می‌کشند (شکل ۸ـ۷ـ الف)، گرچه این‌ها معمولاً آسیبی به بچه‌های خود نمی‌رسانند و با ملایمت با آن‌ها برخورد می‌کنند (شکل ۸ـ۷ـ ب).



الف

ب

شکل ۸ـ۷ـ رفتار شیرهای جوان.
الف) شیرهای نر جوان بعد از آن‌که رهبر گله شدند، بچه‌شیرهای گله را می‌کشند.
ب) همین شیرها با فرزندان خود با ملایمت رفتار می‌کنند.

برای درک این رفتار باید فهمید که نرهای جوان چه سودی از این رفتار می‌برند. گفته شد که هر نر فقط دو سال برای رهبری گله فرصت دارد، بنابراین فرصت آن‌ها برای تولیدمثل کوتاه و محدود است، این در حالی است که شیرهای ماده‌ی بچه‌دار، تا بزرگ شدن بچه‌هایشان زاد و ولد نمی‌کنند که این زمان ممکن است بیش از دو سال باشد. حال اگر بچه‌ی یک شیر ماده بمیرد، آن شیر تقریباً بلافاصله جفت‌گیری می‌کند.

چرا نرهای جدید بچه شیرها را می‌کشند؟ یک فرضیه این است که نرهای جوان با این کار می‌توانند بچه‌های بیش‌تری داشته باشند.

همان‌طور که در مثال شیرهای افریقایی دیدیم انتخاب طبیعی صفاتی را برمی‌گزیند که در بقا و تولیدمثل افراد و نه گونه، دخالت دارند. کشتن بچه‌شیرها به معنی افزایش مرگ و میر در میان بچه‌شیرهاست که احتمال بقای گونه را پایین می‌آورد؛ اما رفتار شیر نر جوان به‌نحوی است که به نفع خودش باشد و نه به نفع گونه.

www.g-alm.ir

بعضی جانوران رفتارهای مشارکتی نشان می‌دهند.

(۱) بعضی از رفتارهای جانوران را نمی‌توان براساس فرضیه‌ی «انتخاب فرد» تفسیر کرد. زنبورهای کارگر برای دفاع از کندو، مهاجمان را نیش می‌زنند. با این کار نیش در بدن مهاجم باقی می‌ماند و همراه با آن محتویات شکم زنبور نیز بیرون می‌آید و می‌میرد.

(۲) مثال دیگر، رفتار زنبورهای عسل ماده است. این زنبورها خود تولیدمثل نمی‌کنند. آن‌ها انرژی خود را صرف نگهداری و تغذیه‌ی زاده‌های ملکه (که مادر خود آن‌ها هم است) می‌کنند. در (۳) نوعی عنکبوت به نام بیوه‌ی سیاه عنکبوت نر پس از جفت‌گیری وارد دهان عنکبوت ماده می‌شود و عنکبوت ماده آن را می‌خورد. علت وجود چنین رفتارهای فداکارانه (برخلاف شیرهای آفریقایی) چیست؟ برای این که صفتی به نسل بعد انتقال یابد، ژن مربوط به آن باید منتقل شود. بسیاری از ژن‌های افراد خویشاوند مُشترَک است. هر فرد نیمی از ژن‌های خود را از مادر و نیم دیگر را از پدر دریافت می‌کند و بنابراین با هریک از والدین در ۵۰ درصد از ژن‌های خود مشترک است. هم‌چنین فرزندان نیز تعداد‌ی از ژن‌ها را کاملاً یکسان دریافت می‌کنند. (۴) بر این اساس در رفتارهای فداکارانه (زنبورهای عسل) به‌جای این که ژن‌های خود فرد مستقیماً به نسل بعد منتقل شود، جانور به افراد خویشاوند خود کمک می‌کند تا زاده‌های بیش‌تری به‌وجود آورند و از این طریق ژن‌های مشترک آن‌ها بیش‌تر به نسل بعد منتقل می‌شود. در مثال عنکبوت بیوه‌ی سیاه، عنکبوت ماده با تغذیه از عنکبوت نر، انرژی لازم برای پرورش تخم‌ها را به‌دست می‌آورد و این درحالی است که ژن‌های (۵) عنکبوت نر نیز به نسل بعد منتقل شده است.

نکته‌ی ۱: در رفتار عنکبوت نر بیوه‌ی سیاه

درواقع هر رفتار جانور که به‌نظر می‌رسد انجام آن به نفع دیگر افراد است، به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم بقای ژن‌های خود فرد را تضمین می‌کند.

تست ۱ – هر زنبور ماده می تواند .....

۱) تخمک هایی با توانایی بارور شدن داشته باشد.

۲) تولید مثل جنسی یا غیر جنسی داشته باشند.

۳)بقای زن های خود را تضمین کند.

۴) غیر مستقیم ژن‌های خود را به نسل بعد منتقل سازد.

تست ۲– شیرهای نر شرق آفریقا در هنگام رهبری گله .....

۱) رفتارهای مشارکتی از خود نشان می‌دهند.

۲) رفتاری در جهت منافع گونه دارند.

۳) شانس بقای گونه را کاهش می‌دهند.

۴) اندازه‌ی جمعیت را به‌طور قابل توجهی افزایش می‌دهند.

تست ۳–کدام در مورد رفتار عنکبوت نر بیوه سیاه نادرست است ؟

۱) رفتار مشارکتی است .

۲) شانس بقاء گونه را افزایش می دهد .

۳) اندازه جمعیت را به طور قابل توجهی کاهش می دهد .

۴) به طور مستقیم بقای ژنهای خود را مضمین می کند .

تست ۴– رفتار کدام جاندار، بر اساس فرضیه انتخاب فرد قابل تفسیر و غیر مشارکتی است و بقای جمعیت را کاهش می دهد ؟

۱)شیرهای نر جوان گله شیرهای آفریقایی

۲)جنس نر عنکبوت بیوه سیاه

۳)زنبوران عسل کارگر نیش زننده

۴)زنبوران عسل کارگر ماده

تست ۵– زنبورهای عسل ماده که توانایی بکرزایی ندارند، .....

۱)رفتاری به نفع خود دارند و به گونه نفعی نمی رسانند.

۲)مستقیماً ژن های خود را به نسل بعد منتقل می سازند.

۳) به طور غیر مستقیم بقای ژن های خود را تضمین می کنند.

۴) انرژی خود را صرف نگهداری و تغذیه ی زاده های خود می کنند.

جانوران رفتارهای متنوعی از خود نشان می‌دهند.

سریع‌ترین راه برقراری ارتباط بین جانور و محیط پیرامونش رفتارهایی است که جانور از خود نشان می‌دهد. محیطی که جانور در آن زندگی می‌کند، بسیار پیچیده و متشکل از عوامل مختلفی است؛ به همین دلیل بیش‌تر جانوران رفتارهای متفاوتی را متناسب با موقعیت‌های خاص از خود نشان می‌دهند. مثلاً سنجاب وقتی فندقی را پیدا می‌کند برای زیر خاک کردن آن زمین را می‌کند؛ امّا وقتی یک مار را می‌بیند، رفتار متفاوتی از خود بروز می‌دهد. در این هنگام برای یافتن یک پناهگاه می‌دود. در چنین موقعیتی کندن زمین به فرار او از مار کمک نمی‌کند.

افراد نوعی گاو وحشی که در قطب زندگی می‌کنند، رفتار دفاعی خاصی از خود نشان می‌دهند. این گاوها با دیدن شکارچی‌ها ــ که معمولاً گرگ هستند ــ حلقه‌ای دفاعی به‌دور جوان‌ترها تشکیل می‌دهند. این رفتار مشارکتی و گروهی مانع از حمله‌ی موفقیت‌آمیز شکارچی‌ها می‌شود (شکل ۹ــ۷).

شکل ۹ــ۷ــ حلقه‌ی دفاعی. این گاوها پس از احساس خطر، برای حمایت از بچه‌های خود حلقه‌ی دفاعی تشکیل داده‌اند.

اگرچه رفتارهای جانوری به شکل‌های متفاوتی بروز می‌کنند، امّا همه‌ی آن‌ها درجهت کاهش هزینه‌های مصرفی و افزایش سود خالص، انتخاب شده‌اند. جانوری که اقتصادی‌تر و بهینه‌تر عمل کند، نسبت به جانوری که انرژی خود را هدر می‌دهد، در حفظ بقای خود موفقیت بیش‌تری دارد.

۵) همه‌ی این رفتارها به هدف موفقیت در حفظ بقا و تولیدمثل انجام می‌گیرند. در این‌جا به بررسی بعضی از این رفتارها می‌پردازیم.

رفتار غذایابی: جانوران را بر اساس انواع غذایی که مصرف می‌کنند، در دو گروه عمده جای می‌دهند.

گروهی از جانوران منحصراً از یک نوع غذا استفاده می‌کنند. بعضی از گونه‌های مورچه فقط تخم عنکبوت می‌خورند، بعضی از حشره‌ها برگ گیاهان را می‌خورند. در عوض گروهی دیگر که **همه‌چیزخوار** نامیده می‌شوند به یک نوع غذا بسنده نمی‌کنند. این جانوران در واقع نمی‌توانند نیازهای غذایی خود را از یک منبع غذایی تأمین کنند. گروهی که منحصراً از یک نوع غذا استفاده می‌کنند، هنگامی که یک نوع منبع غذایی فراوان‌تر است، موفق‌ترند؛ امّا هنگامی که هیچ‌یک از منابع غذایی فراوان‌تر نباشد، همه‌چیزخوارها غذای بیش‌تری برای خوردن پیدا می‌کنند؛ زیرا این امتیاز را دارند که می‌توانند از منابع غذایی بیش‌تری استفاده کنند.

برای جانوران شکارچی اندازه‌ی غذا مهم است. طعمه‌های بزرگ‌تر، انرژی بیش‌تری دارند؛ امّا شکار این طعمه‌ها سخت‌تر است و معمولاً کم‌تر یافت می‌شوند. بنابراین غذایابی بستگی به موازنه‌ی بین محتوای انرژی غذا و سهل‌الوصول بودن آن دارد. جانوران تمایل دارند که بیش‌ترین انرژی را به‌ازای کم‌ترین زمان، به‌دست آورند. این رویکرد غذایابی بهینه نامیده می‌شود. اگرچه انتخاب طبیعی در جهت شکل‌گیری این نوع غذایابی بوده است اما به هر حال باید توجه داشت که بعضی مواقع جانوران غذاهایی را می‌خورند که انرژی کم‌تری دارند؛ زیرا آن‌ها مواد غذایی مهمی دارند. از طرفی محل منبع غذایی نیز مهم است. جانوران برای یافتن غذا به محل‌هایی می‌روند که احتمال خطر روبه‌رو شدن با شکارچی کم‌تر باشد (حفظ بقا).

تست ۱- کدام عبارت نادرست است؟

۱) همه ی رفتارها در جهت کاهش هزینه های مصرفی و افزایش سود خالص انتخاب شده اند .

۲) همه ی رفتار ها به هدف موفقیت در حفظ بقا و تولید مثل انجام می گیرند.

۳) عنکبوت نر پس از جفت گیری وارد دهان ماده شده و با این رفتار بقای ژن های خود را تضمین می کند.

۴) همواره جانوران غذایی هایی را می خورند که انرژی بیشتری دارند.

تست ۲- کدام عبارت نادرست است؟ .....

۱) چیتای جوان با چنگ زدن روی تنه ی درختان قلمرو خود را تعیین می کند .

۲)در پشت ماهی خاردار برای جلب جفت رنگ درخشانی ظاهر می شود.

۳)با تشکیل حلقه ی دفاعی توسط گاوهای وحشی به دور جوان تر ها بقای ژن های خود را تضمین می کند.

۴) غذایابی بهینه در علف خواران بهتر از همه چیز خواران است.

۴-۱ ۴-۲

۴ ارتباط جانوران با هم‌دیگر

جانوران با راه‌های متفاوتی با هم ارتباط برقرار می‌کنند.

معمولاً هر جانور، نه‌تنها با افراد هم‌گونه‌ی خود ارتباط دارد، بلکه به دلایل مختلف و در موقعیت‌های متفاوت با جانوران گونه‌های دیگر نیز ارتباط برقرار می‌کند. جانوران در این ارتباط‌ها از علایم متفاوتی مانند صدا، رنگ، بو، حرکت و حالت چهره و بدن استفاده می‌کنند. گرچه این علایم متفاوت هستند، اما همه‌ی آن‌ها در دو ویژگی مشترکند: باید به گیرنده‌ی خود برسند و پاسخ لازم را ایجاد کنند. به‌عبارتی یک علامت باید بتواند از فرستنده به گیرنده منتقل شود و برای گیرنده قابل تشخیص باشد؛ در غیر این‌صورت، تأثیری روی رفتار جانور مقابل نخواهد داشت. به همین دلیل نظام خلقت با مکانیسم انتخاب طبیعی متناسب با هر گونه و موقعیت‌هایی که جانور در آن قرار می‌گیرد، این علایم را انتخاب کرده است. مثلاً برای قورباغه‌ی نر، صدای بلند در فصل تولیدمثلی بهترین راه برقراری ارتباط است؛ زیرا این صدا در شب به دورترین قورباغه‌های ماده نیز می‌رسد. بدیهی است که در این مثال علایم بینایی مانند رنگ، حرکت و یا حالت بدن برای جلب‌توجه جفت کارآمد و مناسب نیستند.

نکته: گیرنده‌های گوش برای تشخیص صدا مکانیکی مرکب دارند.

گفتنی است ارتباط با کمک مواد شیمیایی یکی از ابتدایی‌ترین راه‌هاست. در بعضی از جانوران، مواد شیمیایی به‌نام فرومون ترشح می‌شود که بر رفتار سایر افراد گونه، اثر می‌گذارد. در پروانه‌های شب‌پرواز، فرومون‌های جنسی سبب جلب جنس مخالف از فاصله‌های بسیار دور می‌شوند؛ اما نقش فرومون‌ها در جانوران پیشرفته‌تر مثل نخستی‌ها کم‌رنگ شده است. نخستی‌ها بیش‌تر از طریق علایم صوتی با هم‌دیگر ارتباط برقرار می‌کنند. بسیاری از نخستی‌ها علایم صوتی ویژه‌ای برای آگاه کردن افراد دیگر از وجود شکارچی‌هایی مانند: عقاب، مار و پلنگ دارند (شکل ۱۱ـ۷). شمپانزه‌ها و گوریل‌ها می‌توانند تعدادی

شکل ۱۱ـ۷ـ ارتباط بین نخستی‌ها. این میمون با جیغ کشیدن، علایمی را به دیگر میمون‌ها می‌فرستد.

نماد صوتی را برای تبادل مفاهیم ساده و کوتاه یاد بگیرند و از آن‌ها استفاده کنند؛ امّا نمی‌توانند این نمادها را در ایجاد یک جمله‌ی جدید و با معنای متفاوت به‌کار برند.

انتخاب جفت به همراه رفتارهای زیادی است.

جانوران در فصل تولیدمثل برای ارتباط با جفت، علایم خاصی از خود بروز می‌دهند. معمولاً علایم جفت‌یابی هرگونه، خاص همان گونه است؛ بنابراین افراد یک گونه با افرادی از گونه‌های دیگر جفت‌گیری نخواهند کرد. مثلاً هر یک از گونه‌های گرم شب‌تاب الگوی تابش خاص خود را دارند و گرم شب‌تاب ماده، نرهای گونه‌ی خود را براساس تعداد تابش‌های آن‌ها شناسایی می‌کند و به نری که الگوی تابشی متفاوتی دارد، توجهی نمی‌کند. بسیاری از حشرات، دوزیستان و پرندگان صداها و یا آوازهای ویژه‌ای برای جلب جفت تولید می‌کنند.

جانوران راهبردهای تولیدمثلی متفاوتی در فصل تولیدمثل دارند. مهم‌ترین عامل در تعیین این راهبردها هزینه‌ای است که والدین برای تولیدمثل و نگهداری از فرزندان باید بپردازند. مثلاً تولیدمثل در پرندگان پرهزینه است. آن‌ها باید آشیانه بسازند، و روی تخم‌های خود بخوابند و جوجه‌ها را بعد از بیرون آمدن از تخم مرتب غذا دهند. معمولاً یک پرنده نمی‌تواند به‌تنهایی تمام این کارها را انجام دهد، به همین دلیل همکاری دو والد برای نگهداری و مراقبت از جوجه‌ها لازم است. بر این اساس بیش‌تر پرندگان نر سیستم تک‌همسری دارند. دو پستانداران بیش‌تر هزینه‌های لازم برای پرورش نوزادان برعهده‌ی والد ماده است. پرورش جنین و تغذیه‌ی او پس از تولد را والد ماده انجام می‌دهد و والد نر نقش کم‌تری دارد. به همین دلیل در پستانداران نرها سیستم چندهمسری دارند.

انتخاب جفت: همان‌طور که دیدیم والد ماده، انرژی بیش‌تری برای تولیدمثل صرف می‌کند و محدودیت بیش‌تری در تولیدمثل دارد؛ بنابراین منطقی است که جانور ماده در انتخاب جفت دقت داشته باشد و بهترین جفت ممکن را برای خود انتخاب کند تا انرژی را که صرف می‌کند، به هدر نرود.

بنابراین معمولاً این افراد ماده هستند که جفت خود را انتخاب می‌کنند و با هر نری جفت‌گیری نمی‌کنند. به بیانی دیگر ماده‌ها ابتدا نرها را ارزیابی می‌کنند. این رفتار که انتخاب جفت گفته می‌شود در بسیاری از بی‌مهرگان و مهره‌داران مشاهده شده است. مثلاً قورباغه‌ی ماده در میان نرهایی که می‌خوانند، گردش می‌کند. او وقتی در کنار یک نر می‌نشیند چند دقیقه‌ای به صدایش گوش می‌دهد، سپس به سمت قورباغه‌ی دیگر می‌رود و به صدایش گوش می‌دهد. قورباغه‌ی ماده ممکن است قبل از انتخاب جفت چند بار این کار را تکرار کند و درنهایت جفت خود را انتخاب می‌کند.

ماده‌ها براساس چه خصوصیاتی جفت خود را انتخاب می‌کنند؟ داروین بیش از یک قرن قبل در تلاش به پاسخگویی به این سؤال موفق به کشف مهمی در مورد تغییر گونه‌ها شد. داروین متوجه شد که نرها اغلب خصوصیات چشمگیری دارند که نقش مهمی در رفتار جفت‌گیری دارند. مثلاً پرنده‌ی نر مرغ جولا در فصل تولیدمثلی دارای دم بلندی می‌شود که اندازه‌ی آن حدود ۵ برابر دم ماده‌هاست (شکل ۱۲ـ۷).

شکل ۱۲ـ۷ـ مرغ جولا. دم پرنده‌ی نر در فصل جفت‌گیری گاهی تا بیش از ۳ برابر طول بدن او می‌شود. در مواقع دیگر از سال اندازه‌ی دم نر همانند اندازه‌ی دم ماده است.

چرا چنین تفاوت‌هایی بین نرها و ماده‌ها ایجاد شده است؟ دم بلند پرنده‌ی نر برای بقای جانور الزامی نیست. استدلال داروین این بود که خصوصیات چشم‌گیر نرها به این دلیل پدید آمده‌اند که به نرها در جلب‌توجه ماده‌ها و به‌دست آوردن جفت کمک می‌کند و به این دلیل که این صفات احتمال تولیدمثل را افزایش می‌دهند، در طی تغییر گونه‌ها انتخاب شده‌اند؛ اگرچه در بعضی مواقع وجود این

یعنی شایستگی تکاملی را افزایش می‌دهد

صفات، احتمال بقای جانور را کاهش می‌دهند و برای جانور پرهزینه‌اند. از طرفی چون این صفات احتمال جفت‌گیری را افزایش می‌دهند موجب می‌شوند که جانور نر بتواند ژن‌های خود را به نسل بعد هم منتقل کند و از این راه هزینه‌ای که صرف شده است، جبران می‌شود و اثر منفی این صفات به دلیل افزایش احتمال تولیدمثل جبران می‌شود. این فرآیند که براثر آن یک صفت به‌خاطر افزایش احتمال تولیدمثل انتخاب می‌شود، **انتخاب جنسی** نامیده می‌شود.

ماده‌ها معمولاً جفت خود را براساس خصوصیات فیزیکی انتخاب می‌کنند. به همین دلیل آن‌ها **نرهایی** را ترجیح می‌دهند که دارای صفات چشمگیر هستند. همان‌طور که گفته شد، صفات چشمگیر، صفات هزینه‌بری هستند، بنابراین نری که دارای چنین صفاتی است، ژن‌های مفید دیگری نیز دارد که توانایی پرداخت این هزینه‌های اضافی را به او می‌دهد.

نرها برای جفت‌گیری با ماده‌ها با هم رقابت می‌کنند. وجود صفات چشمگیر مثل شاخ در قوچ، انشعابات شاخ در گوزن، یال شیر نه‌تنها در جلب‌نظر ماده‌ها مؤثراند، بلکه در کاهش رقابت بین نرها نیز نقش دارند (شکل ۱۳ـ۷). نرهایی که صفات فیزیکی برتری ندارند، کم‌تر خود را درگیر نزاع‌های جدی می‌کنند. به همین دلیل صفات چشمگیر درواقع موجب کاهش نزاع بین نرها می‌شوند.

شکل ۱۳ـ۷ـ این قوچ‌ها برای اثبات برتری خود با هم می‌جنگند.

نکته ۱ : صفات چشمگیر در نرها :

۱- نقش مهمی در رفتار جفت گیری و جلب ماده ها دارد (مثل تولید صدا در قورباغه نر)

۲- **بعضی** از این صفات در فصل های خاصی بروز می کنند و برای بقای جانور الزامی نیستند بطور مثال دم پرنده نر جولا در فصل جفت گیری تا بیش از ۳ برابر طول بدن او افزایش می یابد(۵ برابر دم ماده ها می شود) و در سایر فصول اندازه دم نرها و ماده ها با هم برابر است. ۳- این صفات برای جانوران پر هزینه است برای همین در **بعضی** مواقع احتمال بقای جانور را کاهش می دهد. ۴- احتمال تولید مثل را افزایش می دهد برای همین سهم نسبی فرد را در تشکیل خزانه ژنی نسل بعد افزایش می دهد.یعنی شایستگی تکامل آن ها افزایش پیدا می کند.

۵- در مجموع ضامن بقای ژن های فرد و جبران کننده هزینه های مصرفی است.

۶- در کاهش رقابت بین نر ها موثر اند.مثلاً صفات چشمگیری مثل شاخ در قوچ و انشعابات شاخ در گوزن و یال شیر درجلب جفت مؤثراست و این صفات سبب کاهش رقابت بین نرها هم می شود.چون نرهایی که صفات فیزیکی برتری ندارند کمتر خود را درگیر نزاع های جدی می کنند.

تست ۱-جانوران با راه‌های متفاوتی با هم ارتباط برقرار می‌کنند. کدام گزینه یکی از ابتدایی‌ترین راه‌هاست و کدام جانوران از این طریق بیش‌تر استفاده می‌کنند؟

۱) با کمک مواد شیمیایی- پروانه‌های شب پرواز
۲) از طریق علایم صوتی- نخستی‌ها
۳) با کمک مواد شیمیایی – نخستی‌ها
۴) از طریق صدهای بلند- قورباغه

تست ۲- جدا بودن دو گونه ..... آنها ، تایید می شود.

۱) تتراپلوییدی و دیپلوییدی گیاه گل مغربی، با نازیستایی زاده ی
۲) اسب و الاغ ، با عدم تقسیم زیگوت حاصل از
۳) بزو گوسفند ، با عدم توانایی تشکیل زیگوت از
۴) مختلف حشره شب تاب ، با عدم آمیزش

تست ۳- به طور معمول صفات چشم گیر در جانوران نر ، .....

۱) احتمال بقای جاندار را کاهش میدهد و کم هزینه است.
۲)احتمال تولید مثل را افزایش میدهد و برای بقاء جاندار الزامی است.
۳) ضامن بقای ژنهای فرد و جبران کننده ی هزینه مصرفی است
۴) رقابت بین نرها را افزایش میدهد و در جلب نظر ماده ها موثر می باشد.

تست ۴- در شکل گیری کدام رفتار ، عاملی نقش دارد که در سایر رفتار ها بی تاثیر است؟

۱)آواز خواندن گنجشک
۲)برگرداندن تخم به درون لانه توسط غاز ماده
۳)توانایی تنیدن تار توسط عنکبوت
۴)بیرون انداختن تخم میزبان توسط جوجه ی کوکو

تست ۵- گاوهای وحشی قطبی، ..... شیرهای نر شرق افریقا که تازه به رهبری گله رسیده اند، با رفتارشان مرگ و میر افراد کوچک جمعیت خود را ..... میدهند.

۱) برخلاف- کاهش
۲)مانند – کاهش
۳)برخلاف – افزایش
۴)مانند – افزایش

تست ۶- کدام عبارت نادرست است؟

خصوصیات چشمگیر در جانوران نر ، .....

۱) ممکن است تنها در فصا های ویژه ای ظاهر شوند.
۲) تنها در جانورانی که سیستم تک همسری دارند ، دیده می شوند.
۳) سهم نسبی فرد را در تشکیل تشکیل خزانه ژنی نسل بعد افزایش می دهد.
۴) صفات هزینه بری هستند و ممکن است شانس بقای فرد را کاهش دهند.

۷- اثر تداوم ارائه محرک شرطی ، بدون ارائه محرک غیر شرطی ، بروز کدام رفتار است ؟

۱) آزمون و خطا
۲) شرطی شدن کلاسیک
۳) نقش پذیری
۴) عادی شدن

۸- شرطی شدن فعال چگونه رفتاری است ؟

۱) محرک بی اثر به تنهایی سبب بروز پاسخ در جاندار می شود .
۲) با یک محرک خاص آغاز شده و همیشه به یک شکل انجام می شود .
۳) در دوره مشخصی رخ داده و رابطه تنگاتنگی با رفتار غریزی دارد .
۴) در موقعیتی خاص ، ممکن است منتهی به دریافت پاداش گردد .

۹- کدام نوع یادگیری در موش مشاهده نمی شود ؟

۱) حل مسئله
۲) شرطی شدن کلاسیک
۳) عادی شدن
۴) نقش پذیری

۱۰- کدامیک تجربه ای است که رفتار ژنتیکی را تغییر میدهد ؟

۱) الگوی عمل ثابت
۲) آشیانه سازی مرغ عشق
۳) مشاهده محرک نشانه
۴) نقش پذیری

۱۱- نوعی از یادگیری که در انجام آن استدلال نقش دارد ..... .

۱) فقط در نخستیان دیده می شود .
۲) بیشترین ارتباط را با غریزه دارد .
۳) با برقراری ارتباط بین تجارب گذشته صورت می گیرد .
۴) پیچیده ترین نوع رفتار غریزی است .

۱۲- یادگیری نقش مهمی در شکل گیری کدام دارد ؟

۱) رفتار آشیانه سازی توسط مرغ عشق دورگه
۲) رفتار عروس دریایی در مقابل حرکت مداوم آب
۳) رفتار تنیدن تار توسط عنکبوت
۴) خارج کردن تخم میزبان از لانه ، توسط جوجه کوکو

۱۳- ساده ترین نوع یادگیری و پیچیده ترین نوع آن به ترتیب کدامند ؟

۱) شرطی شدن فعال – آزمون و خطا
۲) آزمون و خطا – عادی شدن
۳) آزمون و خطا – شرطی شدن کلاسیک
۴) عادی شدن – حل مسئله

۱۴- مار در کدام هنگام به پشت می افتد و حالت یک مار مرده را به خود می گیرد ؟

۱) خطر و حفاظت در برابر شکارچی
۲) تعیین مرز های قلمرو خود
۳) در فصل جفت گیری
۴) زمان شکار جانوران و کسب غذا

۱۵- شاخک های حسی شقایق دریایی با ..... منقبض می شود .

۱) محرک مکانیکی جدید
۲) حرکات امواج آن
۳) دیدن دلقک ماهی
۴) محرک شیمیایی جدید

۱-۱ ۲/۱-۲/۴ ۳/۴-۴/۳ ۵/۱-۶/۱ ۷/۲-۴

۸-۴ ۹/۴-۱۰/۲ ۱۱/۴-۱۲/۳ ۱۳/۲-۱۴/۱ ۱۵/۴

۱۶- کدام نوع رفتار با رفتار حمله ماهی نر به ماهی نر مزاحم قلمرو خود ، در اساس شبیه تر است ؟

۱) برگرداندن تخم به لانه توسط غاز ماده
۲) تخم گزاری کوکو ماده در لانه میزبان
۳) نترسیدن پرندگان از مترسک ثابت
۴) ترشح شدن بزاق سگ با صدای زنگ

۱۷- درباره آواز خواندن پرندگان کدام نادرست است ؟

۱) به طور غریزی با لهجه محلی می خوانند .
۲) آوازی را می خوانند که اطلاعات ژنی آن را دارند
۳) آواز گونه های نزدیک را یاد نمی گیرند
۴) یادگیری در آواز خواندن نقش دارد.

۱۸- وجود شاخ های منشعب در گوزن نر ، در کدامیک از موارد زیر نقشی ندارد ؟

۱) کاهش نزاع
۲) افزایش شانس جفت گیری
۳) انتقال ژن به نسل بعد
۴) افزایش رقابت

۱۹- کدام ، پیچیده ترین نوع یادگیری محسوب میشود ؟

۱) راه افتادن جوجه اردک ها به دنبال اولین شیء متحرک در ۲ تا ۳ روز اول زندگی
۲) چیدن جعبه ها روی یکدیگر توسط شامپانزه برای دستیابی به موز
۳) ترشح بزاق در سگ به هنگام شنیدن صدای زنگ
۴) بی اعتنایی به وجود مترسک در دفعات سوم به بعد

۲۰- کدامیک در تعیین راهبردهای تولید مثلی نقش ندارد ؟

۱) هزینه والدین برای تولید مثل
۲) میزان برتری هزینه والد نر برای پرورش فرزندان نسبت به والد ماده
۳) هزینه والدین برای نگهداری فرزندان
۴) میزان برتری هزینه والد ماده برای پرورش فرزندان نسبت به والد نر

۲۱- رفتار کدام جانور بر اساس فرضیه انتخاب فرد قابل تفسیر است ؟

۱) شیر های نر جوان گله شیر های آفریقایی
۲) جنس نر عنکبوت بیوه سیاه
۳) زنبوران عسل کارگر نیش زننده
۴) زنبوران عسل کارگر ماده

۲۲- در ارتباط با خصوصیات چشم گیر در نر ها ، کدام نادرست است ؟

۱) باعث بروز نزاع بین نر ها می شود
۲) برای بقای آنها الزامی نیست
۳) شانس تولید مثل آنها را افزایش می دهند
۴) از بروز نزاع بین نر ها می کاهند

۲۳- موفقیت جانوران درانجام بهینه کدام رفتار شایستگی تکاملی آنها را به مقدار بیشتری افزایش می دهد ؟

۱) غذا یابی
۲) تعیین قلمرو
۳) مراقبت از فرزند
۴) جفت یابی

۲۴- در جانورانی که توانایی رفتار حل مسئله دارند ، کدام نوع راه ارتباطی اهمیت بیشتری دارد ؟

۱) فرومونها
۲) علایم صوتی
۳) تغییر چهره
۴) تغییر حالت بدن

۲۵- یال شیر نر در کدام یک از موارد زیر نقشی ندارد؟

۱) کاهش نزاع بین نرها
۲) افزایش رقابت بین نرها
۳) جلب توجه ماده ها
۴) افزایش انتخاب جنسی

۱۶-۱ ۱۸-۱ ۱۹-۴ ۲۰-۲ ۲۱-۴ ۲۲-۱ ۲۳-۴ ۲۴-۲ ۲۵-۲

۸ شارش انرژی در جانداران

انرژی بین جانداران جریان دارد.

در نظام خلقت جانداران تقریباً همه‌ی انرژی مورد نیاز خود را، به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم، از خورشید به‌دست می‌آورند (شکل ۱ــ۸). گیاهان، جلبک‌ها و بعضی باکتری‌ها نور خورشید را جذب و از آن برای ساخت ترکیب‌های آلی استفاده می‌کنند. انرژی خورشید در این ترکیب‌ها به شکل انرژی شیمیایی ذخیره می‌شود. این ترکیب‌ها به مصرف غذای دیگر موجودات زنده می‌رسد.

۱ــ گیاهان انرژی نوری را به انرژی شیمیایی تبدیل می‌کنند و سپس از بخشی از آن برای تنفس سلولی استفاده می‌کنند.

۲ــ جانوران گیاه‌خوار انرژی را با خوردن گیاهان به‌دست می‌آورند.

۳ــ جانوران گوشت‌خوار با خوردن گیاه‌خواران انرژی لازم را به‌دست می‌آورند.

شکل ۱ــ۸ــ شارش انرژی. انرژی از نور خورشید به اتوتروف‌ها و از آن‌ها به هتروتروف‌ها منتقل می‌شود.

ساخت مولکول‌های ذخیره‌کننده‌ی انرژی: متابولیسم مجموعه‌ای از فرآیندهای شیمیایی است که در آن‌ها با صرف انرژی، مولکول‌هایی جدید ساخته می‌شود و در بعضی از آن‌ها مولکول‌ها شکسته می‌شوند و انرژی ذخیره شده در آن‌ها آزاد می‌شود. فتوسنتز فرآیندی است که طی آن با استفاده از انرژی نور خورشید مولکول‌های آلی ساخته می‌شود. جاندارانی را که از انرژی نور خورشید یا انرژی موجود در مواد معدنی برای ساخت ترکیبات آلی استفاده می‌کنند، اتوتروف می‌نامند. پیش‌تر اتوتروف‌ها فتوسنتزکننده‌اند (گیاهان). انواعی از باکتری‌ها از انرژی مواد معدنی، برای ساخت مواد آلی استفاده می‌کنند. باکتری‌هایی که در اعماق اقیانوس‌ها و مجاور دهانه‌ی آتشفشان‌ها زندگی می‌کنند، همیشه در تاریکی هستند، زیرا نور خورشید به این اعماق نمی‌رسد؛ این باکتری‌ها انرژی لازم برای ساخت مولکول‌های آلی را از مواد معدنی خارج شده از دهانه‌ی آتشفشان‌ها، به‌دست می‌آورند.

www.g-alm.ir

هتروتروف : جاندارانی که انرژی و کربن مورد نیاز خود را از مواد غذایی یا از جانداران دیگر (مواد آلی) بدست می آورند هتروتروف هستند.

اتوتروف : جاندارانی که با استفاده از انرژی نور خورشید (فتوتروف ها) و یا انرژی موجود در مواد معدنی (شیمیوتروف ها) برای ساخت ترکیبات آلی استفاده می کنند اتوتروف نامیده می شوند.

		منبع انرژی	مثال	منبع کربن و نیتروژن
هتروتروف		مواد غذایی(آلی)	تمام جانوران- تمام قارچها- بیشتر باکتریها- برخی آغازیان	مواد آلی
اتوتروف	فتوتروف	نور خورشید	تمام گیاهان- برخی آغازیان- برخی از باکتری ها	مواد معدنی
	شیمیوتروف	مواد معدنی	نیتروباکتر- نیتروزوموناس	مواد معدنی

۱- فتوتروف (فتوسنتزکننده): $۶CO_۲ + ۱۲H_۲O \longrightarrow C_۶H_{۱۲}O_۶ + ۶H_۲O + ۶O_۲$

همه از انرژی نورخورشید برای ساخت مولکول های آلی استفاده می کنند. فراوان ترین فتوسنتزکنندگان دنیا جزء آغازیان هستند. انرژی خود را از نور خورشید می گیرند. کربن مورد نیاز خود را ازترکیبات غیر آلی ($CO_۲$) می گیرند. تثبیت کننده $CO_۲$ هستند.بیشتر آنها تولید اکسیژن می کنند.

الف)یوکاریوتی که دارای کلروپلاست هستند و منبع الکترون آنها از آب می باشد.

۱ - **گیاهان:** آرابیدوپسیس - براسیکاناپوس - یولاف (جودوسر) - آگاو ....

۲- **آغازیان:** ۱- جلبک سبز:کلامیدوموناس - اسپیروژیر - کاهوی دریایی - ولوکس ۲- جلبک قهوه ای:کلپ ۳- دیاتومه ها

۴- جلبکهای قرمز ۵- $\frac{۱}{۳}$ از اوگلناها

ب) پروکاریوتها که فاقد کلروپلاست هستند و فتوسنتز آنها در غشای سیتوپلاسمی انها انجام می شود

۱- **سیانوباکترها:** آنابنا که منبع الکترون از آب است. ۲- **باکتریهای گوگردی** سبز که منبع الکترون از $H_۲S$ است.۳- **گوگردی ارغوانی** که منبع الکترون از $H_۲S$ است. ۴- **باکتریهای غیر گوگردی** ارغوانی منبع الکترون از ترکیبات آلی مثل اسیدها وکربوهیدرات ها

نکته ۱: محل انجام فتوسنتز در سلولهای گیاهی و جلبکها در **کلروپلاست** ولی در باکتریهای فتوسنتز کننده در **غشای سلولی** است. چون کلر وپلاست ندارند.

نکته ۲: در بیشتر فتوسنتز کنندگان منبع الکترون از آب است. ولی دربرخی مانند باکتریهای غیر گوگردی از مواد آلی و درباکتریهای گوگردی از $H_۲S$ است.برای همین باکتری گوگردی اکسیژن تولید نمی کنند به جای آن گوگرد تولید می کنند.

نکته ۳ : بیشتر فتوسنتز کنندگان تولید کننده اکسیژن هستند. برخی از آنها (باکتری های گوگردی) اکسیژن تولید نمی کنند.

نکته ٤ : بیشتر فتوسنتز کنندگان هوازی هستند . ولی برخی از فتوسنتزکنندگان (سیانوباکترها و باکتری های گوگردی) بی هوازی هستند.

نکته ۵: دربیشتر فتوسنتزکنندگان کلر وپلاست وجود دارد. ولی در برخی مثل باکتریهاکلروپلاست و اندامک ندارند.

نکته ٦: بیشتر فتوسنتزکنندگان $CO_۲$ را در روز درحضورنورجذب می کنند. ولی کاکتوس وگل ناز $CO_۲$ را شب جذب می کنند.

نکته ۷ : همه ی فتوسنتز کنندگان رنگیزه (سیستم جذب کننده نور خورشید) دارند همه ی فتوسنتز کنندگان DNA حلقوی و ریبوزوم های کوچک و ساده دارند.

www.g-alm.ir

تجزیه‌ی غذا برای کسب انرژی: انرژی شیمیایی موجود در ترکیب‌های آلی، از یک ترکیب به دیگر ترکیب‌های آلی، یا به جاندارانی که از این ترکیب‌ها تغذیه می‌کنند، منتقل می‌شود. جاندارانی که انرژی مورد نیاز خود را به‌جای این‌که از خورشید یا مواد معدنی به‌دست آورند، از موادغذایی می‌گیرند، هتروتروف نامیده می‌شوند. انسان و دیگر جانوران انرژی مورد نیاز خود را با فرآیندی به‌نام تنفس سلولی از مواد غذایی به‌دست می‌آورند. تنفس سلولی فرآیندی مشابه سوختن چوب، یا سایر سوخت‌هاست که درون سلول‌های زنده انجام می‌شود.

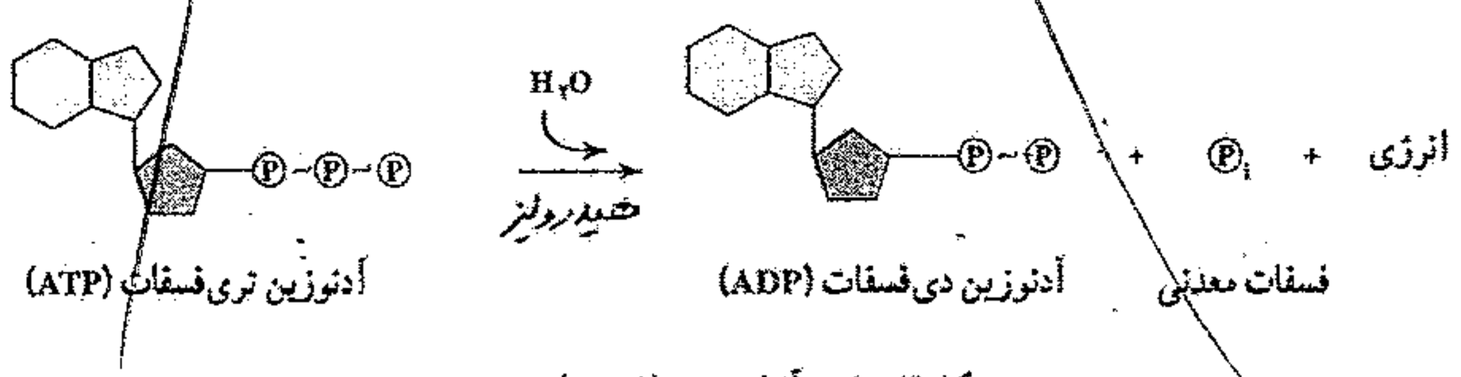
اگرچه در یک نگاه کلی، سوختن غذاها در سلول با سوختن چوب مشابه است، اما این دو فرآیند به‌گونه‌ای متفاوت انجام می‌گیرند. همان‌طور که قبلاً گفته شد، هنگام سوختن چوب انرژی ذخیره شده در آن به‌طور سریع و به شکل گرما و نور آزاد می‌شود؛ اما انرژی شیمیایی ذخیره شده در مولکول‌های مواد غذایی طی زنجیره‌ای از واکنش‌های آنزیمی به‌تدریج آزاد می‌شود. در این واکنش‌ها، محصول واکنش قبلی، واکنش بعدی را به راه می‌اندازد (شکل ۳ــ۸). وقتی مولکول‌های موادغذایی در سلول‌ها شکسته می‌شوند، مقداری از انرژی آن‌ها به شکل گرما آزاد می‌شود؛ اما بخش دیگر انرژی آن‌ها به شکل مولکول‌های ATP ذخیره می‌شود. (ATP) شکل ارزشمند و رایج انرژی درون سلول‌هاست و انرژی را به هر جایی از سلول که لازم باشد، می‌رساند. از انرژی حاصل از ATP برای انجام واکنش‌های شیمیایی دیگر، مانند واکنش‌هایی که طی آن‌ها مولکول‌های مورد نیاز سلول‌ها ساخته می‌شوند، نیز استفاده می‌شود.

ذخیره و آزادسازی انرژی توسط ATP: به یاد دارید که (ATP) (آدنوزین تری‌فسفات) نوکلئوتیدی است که (سه) گروه فسفات به آن اضافه شده است. در مولکول ATP، (سه) گروه فسفات زنجیره‌ای تشکیل می‌دهند که به (قند) پنج کربنی ریبوز وصل می‌شود (شکل ۳ــ۸). این دنباله‌ی فسفاتی ناپایدار است، زیرا گروه‌های فسفات بار منفی دارند و بنابراین هم‌دیگر را دفع می‌کنند. انرژی در پیوندهای بین گروه‌های فسفات ذخیره شده است. هنگام شکستن پیوند بین (دو) گروه فسفات این انرژی آزاد می‌شود.

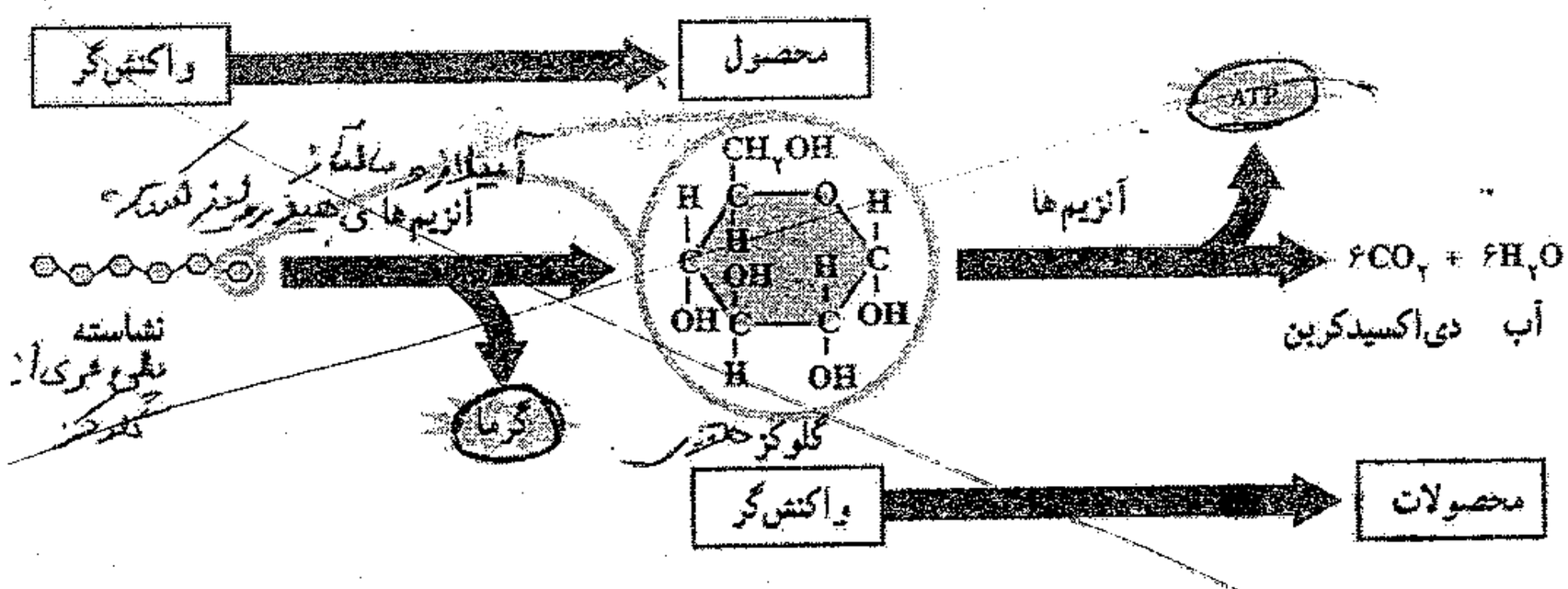
شکستن پیوند خارجی‌ترین گروه فسفات نیاز به مقداری انرژی دارد؛ اما انرژی آزاد شده از این واکنش بسیار بیش‌تر از انرژی مصرفی است. پس از برداشت یک گروه فسفات از ATP، این مولکول به آدنوزین دی‌فسفات یا ADP تبدیل می‌شود (شکل ۳ــ۸). این واکنش انرژی را به‌گونه‌ای که برای سلول قابل استفاده باشد، آزاد می‌کند. این واکنش به شکل معادله‌ی زیر خلاصه می‌شود:

$$ATP \longrightarrow ADP + P + \text{انرژی}$$

سلول‌ها از این انرژی برای متابولیسم استفاده می‌کنند. در بعضی از واکنش‌ها به‌جای یک گروه فسفات دو گروه فسفات از ATP جدا می‌شود. این واکنش برگشت‌ناپذیر است زیرا پیوند بین دو گروه فسفات که از ATP جدا شده‌اند، سریعاً شکسته می‌شود و دو گروه فسفات جدا می‌شوند. در ادامه‌ی این بخش خواهید دید که چگونه ATP در هتروتروف‌ها و اتوتروف‌ها تولید می‌شود.



شکل ۳ــ۸ــ آزاد شدن انرژی از ATP



شکل ۲ــ۸ــ تجزیه‌ی نشاسته. انرژی ذخیره شده در نشاسته با انجام تعدادی واکنش آنزیمی آزاد می‌شود.

نکته ۱: هیدرولیز ATP انرژی زا است ولی درهیدرولیز پلی مرها (نشاسته) به منومر (گلوکز) گرما تولید می شود. و ATP آزاد نمی‌شود.

تست ۱ – چند مورد زیر می توانند جمله زیر را تکمیل کنند؟

همه ی سلول های فتوسنتز کننده ، .....

الف) اکسیزن تولید می کنند ب)اکسیژن مصرف می کنند ج)رنگیزه دارند د)DNA حلقوی دارند ه)کلروپلاست دارند

۱) ۳ ۲) ۲ ۳) ۴ ۴) ۱

تست ۲- کدام، در مورد همه‌ی اتوتروف‌ها، صحیح است؟

۱) هسته دارند. ۲) کلروپلاست دارند. ۳) CO_2 را در حضور نور جذب می‌کنند. ۴) مواد معدنی را به ترکیبات آلی تبدیل می‌کنند.

تست ۳- چرخه‌ی کالوین در ..... انجام نمی‌شود.

۱) کلپ ۲) نوروسپورا ۳) تاژکدار چرخان ۴) کلامیدوموناس

تست ۴:منبع کسب الکترون در کدام شبیه منبع کسب انرژی در نورسپورا است؟

۱) آرابیدبسیس ۲) آنابنا ۳)باکتری گوگردی ارغوانی ۴)باکتری غیر گوگردی ارغوانی

تست ۵-کدام در مورد همه فتوسنتزکنندگان صحیح است؟

۱) کلروپلاست دارند. ۲) منبع الکترون آنها از آب است. ۳) انرژی خود را از خورشید می‌گیرند. ۴) تثبیت CO_2 در دو مرحله انجام می‌گیرد.

تست ۶ – منبع انرژی در باکتری های غیر گوگردی ارغوانی ..... است .

۱) آب ۲) ترکیبات آلی ۳) H_2S ۴) نور خورشید

تست ۷- همه ی سلول های .....

۱) رنگیزه دار،فتوسنتز کننده اند. ۲) فتوسنتز کننده ، اندامک دارند.

۳) اندامک دار ، فتوسنتز کننده اند . ۴) فتوسنتز کننده، رنگیزه دارند.

تست ۸- جاندار اتوتروفی که توانایی تولید و مصرف اکسیژن را ندارد ..... است.

۱) سیانوباکتری ۲) اسپیروژیر ۳) باکتری گوگردی سبز ۴) ساکارومیسزسروزیه

تست ۹- همه ی باکتری های فتواتوتروف : (آزاد ۹۱)

۱) از آب به عنوان منبع الکترون استفاده می کنند. ۲) از کربن معدنی استفاده می کنند.

۳) از ترکیبات آلی انرژی می گیرند. ۴) از ترکیبات معدنی انرژی می گیرند.

۱-۲/۴-۳/۲-۴/۴-۵/۳-۶/۴-۷

۱-۲/۳-۹

فتوسنتزکنندگان از انرژی نور خورشید استفاده می‌کنند.

گیاهان، جلبک‌ها و بعضی باکتری‌ها حدود یک درصد از انرژی نور خورشید را که به زمین می‌رسد، به دام می‌اندازند و آن را در فرآیند فتوسنتز به انرژی شیمیایی تبدیل می‌کنند. در نگاهی کلی، فتوسنتز سه مرحله‌ی اصلی دارد (شکل ۴ــ۸ــب) :

مرحله‌ی ۱: انرژی نور خورشید به دام می‌افتد.

مرحله‌ی ۲: انرژی نوری به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شود و به‌طور موقت در ATP* و NADPH** ذخیره می‌شود.

مرحله‌ی ۳: انرژی شیمیایی ذخیره شده در ATP و NADPH تشکیل ترکیب‌های آلی را از CO_2 ممکن می‌سازد.

محل انجام فتوسنتز در سلول‌های گیاهی و جلبک‌ها در کلروپلاست (شکل ۴ــ۸ــ الف) و در باکتری‌های فتوسنتزکننده، غشای سلولی است.

خلاصه‌ی فرآیند فتوسنتز به شکل موازنه‌ی زیر است :

$$6CO_2 + 12H_2O \xrightarrow{\text{نور}} C_6H_{12}O_6 + 6O_2 + 6H_2O$$

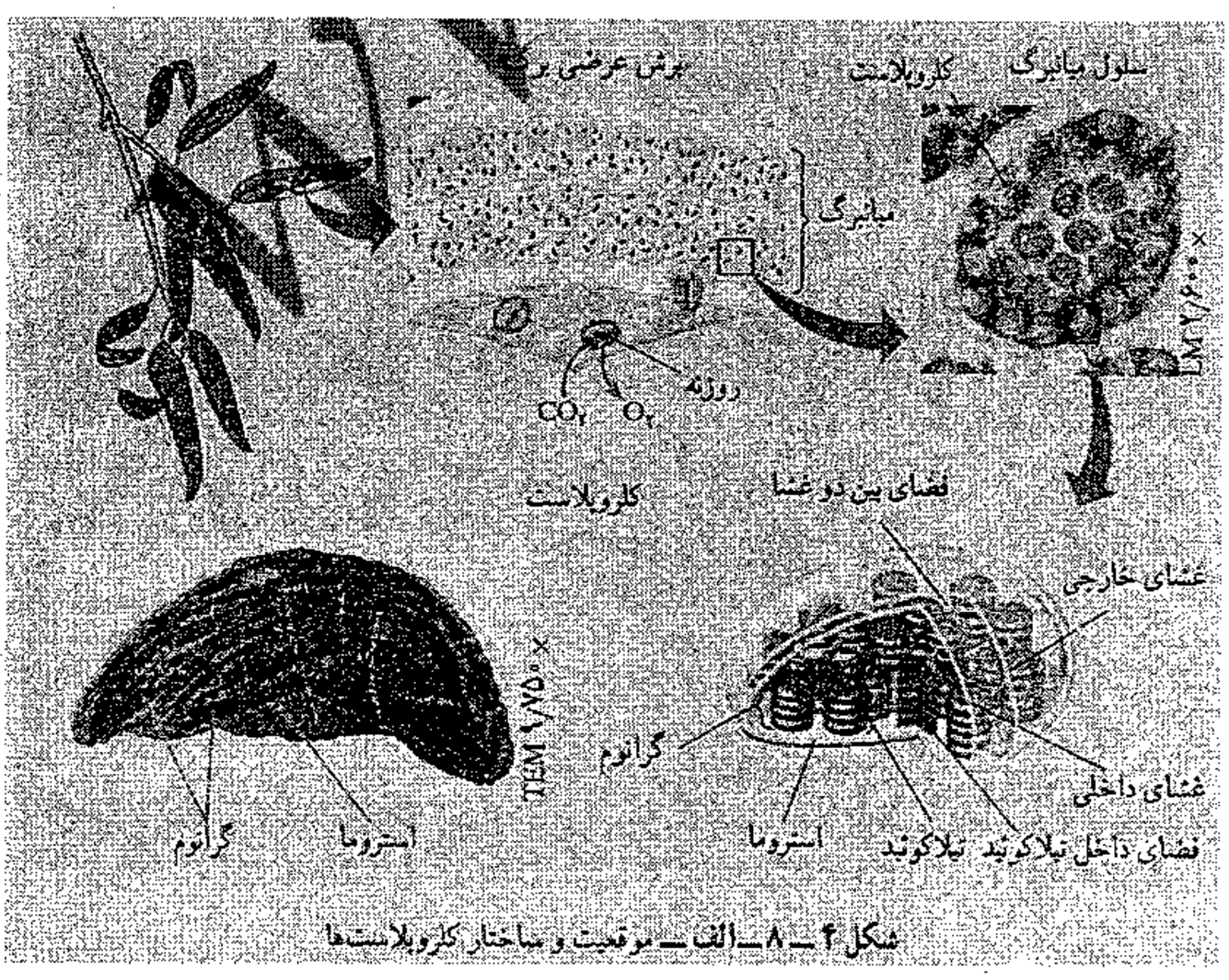
دی‌اکسیدکربن آب قند ۶ کربنی گاز اکسیژن

این موازنه چیزی از چگونگی فرآیند و رخداد فتوسنتز نشان نمی‌دهد، بلکه صرفاً نشان می‌دهد که چه موادی مصرف و چه موادی تولید می‌شوند. گیاهان از ترکیب‌های حاصل از فتوسنتز برای انجام فرآیندهای حیاتی خود استفاده می‌کنند. مثلاً بعضی از این قندها برای ساخت ترکیب‌های دیواره‌ی سلولی و بعضی برای ساخت نشاسته مصرف می‌شوند. گیاه در صورت نیاز، نشاسته‌ی ذخیره شده در ساقه، یا ریشه را تجزیه و از آن برای ساخت ATP مورد نیاز متابولیسم سلولی، استفاده می‌کند. همه‌ی پروتئین‌ها، اسیدهای نوکلئیک و دیگر مولکول‌هایی که در سلول هستند، حاصل تجمع و تغییر بخش‌هایی از قندهای ساخته شده در گیاه هستند.

---

*آدنوزین تری‌فسفات

**نیکوتین آمید آدنین دی‌نوکلئوتید فسفات



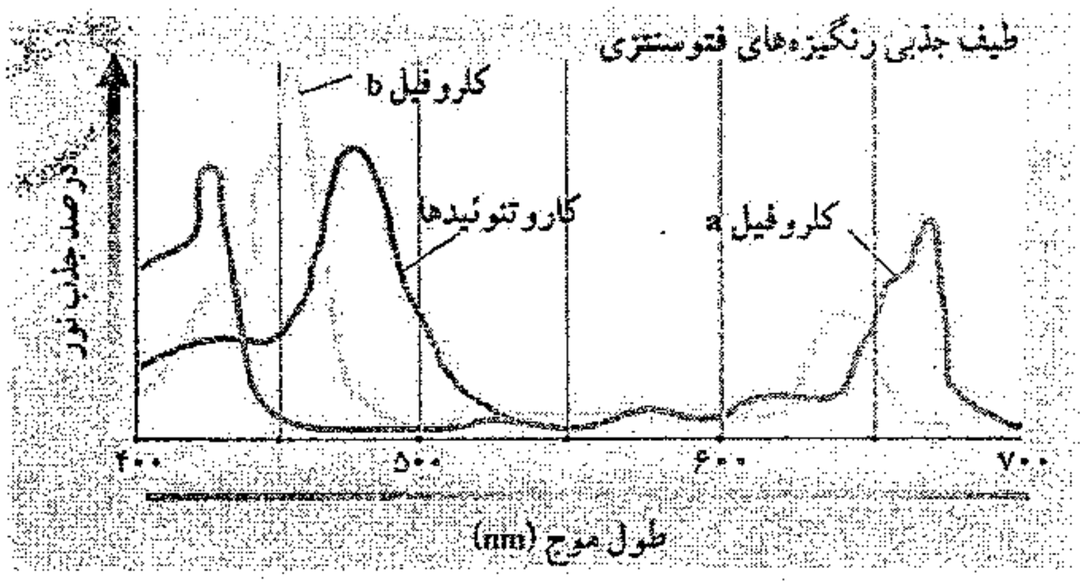
شکل ۴ــ۸ــ الف ــ موقعیت و ساختار کلروپلاست‌ها

انرژی نوری در مرحله‌ی ۱ جذب می‌شود.

واکنش‌هایی که در مراحل ۱ و ۲ رخ می‌دهند، واکنش‌های نوری یا واکنش‌های وابسته به نور نامیده می‌شوند. این واکنش‌ها بدون نور انجام نمی‌شوند. پرتوهای نور خورشید از طول موج‌های مختلفی تشکیل شده‌اند. ما فقط قادر به دیدن طول موج‌های مرئی نور خورشید هستیم (شکل ۵ـ۸).

رنگیزه‌ها طول موج‌های مختلف نور را جذب می‌کنند: چگونه چشم انسان و یا یک برگ، نور را جذب می‌کنند؟ این ساختارها موادی دارند که نور را جذب می‌کنند. به این مواد رنگیزه گفته می‌شود. رنگیزه‌ها بعضی از طول‌موج‌ها را جذب و بعضی دیگر را منعکس می‌کنند. کلروفیل که اولین رنگیزه‌ی مؤثر در فتوسنتز است، بخش اعظم نور آبی و قرمز را جذب و نور سبز و زرد را منعکس می‌کند. انعکاس نور سبز و زرد موجب می‌شود که گیاهان، به‌خصوص برگ‌های آن‌ها، سبز دیده شوند. گیاهان و جلبک‌های سبز دو نوع کلروفیل دارند: کلروفیل a و کلروفیل b. هر دو نوع کلروفیل در فتوسنتز گیاه نقش مهمی دارند. کاروتنوئیدها گروهی دیگر از رنگیزه‌ها هستند که موجب پیدایش رنگ‌های زرد و نارنجی در برگ‌های پاییزی، میوه‌ها و گل‌ها می‌شوند. طول موج‌هایی که کاروتنوئیدها جذب می‌کنند با طول موج‌هایی که کلروفیل‌ها جذب می‌کنند متفاوت است؛ به همین علت استفاده از این دو گروه رنگیزه موجب می‌شود تا میزان جذب انرژی نوری هنگام فتوسنتز، توسط گیاه بیش‌تر شود. در شکل ۶ـ۸ طیف جذبی کلروفیل a و b و کاروتنوئیدها را در طول موج‌های مختلف نور مشاهده می‌کنید.

شکل ۵ـ۸ـ طیف نور مرئی. نور خورشید همه‌ی طول موج‌های مرئی را دارد. اگر نور خورشید را از منشور عبور دهیم، به رنگ‌های مختلف تجزیه می‌شود.



شکل ۶ـ۸ـ نور هنگام فتوسنتز جذب می‌شود. کلروفیل‌ها نور قرمز و آبی و بنفش را بیش‌تر جذب می‌کنند. درحالی که کاروتنوئیدها نور آبی و سبز را بیش‌تر جذب می‌کنند.

نکته ۱ : رنگیزه مولکول هایی هستند که نور را جذب می کنند مانند ۱- کلروفیل a وb و کارتنوئیدها که در فتوسنتز نقش دارند . ۲- رنگیزه های بینایی در چشم (توجه کنید که این رنگیزه ها در فتوسنتز نقش ندارند)

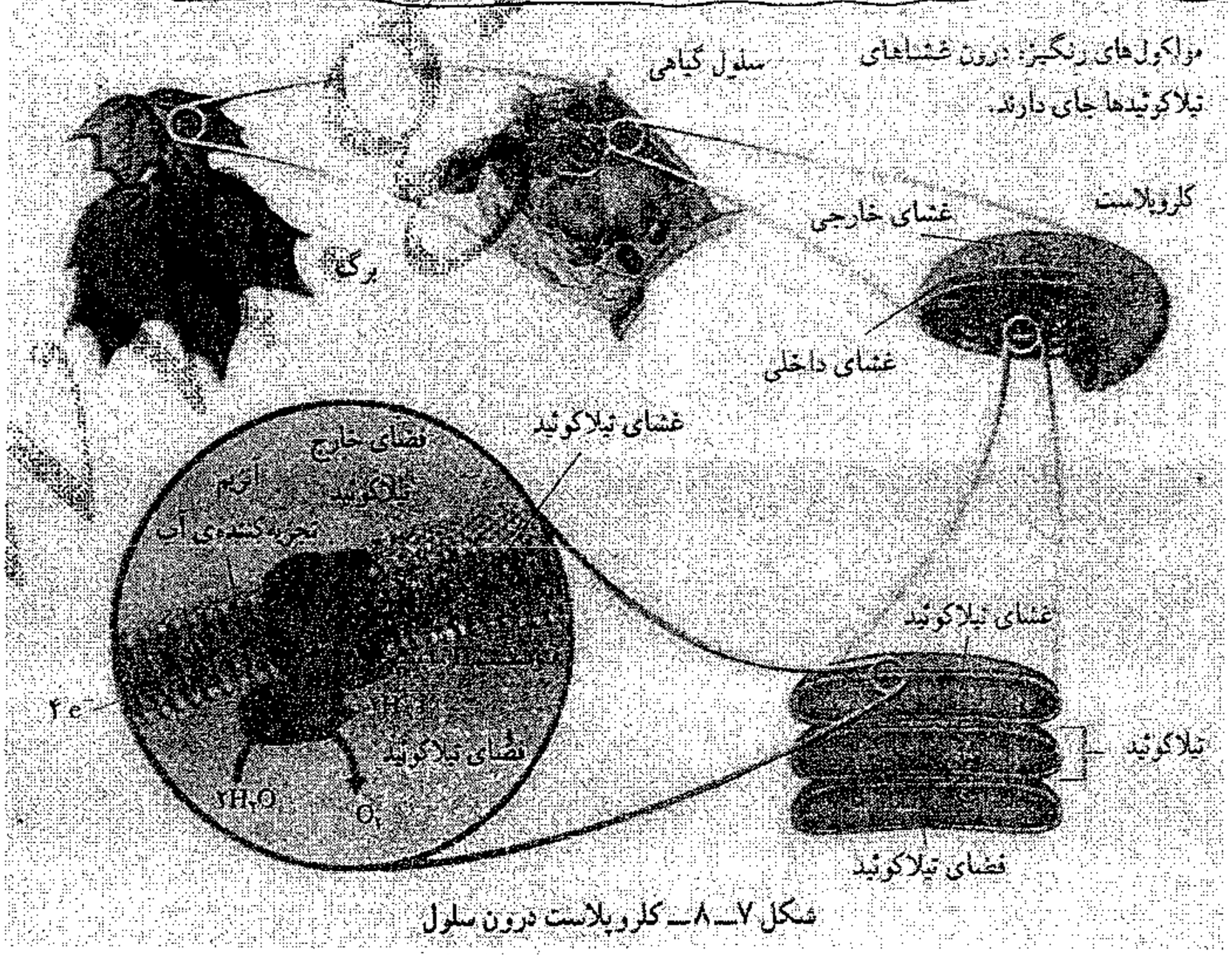
نکته ۲ : همه ی فتوسنتز کنندگان رنگیزه دارند. ولی دقت کنید که همه ی رنگیزه ها در فتوسنتز نقش ندارند.

نکته ۳ : بیشتر نور قرمز توسط کلروفیل a جذب می شود.

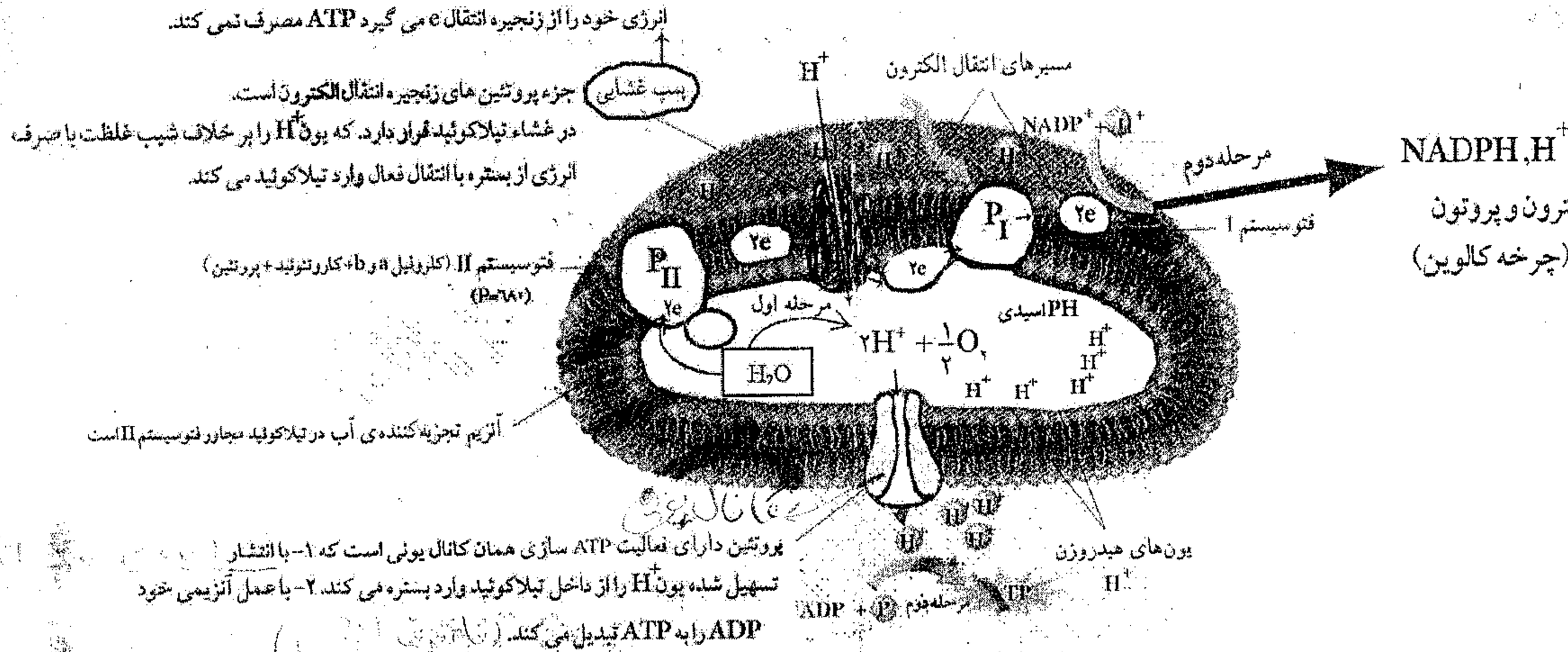
نکته ٤ : کلروفیل a بنفش را بیشتر از قرمز جذب می کند. ولی نور سبز و زرد را جذب نمی کند. بلکه منعکس می کند.

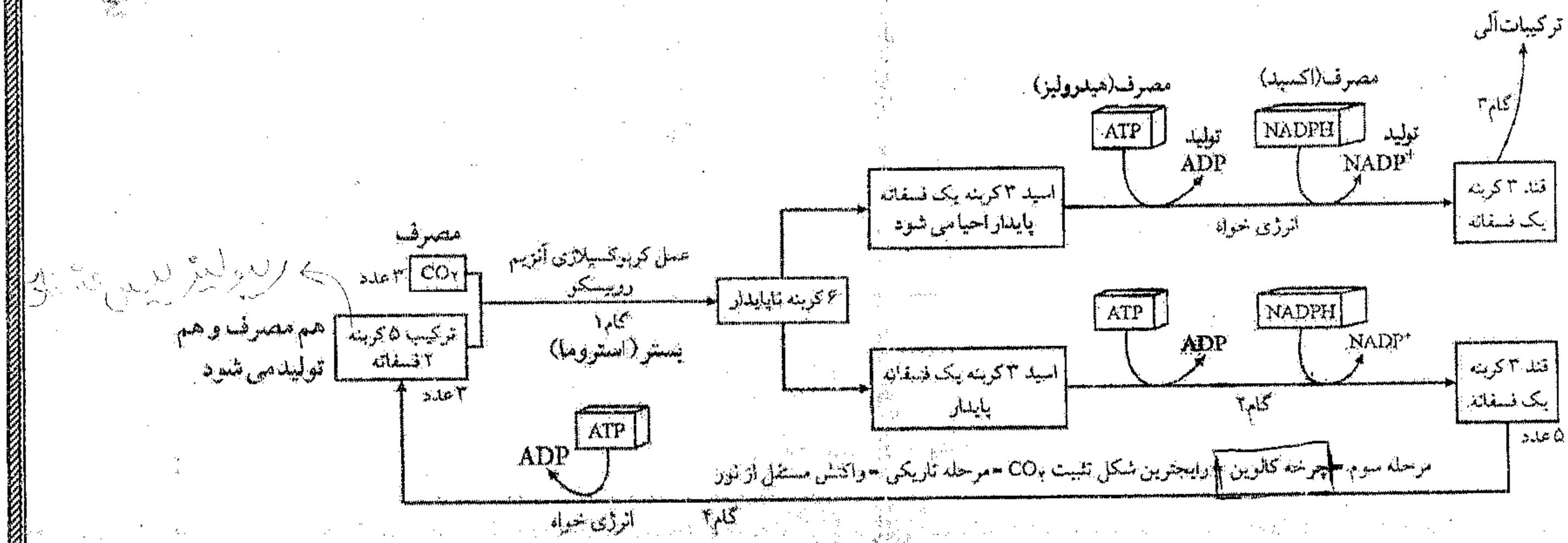
نکته ٥ : کاروتنوئید ها بیشتر نور آبی و بعد از آن نور سبز را جذب می کنند. نور آبی هم توسط کلروفیل ها و هم کاروتنوئید ها جذب می شود. و نور زرد توسط هیچکدام جذب نمی شود.

رنگیزه‌های فتوسنتزی درون کلروپلاست قرار دارند: درون کلروپلاست ساختارهای کیسه‌ای شکل و پهنی به‌نام تیلاکوئید وجود دارند. تیلاکوئیدها درواقع ساختارهایی از جنس غشای سلولی‌اند. دسته‌های رنگیزه درون غشای تیلاکوئیدها جای گرفته‌اند (شکل ۷ــ۸). این رنگیزه‌ها به همراه تعدادی پروتئین دو گروه ساختاری به‌نام فتوسیستم I و II را درون غشای تیلاکوئید سازمان می‌دهند. در هر فتوسیستم نوع خاصی از کلروفیل a وجود دارد. حداکثر جذب نوری کلروفیل a در فتوسیستم I، ۷۰۰ و در فتوسیستم II، ۶۸۰ نانومتر است؛ به همین دلیل به این کلروفیل‌ها $P_{۷۰۰}$ و $P_{۶۸۰}$ گفته می‌شود. مولکول‌هایی به‌نام حامل الکترون دو فتوسیستم را به هم وصل می‌کنند. انرژی نوری که به تیلاکوئیدها برخورد کرده است با فعالیت هم‌زمان کلروفیل‌ها و رنگیزه‌های دیگر، جذب، متمرکز و به کلروفیل‌های $P_{۷۰۰}$ و $P_{۶۸۰}$ منتقل می‌شود. این انرژی، الکترون‌ها را به تراز بالاتر می‌برد. چنین الکترون‌هایی را که دارای انرژی اضافی شده‌اند، الکترون‌های برانگیخته می‌نامند. الکترون‌های برانگیخته‌ی کلروفیل $P_{۷۰۰}$ و $P_{۶۸۰}$ فتوسیستم‌ها را ترک می‌کنند. این فتوسیستم‌ها کمبود الکترونی خود را چگونه جبران می‌کنند؟ الکترون‌هایی که فتوسیستم I از دست می‌دهد با الکترون‌های خارج شده از فتوسیستم II و الکترون‌هایی که از فتوسیستم II خارج شده‌اند با الکترون‌های حاصل از تجزیه‌ی آب جانشین می‌شوند. درواقع اتم‌های هیدروژن حاصل از تجزیه‌ی آب، الکترون‌های خود را به کلروفیل می‌دهند که نتیجه‌ی آن تشکیل یون‌های مثبت هیدروژن است. اکسیژن‌های حاصل نیز با هم ترکیب می‌شوند و گاز اکسیژن (O_2) را تولید می‌کنند.



شکل ۷ــ۸ــ کلروپلاست درون سلول


انرژی خود را از زنجیره انتقال e می گیرد ATP مصرف نمی کند.
پمپ غشایی
جزء پروتئین های زنجیره انتقال الکترون است.
در غشاء تیلاکوئید قرار دارد. که یون H^+ را بر خلاف شیب غلظت با صرف انرژی از بستره با انتقال فعال وارد تیلاکوئید می کند.
فتوسیستم II (کلروفیل a و b+کاروتنوئید+پروتئین)
(P=۶۸۰)
آنزیم تجزیه کننده ی آب در تیلاکوئید مجاور فتوسیستم II است
H^+
مسیرهای انتقال الکترون
$NADP^+ + H^+$
مرحله دوم
$NADPH,H^+$
تامین کننده الکترون و پروتون
برای مرحله سوم (چرخه کالوین)
فتوسیستم I
P_I
P_{II}
۲e
مرحله اول
H_2O
$2H^+ + \frac{1}{2}O_2$
PH اسیدی
پروتئین دارای فعالیت ATP سازی همان کانال یونی است که ۱- با انتشار تسهیل شده یون H^+ را از داخل تیلاکوئید وارد بستره می کند. ۲- با عمل آنزیمی خود ADP را به ATP تبدیل می کند.
یون های هیدروژن
H^+
مرحله سوم
ATP
ADP + P


ترکیبات آلی
گام۳
مصرف(هیدرولیز)
مصرف(اکسید)
ATP
NADPH
تولید ADP
تولید $NADP^+$
اسید ۳ کربنه یک فسفاته پایدار احیا می شود
قند ۳ کربنه یک فسفاته
انرژی خواه
مصرف
۳ عدد CO_2
عمل کربوکسیلازی آنزیم ریبیسکو
گام۱
بستر (استروما)
۶ کربنه ناپایدار
ترکیب ۵ کربنه ۲ فسفاته
هم مصرف و هم تولید می شود
۳ عدد
اسید ۳ کربنه یک فسفاته پایدار
گام۲
۵ عدد
مرحله سوم = چرخه کالوین = رایجترین شکل تثبیت CO_2 = مرحله تاریکی = واکنش مستقل از نور
ADP
انرژی خواه
گام۴

فتوسنتز:

$$6CO_2 + 12\,H_2O \longrightarrow 6O_2 + C_6H_{12}O_6 + 6H_2O$$

اکسید می شود احیا می شود

واکنشهای وابسته به نور: دارای دو مرحله است:

مرحله اول : انرژی خورشید که توسط رنگیزه های غشاء تیلاکوئید جذب شده و درنهایت بـه کلروفیـل هـای P۷۰۰ و P۶۸۰ منتقل می شود.و الکترونهایPI و PII برانگیخته شده و به ترازهای بالاتر می روند و الکترون ماکلروفیل را ترک می کنند و فتوسیستم I و II دچار کمبود الکترون می شود.

نکته ۱: کلروفیل PI (P ۷۰۰) کمبود الکترونهای خود را ازکلروفیلPII (P ۶۸۰) می گیرد. این الکترون ها با اسـتفاده از پروتئین زنجیره انتقال الکترون که درغشاء تیلاکوئید قرار دارد، ازPII بهPI می روند.

نکته۲ : کلروفیل فتوسیستم II کمبود الکترون خود را از آب می گیرد. آنزیم تجزیه کننده ی آب که به PII متصل است. دردرون تیلاکوئید آب را تجزیه می کند وایجاد H^+ واکسیژن می کنـد وکمبـود الکترونهـای PII را تـامین مـی کنـد. و اکسیژن تولید شده از درون تیلاکوئید ازسلول خارج می شود که برای خارج شدن ازسلول از۴ غشاء (۸ لایـه فـسفولیپید) عبور می کند.

سوال : اکسیژن تولید شده در یک سلول گیاهی اگر بخواهد در اکسایش گلوکز در همان سلول استفاده شود از چند غشاء عبور می کند؟

جواب : ۵ غشاء (یک غشاء تیلاکوئید + دو غشاء کلروپلاست + دو غشاء میتوکندری)

نکته ۳: مسیر عبور الکترون: الکترونهای آب به کلروفیل PII منتقل می شوند پس آب اکسید می شود.کلروفیل PII احیا می شود. الکترونهای کلروفیل PII به واسطه پروتئین زنجیره انتقال الکترون به کلروفیـل PI منتقـل مـی شـود و پـس PI اکسیدمی شود وPI احیا می شود. و الکترونهای کلروفیل PI به واسطه زنجیـر انتقـال الکتـرون بـه $NADP^+$ مـی رود و $NADP^+$ احیا می شود و تولید H^+ و NADP H می کند و NADPH الکترونها را به مرحله سوم فتوسنتزانتقال می دهد و به درچرخه کالوین الکترونها را به اسید۳ کربنه می دهد و آن را احیاء میکند تا به قند سه کربنه تبدیل شود.

H_2O ← کلروفیـل PII(۶۸۰) ← توسـط پـروتئین زنجیـره انتقـال الکتـرون (پمـپ غـشایی) ← کلروفیـل PI (۷۰۰) ← $NADP^+$ ← گیرنده نهایی الکترون در مرحله نوری

نکته ٤: گیرنده نهایی الکترون در زنجیره ی انتقال الکترون درغشاء تیلاکوئید $NADP^+$ است. ولـی در چرخـه کـالوین مولکول ۳ کربنه است.

مرحله دوم: تبدیل انرژی نوری به انرژی شیمیایی است که توسط پروتئین های زنجیره انتقال الکترون درغشاء تیلاکوئیـد انجام می گیرد و انرژی درمولکولهای ATP و NADPH به طور موقت ذخیره می شود.تولیدATP و NADPH دربـستره است.در این مرحله کانال یونی و پمپ غشایی نقش موثری دارند:

نکته۱ : کانال یونی : ممان پروتئین ATP ساز است درغشاء تیلاکوئید قرار دارد دو عمل انجام مـی دهـد. ۱- باعـث انتقـال پروتون (یون H^+) از داخل تیلاکوئید به درون بستره می شود این انتقال درجهت شیب غلظت و با انتشار تـسهیل شـده و بدون صرف انرژی انجام می گیرد. ۲- نقش آنزیمی دارد و باعث سنتز ATP می شود یعنی با عمل آنزیمی خـود بـا صـرف انرژی باعث تبدیل ADP به ATP می شود. کم آن را ATP سازی نوری یا فسفری شدن نوری گویند.

نکته۲ : پمپ غشایی در غشاء تیلاکوئید قرار دارد با صرف انرژی و برخلاف شیب غلظتی یون H^+(پروتون) را از بستره وارد تیلاکوئید می‌کند. توجه کنید که انرژی این پمپ از عبور الکترون های فتوسیستم II به‌I تأمین می شود این pro جزء زنجیره انتقال الکترون است.این پمپ ATP مصرف نمی کند .

نکته ۳: توجه کنید که خروج و ورود پروتون (H^+) در تیلاکوییدبدون مصرف ATP است .

نکته ٤: تجزیه آب و تولید اکسیژن و تولید یون هیدروژن و الکترون آزاد در فضای درون تیلاکوئید انجام می گیرد ولی تبدیل ADP به ATP و احیای $NADP^+$ به NADPH درسطح خارجی غشاء تیلاکوئید (دربستره) انجام می گیرد.

نکته ٥ : غلظت H^+ داخل تیلاکوئید بیشتر از بستره است. پس داخل تیلاکوئید اسید ی تر است.

نکته ٦: در واکنشهای نوری :

چه چیز مصرف می شود: آب (اکسید می شود)+ $NADP^+$ که احیا می شود+ADP + نور

چه چیز تولید می شود: اکسیژن از اکسایش آب در داخل تیلاکوئید+ATP وNADPH دربستره

در مرحله‌ی دوم، انرژی نوری به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شود.

الکترون‌های برانگیخته که مولکول‌های کلروفیل را ترک کرده‌اند، صرف تولید مولکول‌هایی می‌شوند که انرژی را به‌طور موقت ذخیره می‌کنند (مانند ATP). الکترون برانگیخته در غشای تیلاکوئید از یک مولکول به مولکول مجاور می‌رود، درواقع الکترون برانگیخته، گروه‌های مولکولی واقع در غشای تیلاکوئید را یکی پس از دیگری پشت سر می‌گذارد. برای درک این مطلب درنظر بگیرید به همراه چند نفر از دوستانتان در یک ردیف ایستاده‌اید و توپی را دست به دست رد می‌کنید. در این مثال توپ نقش الکترون برانگیخته و هر یک از شما نقش مولکول‌هایی را بازی می‌کند که در غشای تیلاکوئید قرار دارند و الکترون برانگیخته را دریافت می‌کنند. این مولکول‌ها در غشای تیلاکوئید، زنجیره‌های انتقال الکترون را تشکیل می‌دهند. مسیر عبور الکترون‌های برانگیخته را در زنجیره‌ی انتقال الکترون در شکل ۸ــ۸ مشاهده می‌کنید.

عملکرد زنجیره‌های انتقال الکترون: چگونه از زنجیره‌های انتقال الکترون برای ایجاد مولکول‌های ذخیره‌کننده‌ی انرژی استفاده می‌شود؟ یکی از اجزای زنجیره‌های انتقال الکترون در غشای تیلاکوئیدی دارای پروتئینی است که همانند یک پمپ غشایی عمل می‌کند (شکل ۸ــ۸). الکترون‌های برانگیخته از فتوسیستم II هنگام عبور از این پمپ مقداری از انرژی خود را از دست می‌دهند. این پمپ از انرژی الکترون‌ها برای تلمبه کردن یون‌های هیدروژن H^+ از استروما به درون تیلاکوئید استفاده می‌کند. به یاد دارید که هنگام شکستن مولکول آب نیز مقداری H^+ درون تیلاکوئید تولید می‌شود. با ادامه‌ی این روند تراکم یون‌های هیدروژن درون تیلاکوئید، نسبت به بیرون افزایش می‌یابد. درنتیجه یک شیب غلظت هیدروژن بین دوسوی غشای تیلاکوئید به‌وجود می‌آید. بنابراین یون‌های هیدروژن، براساس شیب غلظت خود، تمایل دارند به بیرون از تیلاکوئید انتشار یابند. هیدروژن‌ها از طریق پروتئین‌هایی که در غشای تیلاکوئید قرار دارند، از تیلاکوئید خارج می‌شوند. این پروتئین‌ها از این نظر که هم کانال یونی هستند و هم عمل آنزیمی دارند منحصر به فردند، یعنی درحال عبور دادن یون‌های هیدروژن از بخش کانال خود، به ADP گروه فسفات می‌افزایند و ATP تولید می‌کنند. به تولید ATP در فتوسنتز ساخته شدن نوری ATP می‌گویند، زیرا انرژی نور عامل اولیه‌ی روند تولید ATP در کلروپلاست‌هاست.

نکته ۱: درحالی که یک زنجیره‌ی انتقال الکترون انرژی لازم برای ساخت ATP را فراهم می‌کند، زنجیره‌ی انتقال الکترون دیگری انرژی مورد نیاز برای ساخت NADPH را تأمین می‌کند. NADPH یک مولکول ناقل الکترون است که الکترون‌های پرانرژی را برای ساخت پیوندهای کربن – هیدروژن در مرحله‌ی سوم فتوسنتز فراهم می‌کند. برای ساخت NADPH الکترون‌های برانگیخته در این زنجیره‌ی انتقال الکترون، به یون‌های هیدروژن می‌پیوندند و موجب تبدیل یک گیرنده‌ی الکترونی به‌نام $NADP^+$ به مولکول NADPH می‌شوند (شکل ۸ــ۸).

در مرحله‌ی سوم انرژی در ترکیب‌های آلی ذخیره می‌شود.

حاصل مرحله‌ی اول و دوم فتوسنتز تولید مولکول‌های ATP و NADPH است. این مولکول‌ها به‌طور موقت انرژی ذخیره می‌کنند. در مرحله‌ی سوم یا مرحله‌ی پایانی فتوسنتز از اتم‌های کربن گاز دی‌اکسیدکربن جوّ برای ساخت ترکیب‌های آلی استفاده می‌شود. این ترکیب‌ها انرژی شیمیایی در خود ذخیره دارند. استفاده از دی‌اکسیدکربن برای ساخت ترکیب‌های آلی، **تثبیت دی‌اکسیدکربن** نامیده می‌شود. واکنش‌هایی را که منجر به تثبیت دی‌اکسیدکربن می‌شوند، واکنش‌های تاریکی یا واکنش‌های مستقل از نور می‌نامند.

موجودات فتوسنتزکننده به چند روش دی‌اکسیدکربن را تثبیت می‌کنند :

چرخه‌ی کالوین: چرخه‌ی کالوین رایج‌ترین روش تثبیت CO_2 در جانداران کلروفیل‌دار است. طی این چرخه مجموعه‌ای از واکنش‌های انزیمی در نهایت منجر به تولید قند سه کربنی می‌شوند

گام های چرخه کالوین :

گام ۱ : دی اکسید کربن با مولکول ۵ کربنه(ریبولوزبیس فسفات) توسط آنزیم روبیسکو در بستره کلروپلاست ترکیب شده ومولکول ۶ کربنه ناپایدار تولید میکند.

گام ۲ : هر مولکول ۶ کربنه ناپایدار به دو عدد اسید ۳ کربنه پایدار تبدیل می شود وهر اسید ۳ کربنه با گرفتن یک فسفات از ATP و گرفتن دو عدد الکترون از NADPH احیا می شود و به قند۳ کربنه تبدیل می شود.در این مرحله ATP هیدرولیز و NADPH اکسید می شود .

گام۳ : برخی از قندهای ۳ کربنه از چرخه رها شده و برای ساخت ترکیب های آلی، مانند نشاسته و ساکارز به مصرف می‌رسند.

گام ۴: بیشتر قند های ۳ کربنه با مصرف ATP تبدیل به ترکیب ۵ کربنه می شوند.۵ عدد قند ۳ کربنه با صرف ۳ عدد ATP به ۳ عدد ترکیب ۵ کربنه تبدیل می‌شود.

محل واکنش: بستره (استروما) یا ماده زمینه کلروپلاست.

چه چیز مصرف می شود: دی اکسیدکربن + $NAPDH_2$ + ATP + قند ۵ کربنه

چه چیز تولید می شود: قند + NADP + ADP + مولکول ۵ کربنه

نکته ۱: NADPH یک مولکول ناقل الکترون است که الکترونهای پرانرژی را برای ساخت پیوندهای کربن- هیدروژن در مرحله سوم فتوسنتز (گام دوم) تامین میکند. $NADP^+$ در مرحله دوم فتوسنتز از کلروفیل PI الکترون می گیرد و احیا می شود و تولیدNADPH میکند و NADPH در بستره کلروپلاست در مرحله سوم فتوسنتز الکترونهای خود را به اسید ۳ کربنه می دهد و اکسید می شود و در گام ۲ مرحله سوم $NADP^+$ می شود. و به طور غیر مستقیم در تولید ATP نقش دارد.

www.g-alm.ir

نکته۲: در چرخه کالوین ریبولوزبیس فسفات (ترکیب ۵ کربنه) هم تولید و هم مصرف می شود.ولی CO_2 و ATP تولید نمی‌شود.

نکته۳: به ازای هر یک مولکول CO_2 یک چرخه کالوین انجام میشود و ۳ عدد ATP و ۲ عدد NADPH مصرف میشوند.

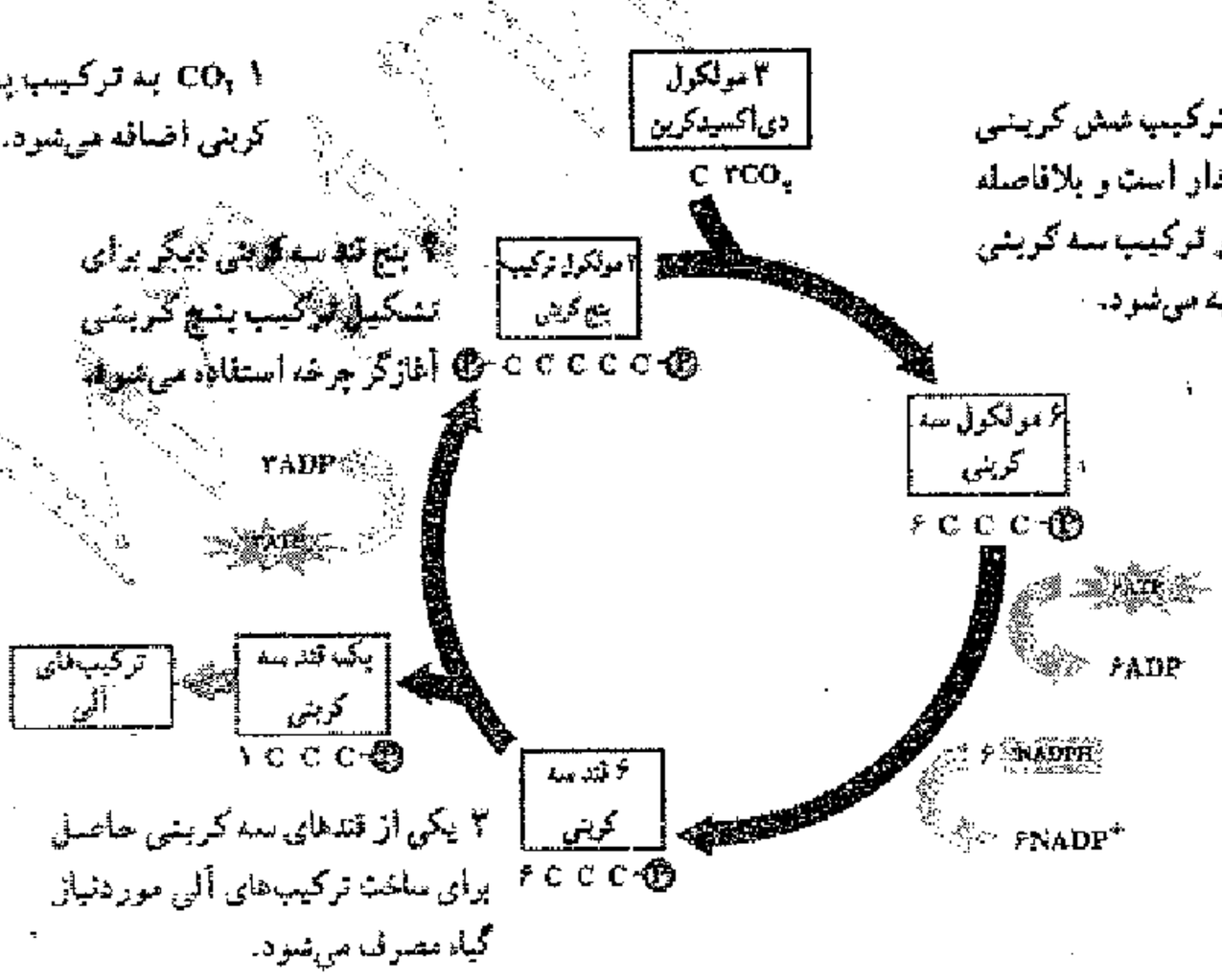
نکته٤: به ازای هر CO_2 که وارد چرخه کالوین میشود ۲ عدد قند۳ کربنه تولید میشود. اگر ۳ عدد CO_2 وارد چرخه شود ۳ چرخه متوالی کالوین انجام می شود در نتیجه ۶ عدد قند ۳ کربنه تولید میشود.که فقط ۱ عدد آن از چرخه آزاد میشود و ۵ عدد دیگر با صرف ۳ عدد ATP تبدیل به ۳ عدد قند ۵ کربنه میشوند و به چرخه برمیگردند.

نکته۵: تبدیل مولکول ۳ کربنه به قند ۳ کربنه و تبدیل قندهای سه کربنه به ترکیب ۵ کربنه با صرف ATP همراه بوده و انرژی خواه است.

نکته٦: محصول نهایی چرخه کالوین قند سه کربنه است که برای ساخت نشاسته و ساکارز استفاده می شود.

برای ساخت یک مولکول گلوکز ٦ کربنه	چند عدد CO_2 مصرف می شود؟	(به تعداد کربنها) ٦ عدد
	چند بار چرخه باید انجام بگیرد؟	(به تعداد کربنها) ٦ بار
	چند ATP مصرف میشود؟	(۳ برابر کربنها) ۱۸ عدد
	چند NADPH اکسید میشود؟	(۲ برابر کربنها) ۱۲ عدد
	چند الکترون مصرف میشود؟	(٤ برابر کربنها) ۲٤ عدد
	چند آب مصرف میشود؟	(۲ برابر کربنها) ۱۲ عدد
	چند مولکول اکسیژن تولید می شود؟	
	چند مولکول آب تولید می شود؟	

مثال: برای آزاد شدن ۱ عدد قند سه کربنه از چرخه کالوین ۳ عدد CO_2 وارد چرخه کالوین شده و سه چرخه متوالی انجام می گیرد. و ۹ عدد ATP هیدرولیز میشود و ۶ عدد NADPH اکسید می شود.



شکل ۹ــ۸ــ چرخه‌ی کالوین. چرخه‌ی کالوین رایج‌ترین روش تثبیت دی اکسیدکربن است.

www.g-alm.ir

عوامل مؤثر بر فتوسنتز: عوامل محیطی مختلفی بر فتوسنتز تأثیر می گذارند. محسوس‌ترین عامل نور است. به‌طور کلی سرعت فتوسنتز با افزایش شدت نور، تا حدی که همه‌ی رنگیزه‌ها مورد استفاده قرار گیرند، زیاد می‌شود. در این حالت فتوسنتز به نقطه‌ی اشباع خود می‌رسد، زیرا رنگیزه‌ها در این حالت نمی‌توانند نور بیش‌تری جذب کنند. افزایش تراکم گاز دی‌اکسیدکربن تا حدی معین نیز موجب افزایش سرعت فتوسنتز می‌شود.

فتوسنتز مانند سایر فرآیندهای متابولیسمی، مرتبط با بسیاری از واکنش‌های آنزیمی دیگر است. به یاد دارید که دامنه‌ی دمایی خاصی برای فعالیت آنزیم‌ها مناسب است. به همین دلیل فتوسنتز در دامنه‌ای خاص از دماهای محیطی، بیش‌تر انجام می‌شود. دماهای خارج از این دامنه ممکن است موجب غیرفعال شدن بعضی از این آنزیم‌ها شوند. سطح بهینه‌ی فتوسنتز هر گیاه خاص، به‌شدت نور، تراکم دی‌اکسیدکربن و دما بستگی دارد.

تست ۱- پروتئین های **کانالی موجود در غشای** تیلاکوئید حُسَن یوسف ، با صرف انرژی ..... می کنند. (سراسری ۹۱)

۱) ATP را به ADP تبدیل ۲) ADP را به ATP تبدیل

۳) یون های هیدروژن را به تیلاکوئید وارد ۴) یون های هیدروژن دار را از تیلاکوئید خارج

تست ۲- در برگ درخت بید ، در گامی از چرخه ی کالوین **که** ..... می شود ، ..... می گردد.(سراسری ۹۱)

۱) ATP ساخته – ترکیب ۵ کربنی تجزیه ۲) ATP مصرف – ترکیب شش کربنی ناپایدار تولید

۳) قند سه کربنی ساخته - $NADP^+$ تولید ۴) NADPH مصرف – ATP تولید

تست ۳- در کدام اندام گیاهی چرخه ی کالوین با ..... **ترکیب شش** کربنه تولید می کند؟ (آزاد ۹۱)

۱) برگ ، هیدرولیز ATP ۲) کلروپلاست ، هیدرولیز ATP

۳) برگ ، فعال شدن روبیسکو در جهت کربوکسیلازی ۴) کلروپلاست ف فعال شدن روبیسکو در جهت کربوکسیلازی

تست ۴- کدام یک واکنش انرژی زا است؟(آزاد ۹۱)

۱) انتقال یون هیدروژن از استروما به درون تیلاکوئید ۲) تولید قند ۵ کربنه از قند سه کربنه در چرخه ی کالوین

۳) انتقال یون هیدروژن از درون بیلاکوئید به استروما ۴) تبدیل گلوکز به ترکیب شش کربنه در گلیکولیز

۵: $NADP^+$ ..... (سراسری ۹۰)

۱) به عنوان عضوی از زنجیره ی انتقال الکترون بر تولید ATP بی تاثیر است.

۲) در رایج ترین روش تثبیت دی اکسید کربن به هنگام تشکیل قند ۳ کربنه از مولکول ۳ کربنه تولید می شود.

۳) به کلروفیل در به دام انداختن نور کمک می کند و در تجزیه آب توسط فتوسیستم I نقش دارد.

۴) الکترون ها را به چرخه ی کالوین منتقل می کند و در تشکیل ترکیب ۴ کربنی از ترکیب ۵ کربنی نقش دارد

تست۶- در فضای درونی تیلاکوئید ها هیچ گاه ..... نمی شود.(سراسری ۸۹)

۱) دی اکسید کربن تثبیت ۲) اکسیژن تولید ۳) یون هیدروژن جابجا ۴) الکترون آزاد

تست ۷- در غشاء تیلاکوئیدها ، .....

۱) با فعال شدن پمپ غشایی، بر تراکم H^+ تیلاکوئید افزوده می شود. ۲)حرکت الکترون خارج شده از فتوسیستم I به فتوسیستم II می باشد.

۳) با فعال شدن پروتئین کانالی ، از تراکم H^+ در بستره کاسته می شود. ۴) یونهای هیدروژن با اتصال به NAD^+ ، سبب تشکیل NADH میشود.

تست ۸- دو ترکیبی که در یک مرحله از مراحل فتوسنتز تولید نمی‌شوند، ..... است.

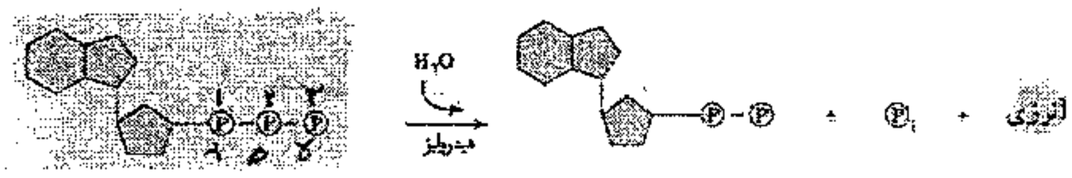
۱) ADP و NADP+ ۲) قند ۳ کربنه و NADP+ ۳) ATP و NADPH ۴) قند ۳ کربنه و ATP

تست ۹- در فتوسنتز ، .....

۱) خروج پروتون از تیلاکوئید ها ، منجر به هیدرولیز ATP می گردد ۲) غشاء تیلاکوئید ها محل مناسبی برای ایجاد $NADP^+$ می باشد .

۳) استروما ، محل مناسبی برای استقرار آنزیم تجزیه کننده آب می باشد . ۴) ورود و خروج H^+ ها در تیلاکوئید ها،بدون مصرف ATP صورت میگیرد

تست ۱۰- واکنش مقابل در ..... رخ می دهد .



۱) هیدرولیز نشاسته به مالتوز ۲) خروج پروتون از تیلاکوئید

۳)ورود پروتون به تیلاکوئید ۴) چرخه کالوین

۷-۱/۸-۴/۹-۴/۱۰-۴

تست ۱۱- در جانداران حاوی کلروپلاست با ۳ بار گردش متوالی چرخه کالوین .....

۱) ۳ مولکول قند ۶ کربنه حاصل می شود ۲) ۹ مولکول دی اکسید کربن مصرف می شود.

۳) ۳ مولکول ترکیب ۶ کربنه ناپایدار تجزیه می شود. ۴) ۹ گروه فسفات به ۹ مولکول ADP متصل می شود.

تست ۱۲- اکسیژن تولید شده در فتوسنتز ، حاصل ..... در درون ..... است؟

۱)احیای CO_2- تیلاکوئید ۲)اکسایش آب-تیلاکوئید ۳)احیای CO_2- بستره ۴)اکسایش آب-بستره

تست ۱۳- کدام عبارت ، نادرست است؟

..... کمبود الکترونهای ..... را جبران میکند.

۱) NADPH –اسید ۳ کربنه ۲)آب – کلروفیل a ۳)کلروفیلa – PI ۴) P۶۸۰ – P۷۰۰

تست ۱۴-کدام نادرست است ؟

نقش ..... در فتوسنتز..... است .

۱) آنزیم روبیسکو – تولید ترکیب ۶ کربنه ۲) کانال یونی – سنتز ATP

۳) NADPH – تأمین الکترون‌های پر انرژی برای پیوند کربن- هیدروژن در مرحله سوم ۴) ATP – ورود پروتون از بستر به تیلاکوئید

تست ۱۵- در فتوسنتز، تجزیه‌ی آب برخلاف ..... در ..... صورت می‌گیرد؟

۱) تولید اکسیژن- داخل تیلاکوئید ۲) تثبیت CO_2 – غشاء تیلاکوئید

۳) تولید پروتون – داخل تیلاکوئید ۴)تولید $NADP^+$ - داخل تیلاکوئید

تست ۱۶-کدام عبارت نادرست است پس از فعال شدن آنزیم روبیسکو در جهت کربوکسیلازی .....

۱) ATP تولید شده‌ی قبلی مصرف می‌شود. ۲) واکنش‌های تنفس نوری در گیاه آغاز می‌شود.

۳) مولکول‌های NADPH به +NADP تبدیل می‌شوند. ۴) قند ۳ کربنه تولید می شود.

تست ۱۷ –الکترونهای خارج شده از فتو سیستم ۲ ابتدا کدام یک را احیاء می کند ؟

۱) آب ۲) $NADP^+$ ۳) کلروفیل a ۴) دی اکسید کربن

تست ۱۸- در مورد محل استقرار پروتئین‌ها در یک سلول گیاهی، کدام نادرست است؟

۱) آنزیم روبیسکو در غشای داخلی کلروپلاست ۲) پمپ منتقل‌کننده‌ی +H در غشای تیلاکوییید و غشاء داخلی میتوکندری

۳) تجزیه‌کننده‌ی آب در تیلاکوییید و مجاور P۶۸۰ ۴) تولیدکننده‌ی ATP در غشای داخلی میتوکندری و غشاء تیلاکوئید

تست ۱۹- با حرکت الکترون‌ها در طول زنجیره‌ی انتقال الکترون در غشای تیلاکوییدها، ابتدا .....

۱) +NADP به NADPH تبدیل می‌شود. ۲) انرژی لازم برای فعالیت پمپ فراهم می‌شود.

۳) یون‌های هیدروژن از بستره به تیلاکوییید وارد می‌شوند. ۴) انرژی لازم برای ساخته شدن ATP فراهم می‌شود.

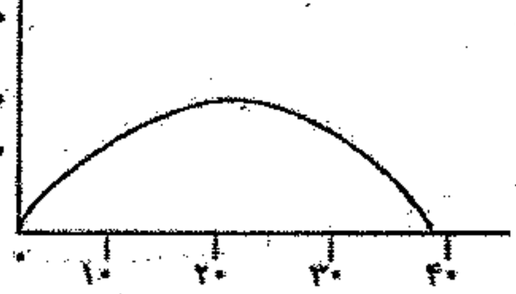
تست ۲۰ – محل کدام دو مورد زیر در کلروپلاست با هم متفاوت است ؟

۱) تولید اکسیژن و آنزیم تجزیه کننده آب ۲) تولید $NADP^+$ و آنزیم روبیسکو

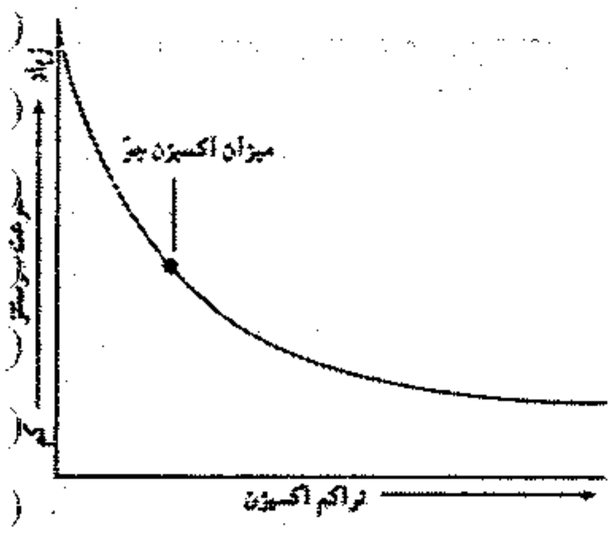
۳) پمپ غشایی و کاروتنوئیدها ۴) تولید اکسیژن و گلوکز

۱۱- ۳ ۲-۱۲ / ۳-۱۳ / ۴-۱۴ / ۴-۱۵ / ۲-۱۶ / ۴-۱۷ / ۳-۱۸ / ۱-۱۹ / ۲-۲۰ / ۴

تنفس نوری مانع فتوسنتز است: تنفس نوری فرآیندی وابسته به نور است که طی آن اکسیژن جذب و دی‌اکسیدکربن آزاد می‌شود. این فرآیند در برخی گیاهان همراه با فتوسنتز انجام می‌شود. تنفس نوری مانع از وارد شدن دی‌اکسیدکربن به چرخه‌ی کالوین می‌شود و به همین دلیل به‌عنوان فرآیندی مخالف با تولیدکنندگی فتوسنتز درنظر گرفته می‌شود. همان‌طورکه قبلاً گفته شد هر مولکول دی‌اکسیدکربن که وارد چرخه‌ی کالوین می‌شود ابتدا با یک مولکول ۵ کربنی ترکیب می‌شود. آنزیمی که این واکنش را کاتالیز می‌کند روبیسکو[1] نام دارد. در ادامه‌ی این واکنش نیز دو اسید سه‌کربنی تشکیل می‌شود. آنزیم روبیسکو می‌تواند با اکسیژن نیز واکنش دهد، به عبارتی این آنزیم نه‌تنها موجب کربوکسیله شدن ترکیب ۵ کربنی (ترکیب آن با CO_2) می‌شود، بلکه واکنش اکسیژناسیون (ترکیب با O_2) آن را نیز کاتالیز می‌کند. به همین دلیل این آنزیم به روبیسکو (ریبولوزبیس فسفات کربوکسیلاز- اکسیژناز) مشهور شده است. بنابراین مقادیر نسبتاً بالای CO_2 به نفع فرآیند فتوسنتز و مقادیر نسبتاً بالای اکسیژن به نفع فرآیند تنفس نوری است.



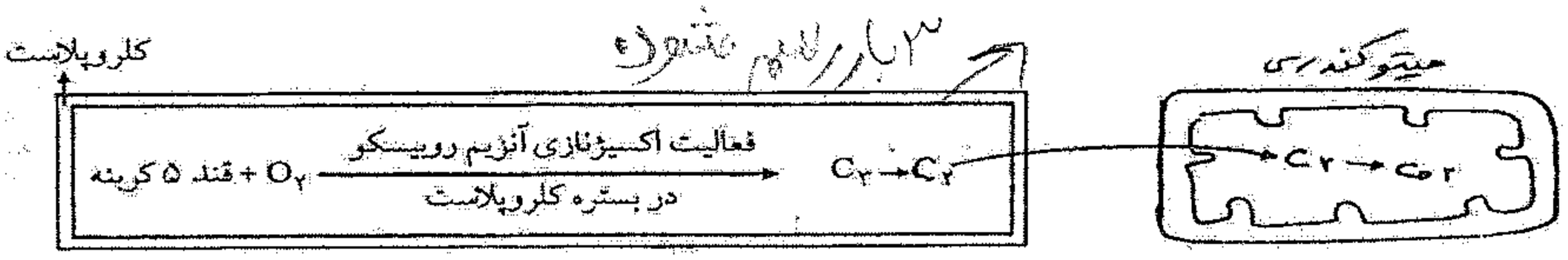
در تنفس نوری مولکول ۵ کربنی که با اکسیژن ترکیب شده است، تجزیه و از آن یک مولکول ۳ کربنی و یک مولکول ۲ کربنی حاصل می‌شود. مولکول ۲ کربنی از کلروپلاست خارج و با واکنش‌هایی که بخشی از آن‌ها در میتوکندری انجام می‌شود، از آن یک مولکول CO_2 آزاد می‌شود. توجه داشته باشید که در فرآیند تنفس نوری، برخلاف تنفس سلولی مولکول ATP تولید نمی‌شود (فرآیند تنفس سلولی را در ادامه‌ی این فصل می‌خوانید).



نکته ۱ : در روزهای گرم و خشک در بسیاری از گیاهان مقدار هورمون آبسیزیک اسید افزایش می یابد و این هورمون روزنه های هوایی گیاه را می بندد تا تعرق ازگیاه کمتر صورت گیرد. در اثربسته شدن روزنه های هوایی، دی اکسید کربن واردگیاه نمی شود . به همین دلیل درگیاهان C_3 در روزهای گرم و خشک به دلیل کاهش CO_2 در گیاهان فعالیت کربوکسیلازی آنزیم روبیسکو کاهش می یابد و شدت فتوسنتزکم می شود و در عوض فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو زیاد می شود یعنی تنفس نوری زیاد میشود.

نکته ۲ : آنزیم روبیسکوهم فعالیت کربوکسیلازی وهم فعالیت اکسیژنازی دارد که فعالیت آن بستگی به غلظت O_2 و CO_2 دارد. اگرغلظت CO_2 زیاد باشد، آنزیم و روبیسکو فعالیت کربوکسیلازی دارد و چرخه کالوین را فعال می کند و شدت فتوسنتز را افزایش می دهد. اگر غلظت CO_2 کم و غلظت اکسیژن زیاد باشد آنزیم روبیسکو فعالیت اکسیژنازی انجام می‌دهد و شدت تنفس نوری را زیاد می کند.

⇦ **نکته ۳**: در تنفس نوری ابتدا در بستره کلروپلاست با فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو مولکول ۵کربنه (ریبولوز بیس فسفات) با اکسیژن ترکیب می شود و به یک مولکول۳ کربنه و یک مولکول ۲ کربنه تبدیل می شود. مولکول ۲کربنه از کلروپلاست خارج می شود و وارد ماتریکس میتوکندری می شود و از مولکول ۲ کربنه یک CO_2 آزاد می شود. در فرایند تنفس نوری برخلاف تنفس سلولی ATP تولید نمی‌شود.

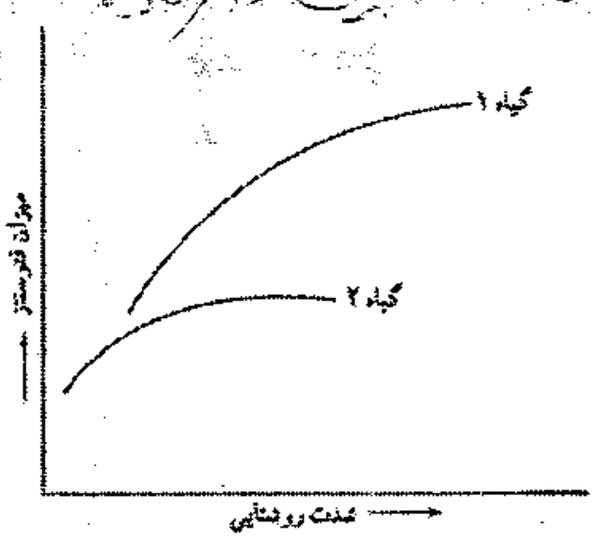


نکته ٤ : تنفس نوری بیشتر درگیاهان C_3 است که بخشی درکلروپلاست وبخش درمیتوکندری است. درتنفس نوری ATP تولید نمی شود ولی یک عددCO_2 در میتوکندری تولید می شود. گیاهان C_4 تنفس نوری ندارند.

	محل	تولید CO_2	تولید ATP	وابستگی به نور	زمان	آنزیم روبیسکو	نوع جاندار	پیش ماده
تنفس نوری	بخشی در کلروپلاست و بخشی در میتوکندری	دارد	ندارد	دارد	فقط روز	دخالت دارد	گیاهان C_3	اکسیژن و قند ۵ کربنه
تنفس سلولی	بخشی در سیتوپلاسم و بخشی در میتوکندری	دارد	دارد	ندارد	هم روز و هم شب	دخالت ندارد	بیشتر جانداران	اکسیژن و قند ٦ کربنه

سازگاری‌های ویژه‌ای تنفس نوری را کاهش می‌دهند: هوای گرم و خشک، تعرق گیاه را افزایش می‌دهد. از طرفی افزایش تعرق باعث می‌شود تا گیاه آب را از راه روزنه‌ها از دست بدهد. به‌همین دلیل روزنه‌های بسیاری از گیاهان در هوای گرم و خشک بسته می‌شوند. بسته بودن روزنه‌ها ممکن است دی‌اکسیدکربن برگ را به حدی پایین آورد که وضع را برای انجام تنفس نوری مناسب سازد، زیرا CO_2 نه فقط وارد برگ نمی‌شود، بلکه با انجام فتوسنتز مصرف نیز می‌شود. این وضع سبب کاهش نسبت CO_2 به O_2 در برگ و درنتیجه مناسب شدن شرایط لازم برای فعالیت اکسیژنازی آنزیم روبیسکو می‌شود. برای مقابله با این وضع چه سازگاری‌هایی در گیاهان انجام شده است؟

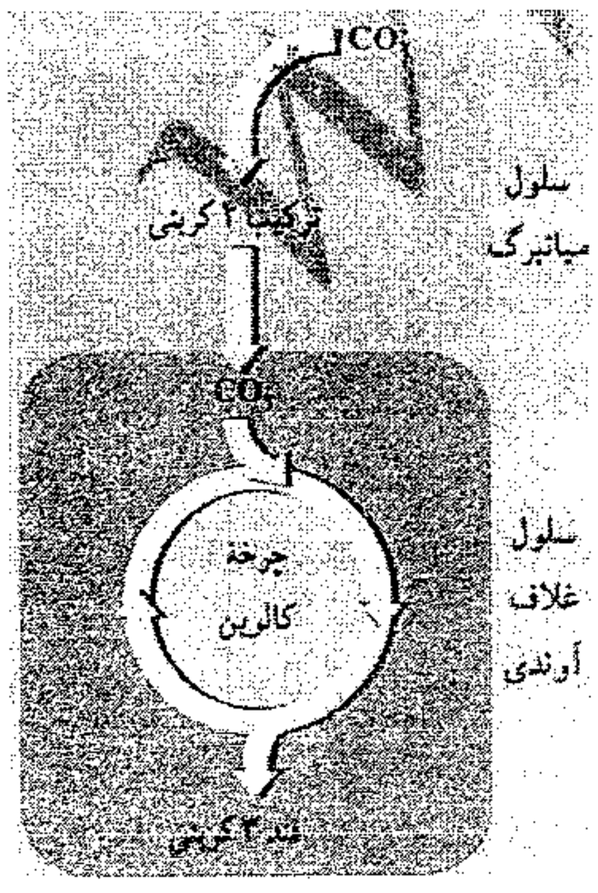
گیاهان C_4



بیش‌تر گیاهان برای تثبیت دی‌اکسیدکربن فقط از چرخه‌ی کالوین استفاده می‌کنند. به این گیاهان، گیاهان C_3 می‌گویند زیرا اولین مولکول پایداری که در آن‌ها تشکیل می‌شود یک اسید ۳کربنی است. در بعضی گیاهان، مانند نیشکر، ذرت و بعضی دیگر از گیاهان که نسبت به گرما مقاوم‌اند، قبل از چرخه‌ی کالوین واکنش‌های دیگری انجام می‌گیرد. حاصل تثبیت دی‌اکسیدکربن در این واکنش‌ها یک اسید ۴کربنی است. به همین دلیل این گیاهان را گیاهان C_4 می‌نامند. سلول‌های میانبرگ این گیاهان به دو شکل یافت می‌شوند :

(۱) لایه‌ای از سلول‌های فشرده و کلروپلاست‌دار به‌نام سلول‌های غلاف آوندی که دور تا دور هر رگبرگ را احاطه می‌کند (شکل ۱۰ــ۸).

(۲) سلول‌های میانبرگ که در تماس با فضاهای هوادار برگ هستند و در اطراف سلول‌های غلاف آوندی قرار دارند.

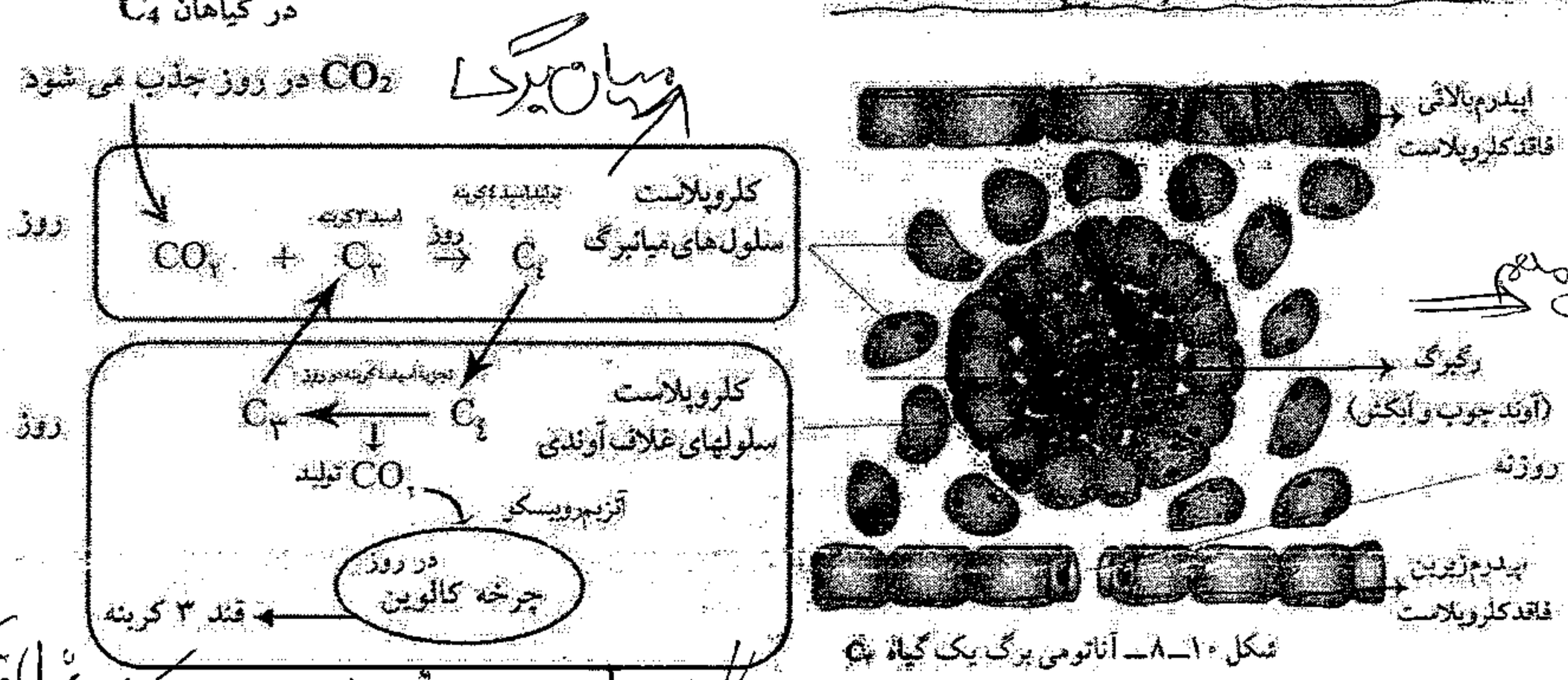


گیاهان C_4 برای تثبیت CO_2 از مسیری دو مرحله‌ای استفاده می‌کنند. در این مسیر دو سیستم آنزیمی متفاوت و مجزا درگیر هستند. اولین سیستم در سلول‌های میانبرگ عمل می‌کند. این سیستم آنزیمی در واکنش‌های مربوط به ترکیب دی‌اکسیدکربن با یک اسید ۳کربنی شرکت می‌کند. اسید ۴ کربنی حاصل به سلول‌های غلاف آوندی منتقل می‌شود. دومین سیستم آنزیمی در سلول‌های غلاف آوندی عمل می‌کند. در این سلول‌ها دی‌اکسیدکربن از اسید ۴ کربنی آزاد و وارد چرخهٔ کالوین می‌شود و همانند چرخهٔ کالوین در گیاهان C_3 قند سه‌کربنی را می‌سازد.

نکته ۲: سیستم آنزیمی که در سلول‌های میانبرگ وجود دارد به‌طور مؤثری منجر به انتقال دی‌اکسید کربن به درون سلول‌های غلاف آوندی می‌شود. بنابراین تراکم CO_2 درون سلول‌های غلاف آوندی در مقایسه با جو بیشتر است. این حالت وضع را برای انجام فتوسنتز مناسب می‌کند و مانع از انجام تنفس نوری می‌شود. وجود تراکم بالای دی‌اکسیدکربن در اطراف آنزیم روبیسکو در گیاهان C_4 سبب شده است که حتی با وجود دماهای بالا و شدت‌های زیاد نور (عوامل مناسب برای تنفس نوری)، این گیاهان بر تنفس نوری غلبه کنند. بنابراین گیاهان C_4 می‌توانند در حالی که روزنه‌های آنها تقریباً بسته است در دماهای بالا و شدت‌های زیاد نور با بیشترین کارآیی عمل کنند و هم‌چنین مانع از افزایش دفع آب شوند. به همین دلیل گیاهان C_4 در آب و هوای گرم سریع‌تر از گیاهان C_3 رشد می‌کنند. کارآیی گیاهان C_4 در دمای بالا، شدت زیاد نور، یا کمبود آب تقریباً دو برابر گیاهان C_3 است.

در گیاهان C_4

CO_2 در روز جذب می شود



شکل ۱۰ـ۸ـ آناتومی برگ یک گیاه C_4

نکته ۳: در گیاهان C۴ (نیشکر و ذرت) روزنه های هوایی **در شب بسته اند و در روز باز هستند.و تثبیت CO_2** دو مرحله ای است.هر دو مرحله در روز انجام می شود. مرحله ی اول تولید اسید ۴ کربنه (تثبیت CO_2 به صورت C_4) در کلروپلاست سلولهای میانبرگ که در تماس با فضاهای هوادار برگ هستند، انجام می گیرد این سلول ها آنزیم روبیسکو ندارند و در آنها چرخه ی کالوین صورت نمی گیرد. ولی تجزیهC_4 و تولیدCO_2 و مرحله ی دوم (تثبیت CO_2 به صورت C_3) و چرخه ی کالوین و عمل روبیسکو در کلروپلاست سلولهای غلاف آوندی است. یعنی تثبیت CO_2در دو سلول متفاوت انجام می گیرد.

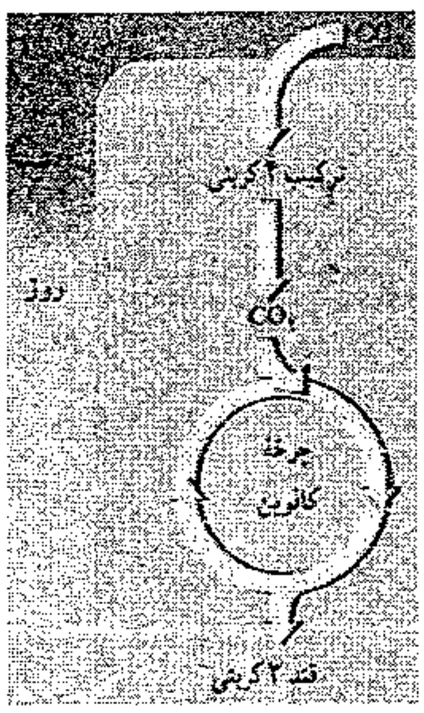
نکته ٤ : توجه کنید که سلولهای میانبرگ اپیدرم بالایی و پایینی فاقدکلروپلاست هستند ودر آنها فتوسنتز رخ نمی دهد.

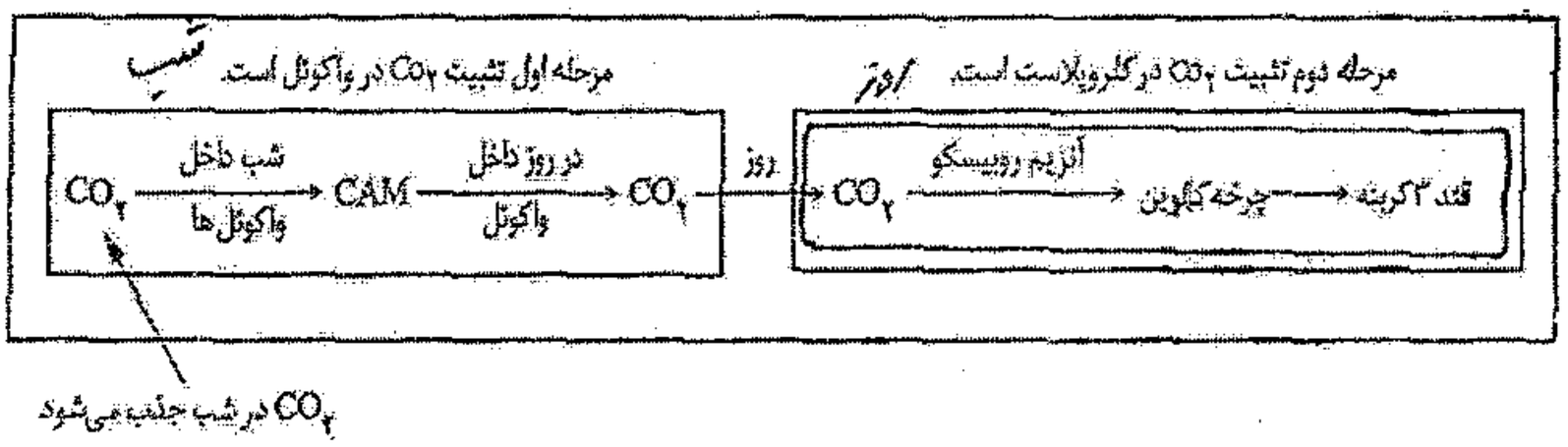
نکته ٥ : آنزیم روبیسکو در گیاهان C_4 با وجود دماهای بالا و شدت نور زیاد و بسته بودن روزنه هوایی فعالیت اکسیژنازی انجام نمی‌دهد چون غلظت CO_2 درغلاف آوندی بیشتر از جو است .برای همین گیاهان C_4 بر تنفس نوری غلبه می کنند و تنفس نوری ندارند و در این شرایط کارایی فتوسنتز در آنها بالا است . و تقریباً دو برابر گیاهان C_3 است و رشد آنها بسیار سریعتر است.

نکته ٦ : نیشکر و ذرت گیاه تک لپه هستند و میانبرگ آنها اسفنجی است و میانبرگ نرده ای ندارند .گیاهان C_4 تنفس نوری ندارند.

گیاهان CAM (کاکتوس و گل ناز)

نوعی دیگر از اختصاصی شدن فتوسنتز در گیاهان بیابانی ، مانند کاکتوس و گل ناز وجود دارد. این نوع فتوسنتز را متابولیسم اسید کراسولاسه یا CAM می نامند. این نوع فتوسنتز ، سازشی مهم برای گیاهان ساکن اکوسیستم های خشک ، یا در وضعیت های بسیار خشک است. روزنه های هوایی گیاهان CAM بر خلاف گیاهان C_3 و C_4 در شب باز می شود. و در طی روز که دما بالا و رطوبت کم است روزنه های هوایی بسته هستند تا از انجام تعرق که می تواند برای گیاه مرگبار باشد ممانعت کند.





نکته ۱ : درگیاهان CAM (کاکتوس و گل ناز) روزنه ها ی هوایی در شب باز هستند و در روز بسته اند. تثبیت CO_2 دو مرحله ای است . توجه کنید که هر دو مرحله در یک سلول انجام می گیرد ولی در دو اندامک مختلف انجام می گیرد. در مرحله ی اول در شب CO_2 از طریق روزنه های هوایی وارد گیاه می شود و درون واکوئل به صورت اسید ۴ کربنه به نام اسید کراسولاسه (CAM) تثبیت می شود،و در روز که روزنه های هوایی بسته اند درون واکوئل اسید ۴ کربنه تجزیه می شود و درون واکوئل CO_2 آزاد می‌شود. این CO_2 در روز از واکوئل به درون کلروپلاست انتشار پیدا می کند.و CO_2 در روز درون کلروپلاست توسط آنزیم روبیسکو وارد چرخه ی کالوین می شود. و در نهایت به صورت قند سه کربنه تثبیت می شود.و مولکول های پر انرژی مورد نیاز خود (ATPو NADPH) را از واکنش های نوری فتوسنتز می گیرد. گیاهانی که این نوع فتوسنتز را انجام می دهند اگر چه قادر به حفظ بقای خود در گرمای شدیدند ، اما معمولاً به کندی رشد می کنند.

نکته۲ : بیشترین کارایی فتوسنتز درگیاهان C_4 است وکمترین کارایی درگیاهان CAM است. $C_4 > C_3 > CAM$

گیاه	مثال	جذب CO_2	روزنه هوایی	کارایی فتوسنتز	تنفس نوری	تثبیت CO_2	مراحل تثبیت CO_2
C_3	کاج	فقط روز	شب: بسته روز : باز	متوسط	دارند	یک مرحله ای فقط روز	CO_2در چرخه کالوین به صورت قند ۳ کربنه تثبیت میشود
C_4	نیشکر و ذرت	فقط روز	شب: بسته روز : باز	بالا	ندارد	دو مرحله ای فقط روز	مرحله اول در میان برگ به صورت اسید ٤ کربنه مرحله دوم در غلاف آوندی به صورت قند ۳ کربنه
CAM	کاکتوس وگل ناز	فقط شب	شب: باز روز : بسته	کم	ندارد	دو مرحله ای در روز و شب	مرحله اول در واکوئل به صورت اسید ٤ کربنه مرحله دوم در کلروپلاست به صورت مولکول ۳ کربنه

تست ۱- گیاهی که در شب روزنه های خود را باز می کند. نمی تواند طی .....

۱) شب، دی اکسید کربن را جذب و تثبیت کند. ۲) شب، در واکوئل های خود اسید آلی بسازد.

۳) روز، دی اکسید کربن را در اسید های آلی تثبیت کند. ۴) روز واکنش های چرخه کالوین را انجام دهد.

تست۲- در گیاه ..... هم در شب و هم در روز انجام می‌گیرد.

۱) کاکتوس، تثبیت CO_2 ۲) کاکتوس، جذب CO_2 جوّ ۳) ذرت، تثبیت CO_2 ۴) ذرت، جذب CO_2 جوّ

تست ۳- در ارتباط با تنفس نوری کدام گزینه صحیح است؟

۱) ATP تولید نمی شود.
۲) در همه ی سلول های گیاهی انجام می شود.
۳) همیشه با فتوسنتز انجام می شود.
۴) فقط در تنفس نوری گلوکز اکسید می شود.

تست ۴-پس از فعال شدن آنزیم روبیسکو در جهت اکسیژنازی .....

۱) ATP تولید شده‌ی قبلی مصرف می‌شود.
۲) در کلروپلاست دی اکسید کربن تولید می شود.
۳) چرخه کالوین شروع می شود .
۴) ترکیب آلی ۲ کربنه تولید می شود .

تست ۵- کدام عبارت نادرست است؟ در نیشکر در سلولی که آنزیم روبیسکو فعال است .....

۱) CO_2 از تجزیه اسید آلی بوجود می آید
۲) CO_2 به صورت اسید آلی ۳ کربنه تثبیت می شود
۳) تثبیت CO_2 دو مرحله ای است و ابتدا اسید آلی ۴ کربنه تولید میشود
۴) به صورت فشرده دور رگبرگ ها قرار دارند

تست ۶- کدام عبارت نادرست است؟

۱) تنفس نوری مانع فتوسنتز است.
۲) تنفس نوری بیشتر در گیاهان C۴ صورت می‌گیرد.
۳) کارایی فتوسنتز گیاهان CAM چندان بالا نیست.
۴) کارایی گیاهان C۴ در نور زیاد و دمای بالا دو برابر گیاهان C۳ است.

تست ۷- در روند تثبیت CO۲ و تشکیل قند سه کربنی در نیشکر، کدام عبارت نادرست است؟

۱) تشکیل ترکیب چهار کربنی در سلول میان‌برگ
۲) آزاد شدن CO۲ از اسید در سلول غلاف آوندی
۳) ورود CO۲ به چرخه‌ی کالوین در سلول غلاف آوندی
۴) تشکیل ترکیب چهار کربنی به کمک آنزیم روبیسکو

تست ۸- در مقایسه‌ی تنفس نوری و تنفس سلولی کدام عبارت صحیح است.

۱) هر دو فرآیند وابسته به نوراند.
۲) ATP محصول مشترگ هر دو فرآیند است.
۳) هر دو فرآیند با فتوسنتز رابطه‌ی مستقیم دارند.
۴) بخشی از هر دو فرآیند در میتوکندری انجام می‌شود.

تست ۹- کدام عبارت درست است؟

۱) در گیاهان CAM، تجزیه‌ی اسید چهار کربنی در طی روز انجام می‌شود.
۲) هنگام عبور H^+ از بستره به درون تیلاکوئید، پروتئین کانالی، ATP می‌سازد.
۳) در گیاهان C۴، دی‌اکسیدکربن فقط از طریق چرخه‌ی کالوین تثبیت می‌شود.
۴) در تنفس نوری، آنزیم روبیسکو سبب شکسته شدن ترکیب شش کربنی ناپایدار می‌گردد.

تست ۱۰- کدام عبارت، نادرست است؟

در گیاه نیشکر، هنگامی که روزنه‌ها تقریباً بسته است، .....

۱) واکنش‌های چرخه‌ی کالوین انجام می‌گیرد.
۲) تراکم CO۲ در سلول‌های غلاف آوندی زیاد است.
۳) واکنش‌های وابسته به نور فتوسنتز صورت می‌گیرد.
۴) تثبیت دی‌اکسیدکربن با تشکیل اسید کراسولاسه صورت می‌گیرد.

تست ۱۱- در مقایسه تنفس نوری و چرخه کالوین کدام عبارت ، صحیح است؟

۱) در هر دو آنزیم روبیسکو نقش دارد.
۲) در هر دو ATP تولید می شود.
۳) با افزایش دی‌اکسیدکربن رابطه‌مستقیم‌دارند
۴)تمام‌مراحل‌هردوفرآیند‌دربستره‌کلروپلاست‌انجام‌میشود

تست ۱۲- در همه گیاهانی که تثبیت دو مرحله‌ای CO_2 دارند:

۱) CO_2 شب جذب گیاه می‌شود.
۲) آنزیم روبیسکو در روز در بستره کلروپلاست فعالیت دارد.
۳) کارایی فتوسنتز تقریباً دو برابر C_2 است.
۴) تثبیت CO_2 در دو سلول متفاوت انجام می‌گیرد.

تست ۱۳- در کاکتوس اندامکی که ابتدا CO_2 را تثبیت می کند .....

۱)دو غشاء دارد ۲) فاقد آنزیم روبیسکو است ۳) در حضور نور CAM تولید می کند ۴) کارایی فتوسنتز را بالا می برد.

تست ۱۴- کدام عبارت نادرست است؟

۱) بیشتر گیاهان تثبیت CO_2 را فقط در چرخه کالوین انجام می دهند.
۲) بیشتر گیاهان سازگاری های ویژه ای،جهت کاهش تنفس نوری ندارند.
۳) بعضی گیاهان سبز قادر به تثبیت CO_2 در چرخه کالوین نمی باشند.
۴) بعضی گیاهان از کربن CO_2 برای ایجاد ترکیب ۴ کربنه استفاده میکنند.

تست ۱۵- کدام عبارت نادرست است؟ در بخش پهن برگ ذرت ، سلول های .....

۱) میانبرگ ، دیواره نخستین نازک دارند
۲) غلاف آوندی دور تا دور رگبرگ ها را احاطه کرده است.
۳) میانبرگ نرده ای در مجاورت اپیدرم بالایی قرار دارد.
۴) رو پوست با پلیمری از اسید چرب طویل پوشیده شده است.

۳-۱/ ۴-۴/ ۵-۳/ ۶-۳/ ۷-۲/ ۸-۴/ ۹-۴/ ۱۰-۱/ ۱۱-۴/ ۱۲-۱/ ۱۳-۲/ ۱۴-۳/ ۱۵-۳

۲ تنفس سلولی

تنفس سلولی ATP تولید می‌کند.

غذاهایی که می‌خوریم دارای انرژی هستند. انرژی غذاها در بدن ما به ATP تبدیل می‌شود. سلول‌های بدن ما و بیش‌تر موجودات زنده از طریق فرآیندی به‌نام **تنفس سلولی** که مجموعه‌ای از واکنش‌های آنزیمی است، انرژی موجود در ترکیب‌های آلی، مخصوصاً قند را به ATP تبدیل می‌کنند. اکسیژن هوای تنفسی کارآیی تولید ATP را افزایش می‌دهد، البته بدون حضور اکسیژن نیز مقداری ATP ساخته می‌شود. فرآیندهای متابولیسمی را که نیازمند اکسیژن هستند، فرآیندهای **هوازی**[1] می‌نامند. فرآیندهای متابولیسمی که نیاز به اکسیژن ندارند، فرآیندهای **بی‌هوازی**[2] نام دارند.

تولید مولکول‌های ATP : ATP به دو راه در سلول‌ها تشکیل می‌شود(یک راه تولید ATP در سطح پیش ماده است. به این مفهوم که از انتقال یک گروه فسفات از مولکولی فسفات‌دار به ADP، مولکول ATP ساخته می‌شود (همان‌طور که خواهید دید مقداری از ATP حاصل از گلیکولیز به این شکل ساخته می‌شود). راه دیگر تشکیل ATP، زنجیره‌ی انتقال الکترون در میتوکندری‌هاست. ATP در این راه با استفاده از فسفات معدنی و انرژی حاصل از انتقال الکترون‌ها (از دهنده‌ی الکترون با سطح انرژی بالاتر به گیرنده‌ی الکترون با سطح انرژی پایین‌تر) ساخته می‌شود.

نگاهی کلی به تنفس سلولی: بخشی از انرژی ترکیب‌های آلی، به‌ویژه گلوکز، هنگام تنفس سلولی آزاد می‌شود. رابطه‌ی زیر خلاصه‌ای از مجموع واکنش‌های شکستن گلوکز را در تنفس سلولی نشان می‌دهد :

$$C_6H_{12}O_6 + 6O_2 \xrightarrow{\text{آنزیم‌ها}} 6CO_2 + 6H_2O + ATP$$

گلوکز اکسیژن دی‌اکسیدکربن آب انرژی

تنفس سلولی در دو مرحله‌ی کلی رخ می‌دهد (شکل ۱۲ـ۸) :

مرحله‌ی ۱: گلوکز به پیرووات تبدیل و مقدار کمی ATP و NADH* تولید می‌شود. این مرحله گلیکولیز نامیده می‌شود و مرحله‌ی بی‌هوازی تنفس را تشکیل می‌دهند.

مرحله‌ی ۲: در حضور اکسیژن، از پیرووات و گیرنده‌های الکترونی، مانند NADH و $FADH_2$* برای ساختن مقادیر فراوانی ATP استفاده می‌شود (مرحله‌ی هوازی تنفس). محل این مرحله از تنفس در سلول‌های یوکاریوتی، میتوکندری‌ها و در سلول‌های پروکاریوتی، غشای سلولی است. پیرووات در نبود اکسیژن به *لاکتات* یا *اتانول* و *دی‌اکسیدکربن* تبدیل می‌شود.

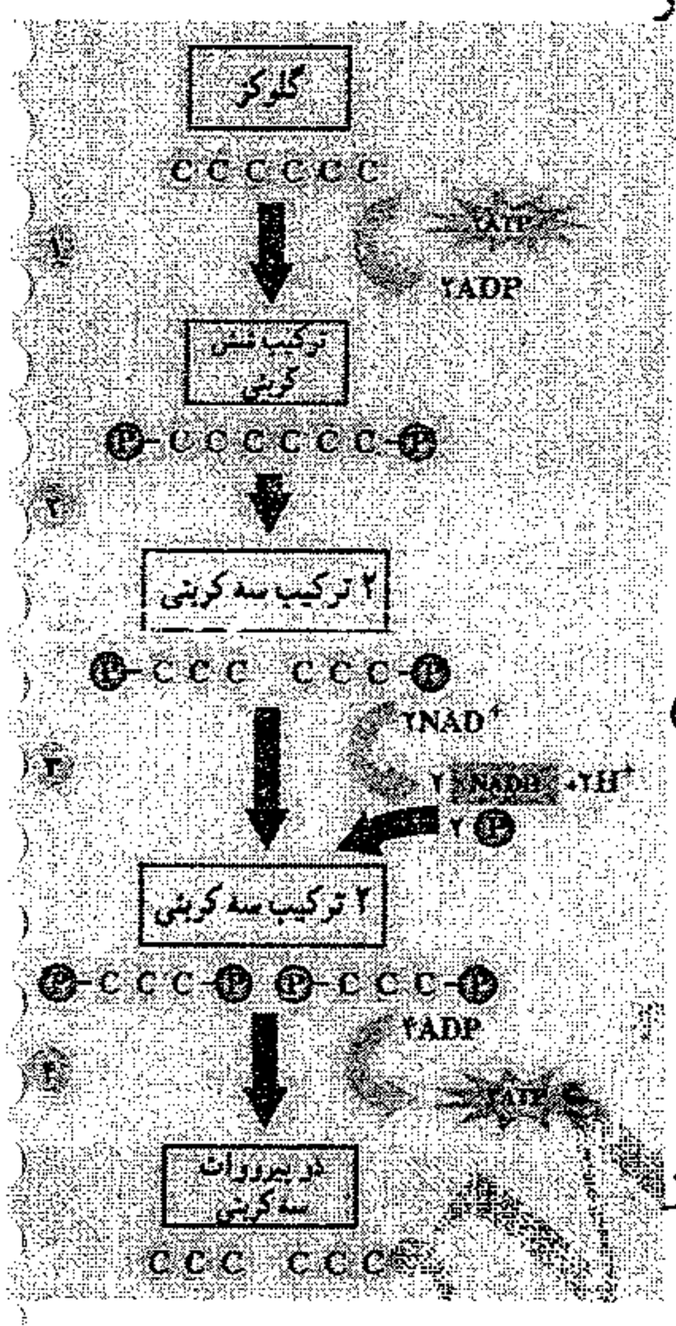
در مرحله‌ی ۱ گلوکز در فرآیند گلیکولیز شکسته می‌شود.

گلوکز سوخت اولیه برای تنفس سلولی است و از تجزیه‌ی قندهای پیچیده‌ای مانند نشاسته، حاصل می‌شود. اگر میزان کربوهیدرات‌ها به قدری کم باشد که پاسخ‌گوی نیاز موجود زنده نباشد، آن‌گاه مولکول‌های دیگری، مانند چربی‌ها شکسته می‌شوند و برای ساخت ATP به مصرف می‌رسند.

پروتئین‌ها، نوکلئیک اسیدها نیز برای ساخت ATP به‌کار می‌روند؛ گرچه سلول‌ها به‌طور معمول از آن‌ها برای ساخت بخش‌های مهم خود استفاده می‌کنند. گلیکولیز اولین مرحله‌ی تنفس سلولی است. این فرآیند درون ماده‌ی زمینه‌ی سیتوپلاسم سلول رخ می‌دهد. گلوکز در این فرآیند به دو مولکول سه‌کربنی به‌نام پیروات تبدیل می‌شود.

پیروات، شکل یونی یک اسید سه‌کربنی آلی، به‌نام پرورویک اسید است (یون به مولکولی گفته می‌شود که الکترون گرفته یا از دست داده باشد).

در ضمن شکسته شدن گلوکز تعدادی از اتم‌های هیدروژن آن به یک گیرنده‌ی الکترون به‌نام NAD^+ منتقل می‌شود. حاصل این واکنش تشکیل نوعی ناقل الکترون به‌نام NADH است. برای این‌که تنفس سلولی ادامه یابد، الکترون‌های NADH به دیگر ترکیبات آلی داده می‌شود که در نتیجه‌ی آن گیرنده‌های الکترون یعنی NAD^+ تشکیل می‌شود. NAD^+ با گرفتن الکترون مجدداً به NADH تبدیل می‌شود. خلاصه‌ی گلیکولیز را در شکل ۱۳ــ۸ مشاهده می‌کنید. گلیکولیز را می‌توان در چهار گام و به شرح زیر بیان کرد:



مرحله اول گلیکولیز : (تولید ATP در سطح پیش ماده)

در **سیتوسل** سلولها انجام می گیرد. جانداران هوازی و بی هوازی مرحله گلیکولیز را دارند.

گام اول گلوکز ۶ کربنه با هیدرولیز ۲ عدد ATP به مولکول ۶ کربنه دو فسفاته تبدیل می شود که این گام انرژی خواه است یعنی همراه با هیدرولیز ATP است. (فسفات به کربن شماره ۱ و ۶ گلوکز وصل می شود.)

گام دوم مولکول ۶ کربنه ناپایدار به دو مولکول ۳ کربنه یک فسفاته تبدیل می شود.

گام سوم هر مولکول ۳ کربنه یک فسفاته اکسید می شود. یعنی دو عدد الکترون از دست می دهد و الکترونهای خود به NAD^+ می دهد و تولید یک عدد NADH به ازای هر مولکول شروع کننده می کند و در ضمن یک عدد فسفات معدنی هم می گیرد و تولید مولکول ۳ کربنه دو فسفاته می کند.

گام چهارم هر مولکول ۳ کربنه دو فسفاته، فسفاتهای خود را از دست می دهد و به ازای هر مولکول شروع کننده تولید ۲ عدد ATP می کند و تبدیل به پیرووات ۳ کربنه می شود.

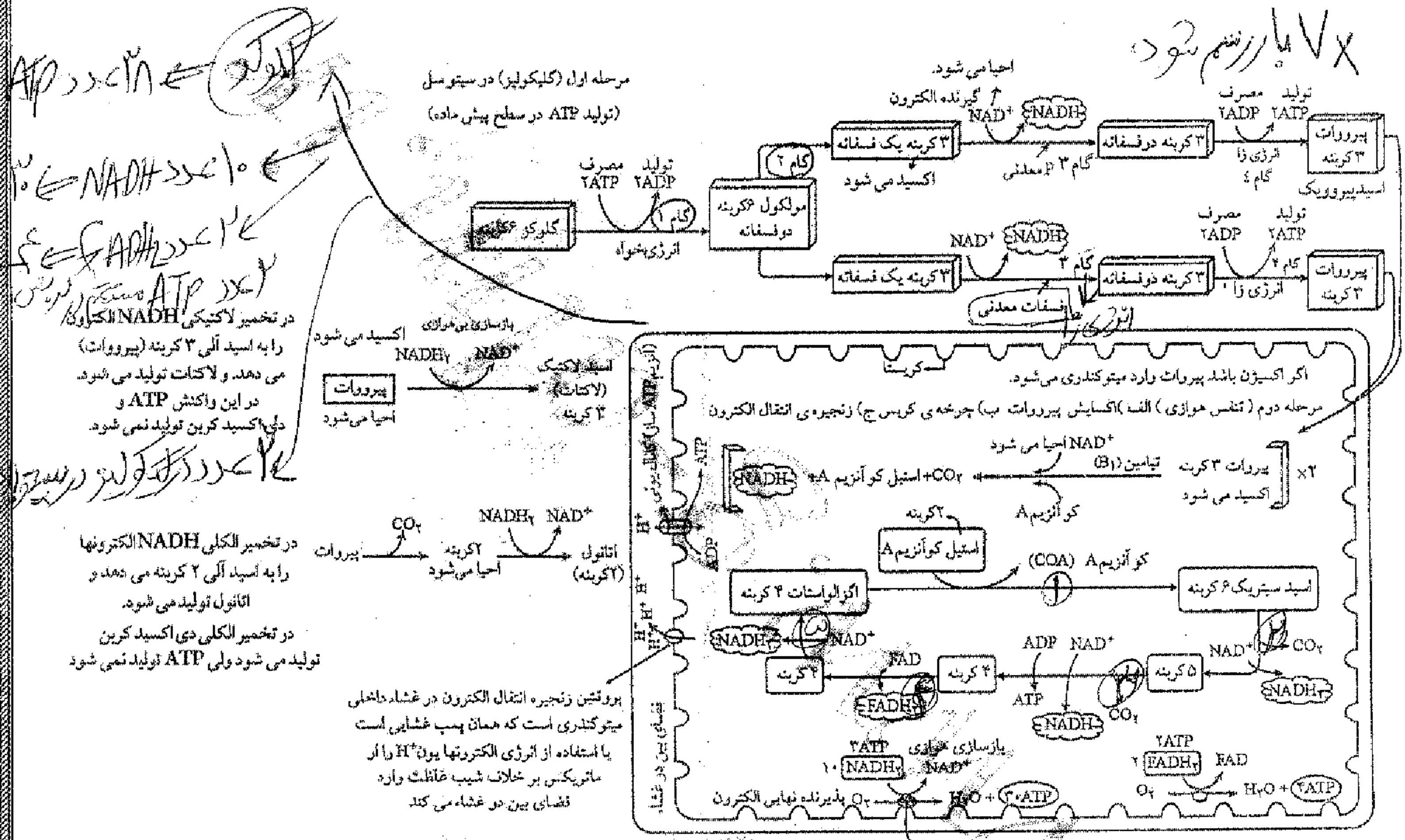
⇦نکته۱: درگلیکولیز ۴ عدد ATP تولید می شود ولی ۲ عدد آن مصرف می شود و ۲ عدد ADP هم تولید می شود.

⇦نکته۲ : بازده خالص گلیکولیز شامل ۲ عدد ATP + ۲ عدد NADH + ۲ عدد پیرووات.

⇦نکته۳ :درگلیکولیز تبدیل گلوکز به مولکول ۶ کربنه انرژی خواه است ولی تبدیل مولکول۳ کربنه به پیرووات انرژی زا است.

⇦نکته٤ : درمرحله گلیکولیز ۲ عدد ATP +۲ عدد NAD^+ + ۴ عدد ADP + یک مولکول گلوکز مصرف می شود.

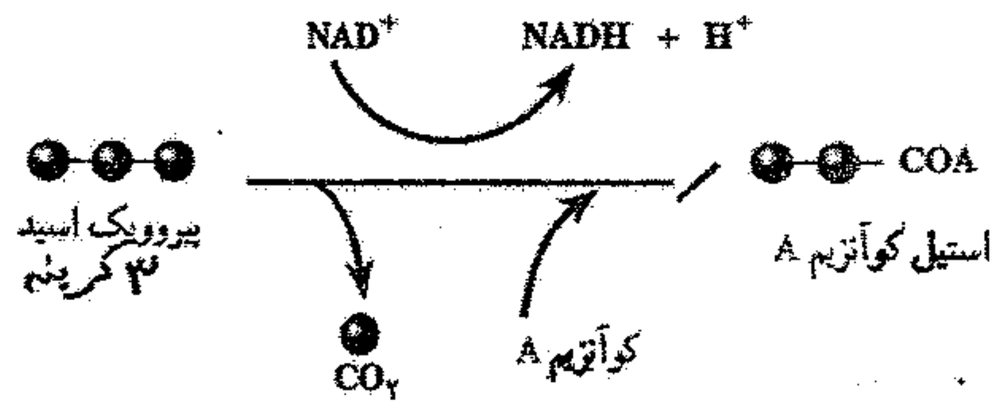
⇦نکته۵ : درمرحله گلیکولیز اکسیژن مصرف نمی شود و دی اکسید کربن تولید نمی شود ولی ATP هم مصرف و هم تولید می شود.


مرحله اول (گلیکولیز) در سیتوسل
(تولید ATP در سطح پیش ماده)
گلوکز ۶کربنه
مصرف ۲ATP
تولید ۲ADP
گام ۱
انرژی‌خواه
مولکول ۶کربنه دوفسفاته
گام ۲
۳ کربنه یک فسفاته
۳ کربنه دوفسفاته
NAD+
NADH
گیرنده الکترون
احیا می شود
اکسید می شود
گام ۳ P معدنی
مصرف ۲ADP
تولید ۲ATP
انرژی زا
گام ۴
پیروات ۳ کربنه
اسیدپیرویک
فسفات معدنی
اکسید می شود
بازسازی بی هوازی
NADH۲
NAD+
پیروات
احیا می‌شود
اسید لاکتیک (لاکتات) ۳ کربنه
در تخمیر لاکتیکی NADH الکترون را به اسید آلی ۳ کربنه (پیروات) می دهد و لاکتات تولید می شود.
در این واکنش ATP و دی اکسید کربن تولید نمی شود.
CO۲
NADH۲
NAD+
پیروات
۲کربنه
احیا می‌شود
اتانول (۲کربنه)
در تخمیر الکلی NADH الکترون‌ها را به اسید آلی ۲ کربنه می دهد و اتانول تولید می شود.
در تخمیر الکلی دی اکسید کربن تولید می شود ولی ATP تولید نمی شود
اگر اکسیژن باشد پیروات وارد میتوکندری می‌شود.
مرحله دوم (تنفس هوازی) الف)اکسایش پیروات ب) چرخه ی کربس ج) زنجیره ی انتقال الکترون
کریستا
NAD+ احیا می شود
تیامین (B۱)
پیروات ۳ کربنه اکسید می شود
×۲
NADH
CO۲+استیل کوآنزیم A
کوآنزیم A
۲کربنه
استیل کوآنزیم A
(COA) کوآنزیم A
اگزالواستات ۴ کربنه
اسید سیتریک ۶ کربنه
NADH۲
NAD+
FAD
FADH۲
۴ کربنه
۵ کربنه
ADP
ATP
CO۲
NADH۲
۳ATP
بازسازی هوازی
۱۰ NADH۲
NAD+
۲ATP
۲ FADH۲
FAD
O۲ پذیرنده نهایی الکترون
H۲O + ۳ATP
H۲O + ۲ATP
ATP
ADP
H+
فضای بین دو غشاء
پروتئین زنجیره انتقال الکترون در غشاء داخلی میتوکندری است که همان پمپ غشایی است یا استفاده از انرژی الکترون‌ها یون H+ را از ماتریکس بر خلاف شیب غلظت وارد فضای بین دو غشاء می کند
زنجیره انتقال الکترون و آنزیم ATP ساز در غشاء داخلی میتوکندری ولی در باکتریها در غشاء سیتوپلاسمی است.

www.g-alm.ir

در دومین مرحله‌ی تنفس سلولی، ATP بیش‌تری ساخته می‌شود.

پیرووات حاصل از گلیکولیز در صورت وجود اکسیژن وارد میتوکندری‌ها می‌شود و در آن‌جا به یک ترکیب دو کربنی به‌نام بنیان استیل تبدیل می‌شود. هم‌چنین در این واکنش یک مولکول دی‌اکسیدکربن و یک مولکول NADH نیز تولید می‌شود. بنیان استیل به مولکولی به‌نام *کوآنزیم A* (COA) می‌پیوندد و ترکیبی به‌نام *استیل کوآنزیم A* را تشکیل می‌دهد. این ترکیب سپس وارد چرخه‌ای به نام **چرخه‌ی کربس** می‌شود.

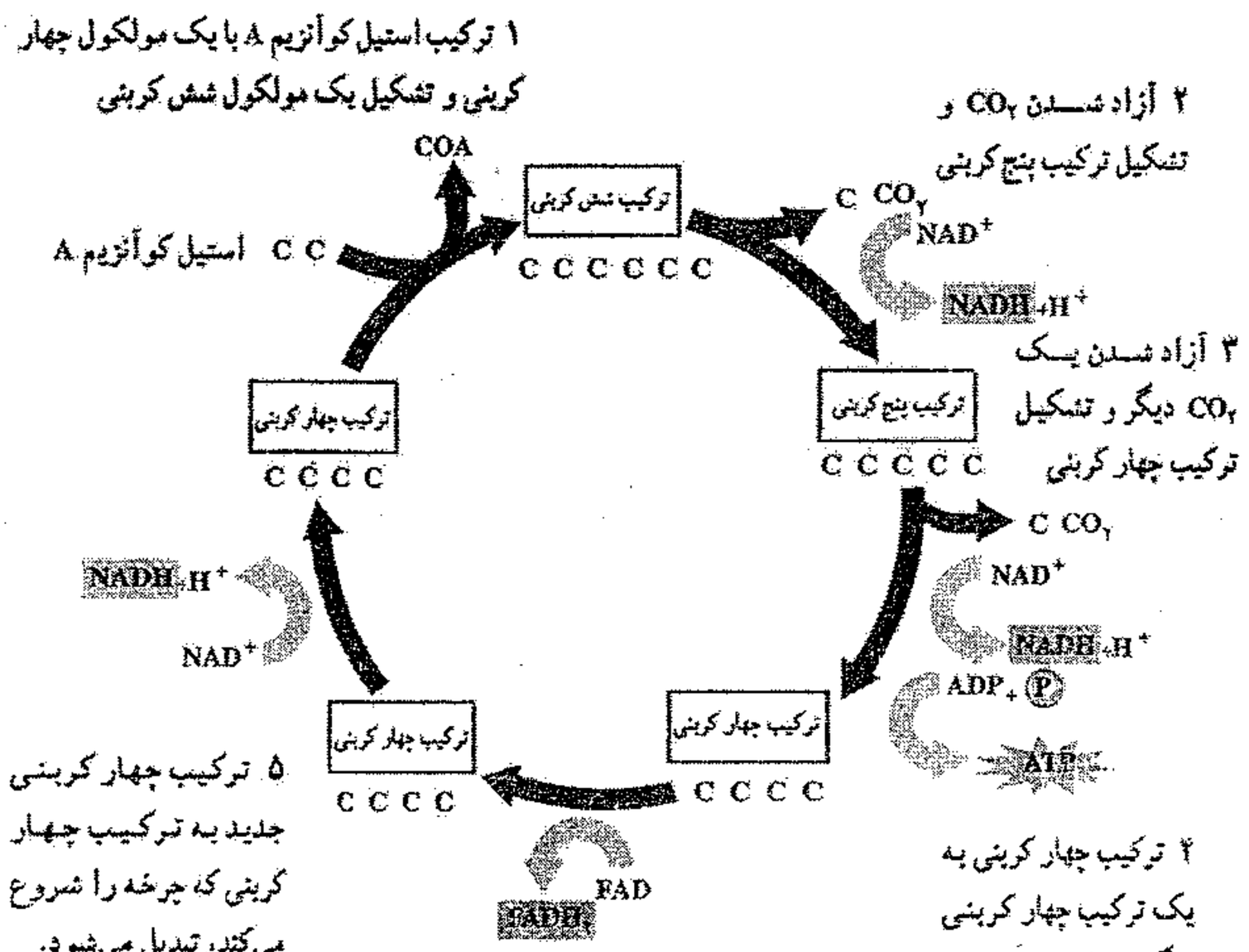


شکل ۱۴ــ۸ــ تشکیل استیل کوآنزیم A

نکته ۱ :در تنفس هوازی اولین مولکول CO_2 طی تبدیل پیرووات به بنیان استیل تولید می شود.که این CO_2 از درون میتوکندری با عبور از ۳ غشاء از سلول خارج می شود.

نکته۲ : ویتامین B_1 (تیامین) در تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم A نقش کاتالیزور دارد. ویتامین B_1 در بدن ساخته نمی‌شود.

چرخه‌ی کربس یا اگزالواستات چرخه‌ی کربس با ترکیب استیل کوآنزیم A با یک مولکول ۴ کربنی، به‌نام *اگزالواستات* شروع می‌شود. محصول این واکنش تشکیل مولکولی شش کربنی، به‌نام *سیتریک‌اسید* است. همراه با تشکیل *سیتریک‌اسید*، کوآنزیم A نیز جدا می‌شود. در ادامه‌ی چرخه‌ی کربس با انجام مجموعه‌ای از واکنش‌های آنزیمی و طی مراحل مختلف دو مولکول CO_2 آزاد می‌شوند. هم‌چنین ATP و مولکول‌های پرانرژی NADH و $FADH_2$ تولید می‌شوند. با خروج دو مولکول CO_2 از چرخه، مجدداً مولکول چهارکربنی اگزالواستات تشکیل می‌شود (شکل ۱۵ــ۸).



همان‌طور که در شکل ۱۵ـ۸ می‌بینید، چرخه‌ی کربس در پنج گام به شرح زیر انجام می‌شود :

گام ۱: استیل کوآنزیم A به یک مولکول چهار کربنی می‌پیوندد و یک مولکول شش کربنی تولید می‌کند. کوآنزیم A نیز جدا می‌شود.

گام ۲: با جدا شدن CO_2 از مولکول ۶ کربنی، یک مولکول ۵ کربنی تولید می‌شود. الکترون‌های حاصل نیز به NAD^+ منتقل می‌شوند و مولکول NADH را می‌سازند.

گام ۳: با خروج CO_2 از مولکول پنج کربنی، مولکول چهار کربنی ساخته می‌شود ؛ هم‌چنین یک مولکول ATP و یک مولکول NADH تولید می‌شود.

گام ۴: ترکیب چهار کربنی به مولکول چهار کربنی دیگری تبدیل می‌شود. الکترون‌های حاصل از این تبدیل به یک پذیرنده‌ی الکترونی به‌نام FAD منتقل می‌شوند و یک مولکول $FADH_2$ تولید می‌کنند. $FADH_2$ نوعی مولکول حامل الکترون است.

گام ۵: مولکول چهار کربنی حاصل از گام ۴ به اگزالواستات تبدیل و NADH دیگری نیز تولید می‌شود.

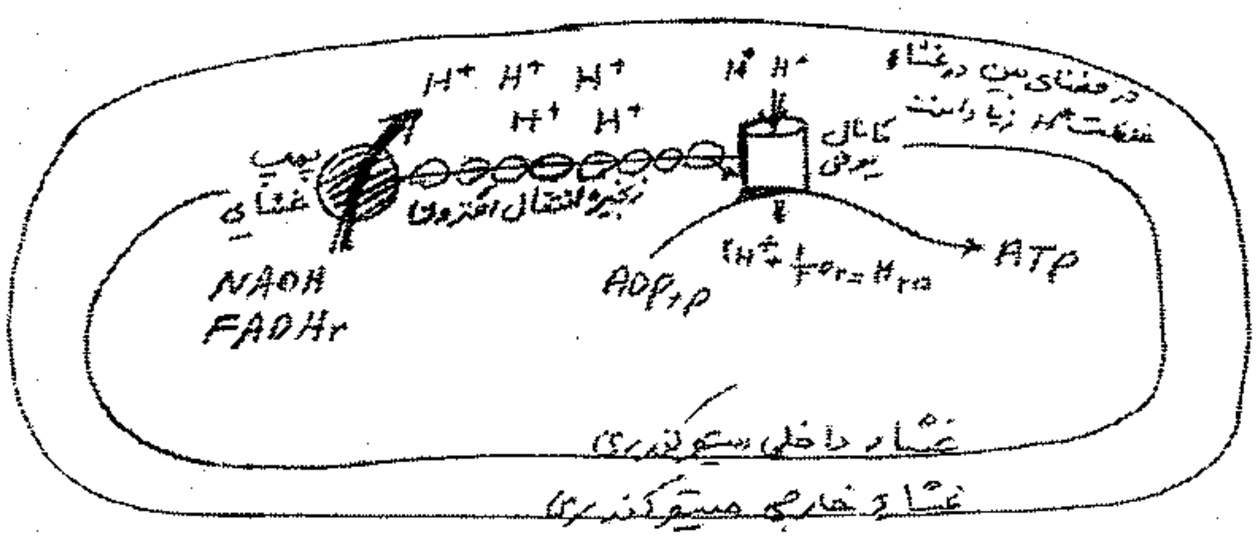
نکته۱ :درچرخه کربس اگزوالواستات هم تولید و هم مصرف می شود.

نکته۲ :درهرچرخه کربس با ورود هر استیل کوآنزیم A یک عدد ATP و یک عدد FADH و ۲ عدد CO_2 و ۳ عدد NADH تولید می شود. یعنی از اکسایش کامل هر اسید کوآنزیم A در مجموع ۱۲ عدد ATP تولید می شود.(یک عدد مستقیم در کربس و ۱۱ عدد در زنجیره انتقال الکترون)

نکته ۳ : از اکسایش کامل هر پیرووات ۴ عدد NADH و یک عدد $FADH_2$ و یک عدد ATP و ۳ عدد CO_2 آزاد می شود. یعنی جمعاً ۱۵ عدد ATP آزاد می شود(یک عدد مستقیم در کربس و ۱۴ عدد در زنجیره انتقال الکترون)

زنجیره انتقال الکترون:

در یوکاریوت ها در غشاء داخلی میتوکندری (کریستاها) انجام می گیرد.ولی در باکتری های هوازی در غشاء سیتوپلاسمی آن ها صورت می گیرد.



⇦ نکته ۱: **پمپ غشایی**:که همان پروتئین زنجیره انتقال الکترون است در غشاء داخلی میتوکندری (کریستاها) یون H^+ را برخلاف شیب غلظت از ماتریکس وارد فضای بین دو غشاء میتوکندری می کند و انرژی خود را از زنجیره انتقال الکترون می گیرد.

⇦ نکته ۲: **کانال پروتئینی هیدروژن** در غشاء داخلی میتوکندری که همان آنزیم تولید کننده ATP است، دو عمل دارد:

۱) باعث انتقال H^+ از فضای بین دو غشاء به داخل ماتریکس می شود این انتقال با انتشار تسهیل شده انجام می گیرد یعنی این انتقال در جهت شیب غلظت و بدون صرف انرژی است.

۲) با عمل آنزیمی خود و با صرف انرژی باعث تبدیل ADP به ATP می شود.

⇦ نکته ۳: غلظت H^+ در فضای بین دو غشاء بیشتر از ماده زمینه است درنتیجه PH ماده زمینه بیشتر از فضای بین دو غشاء است.

زنجیره‌ی انتقال الکترون: در تنفس هوازی الکترون‌های مولکول‌های NADH و $FADH_2$ از زنجیره‌ی انتقال الکترون می‌گذرند (شکل ۱۶ــ۸). زنجیره‌ی انتقال الکترون سلول‌های یوکاریوتی در غشای داخلی میتوکندری‌ها قرار دارد. انرژی الکترون‌هایی که از این زنجیره می‌گذرند، برای تلمبه کردن یون‌های هیدروژن از بخش داخلی میتوکندری به بخش خارجی آن (فضای بین دو غشای میتوکندری)، مصرف می‌شود. با تجمع یون‌های هیدروژن در بخش خارجی میتوکندری، یک شیب غلظت بین دو سوی غشای داخلی تولید می‌شود. به‌همین دلیل یون‌های هیدروژن تمایل دارند که وارد بخش درونی میتوکندری شوند. یون‌های هیدروژن از طریق نوعی پروتئین، به بخش درونی میتوکندری می‌روند. این پروتئین هنگام عبور یون‌های هیدروژن با افزودن گروه فسفات به ADP، مولکول ATP می‌سازد. در زنجیره‌ی نقل و انتقال الکترون‌ها به ازای هر مولکول NADH، سه مولکول ATP و به ازای هر مولکول $FADH_2$ ، دو مولکول ATP تولید می‌شود. در انتهای زنجیره‌ی انتقال الکترون، یون‌های هیدروژن و الکترون‌ها به مولکول‌های اکسیژن می‌پیوندند و مولکول‌های آب تولید می‌کنند.

بنابراین در زنجیره‌ی انتقال الکترون اکسیژن نقش آخرین پذیرنده‌ی الکترون را دارد.

۱ ــ زنجیره‌ی انتقال الکترون یون‌های هیدروژن را به بیرون می‌فرستد.

۲ ــ در انتهای زنجیره یون‌های هیدروژن با اکسیژن ترکیب و آب تشکیل می‌دهند.

۳ ــ هنگامی که یون‌های هیدروژن از طریق یک کانال پروتئینی به بخش داخلی می‌روند، ATP تشکیل می‌شود.

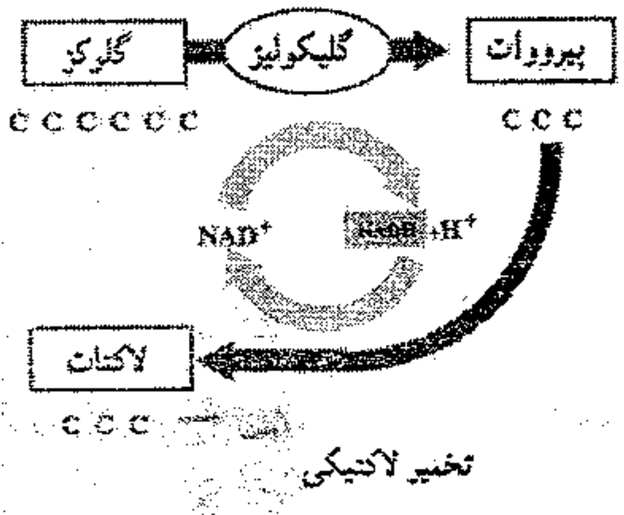
شکل ۱۶ــ۸ــ زنجیره‌ی انتقال الکترون در تنفس هوازی. زنجیره‌ی انتقال الکترون در غشای درونی میتوکندری ATP می‌سازد.

نکته۴ : پذیرنده ی نهایی الکترون در تنفس هوازی، اکسیژن است.

نکته۵ : به ازای اکسایش هر $NADH_2$ در زنجیره انتقال الکترون ۳ عدد ATP تولید می شود و به ازای اکسایش هر $FADH_2$ در زنجیره انتقال الکترون ۲ عدد ATP تولید می شود. چون در مجموع ۱۰ عدد NADH و ۲ عدد $FADH_2$ تولید شده است پس در مجموع ۳۴ عدد ATP در زنجیره انتقال الکترون تولید می شود. و همچنین ۲ عدد ATP به طور مستقیم درچرخه های کربس تولید می شود.

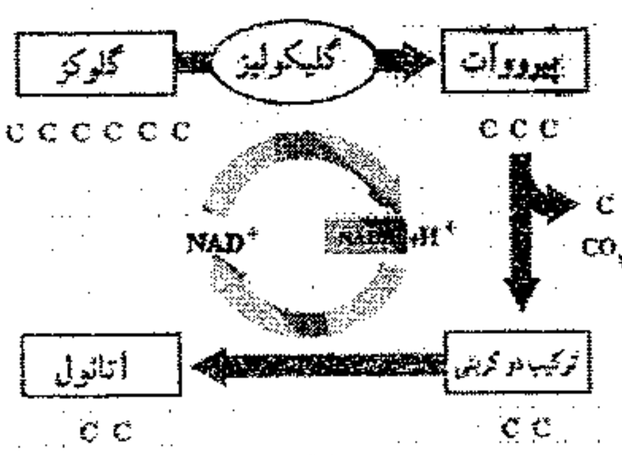
شکل ۱۸ــ۸ــ اثر اکسیژن بر تولید ATP

بعد از گلیکولیز در نبودِ اکسیژن، تخمیر رخ می‌دهد: اگر اکسیژن کافی برای انجام تنفس هوازی نباشد چه اتفاقی رخ می‌دهد؟ چون آخرین پذیرنده‌ی الکترون یعنی اکسیژن وجود ندارد، زنجیره‌ی انتقال الکترون کارآمد نیست. بنابراین الکترون‌ها از NADH منتقل نمی‌شوند و NAD^+ بازسازی نمی‌شود. به‌همین علت وقتی اکسیژن نباشد NAD^+ به‌طریق دیگری بازسازی می‌شود. در نبودِ اکسیژن الکترون‌هایی که NADH حمل می‌کند به پیرووات حاصل از گلیکولیز یا یک پذیرنده‌ی آلی دیگر منتقل می‌شوند و آن را احیا می‌کنند که در نتیجه NAD^+ نیز بازسازی می‌شود. این فرآیند، یعنی بازسازی NAD^+ با استفاده از یک پذیرنده‌ی آلی هیدروژن، **تخمیر** نامیده می‌شود. به عبارت دیگر تخمیر تجزیه‌ی گلوکز در عدم حضور اکسیژن است. باکتری‌ها بیش از ۱۲ نوع تخمیر انجام می‌دهند و از پذیرنده‌های آلی مختلفی برای بازسازی NAD^+ استفاده می‌کنند. تخمیر لاکتیک‌اسید و تخمیر الکلی دو نوع مهم تخمیر هستند. از تخمیر لاکتیک‌اسید که بعضی از باکتری‌ها و قارچ‌ها انجام می‌دهند، برای تولید ماست و انواعی از پنیرها استفاده می‌شود.



تخمیر لاکتیک‌اسید: بعضی از موجودات زنده با استفاده از تخمیر لاکتیک‌اسید، پیرووات ۳ کربنی را به لاکتات که آن نیز ۳ کربنی است، تبدیل می‌کنند (شکل ۱۷ــ۸). لاکتات یون لاکتیک‌اسید است. مثلاً هنگام ورزش شدید، پیرواتی که در ماهیچه‌های ما وجود دارد، درصورت کمبود اکسیژن در سلول‌های ماهیچه‌ای، به لاکتات تبدیل می‌شود. تخمیر موجب می‌شود درصورت کمبود اکسیژن نیز تا موقعی که گلوکز در سلول وجود دارد، فرآیند گلیکولیز انجام و ATP تولید شود. لاکتات اضافی با جریان خون از سلول‌های ماهیچه‌ای دور می‌شود. درصورتی که لاکتات از سلول‌های ماهیچه‌ای خارج نشود، مقدار آن افزایش می‌یابد و موجب درد ماهیچه‌ای می‌شود.

نکته :فرایند تخمیر در سیتوپلاسم صورت می گیرد در تخمیر لاکتیکی **NADH** تولید شده در مرحله گلیکولیز وارد میتوکندری نمی شود بلکه الکترونهای خود را به مولکول آلی ۳ کربنه (**پیرووات**) می **دهد**. و پیرووات احیا می شود و به لاکتات ۳ کربنه تبدیل می شود. در این فرایند **NADH** اکسید می شود و NAD^+ به طریق بی هوازی بازسازی می شود. در این فرایند CO_2 و **ATP** تولید نمی شود.



تخمیر الکلی: در جاندارانی که تخمیر الکلی رخ می‌دهد، پیرووات سه کربنی به *اتانول* دو کربنی تبدیل می‌شود. در این فرآیند CO_2 آزاد می‌شود. تخمیر الکلی یک فرآیند دو مرحله‌ای است (شکل ۱۷ــ۸) : نخست پیرووات با آزاد شدن CO_2 به ترکیبی دو کربنی تبدیل می‌شود، سپس الکترون‌های یک مولکول NADH به این ترکیب دو کربنی منتقل و اتانول تولید می‌شود. در این نوع تخمیر نیز مولکول NAD^+ بازسازی می‌شود و بنابراین با انجام گلیکولیز تولید ATP ادامه می‌یابد.

مخمرها از جاندارانی هستند که تخمیر الکلی انجام می‌دهند و در نانوایی کاربرد دارند. دی‌اکسیدکربن حاصل از عمل مخمرها موجب ورآمدن خمیر می‌شود. الکل برای مخمرها سمی و کشنده است. مخمرها تا غلظت حدود ۱۲ درصد الکل را می‌توانند تحمل کنند.

⇦ **نکته ۱:** گلبول قرمز (اریتروسیت) و باکتری های گوگردی و کلستریدیوم فقط بی هوازی هستند فاقد میتوکندری هستند و فاقد چرخه ی کربس و استیل کوآنزیم A هستند و **FADH** ندارند .

مقایسه‌ی فرآیندهای تنفس بی‌هوازی با تنفس هوازی: مقدار کلی ATP که سلول می‌تواند از مولکول قند وارد شده به گلیکولیز برداشت کند، به‌وجود یا نبودِ اکسیژن بستگی دارد. سلول‌ها در حضور اکسیژن از بیش‌ترین مقدار انرژی بهره‌مند می‌شوند (شکل ۱۸ــ۸). گلوکز در اولین مرحله از تنفس سلولی (گلیکولیز) به مولکول پیرووات شکسته می‌شود. گلیکولیز فرآیندی بی‌هوازی است. در این مرحله بازده خالص ATP دو مولکول است. در مرحله‌ی دوم تنفس سلولی، پیرووات یا از مسیر هوازی، یا از مسیر بی‌هوازی (تخمیر) عبور می‌کند. وقتی اکسیژن موجود باشد، تنفس هوازی رخ می‌دهد و اگر اکسیژن موجود نباشد تخمیر صورت می‌گیرد. NAD^+ که در تخمیر تولید می‌شود، تولید مداوم ATP را ممکن می‌سازد. بنابراین در تخمیر نیز مقدار کمی ATP تولید می‌شود ؛ اگرچه بیش‌ترین مقدار ATP سلولی حاصل تنفس هوازی است. به‌ازای هر مولکول گلوکزی که شکسته می‌شود ۲ مولکول ATP به‌طور مستقیم در چرخه‌ی کربس تولید می‌شود و حدود ۳۴ مولکول ATP بعداً در زنجیره‌ی انتقال الکترون تولید می‌شوند.

نکته ۱ : در واکنش های زیر دی اکسید کربن تولید می شود:
۱) تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم A ۲- گام ۲و۳ کربس ۳- تخمیر الکلی ٤- تجزیه CAM درون واکوئل ٥- تجزیه اسید ٤ کربنه درون سلول های غلاف آوندی گیاهان C_4 ٦-تنفس نوری. توجه کنید که در گلیکولیز و چرخه کالوین فتوسنتز و تخمیر لاکتیکی CO_2 تولید نمی شود.

نکته ۲ : در واکنش های زیر ATP تولید می شود:
۱- گام ٤ گلیکولیز ۲- گام ۳ کربس ۳- زنجیره انتقال الکترون در تنفس هوازی ٤- مرحله دوم فتوسنتز . توجه کنید در چرخه کالوین فتوسنتز و تخمیر الکلی و لاکتیکی ATP تولید نمی شود.

نکته ۳ : در واکنش های زیر NADH تولید می شود :
۱- گام ۳ گلیکولیز ۲- گام ۲و۳و٥ کربس ۳- تبدیل پیرووات به استیل کوآنزیم A

نکته ۴ : در واکنش های زیر NAD^+ بازسازی می شود :
۱- در تنفس هوازی در زنجیره انتقال الکترون که پذیرنده الکترون اکسیژن است. ۲- در تخمیر لاکتیکی که پذیرنده ی الکترون ، پیرووات است. ۳- در تخمیر الکلی که پذیرنده الکترون ، ترکیب آلی ۲ کربنه است.

⇦ **نکته ۵ : واکنش های انرژی خواه** : که همراه با هیدرولیز ATP هستند مانند ۱ - واکنش سنتز ابدهی(تشکیل پیوند پپتیدی و تشکیل پیوند فسفو دی استر) ۲ - اگزوسیتوز و آندوسیتوز ۳ - انتقال فعال (جذب اغلب قندهای ساده و آمینواسید در روده و باز جذب قندها و آمینو اسیدها در نفرونها) ٤- عملکرد پمپ سدیم - پتاسیم ٥- مرحله ی سوم فتوسنتز(چرخه ی کالوین در تبدیل مولکول ۳ کربنه به قند ۳ کربنه و تبدیل قند ۳ کربنه به قند ٥ کربنه) ٦- گام اول گلیکولیز تبدیل گلوکز به ٦ کربنه

نکته ۶ : واکنش های زیر انرژی خواه اند ولی ATP مصرف نمی کنند:
۱- ورود یون هیدروژن از داخل میتوکندری به خارج آن (فضای بین دو غشا) ۲- ورود یون هیدروژن از بستره به داخل تیلاکوئید توسط پمپ غشایی

نکته ۷ : جانوران و قارچ ها هتروتروف اند NAD^+ و FAD و استیل کوآنزیم A و کربس دارند ولی $NADP^+$ و روبیسکو و کالوین و کلروپلاست و تیلاکوئید ندارد. در صورتی که گیاهان و جلبک ها فتوتروف اند و همه ی آنها را دارد.

تست ۱- با تبدیل ..... انرژی لازم برای افزودن گروه فسفات به ADP فراهم می شود؟
۱) گلوکز به ترکیب ۶ کربنه فسفات دار در گام اول گلیکولیز ۲) ترکیب ٥ کربنه به ۴ کربنه در چرخه کربس
۳) NADH به NAD^+ در هنگام تثبیت دی اکسید کربن ۴) مولکول ۳ کربنی به قند ۳ کربنی در مرحله تاریکی فتوسنتز

تست ۲- ضمن انجام فرایندهای هوازی در ماهیچه ها ..... از تجزیه گلوکز در درون سیتوسل تولید می شود.

۱) دی اکسید کربن ۲) ترکیب ۲ کربنه ۳) سیتریک اسید ۴) ترکیب ۳ کربنه ۲ فسفاته

تست ۳- در شرایطی که یک سلول با مصرف گلوکز ..... بسازد، توانایی تولید ..... را ندارد.

۱) لاکتات-ATP ۲) اتانول- NADH ۳) پیرووات- دی اکسید کربن ۴)استیل کو آنزیم A- لاکتات

تست ۴- در گام های ۳ و۴ گلیکولیز به ترتیب ..... تولید نمی شود.

۱) NAD^+ و ATP ۲) NAD^+ و ADP ۳) NADH و ADP ۴) NADH و ATP

تست ۵- در گام سوم گلیکولیز، هر مولکول شروع کننده ، ابتدا موجب ساخته شدن ..... مولکول ..... می گردد.

۱)یک – ATP ۲)دو – ATP ۳)دو – $NADH,H^+$ ۴) یک – $NADH, H^+$

تست ۶- در تنفس سلولی در تبدیل ..... CO_2 آزاد می شود .

۱) ترکیب ۳ کربنی به پیرووات در سلول هوازی ۲) اسید سیتریک به ترکیب ۵ کربنی در میتوکندری

۳) ترکیب ۵ کربنی به ترکیب ۴ کربنی در غشاء میتوکندری ۴) پیرووئیک اسید به استیل کوانزیم A در سلول بی هوازی

تست ۷- در تنفس سلولی، اولین مولکول CO۲ طی تبدیل ..... حاصل می‌شود.

۱) گلوکز به پیرووات ۲) پیرووات به بنیان استیل ۳) ترکیب پنج کربنی به چهار کربنی ۴) ترکیب شش کربنی به پنج کربنی

تست ۸ – کدام نادرست است ؟ در گامی از کرپس که ..... تولید می شود ..... آزاد می شود .

۱) اسید سیتریک – کوانزیم A ۲) چهار کربنه – ATP ۳) اگزالواستات – FADH ۴) ۵ کربنه – NADH

تست ۹-در مسیر آزادسازی انرژی از گلوکز، در صورت فقدان آخرین پذیرنده‌ی الکترون در زنجیره‌ی انتقال، کدام فرایند متوقف می‌شود؟

۱) بازسازی +NAD ۲) NADH ۳) تولید FADH۲ ۴) تبدیل گلوکز به پیرووات

تست ۱۰- در چرخه‌ی کربس، ..... در یک گام حاصل می‌شوند.

۱) ترکیب پنج کربنی و ATP ۲) CO۲ و FADH۲ ۳) ترکیب پنج کربنی و FADH۲ ۴) CO۲ و NADH

تست ۱۱- در زنجیره‌ی انتقال الکترون، هنگام ..... یون‌های هیدروژن از طریق کانال پروتئینی به بخش ..... میتوکندری، ATP ساخته می‌شود.

۱) تلمبه کردن – داخلی ۲) انتشار – داخلی ۳) انتشار – خارجی (بین دو غشا) ۴) تلمبه کردن – خارجی (بین دو غشا)

تست ۱۲- انرژی لازم برای پیوستن یک گروه فسفات به مولکول ADP در میتوکندری، به طور مستقیم از انرژی ناشی از حرکت ..... تأمین می‌شود.

۱) الکترون‌ها در پمپ‌های موجود در غشا ۲) پروتون‌ها در جهت شیب غلظت خود

۳) الکترون‌ها از NADH به سوی اکسیژن ۴) پروتون‌ها در خلاف جهت شیب غلظت خود

تست ۱۳- غشای ..... به طور مستقیم در تولید ATP نقش ندارد.

۱) پلاسمایی اسپیروژیر ۲) پلاسمایی سیانوباکتر ۳) تیلاکوئید در اسفناج ۴) داخلی میتوکندری پارامسی

تست ۱۴ –مولکول های ..... در سلول های پیکری اکوئوس و افرا یافت می شوند .

۱) NAD^+ و FAD^+ ۲) $NADP^+$ و NAD^+ ۳) $NADP^+$ و کوانزیم A ۴) آنزیم رویسکو و FAD^+

تست ۱۵- کدام عبارت، نادرست است؟ پذیرنده ی نهایی الکترون در .....

۱) غشاء تیلاکوئید ، $NADP^+$ است ۲)در غشاء داخلی میتوکندری ، اکسیژن است.

۳)در تخمیر لاکتیکی ، ترکیب آلی ۳ کربنه است ۴) در تخمیر الکلی ، پیرووات است.

تست ۱۶- در مقایسه تخمیر لاکتیکی و تخمیر الکلی کدام عبارت ، صحیح است؟

۱) CO۲ محصول مشترک هر دو فرآیند است ۲)درهردوفرآیندپیرووات‌پذیرنده‌مستقیم‌الکترون‌هاست.

۳)هردوفرآیناحیایی‌هستندو NAD^+ بازسازی‌میشود ۴)بازده ATP هر دو فرآیند بالا میباشد.

تست ۱۷- در فرآیند های ..... ، دی اکسید کربن تولید نمی شود.

۱) فتوسنتز و تنفس بی‌هوازی ۲)تخمیر لاکتیکی و تخمیر الکلی ۳)فتوسنتزوتخمیرلاکتیکی ۴)تنفس بی‌هوازی وتنفس‌نوری

تست ۱۸ - در تخمیر لاکتیکی بر خلاف تخمیر الکلی ، ..... تولید نمی شود؟

۱) ATP ۲) NAD^+ ۳) $NADH+H^+$ ۴) CO_2

تست ۱۹-در تخمیر الکلی، برای تولید اتانول، الکترون‌های یک مولکول ..... منتقل می‌شود.

۱) پیرووات به +NAD ۲) NADH به ترکیب سه کربنی ۳) NADH به ترکیب دو کربنی ۴) پیرووات به استیل کوآنزیم A

تست ۲۰- کدام عبارت، نادرست است؟ برای بازسازی NAD^+ ، الکترونهای NADH در .....

۱) زنجیره انتقال الکترون به اکسیژن منتقل میشود. ۲)تخمیر الکلی به یک ترکیب آلی۲کربنه‌منتقل‌میشود.

۳) تخمیر لاکتیکی به اسید لاکتیک منتقل میشود ۴)صورت نبود اکسیژن به‌یک‌پذیرنده‌آلی‌منتقل‌میشود.

تست ۲۱- در هنگام ورزش شدید، پیرووات موجود در ماهیچه ها به هنگام کمبود اکسیژن ، ..... میشود و تولید ..... میکند.

۱) اکسید – استیل کوآنزیمA وNADH ۲)احیاء– استیل کوآنزیمA وNADH

۳) احیاء – لاکتات و NAD^+ ۴)اکسید – لاکتات و NAD^+

تست ۲۲ – در ساکارومایسز سروزیه زمانی اتانول تولید می‌کند. کدام عبارت نادرست است؟

۱) اکسیژن کافی برای تنفس سلولی نداریم. ۲) استیل کوآنزیم A تولید نمی‌شود.

۳) پیروات در سلول تولید نمی‌شود. ۴) چرخه کربس انجام نمی‌شود.

تست ۲۳- در سلول ماهیچه چهارسرران هنگامی که NAD^+ با یک پذیرنده آلی بازسازی می‌شود.

۱) ATP فراوان تولید می‌شود. ۲) تولید NADH در سلول متوقف می‌شود.

۳) چرخه کربس انجام می‌شود. ۴) پیروات احیا می‌شود.

تست ۲۴- کدام، در انجام فرآیند تخمیر مؤثر نیست؟

۱) تراکم خیلی زیاد +H و NADH ۲) تراکم زیاد +NAD

۳) وجود یک پذیرنده‌ی آلی هیدروژن ۴) فقدان آخرین پذیرنده‌ی الکترون

تست ۲۵- در تخمیر الکلی، بازسازی +NAD، با استفاده از کدام پذیرنده‌ی آلیِ الکترون، انجام می‌گیرد؟

۱) اتانول ۲) $NADH + H^+$ ۳) پیرووات حاصل از گلیکولیز ۴) ترکیب دو کربنی حاصل از تجزیه‌ی پیرووات

تست ۲۶- در تخمیر لاکتیکی، ..... نمی‌شود.

۱) NADH به +NAD، تبدیل ۲) ترکیب ۳ کربنه، احیا

۳) دی‌اکسیدکربن از ترکیب ۳ کربنه، تولید ۴) ترکیب ۳ کربنه از ترکیب ۳ کربنه، تولید

تست ۲۷- کدام جاندار، از ترکیبات آلی زیستگاه خود به عنوان منبع کربن و انرژی استفاده می کند و نیتروژن را نیز تثبیت می نماید؟

۱) نیتروباکتر ۲)آنابنا ۳)ریزوبیوم ۴)متانوژن

تست ۲۸- در گام چهارم گلیکولیز، هر مولکول شروع کننده ، ابتدا موجب ساخته شدن ..... مولکول ..... می گردد.

۱)چهار – ATP ۲)دو – ATP ۳)دو – $NADH,H^+$ ۴) یک – $NADH, H^+$

تست ۲۹ – در فضای درونی تیلاکوئید ها..... می شود.

۱) دی اکسید کربن تثبیت ۲) اکسیژن تولید ۳) آنزیم روبیسکو فعال ۴) آنزیم تجزیه کننده آب تولید

تست ۳۰- در فرآیند های ..... ، دی اکسید کربن تولید نمی شود.

۱) فتوسنتز و تنفس بی‌هوازی ۲)تخمیر لاکتیکی و تخمیر الکلی ۳)فتوسنتزوتخمیرلاکتیکی ۴)تنفس بی‌هوازی وتنفس‌نوری

تست ۳۱- کدام عبارت نادرست است؟

۱) بیشتر گیاهان تثبیت CO_2 را فقط در چرخه کالوین انجام می دهند. ۲) بیشتر گیاهان سازگاری های ویژه ای،جهت کاهش تنفس نوری ندارند.

۳) بعضی گیاهان سبز قادر به تثبیت CO_2 در چرخه کالوین نمی باشند. ۴) بعضی گیاهان از کربن CO_2 برای ایجاد ترکیب ۴ کربنه استفاده میکنند.

تست ۳۲- همه جانداران ..... هستند.

۱) هتروتروف، هوازی ۲)بی هوازی،مصرف کننده گلوکز ۳)مصرف کننده اکسیژن،هتروتروف ۴)اتوتروف،تولید کننده اکسیژن

۳۳- چه زمانی فتوسنتز به نقطه اشباع خود می رسد؟

۱) افزایش شدت نور تا حد فعال شدن همه رنگ دانه ها ۲) افزایش خیلی زیاد دما و فعال شدن واکنش های آنزیمی

۳)افزایش زیاد تراکم CO_2 و افزایش سرعت فتوسنتز ۴) افزایش O_2 نسبت به CO_2 در سلولهای میانبرگ

۳۴- در بازسازی ترکیب ۵ کربنه ی آغازگر چرخه کالوین ، کدام گزینه درست است؟

۱) ۳ قند ۵ کربنه توسط ATP و آنزیم ، به قند ۳ کربنه تبدیل می شود. ۲) ۵ قند ۳ کربنه ، توسط آنزیم ها و بدون نیاز به انرژی ، به ۳ قند ۵ کربنه تبدیل میشود.

۳) ۵ قند ۳ کربنه توسط یک عدد ATP به ۳ قند ۵ کربنه تبدیل می شود. ۴) ۵ قند ۳ کربنه توسط ۳ عدد ATP به ۳ قند ۵ کربنه تبدیل می شود.

۳۵- احتمال وقوع کدام کدام واکنش در سلول میسر نمی باشد ؟

۱) با انتقال یک گروه فسفات داره ADP ، مولکول ATP ساخته می شود . ۲) خارجی ترین گروه فسفات ATP با مصرف انرژی شکسته می شود .

۳) با انتقال الکترون در غشای میتوکندری ها ، ATP تشکیل می شود . ۴) با انتقال ۲ گروه فسفات با هم به مولکول فسفات دار AMP ، مولکول ATP ساخته می شود .

۳۶- کدام ، گیرنده الکترون است ؟

۱) ATP ۲) $FADH_2$ ۳) NADH ۴) $NADP^+$

۲۱_۳۰ / ۲۲_۳۰ / ۲۳_۴ / ۲۴_۳ / ۲۵_۴ / ۲۶_۳۰

۲۸_۳۰ / ۲۹_۳ / ۳۰_۲ / ۳۱_۳ / ۳۲_۳ / ۳۳_۲

۳۷- سطح بهینه فتوسنتز هر گیاه خاص به کدام عوامل بستگی دارد ؟

۱) دما ، تنفس نوری و تراکم دی اکسید کربن
۲) شدت نور ، تراکم دی اکسید کربن و دما
۳) تراکم دی اکسید کربن ، تنفس نوری و شدت نور
۴) تنفس نوری ، دما و شدت نور

۳۸- در گیاهان $C_۴$ ، علت غلبه فتوسنتز بر تنفس نوری کدام است ؟

۱) افزایش دما ۲) تراکم $CO_۲$ در غلاف آوندی ۳) شدت زیاد نور ۴)وضعیت روزنه ها در برگ

۳۹- کدام مولکول می تواند منبع انرژی برای سلول لوبیا و سینو را بد یتیس و باکتری گوگرد می باشد .

۱) FADH ۲) AMP ۳) $NADPH+H^+$ ۴) NADH

۴۰- کدام واکنش در مسیر فرایند فتوسنتز انجام نمیشود ؟

۱)تشکیل مولکول پنج کربنی
۲)کربو کسیله شدن ترکیب پنج کربنی
۳) تجزیه مولکول پنج کربنی
۴) تشکیل اسید چهار کربنی

۴۱- در چرخه کالوین برای تبدیل هر مواکول ترکیب سه کربنی ، به قند سه کربنی چند NADPH و ATP لازم است ؟

۱) ۱ و ۲ ۲) ۲ و ۱ ۳) ۱ و ۱ ۴) ۲ و ۲

۴۲- کدام مورد صحیح است ؟ ((همه ی فتوسنتز کنندگان .....))

۱) تیلاکوئید و گرانوم دارند .
۲) $CO_۲$ را در حضور نور جذب می کنند .
۳) کربن مورد نیاز خود را از ترکیبات غیر آلی می گیرند .
۴) با تجزیه ی آب الکترون خود را تامین می کنند .

۴۳- در کدامیک NADPH تولید نمی شود ؟

۱) کاهوی دریایی ۲) آرابیدوپسیس ۳) تاژکداران چرخان ۴) سینورابدیتیس الگانس

۴۴- در کاکتوس اندامک ..... ، در تثبیت دی اکسید کربن ..... نقش است .

۱) دارای روبیسکو – فاقد ۲) دارای آنزیم های گوارشی – فاقد ۳) موثر در تورژسانس – واجد ۴) دارای کریستا – واجد

۴۵- در ..... $CO_۲$ تولید نمی شود ؟

۱) تبدیل پیرووات به استیل ۲) چرخه ی کربس ۳) تخمیر لاکتیکی ۴) تخمیر الکلی

۴۶- تعداد کربن کدام بیشتر است ؟

۱) لاکتات ۲) آدنوزین ۳) پیرووات ۴) سیتریک اسید

۴۷- کدام عبارت نادرست است ؟ ((در گیاه ذرت هنگامی که روزنه ها تقریبا بسته است .....))

۱) واکنش های وابسته به نور فتوسنتز صورت می گیرد .
۲) واکنش های چرخه ی کالوین انجام می گیرد .
۳) تراکم $CO_۲$ در سلول های غلاف آوندی زیاد است .
۴) تثبیت دی اکسید کربن با تشکیل اسید کراسولاسه صورت می گیرد .

۴۸- کدام مولکول ، محصول مشترک گلیکولیز ، تشکیل استیل کوآنزیم A و چرخه ی کربس است ؟

۱) ATP ۲) $CO_۲$ ۳) $H_۲O$ ۴) NADH

۴۹- با مصرف گلوکز در بعضی باکتری ها با انتقال الکترون از ..... لاکتات ساخته می شود .

۱) ترکیب ۲ کربنه به NADH ۲) پیرووات به NADH ۳) NADH به ترکیب ۲ کربنه ۴) NADH به پیرووات

۵۰- طی فرآیند های ..... دی اکسید کربن تولید نمی شود ؟

۱) تنفس نوری و تنفس سلولی ۲) تنفس نوری و تخمین الکلی ۳) فتوسنتز و تخمیر لاکتیکی ۴) فتوسنتز و تخمیر الکلی

۵۱- فضای درون تیلاکوئید محل ..... نیست .

۱) تولید گاز اکسیژن ۲) تجزیه مولکول های آب ۳) ساخت NADPH ۴) تجموع یون های هیدروژن

۵۲- کدامیک از فرآیند های انرژی خواه زیر ،بدون مصرف ATP صورت میگیرد؟

۱)ورود یونهای هیدروژن به درون بستره
۲)باز تولید ترکیب آغاز گر چرخه کالوین
۳)ورود یونهای هیدروژن به فضای بین غشایی
۴) تشکیل پیرووات در گام آخر گلیکولیز

۵۳- در فرایند تنفس ، برای ..... بر خلاف ..... دی اکسید کربن .....

۱) تشکیل اتانول – تشکیل استیل – حاصل می آید
۲) تشکیل ترکیب ۵ کربنه در چرخه کربس – گلیکولیز – حاصل نمی آید
۳) تشکیل استیل – تشکیل پیرووات – حاصل نمی آید
۴) تشکیل پیش ماده اگزالواستات – تشکیل استیل – حاصل نمی آید

۵۴- با استفاده از یک ماده متوقف کننده چرخه کربس ، مانع از تشکیل سیتریک اسید شده ایم ، کدام ماده تجمع می یابد ؟

۱) اسید ۶ کربنه ۲) اسید ۵ کربنه ۳) اسید ۴ کربنه ۴) اسید ۳ کربنه

۵۵- در کدام مسیر متابولیسمی ، مولکول ۵ کربنی وجود ندارد ؟

۱) گلیکولیز ۲) کالوین ۳) کربس ۴) تنفس نوری

۵۶- در گیاهان C_3 تعداد کربن در اولین مولکول پذیرنده کربن دی اکسید با تعداد کربن در کدام مولکول برابر است ؟

۱) اگزالواستات ۲) ریبوز ۳) سیترات ۴) پیرووات

۵۷-بازده تجزیه یک مولکول استیل کوآنزیمA در چرخه کربس و زنجیره انتقال الکترون حداکثر چند مولکول ATP است ؟

۱) ۶ ۲) ۱۰ ۳) ۱۲ ۴) ۱۶

۵۸- تعداد ATP حاصل از تجزیه کدام مولکول بیشتر است ؟

۱) استیل COA ۲) NADH ۳) $FADH_2$ ۴) پیرووات

۵۹- در تنفس هوازی ..... اکسید و ..... احیا می شود.

۱) H_2O,NAD ۲) NAD, گلوکز ۳) گلوکز ,NADH ۴) گلوکز ، اکسیژن

۶۰- کدام یک واکنش انرژی زا است؟

۱) انتقال یون هیدروژن از استروما به درون تیلاکوئید

۲) تولید قند ۵ کربنه از قند سه کربنه در چرخه ی کالوین

۳) انتقال یون هیدروژن از درون بیلاکوئید به استروما

۴) تبدیل گلوکز به ترکیب شش کربنه در گلیکولیز

۵۶_۳ ۵۷/۲_۱ ۵۸/۳_۳ ۵۹/۴_۴ ۶۰/۵_۳

www.g-alm.ir

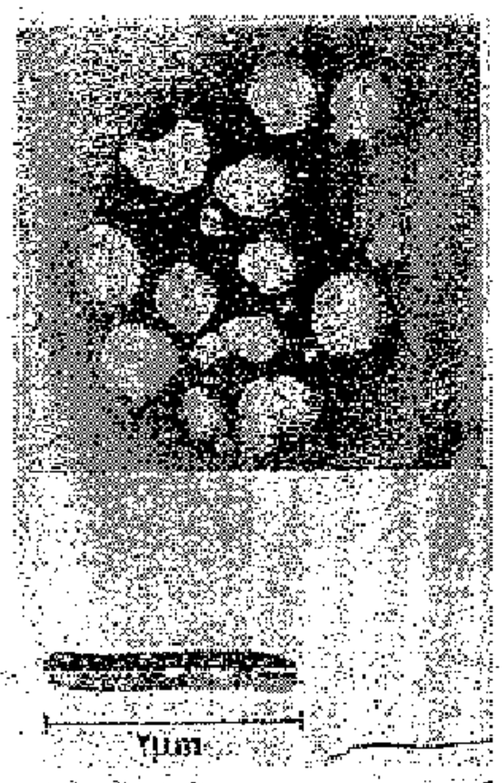
۹ ویروس‌ها و باکتری‌ها

گلودرد ممکن است در اثر عفونت بافت‌های گلو با نوعی باکتری «استرپتوکوکوس» باشد. اگرچه بعضی باکتری‌ها و ویروس‌ها بیماری‌زایند، اما امروزه در آزمایشگاه‌های مهندسی ژنتیک از ویروس‌ها و باکتری‌ها به فراوانی استفاده می‌شود. باکتری‌ها امروزه منبع مهم تولیدکننده‌ی غذا، دارو و بعضی محصولات صنعتی به شمار می‌روند.

آیا ویروس زنده است؟

در کتاب علوم زیستی و بهداشت سال اول دبیرستان، با ویژگی‌های جانداران آشنا شدیم. آموختیم که همه‌ی جانداران از سلول ساخته شده‌اند و فعالیت هر سلول تحت کنترل اطلاعاتی است که در ماده‌ی وراثتی آن ذخیره شده است. هم‌چنین دانستیم که جانداران قادر به رشد و تولیدمثل‌اند. کوچک‌ترین جاندارى که این ویژگی‌ها را دارد، باکتری است.

ویروس قطعه‌ای از نوکلئیک اسید است که درون پوششی از پروتئین قرار دارد. ویروس‌ها از باکتری‌ها بسیار کوچک‌ترند (شکل ۱ـ۹). ویروس‌ها فقط با میکروسکوپ الکترونی قابل مشاهده‌اند. ویروس‌ها همگی برای تولید مثل وارد سلول‌ها می‌شوند و با آلوده کردن سلول میزبان و استفاده از امکانات آن تولیدمثل می‌کنند. منظور از «آلوده کردن» وارد شدن ویروس یا ماده‌ی ژنتیک آن به‌درون سلول است. چون ویروس‌ها همه‌ی ویژگی‌های حیات را ندارند، زیست‌شناسان آن‌ها را زنده نمی‌شمارند. ویروس‌ها رشد نمی‌کنند، هومئوستازی (حالت پایدار) ندارند و متابولیسمی درون آن‌ها رخ نمی‌دهد! اما در بسیاری از جانداران باعث بروز بیماری می‌شوند و بنابراین تأثیر مهمی بر دنیای زنده برجای می‌گذارند.



شکل ۱ـ۹ـ ویروس آنفلوآنزا. اگر ۲۰۰ ویروس آنفلوآنزا در کنار یکدیگر قرار بگیرند، طول آن‌ها برابر طول یک باکتری می‌شود.

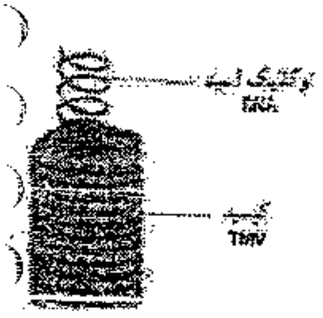
نکته ۱: همه ویروسها (اوریون ، فلج اطفال، ...) فقط یک نوع نوکلئیک اسید دارند یا **DNA** و یا **RNA** دارند و هر دو را باهم ندارند.

⇦ نکته ۵ : ویروسها از لحاظ ماده وراثتی به دو دسته تقسیم می شوند.

الف— DNA دار : آبله مرغان، هرپس (تب خال) ، آبله گاوی، زگیل ، هپاتیت B و باکتریوفاژ ها که در نوکلئیک اسید این ویروسها، قند به کار رفته دئوکسی ریبوز است و باز آلی A و G و C و T است و یوراسیل ندارد.

ب— RNAدار : HIV ، هاری ، آنفلوآنزا ، TMV در نوکلئیک اسید این ویروسها، قند به کار رفته ریبوز است و بازهای آلی A و G و C و U است و تیمین ندارد.

www.g-alm.ir



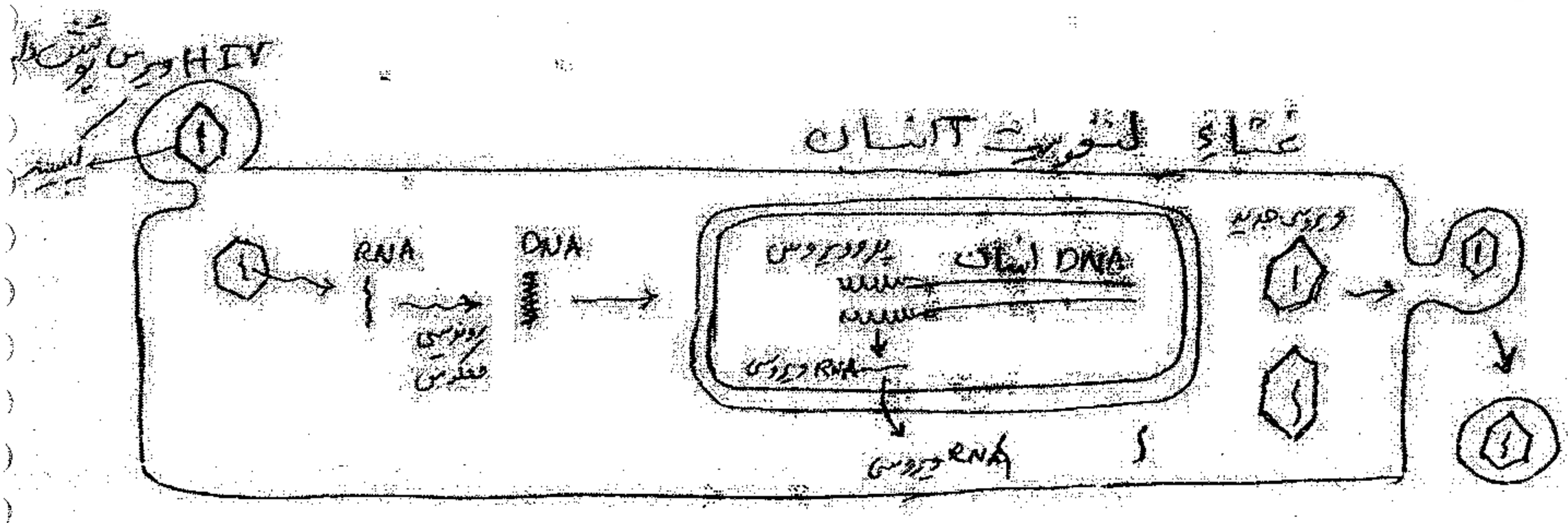
ویروس TMV (ویروس موزاییک تنباکو) :

ویروس RNA دار است با **کپسید مارپیچی** (میله ای شکل) است که از طریق **شکاف های کوچک** کـه در دیـواره سلول های گیاهی ایجاد شده است وارد سلول ها می شود. دور کپسید آن پوشش لیپیدی وجود ندارد.

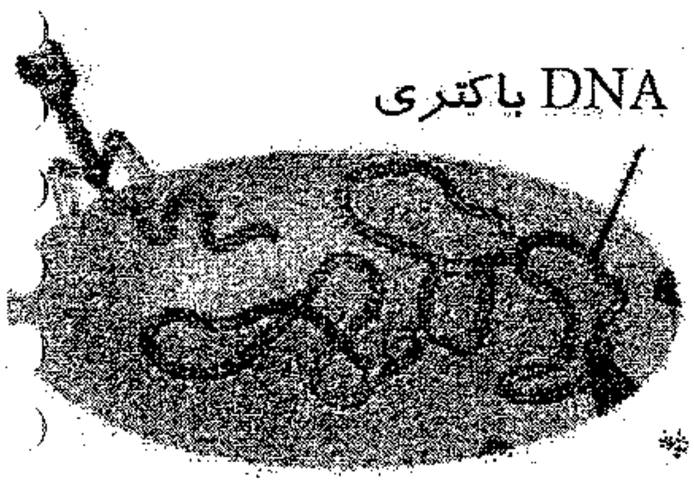
نکته ۲ : سلولهای مرده گیاهی مثل آوند چوبی (تراکئید و عناصر آوندی) و بافـت اسکلرانـشیم(فیبـر و اسکلروئید) قمی‌توانند میزبان ویروس TMV باشند.

ویروس HIV (ایدز) :

ویروس RNA دار است که دور کپسید آن پوشش لیپیدی وجود دارد. که منشاء این پوشش از غشای میزبان است.ویـروس HIV از طریق آندوسیتوز وارد گروه خاصی از لنفوسیت های T می شود. و در آنها تکثیر می یابد و این سلول ها را از بـین می برد.



ویروس باکتریو فاژ :


DNA باکتری

ویروسهایی که باکتریها را آلوده می کنند باکتریوفاژ نامیده میشوند. ویروس DNA دار است کپسید آن چند وجهی است و یک دم مارپیچی به آن متصل است.ایـن ویـروس فاقد پوشش لیپیدی است.

۱- ابتدا ویروس باکتریوفاژ به باکتری متصل میشود و فقط نوکلئیک اسید خود را از طریق سوراخ کردن دیواره، وارد بـاکتری مـی کنـد ولـی کپـسید آن وارد باکتری نمی شود ۲ – DNA ویروس درون باکتری، بـا اسـتفاده از آنـزیم DNA پلیمراز باکتری، همانند سازی می کند. ۳-ژن سـازنده کپـسید کـه قـسمتی از DNA ویروس است توسط آنزیم RNA پلیمـراز بـاکتری رونویـسی میـشود و mRNA حاصل از آن توسط ریبوزوم باکتری ترجمه می شود و کپـسید سـاخته میشود. و بدین ترتیب تعداد زیادی ویروس جدید ساخته می شود.

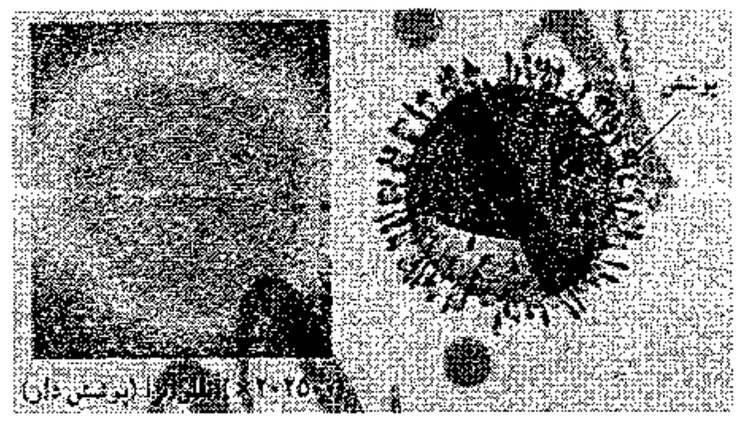
نکته ۱ : ویروسها ریبوزوم ندارند و پروتئین ویروسها توسط ریبوزوم میزبان ساخته میشود ژن کپسید روی ژنوم ویـروس است ولی این ژن توسط RNA پلیمراز میزبان رونویسی می شود مثلاً ژن رمز کننده کپـسید در ویـروس هـرپس توسـط RNA پلیمراز II میزبان رونویسی میشود و mRNA حاصل از آن توسط ریبوزوم میزبان ترجمه می شود.

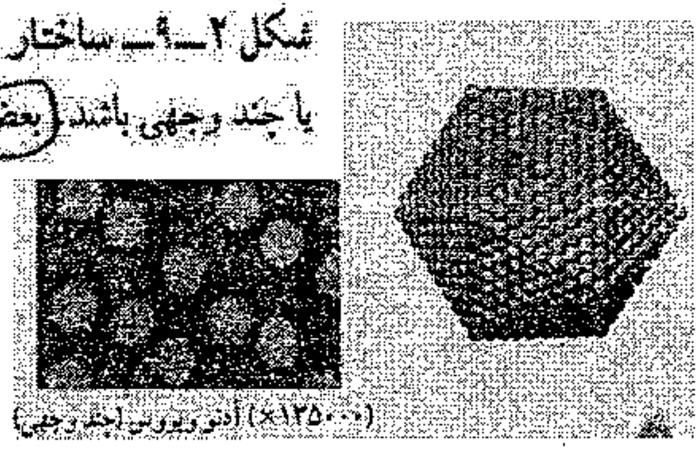
نکته ۲ : از ویروس باکتریوفاژ می توان به عنوان وکتور (انتقال ژن به باکتری) استفاده کرد.

⇦ نکته ۳: ***بیشتر ویروسها به یکی از این دو نوع شکل اند :***

۱- مارپیچی : مثل TMV ، ظاهری میله مانند دارند.

۲- ویروس چند وجهی : مانند آدنوویروس ، هرپس(تب خال)- باکتریوفاژ وجوه متعددی دارد و کروی به نظر می رسد. در بیشتر ویروسهای چند وجهی ، کپسید از ۲۰ وجه مثلثی شکل تشکیل شده است. این شکل ، کارآمدترین شکل کپسید ، برای گنجاندن ژنوم ویروس است.




(×۱۳۵۰۰۰) آدنو ویروس (چند وجهی)

شکل ۲ـ۹ـ ساختار ویروس. ویروس ممکن است کروی، مارپیچی، یا چند وجهی باشد. بعضی از ویروس‌ها پوشش هم دارند.

نکته ٤ : برخی از ویروسها نظیر **آدنو ویروسها و باکتریوفاژ و TMV** دور کپسید خود پوشش لیپیدی ندارند.خارج ترین لایه این ویروس ها کپسید است.

نکته ٥: بسیاری از ویروسها، نظیر **ویروس آنفلونزا** ، HIV ، **هرپس و ابله گاوی**، دور کپسید خود غشایی دارند که **پوشش** نامیده می شود و کپسید را احاطه می کند.برای همین خارجی ترین لایه آنها کپسید نیست بلکه پوشش لیپیدی است. پوشش ، ویروس را در ورود به **سلول** یاری میکند و از پروتئین، لیپید و گلیکو پروتئین ساخته شده است. این مولکولها از سلول میزبان قبلی تامین شده اند.

تست ۱- ویروس آنفلوانزا از نظر داشتن پوشش به ..... شباهت و از نظر **ماده ژنتیکی با عامل** مولد ..... تفاوت دارد.

۱) ویروس آبله گاوی – هاری ۲) آدنوویروس – نقص ایمنی اکتسابی ۳) ویروس **موزاییک** تنباکو – **زگیل** ۴) ویروس هرپس تناسلی – آبله مرغان

تست ۲ : کپسید خارجی ترین لایه پوشاننده عامل ..... است؟

۱) هرپس و آنفولانزا ۲) جنون گاوی و ویروئید ۳) آدنو ویروس و TMV ۴) دیفتری و سل

تست ۳- ویروسی TMV بر خلاف .....پوشش ندارد و از نظر ماده ژنتیک با عامل .....تفاوت دارد

۱) باکتریوفاژ-هرپس ۲) هرپس-HIV ۳) آنفلوآنزا-آبله گاوی ۴) آدنوویروس-زگیل

تست ۴- ماده وراثتی کدام برای آنزیم محدودکننده ECORI جایگاه تشخیص دارد؟

۱) TMV ۲) هاری ۳) هموفیلوس آنفلوآنزا ۴) جنون گاوی

تست ۵ : باکتریوفاژ فرضی جدیدی با استفاده از کپسید باکتریوفاژ T_1 و DNA باکتریوفاژ T_2 حاصل شده است . با **آلوده** کردن باکتری میزبان انتظار می رود ویروسهای حاصل از کدام نوع باشند.

۱) T_1 ۲) T_2 ۳)هر دو نوع T_1 وT_2 ۴) DNA T_2 و کپسید T_1

تست ۶- کدامیک در مورد باکتریوفاژها نادرست است .

۱) ویروسی با کپسید چند وجهی که یک دم مارپیچی به آن متصل است ۲) فاقد ریبوزوم و ساختارهای لازم برای پروتئین سازی است

۳) هنگام آلوده سازی نوکلئیک اسید و کپسید ویروس وارد سلول میزبان میشود ۴) درون سلول میزبان هم DNA و هم کپسید سنتز میشود.

تست ۷- تکثیر عامل ..... با بقیه متفاوت است و خارج از سلول میزبان تقسیم می شود؟

۱) هرپس ۲) اوریون ۳) باکتریوفاژ ۴) سل

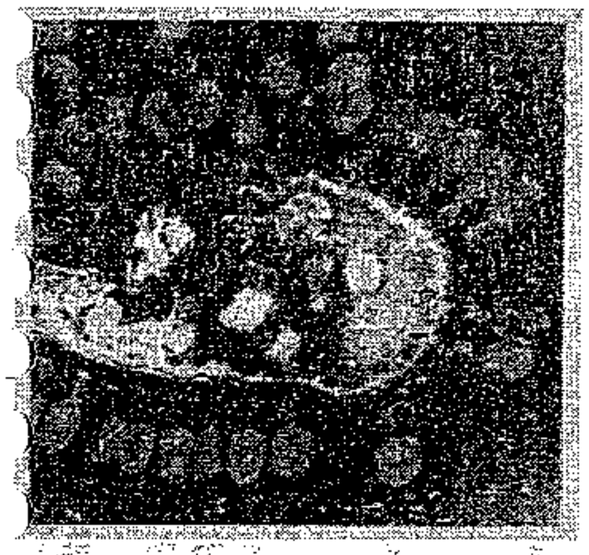
تست ۸- عامل کدام بیماری فاقد دستگاه پروتئین سازی است؟

۱) برفک دهان ۲)توکسوپلاسموز ۳) فلج اطفال ۴) دیفتری

ویروس‌ها شکل‌های مختلف دارند.

(۱) پوشش پروتئینی ویروس، کپسید نام دارد. (۲) درون کپسید ممکن است DNA یا RNA وجود داشته باشد (اما نه هر دو). از ویروس‌های RNA دار می‌توان به ویروس نقص ایمنی اکسایی (HIV)[۲] که باعث ایدز می‌شود، ویروس آنفلوآنزا و ویروس هاری اشاره کرد. از ویروس‌های DNAدار می‌توان ویروس آبله مرغان و زگیل را نام برد. (۳) بسیاری از ویروس‌ها، نظیر ویروس آنفلوآنزا که در شکل ۲ــ۹ نشان داده شده است، غشایی دارند که پوشش نامیده می‌شود و کپسید را احاطه می‌کند. (۴) پوشش، ویروس را در ورود به سلول یاری می‌کند و از پروتئین، لیپید و گلیکو پروتئین ساخته شده است. (۵) این مولکول‌ها از سلول میزبان قبلی تأمین شده‌اند. (۶) بعضی از ویروس‌ها ممکن است آنزیم‌های مخصوصی نیز همراه داشته باشند.

(۷) پیش‌تر ویروس‌ها به یکی از این دو شکل‌اند: مارپیچی یا چند وجهی. (۸) ویروس‌های مارپیچی شکل، مثل TMV، ظاهری میله مانند دارند و پروتئین‌های سازنده‌ی کپسید آن‌ها مارپیچ‌وار اطراف نوکلئیک اسید را فراگرفته‌اند. (۹) ویروس چندوجهی، مانند آدنوویروس وجوه متعددی دارد و کروی به‌نظر می‌رسد. (۱۰) در پیش‌تر ویروس‌های چند وجهی، کپسید از ۲۰ وجه مثلثی شکل تشکیل شده است. این شکل، کارآمدترین شکل کپسید، برای گنجاندن ژنوم ویروس است (شکل ۲ــ۹).



شکل ۲ــ۹ــ باکتریوفاژهایی که یک باکتری را آلوده کرده‌اند. ابتدا باکتریوفاژها به باکتری متصل می‌شوند بعد نوکلئیک اسید خود را به درون سلول تزریق می‌کنند و سرانجام سلول را وادار می‌کند ویروس را تکثیر کند.

(۱) ویروس‌هایی که باکتری‌ها را آلوده می‌کنند، باکتریوفاژ نامیده می‌شوند. (۲) باکتریوفاژها ساختار پیچیده‌ای دارند. کپسید آن‌ها چندوجهی است و یک دم مارپیچی به آن متصل است. (۳) مولکول طویل نوکلئیک اسید آن‌قدر پیچ و تاب خورده است که توانسته درون کپسید چندوجهی آن‌ها جای بگیرد.

ویروس‌ها درون سلول‌های زنده همانندسازی می‌کنند.

(۱) ویروس‌ها آنزیم‌های لازم برای متابولیسم و نیز ساختارهای لازم برای پروتئین‌سازی را ندارند. (۲) بنابراین مجبورند برای همانندسازی به سلول‌های زنده (سلول‌های میزبان) متکی شوند. (۳) بنابراین قبل از آن که ویروس بتواند همانندسازی کند، باید سلول زنده‌ای را آلوده کرده باشد.

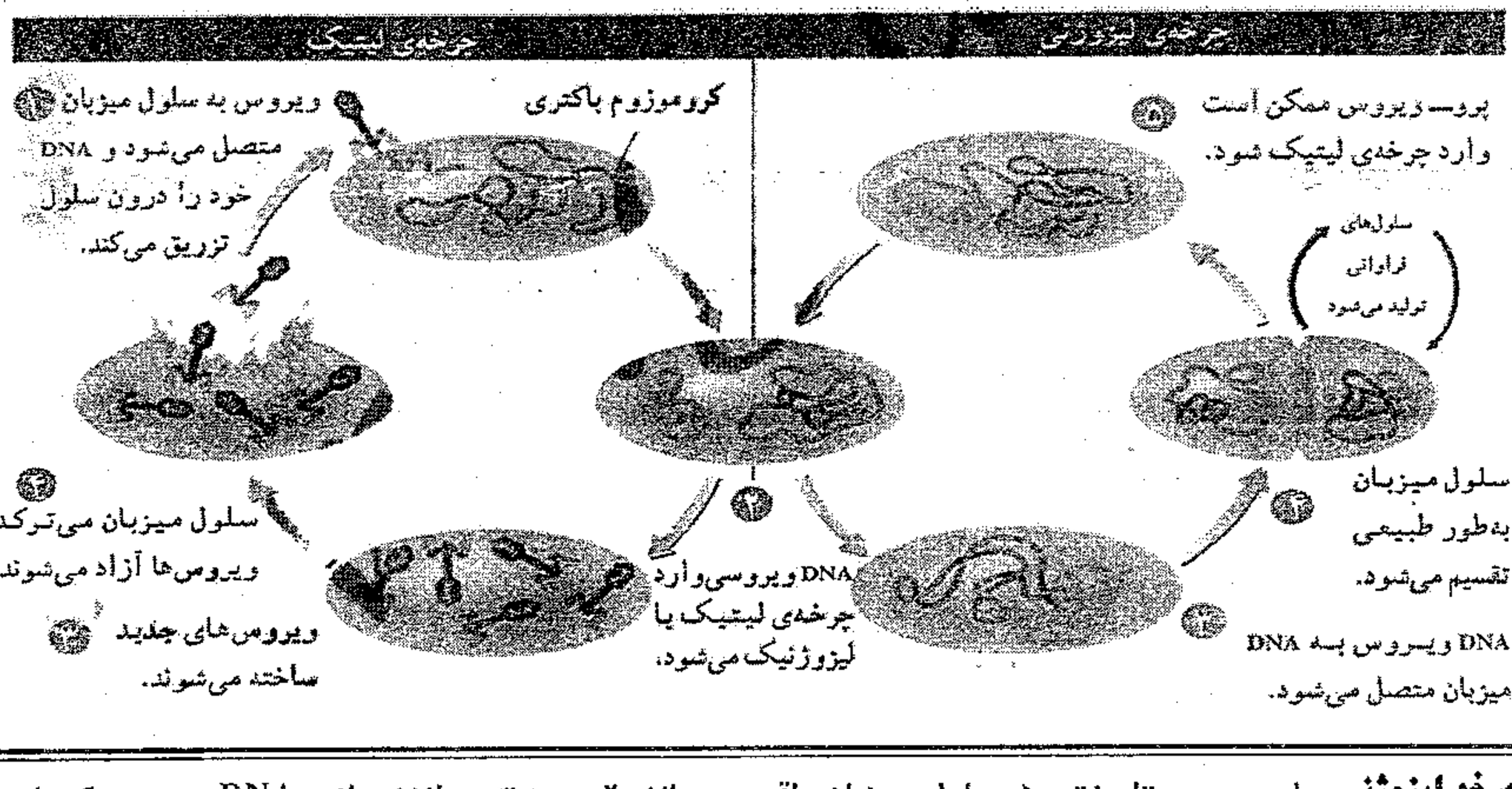
نکته ۱ ویروس‌ها، سلول‌ها را از راه‌های گوناگون آلوده می‌کنند: (۱) باکتریوفاژها دیواره‌ی سلولی باکتری را سوراخ و بعد نوکلئیک‌اسید خود را به درون آن تزریق می‌کنند. (۲) ویروس‌های گیاهی مثل TMV، از طریق شکاف‌های کوچکی که در دیواره‌ی سلولی ایجاد شده است، به سلول وارد می‌شوند. (۳) ویروس‌های جانوری از طریق آندوسیتوز به سلول وارد می‌شوند.

نکته ۲ زیان ویروس‌ها وقتی آشکار می‌شود که درون سلول‌ها همانندسازی خود را آغاز می‌کنند. ورود ویروس به درون سلول به خودی خود مضر نیست، اما بعد از چند صد مرتبه همانندسازی، تعداد ویروس‌ها آن‌قدر زیاد می‌شود که سلول می‌ترکد و از بین می‌رود. آسیب سلول‌ها ممکن است درنهایت به آسیب اندام‌ها منجر شود به‌شرطی که تعداد بافت‌هایی که از بین می‌روند، برای از کار افتادن یک اندام کافی باشد.

گاهی ویروس بلافاصله بعد از آن که سلولی را آلوده کرد، شروع به همانندسازی می کند و ویروس‌های جدیدی را می‌سازد. به این مسیر، **چرخه‌ی لیتیک** می گوییم. اما گاهی ویروس تا مدتی درون سلول باقی می‌ماند و همانندسازی نمی کند. این مسیر را **چرخه‌ی لیزوژنی** می‌نامیم.

چرخه‌ی لیتیک، مراحل آلوده‌سازی سلول، همانندسازی ویروس همراه با تخریب سلول را **چرخه‌ی لیتیک** می‌نامیم. ژن های ویروسی، بعد از آن که وارد سلول شدند، امکانات سلول میزبان را در اختیار می گیرند و به تولید ژن‌های ویروسی و نیز پروتئین های ویروسی، مثل کپسید می پردازند. سپس پروتئین ها و ژن‌های ویروسی ــ درواقع نوکلئیک اسید ویروس ــ با آرایش مخصوصی کنار هم قرار می گیرند و ویروس کامل را پدید می‌آورند. این چرخه در شکل ۴ــ۹ نشان داده شده است.

در چرخه لیتیک : ۱- سرعت همانند سازی ویروس سریع است. ۲- سرعت تقسیم ژنوم ویروس بیشتر از سرعت تقسیم سلول میزبان است یعنی سرعت تقسیم و همانند سازی ژنوم ویروس با سرعت همانند سازی ژنوم میزبان هماهنگ نیست. ۳- پرو ویروس تشکیل نمی شود.۴- ویروسهای جدید ساخته می شود. ۵- کپسید های جدید درون میزبان ساخته میشوند یعنی ژن رمز کننده کپسید که روی DNA ویروس است بیان میشود. ۷- سلول میزبان تخریب می شود.



در چرخه لیزوژنی : ۱- ویروس تا مدتی در سلول میزبان باقی می ماند. ۲- سرعت همانند سازی DNA ویروس کم است. ۳- سرعت همانند سازی DNA ویروس با ژنوم میزبان هماهنگ است.. ۴- پرو ویروس تشکیل می شود که قطعه ای از DNA میزبان متصل است.۵- ویروس جدیدی ساخته نمی شود. ۶- کپسید ساخته نمی شود یعنی ژن کپسید بیان نمی شود. ۷- سلول میزبان تخریب نمیشود.۸- در زاده های حاصل از تقسیم میزبان، پرو ویروس وجود دارد یعنی ژنهای ویروس به سلولهای نسل بعد منتقل می شود.

نکته: ویروس ها درون گلبول های قرمز(اریتروسیت) نمی توانند تشکیل پرویروس و چرخه لیزوژنی دهند و چون فاقد ماده وراثتی است.

چرخه‌ی لیزوژنی گاهی ویروس‌ها بعد از آن‌که سلولی را آلوده کردند، تا مدتی درون سلول میزبان باقی می‌مانند، اما ویروس جدیدی نمی‌سازند. ژن‌های ویروسی به‌جای آن‌که به تولید ذرات ویروسی جدید بپردازند، خود را درون کروموزوم میزبان جای می‌دهند. در این حالت به آن‌ها **پرو- ویروس** گفته می‌شود. با هر بار تقسیم سلول، پرو- ویروس نیز تقسیم می‌شود و در نتیجه سلول‌های حاصل نیز به ویروس آلوده‌اند. در این چرخه، که چرخه‌ی لیزوژنی نام دارد، ژنوم ویروسی همانندسازی می‌کند، بدون آن‌که سلول میزبان تخریب شود (شکل ۴ـ۱). در بعضی از ویروس‌های لیزوژنی، بروز تغییر در محیط ممکن است سبب شود تا پرو- ویروس چرخه‌ی لیتیک را آغاز کند. بدیهی است در این صورت سلول میزبان تخریب می‌شود.

نکته ۱ در سلول‌های جانوری، ویروس‌ها می‌توانند آن‌قدر آهسته همانندسازی کنند که سلول میزبان تخریب نشود. مثلاً **ویروس هپاتیت B** در انسان در اعصاب صورت پنهان می‌شود. وقتی شرایط بدن برای فعالیت ویروس مناسب شد، مثلاً وقتی که در فشار روحی هستیم یا تب می‌کنیم، ویروس موجب آسیب بافتی می‌شود و ما آن را به‌صورت **تبخال** مشاهده می‌کنیم.

ویروس‌ها میزبان‌های ویژه دارند: مثلاً **TMV** گیاه تنباکو و گیاهان خویشاوند آن را آلوده می‌کند و نمی‌تواند جانوران را آلوده کند. براساس فرضیه‌ای علت این ویژگی به منشأ ویروس‌ها برمی‌گردد. طرفداران این فرضیه بر این باورند که ویروس‌ها هنگامی پدید آمدند که قطعاتی از نوکلئیک اسید سلول‌ها به خارج از سلول راه پیدا کردند.

HIV می‌تواند در سلول‌های انسان همانندسازی کند. نشانگان نقص ایمنی اکتسابی (ایدز) نوعی بیماری است که در آن فرد توانایی دفاع علیه عوامل بیماری‌زا را از دست می‌دهد و به عفونت‌هایی مبتلا می‌شود که معمولاً در افراد سالم رخ نمی‌دهند.

(۲) افرادی که با HIV آلوده شده‌اند ممکن است تا سال‌ها علایم ایدز را نشان ندهند. بنابراین، فردی که با HIV آلوده شده است احساس تندرستی می‌کند و همین امر موجب انتشار ویروس از او به دیگران می‌شود.

(۳) HIV طی تماس‌های عادی روزمره از فرد آلوده به فرد سالم منتقل نمی‌شود. HIV در مایعات بدن (مثل مایع محتوی اسپرم، مایع واژینال و خون) یافت می‌شود. بنابراین از طریق روابط جنسی، تزریق با سوزن آلوده یا انتقال خون، از فرد آلوده به فرد سالم منتقل می‌شود. همچنین طی دوران بارداری یا شیردهی، HIV از مادر به کودک منتقل می‌شود.

نکته ۱: از سلولهای آلوده به ویروس (اوریون – فلج اطفال- هپاتیت و. ..) اینترفرون ترشح می شود که سلولهای سالم دیگر را در برابر **بسیاری** از ویروسها محافظت می کند . اینتر فرون یک پروتئین دفاعی غیر اختصاصی خط دوم است.و ایمنی کوتاه مدت ایجاد می کند.

نکته ۲: سلولهای T کشنده به طور مستقیم به سلولهای آلوده به ویروس و سلولهای سرطانی حمله می کنند و با تولید پروتئین خاصی بنام پرفورین منافذی در این سلولها به وجود می آورند و موجب مرگ آنها می شوند.

پریون‌ها در سال ۱۹۸۲، استانلی پروزینر، ذرات عفونی جدیدی را کشف کرد. این ذرات که پریون نام دارند از پروتئین ساخته شده‌اند و نوکلئیک اسید ندارند. بیماری‌زایی پریون‌ها بر پایه‌ی تغییر شکل پروتئین‌ها استوار است. شکل و ساختار پریونی که باعث بیماری می‌شود، به گونه‌ای تغییر می‌کند که قادر به کار نیست و بنابراین بیماری‌زاست. این پریون می‌تواند بر اثر تماس با پریونی که به‌طور طبیعی در بدن وجود دارد، شکل آن را نیز تغییر دهد و آن را به پریون بیماری‌زا تبدیل کند.

پریون‌ها اولین بار به یک بیماری گوسفندی نسبت داده شدند. بعد، دانشمندان دریافتند که عامل بیماری‌های جنون گاوی نیز پریون است. اگر کسی از گوشت آلوده به پریون بیماری‌زا بخورد، بیمار می‌شود.

ویروئید تک رشته‌ای از RNA است که کپسید ندارد. ویروئیدها از عوامل مهم بیماری‌زایی در گیاهان‌اند.

⇦ **نکته ۱:** سلولهای مرده مثل لایه شاخی پوست – آوند چوبی (تراکئید- عنصر آوندی) – بافت اسکرانشیم (فیبر و اسکلروئید) – کلاهک ریشه نمی توان میزبان مناسب برای ویروسها و پریونها و ویروئیدها باشند. با پریونی که به طور طبیعی در بدن است. شکل آن را تغییر می دهد.

⇦ **نکته ۲:** آنزیم های محدود کننده بر روی ویروئید ها و ویروسهای RNA دار و پریونها جایگاه تشخیص ندارند . چون آنزیم محدود کننده فقط روی DNA جایگاه تشخیص دارد. از ویروئید ها و پریونها و ویروسهای RNA دار نمی توان به عنوان وکتور در مهندسی ژنتیک استفاده کرد.

تست ۱- مطالعات استانلی پروزینر نشان داد که .....

۱) TMV قابلیت تخلیص و تبلور دارد.
۲) ذرات پریون فاقد نوکلئیک اسید است
۳) ویروئید ها از عوامل مهم بیماری زایی در گیاهان است.
۴) پرووویروس در شرایطی می تواند وارد چرخه لیتیک شود.

تست ۲- ویروس های آنفلوآنزا که بدن انسان را مورد تهاجم قرار می دهند، نمی توانند .....

۱) از طریق آندوسیتوز به سلول های مجاری تنفسی وارد شوند.
۲) به DNA میزبان متصل گشته و به تولید کپسید بپردازد.
۳) سبب مرگ سلول های فعال مولد اینترفرون شوند.
۴) همانند عامل مولد هرپس با داشتن پوشش از صافی های باکتریایی عبور کنند.

تست ۳- کدام عبارت نادرست است . در چرخه ی لیزوژنی .....

۱) ژنهای ویروسی به کروموزوم میزبان متصل می شوند و پرو-ویروس می سازند
۲) سرعت همانند سازی ژنوم ویروس و DNA میزبان هماهنگ است
۳) در زاده های حاصل از تقسیم سلول میزبان پرو-ویروس وجود دارد
۴) ویروس جدید ساخته می شود ،بدون آنکه سلول میزبان تخریب شود

تست ۴- کدام عبارت ، در مورد چرخه لیتیک ویروس ها نادرست است.

۱) بعد از آلوده سازی با امکانات میزبان به تولید ژنها و نیز پروتئین ویروسی مثل کپسید می پردازند
۲) سرعت تقسیم ویروس ها ، بیشتر از سرعت تقسیم سلول میزبان است
۳) ویروس های جدید زیادی می سازند و سلول میزبان را تخریب می کند
۴) ژنهای ویروسی به کروموزوم میزبان متصل می شوند و تشکیل پرو- ویروس می دهند

تست ۵-کدام عبارت صحیح است؟

۱) در چرخه‌ی لیزوژنی، در زاده‌های حاصل از تقسیم سلول میزبان، پرو - ویروس وجود دارد.
۲) در چرخه‌ی لیتیک، سرعت تقسیم ویروس با سرعت تقسیم میزبان هماهنگ است.
۳) در چرخه‌ی لیزوژنی، سرعت تقسیم ویروس‌ها، بیشتر از سرعت تقسیم سلول‌های میزبان است.
۴) ویروس موزاییک تنباکو، از دئوکسی ریبونوکلئیک اسید و پروتئین ساخته شده است.

تست ۶- در مقایسه‌ی چرخه‌های لیزوژنی و لیتیک باکتریوفاژها، ..... منحصراً در چرخه‌ی لیتیک دیده می‌شود.

۱) تشکیل پرو – ویروس ۲) بیان ژن کپسید ۳) همانندسازی DNAی باکتریوفاژ ۴) انتقال ژن‌های باکتریوفاژ به نسل بعد باکتری

تست ۷- نوکلئیک اسید کدامیک را نمی تواند با آنزیم EcoRI برش داد .

۱) TMV ۲) پلازمید Ti ۳) هرپس ۴) پلاسموسیت

تست ۸-کدام یک فاقد یوراسیل است؟

۱) زگیل - پلازمید ۲) آنفلوانزا - ویروئید ۳) HIV – آنتی کدون ۴) هاری - ریبوزوم

تست ۹-ویروئیدها .....

۱) قطعه دو رشته‌ای از RNA هستند. ۲) کپسید مارپیچی دارند. ۳) فاقد پوشش پروتئینی است. ۴) قطعه تک رشته‌ای DNA هستند.

تست ۱۰- عامل کدام بیماری در بدن میزبان به روش متفاوتی ازدیاد می یابد ؟

۱) موزاییک تنباکو ۲) جنون گاوی ۳) آبله گاوی ۴) هرپس تناسلی

تست ۱۱- دئوکسی ریبوز، جزیی از ساختار کدام است؟

۱) ویرویید ۲) پریون ۳) آندوسپور ۴) TMV

تست ۱۲- از مشخصات TMV، داشتن کدام است؟

۱) کپسید مارپیچی ۲) DNA مارپیچی ۳) پلازمید حلقوی ۴) کپسید چند وجهی

تست ۱۳- در ساختار ..... نیتروژن وجود دارد.

۱) پریون، ADP و سوبرین ۲) فروکتوز، ویرویید و ADP ۳) سوبرین، یوراسیل و لسیتین ۴) ویرویید، یوراسیل و پریون

تست ۱۴- عامل مولد کدام بیماری ۲نوع اسید نوکلئیک دارد؟

۱) کزاز ۲) هرپس ۳) آبله مرغان ۴) جنون گاوی

تست۱۵- کدامیک نادرست است .همه ویروس ها .....

۱) برای تولید مثل وارد سلول میزبان می شوند و از امکانات آن برای تولید مثل استفاده می کنند.

۲) فقط با میکروسکپ الکترونی قابل مشاهده هستند.

۳) قطعه ای از نوکلئیک اسیدند که درون پوششی از پروتئین قرار دارند.

۴) زنده نیستند ، رشد نمی کنند، هومئوستازی(حالت پایدار)و متابولیسم ندارند .

تست ۱۶- امکان ورود ..... به درون سلول میزبان وجود ندارد.

۱)TMV از طریق شکاف ۲)پلازمید Ti با تفنگ ژنی ۳)HIV به روش اندوسیتوز ۴) باکتریوفاژ با تزریق ژنوم

تست ۱۷- ویروس آنفلوانزا از نظر داشتن پوشش به ..... شباهت و از نظر ماده ژنتیکی با عامل مولد ..... تفاوت دارد.

۱) ویروس آبله گاوی – هاری ۲) آدنوویروس – نقص ایمنی اکتسابی

۳) ویروس موزاییک تنباکو – زگیل ۴) ویروس هرپس تناسلی – آبله مرغان

تست ۱۸- ریبوزوم فعال درون ..... وجود دارد.

۱) هموفیلوس آنفلوانزا ۲)هسته نورون انسان ۳)باکتریوفاژ ۴)شبکه اندوپلاسمی زبر

۱۹- کدام دو مورد وجه اشتراک چرخه ی لیتیک و لیزوژنی می باشد؟

۱) همانندسازی ماده ی ژنتیک و ساخت پوشش پروتئینی ۲) همانندسازی ماده ی ژنتیک و آلوده سازی سلول

۳) تشکیل پرووریروس و آلوده سازی سلول ۴) ساخت پوشش پروتئینی و تخریب سلول میزبان

۲۰ - بعضی ویروس ها ممکن است .....

۱) به طور مستقل در شرایط بی هوازی به تجزیه ی گلوکز بپردازند. ۲) درون کپسید خود دو نوع نوکلئیک اسید را جای دهند.

۳) بتوانند پایداری محیط داخلی خود را حفظ کنند. ۴) هنگام ورود به میزان ، آنزیم های مخصوصی به همراه داشته باشند.

۲۱- پریون ها ..... ویروئیدها .....

۱) همانند – از دو نوع پلی مر ساخته شده اند. ۲) بر خلاف – با تخریب پیوند پپتیدی غیر فعال می شوند.

۳) بر خلاف – از عوامل مهم بیماری زایی در گیاهان می باشند. ۴) همانند – با تخریب پیوند فسفودی استری تجزیه می شوند.

۲۲- - باکتریوفاژها ..... پلازمیدها .....

۱) همانند – فاقد ژن مقاومت نسبت به آنتی بیوتیک ها هستند. ۲) همانند – می توانند مستقل از کروموزوم اصلی میزبان همانندسازی نمایند.

۳) بر خلاف – برای کلون کردن DNA در باکتری ها استفاده می شوند. ۴) بر خلاف – توسط آنزیم های محدود کننده برش داده می شود.

۲ باکتری‌ها

ساختار باکتری‌ها از ساختار یوکاریوت‌ها ساده‌تر است.

باکتری‌ها حداقل در هفت مورد با یوکاریوت‌ها تفاوت دارند.

۱ــ هسته: باکتری‌ها پروکاریوت‌اند و برخلاف یوکاریوت‌ها ماده‌ی وراثتی آن‌ها درون هسته سازمان نیافته است.

⇦ **نکته ۱ :** سلولهای پروکاریوتی (باکتریها)هسته مشخص و سازمان یافته ندارند و DNA حلقوی و پروتئینهای همراه آن در ناحیه هسته مانندی به نام **ناحیه نوکلئوئیدی** قرار دارد و DNA به غشاء سلول متصل است. در باکتریها همانند سازی DNA و رونویسی RNA و ترجمه پروتئینها در سیتوپلاسم انجام می گیرد و در رونویسی پروکاریوتی توالی افزاینده، پروتئین فعال کننده و عوامل رونویسی نقشی ندارند.

⇦ **نکته ۲ :** باکتریها **غشای درونی** یعنی اندامک غشاء دار ندارند. یعنی هسته، میتو کندری،کلروپلاست، جسم گلژی ، شبکه آندوپلاسمی،پراکسی زوم و لیزوزوم ندارند.

⇦ **نکته ۳ : ریبوزوم باکتریها، ساختار کوچک و ساده دارد** و به ریبوزوم درون میتوکندری و کلروپلاست سلولهای یوکاریوتی شبیه است.

⇦ **نکته ٤ : پلازمید:** نوعی مو لکول DNA حلقوی دو رشته ای است که در برخی باکتریها قرار داشته و**مستقل** ازکروموزوم اصلی باکتری همانندسازی کرده وبه آنهاکروموزوم **های کمکی** می گویند چون حاوی ژن هایی است که درکروموزوم اصلی باکتری وجود ندارد. مانند: ژن مقاومت نسبت به آنتی بیوتیک

⇦ **نکته ٥: پلازمید Ti**عامل بیماری گال درگیاهان است و به عنوان وکتور برای انتقال ژن به سلولهای گیاهان استفاده می شود.این پلازمیدباکتریایی دارای یک ژن است که القاء کننده ی ایجاد تومور در بسیاری از گیاهان زراعی مثل گوجه فرنگی ، توتون و سویا است . محققان ژن ایجاد کننده تومور را از پلازمید Ti خارج و DNA خاص را جایگزین آن می کنند و این پلازمید نوترکیب وارد سلول گیاه می شود ولی امروزه بجای آن ژن را با یک تفنگ ژنی به سلول های گیاه گندم شلیک می کنند .

نکته ٦ : هر مولکول DNA باکتری فقط یک نقطه آغاز همانند سازی دارد. یعنی در باکتری هاتعداد مولکول های DNA با تعداد نقاط آغاز همانند سازی برابر است. ولی توجه کنید که همانند سازی در باکتری ها **معمولاً** دو جهته پیش می رود.اگر یک جهته باشد، یک دوراهی همانند سازی و یک هلیکاز و دو عدد DNA پلی مراز در همانند سازی آن نقش دارد. و نقطه پایان همانند سازی در کنار نقطه آغاز است. ولی اگر دو جهته باشد، دو عدد دو راهی همانند سازی و دو هلیکاز و ۴ عدد DNA پلی مراز در همانند سازی ان نقش دارد. و نقطه پایان همانند سازی در مقابل نقطه آغاز است.

نکته ۷ : ژن های باکتری به صورت اپران هستند . یک اپران می تواند تک ژنی یا چند ژنی باشد. برای همین در باکتری ها تعداد ژن ها با تعداد راه اندازها برابر نیست.

تست ۱- به طور معمول در باکتری هایی که کرو موزوم های کمکی دارند، به تعداد مولکول های DNA ، ..... وجود دارد.

۱) جایگاه شروع رونویسی ۲) دو راهی همانند سازی ۳) جایگاه شروع همانند سازی ۴) جایگاه تشخیص آنزیم محدود کننده

تست ۲- در باکتری ها همواره .....

۱) پلازمید یافت می شود ۲) هر مولکول DNA دو عدد دوراهی همانند سازی دارد

۳) اپران ها چند ژنی اند ۴) غشای درونی وجود ندراد.

۲ــ اندازه‌ی سلول: بیش‌تر باکتری‌ها در حدود $1\mu m$ قطر دارند. سلول‌های یوکاریوتی به‌طور متوسط ۱۰ برابر بزرگ‌تر از باکتری‌ها هستند. باکتری ها کوچکترین سلول های زنده هستند برای همین نسبت سطح به حجم آنها زیاد است.

۳ــ پرسلولی بودن: باکتری‌ها تک سلولی‌اند. گاهی بعضی از باکتری‌ها به هم می‌چسبند و ساختارهای رشته مانندی را پدید می‌آورند. اما نمی‌توان چنین ساختارهایی را پرسلولی نامید، چون برخلاف جانداران پرسلولی واقعی سیتوپلاسم آن‌ها ارتباط مستقیمی با یک‌دیگر ندارد. دیواره باکتری ها بر خلاف دیواره گیاهان منفذ دار نیست. یعنی پلاسمودسم ندارد.

۴ــ کروموزوم: کروموزوم باکتری از DNA حلقوی تشکیل شده است، اما کروموزوم یوکاریوتی حاوی DNAی خطی است که پروتئین‌هایی به آن متصل است.در یوکاریوت ها علاوه بر DNA هسته که خطی است درون میتوکندری و کلروپلاست آنها DNA حلقوی وجود دارد. ولی باکتری ها DNA خطی ندارند.

نکته : در DNA های حلقوی تعداد نوکلئوتید ها با تعداد پیوند های فسفو دی استر برابر است.

۵ــ تولیدمثل: باکتری‌ها از طریق تقسیم دوتایی تولیدمثل می‌کنند، اما سلول‌های یوکاریوتی به سبب داشتن هسته تولیدمثل پیچیده‌تری دارند. تولیدمثل این سلول‌ها هم تقسیم هسته را شامل می‌شود و هم تقسیم سیتوپلاسم را. باکتری ها تقسیم میتوز و میوز ندارند.

نکته : میتوکندری و کلروپلاست مانند باکتری ها تقسیم دو تایی دارد . تقسیم دوتایی منجر به تنوع نمی شود.

۶ــ تاژک و پیلی: تاژک باکتری ساختار ساده‌ای دارد و از یک تار پروتئین تشکیل شده است که با حرکات خود، باکتری را به جلو می‌راند. بعضی از باکتری‌ها برآمدگی‌های کوتاه‌تر، اما ضخیم‌تری به نام پیلی دارند. پیلی به باکتری کمک می‌کند که به سطوح مختلف یا دیگر سلول‌ها بچسبد (شکل ۵ــ۹) و باکتری‌ها را قادر می‌سازد تا ماده‌ی ژنتیک خود را طی فرایندی به نام هم‌یوغی[1] مبادله کنند. در پروکاریوت‌ها، پیلی یک باکتری به باکتری دیگر می‌چسبد و ماده‌ی ژنتیک، از باکتری دارای پیلی به باکتری بدون پیلی منتقل می‌شود. هم یوغی به باکتری‌ها امکان می‌دهد تا ژن‌های مقاومت به آنتی‌بیوتیک‌ها را از سرده‌ای به سرده‌ی دیگر منتشر کنند.

نکته ۱ : تاژک باکتری ها ساختار میکروتوبولی ندارد. ولی تاژک یوکاریوت ها از پروتئین میکروتوبول ساخته شده است.

نکته ۲ : باکتری ها با روش هم یوغی می توانند اطلاعات زنتیکی خود را به باکتری های دیگر منتقل کنند برای همین هم یوغی منجر به افزایش تنوع در باکتری ها می شود.

نکته ۳ : نقش پیلوس :۱- به چسباندن باکتری به سطوح مختلف کمک می کند. ۲- باعث انتقال ژنها از یک باکتری با پیلی به باکتری بدون پیلی می شود که به این اثر هم یوغی گویند و باعث ترانسفورماسیون (تغییر شکل)در باکتری گیرنده می شود. ۳- به مجموعه پیلوس ها، پیلی می گویند.

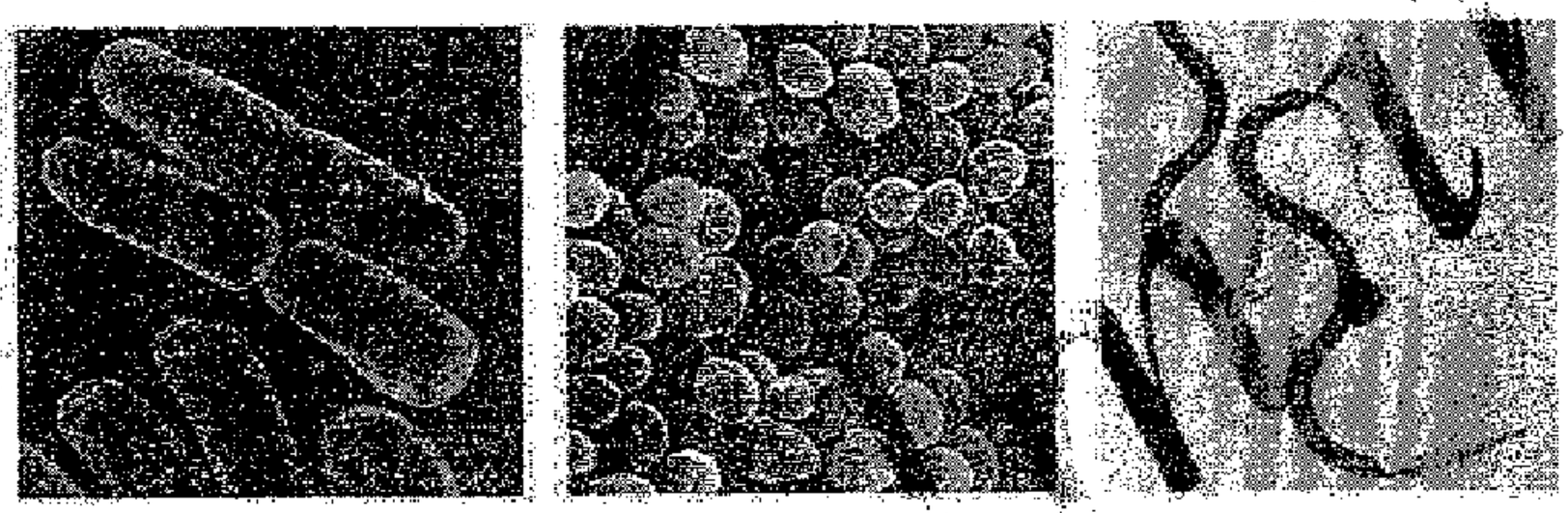
۷ــ گوناگونی متابولیسمی: باکتری‌ها توانایی‌های متابولیسمی متعددی دارند که یوکاریوت‌ها از آن‌ها بی‌بهره‌اند. مثلاً باکتری‌ها قادر به انجام چند نوع فرایند بی‌هوازی و هوازی هستند، حال آن‌که یوکاریوت‌ها عمدتاً جاندارانی هوازی‌اند.

نکته : بیشتر باکتری ها هوازی و هتروتروف اند ولی برخی ها مانند باکتری گوگردی سبز و گوگردی ارغوانی و کلستریدیوم بوتولینم (عامل بوتولیسم) بی هوازی اند.و برخی ها اتوتروف اند.

www.g-alm.ir

ساختار سلول باکتری منحصر به فرد است.

نکته ۱ سلول باکتری معمولاً به یکی از این سه شکل اصلی دیده می‌شود (شکل ۶ ــ ۹) باسیلوس، که میله‌ای شکل است، کوکوس که کروی شکل است و اسپیریلیوم که مارپیچی است. تعداد اندکی از انواع باکتری‌ها می‌توانند به یک‌دیگر متصل شوند و ساختارهایی رشته‌ای پدید آورند. اگر اجتماع باکتری‌ها به صورت رشته‌ای باشد، آن‌ها را با پیشوند استرپتو و اگر به‌صورت خوشه‌ای باشد، آن‌ها را با پیشوند استافیلو مشخص می‌کنند.



اسپیریلیوم (مارپیچی شکل) کوکوس (کروی شکل) باسیلوس (میله‌ای شکل)

شکل ۶ ــ ۹ ــ شکل‌های باکتری‌ها. باکتری‌ها معمولاً به یکی از سه شکل بالا هستند.

نکته ۲ باکتری‌ها را براساس نوع دیواره‌ی سلولی آن‌ها به دو گروه تقسیم می‌کنند: گرم ــ مثبت و گرم ــ منفی. این دو گروه را براساس پاسخی که به روش رنگ‌آمیزی گرم می‌دهند، از یک‌دیگر تشخیص می‌دهند.

نکته ۴ رنگ‌آمیزی گرم در پزشکی از اهمیت فراوان برخوردار است، چون باکتری‌های گرم ــ مثبت و گرم ــ منفی با آنتی‌بیوتیک‌های متفاوتی نابود می‌شوند.

نکته ۵ : برخی باکتری ها دیواره ندارند. پس رنگ آمیزی گرم هم ندارند. رنگ آمیزی گرم فقط برای باکتری ها بکار می رود برای ویروس ها و ویروئید ها و پریون ها و قارچ ها بکار نمی رود.

نکته ۶ بعضی باکتری‌ها وقتی در شرایط سخت، از جمله کمبود مواد غذایی، خشکی و دمای زیاد، قرار می‌گیرند، دیواره‌ی ضخیمی دور تا دور کروموزوم خود می‌سازند. این ساختار، که اندوسپور نام دارد، علاوه بر کروموزوم، مقدار کمی سیتوپلاسم نیز در خود جای داده است. اندوسپور نسبت به تنش‌های محیطی مقاوم است و می‌تواند سال‌ها بعد از تشکیل، رویش خود را از سر گیرد و باکتری فعالی تولید کند.

نکته ۷ : اندوسپور : علاوه بر کروموزوم (DNA حلقوی و پلازمید)، مقدار کمی سیتوپلاسم (انواع RNA ها و ریبوزوم و آنزیم ها) نیز در خود جای داده است.

نکته ۸ : در بیشتر باکتریها، اطراف غشاء پلاسمایی را دیواره سلولی احاطه کرده است که در یو باکتریها جنس آن پپتیدوگلیکان است که نقش دیواره سلولی: ۱- محافظت از سلول ۲- سلول را در حفظ کردن شکل ، یاری می کند.

نکته ۹ : در بعضی از باکتریها، دیواره سلولی به وسیله پوشش چسبناکی به نام کپسول احاطه شده است. جنس کپسول در استرپتوکوکوس نومونیا پلی ساکارید است که نقش آن : ۱- محافظت از سلول ۲- چسباندن سلول به سطح

www.g-alm.ir

نکته ۱۰ : وجود تاژک – پیلی – پلازمید –فرآیند هم یوغی – کپسول- دیواره – اندوسپور، توانایی اتصال به سلول های هم نوع خود در همه باکتریها عمومیت ندارد. ولی همه باکتری ها غشاء – DNA حلقوی – ریبوزوم – RNA پلیمراز – DNA پلیمراز را دارند. همه ی باکتری ها دو نوع نوکلئیک اسید دارند یعنی هم DNA و هم RNA دارند.

تست ۱ – هر باکتری که دارای ..... است ..... دارد.

۱) ناحیه نوکلئوئیدی – اندوسپور ۲) غشای پلاسمایی – دیواره سلولی ۳) پیلی- ریبوزوم ۴) دیواره – تنفس هوازی

تست ۲- در هر باکتری ، DNA .....

۱) به منظور همانند سازی ، دو دوراهی تشکیل می دهد ۲) کروموزوم اصلی همانند ژنوم یوکاریوت ها ، به طور کامل رونویسی نمی شود

۳) با کمی سیتوپلاسم و ایجاد دیواره ضخیم میتواند شرایط سخت را تحمل کند.۴) به جز از طریق تقسیم دوتایی ، اطلاعات ژنتیک خود را به روش دیگر منتقل نمیکند.

تست ۳- چند مورد می تواند جمله زیر را تکمیل کند. همه ی باکتری ها ..... دارند

الف) اندوسپور ب)مصرف اکسیژن ج)هم یوغی د)کپسول ه) دیواره ی)پلازمید ژ) دستگاه پروتئین سازی

۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۱ ۴) ۴

تست ۴- رنگ آمیزی گرم برای تشخیص عامل بیماری ..... بکار می رود.

۱) برفک دهان ۲) توکسوپلاسموز ۳) هرپس ۴) دیفتری

تست۵ –اگر سلولی فاقد شبکه‌ی آندوپلاسمی باشد، به طور حتم، ..... نخواهد داشت.

۱) ریبوزوم ۲) تنفس هوازی ۳) غشای هسته ۴) DNA کروموزومی

تست ۶- روش تکثیر عامل کدام بیماری، با سایرین تفاوت اساسی دارد؟

۱) هرپس ۲) سل ۳) هپاتیت B ۴) فلج اطفال

تست ۷- ساختار وسیله حرکتی ..... با سایرین تفاوت اساسی دارد .

۱) اوگلنا ۲) اسپیریلیوم ۳) آنتروزوئید خزه ۴) زئوسپور کلامیدوموناس

تست ۸- کمترین نقطه شروع همانند سازی در ژنوم ..... وجود دارد .

۱) آمیب ۲) نوروسپوراکراسا ۳) باسیلوس ۴) ساکارومیسز سرویزیه

۹- باکتریوفاژها ..... پلازمیدها .....

۱) همانند – فاقد ژن مقاومت نسبت به آنتی بیوتیک ها هستند. ۲) همانند – می توانند مستقل از کروموزوم اصلی میزبان همانندسازی نمایند.

۳) بر خلاف – برای کلون کردن DNA در باکتری ها استفاده می شوند. ۴) بر خلاف – توسط آنزیم های محدود کننده برش داده می شود.

۱۰- در همه ی باکتری ها ..... سلول های ماهیچه ای انسان ..... ساخته می شود.

۱) همانند - CO_2 ۲) همانند – NADH ۳) بر خلاف – اتانول ۴) بر خلاف – گلوکز

۱۱- کدام یک در تمام باکتری ها مشترک است؟

۱) هم یوغی ۲) فرآیند تنفس ۳) نحوه ی تغذیه ۴) نحوه ی تولید مثل

۱۲- عامل مولد بیماری ذات الریه ، ..... دارد.(سراسری ۹۱)

۱) در اطراف بخشی از سیتوپلاسم خود کپسول ۲) از نظر آنزیم رونویسی کننده به مخمر نان شباهت

۳) توانایی تبدیل مولکول های غیر آلی به مولکول های آلی را ۴) از نظر ساختار ریبوزومی به میتوکندری شباهت

۱۳-در هیچکدام از باکتری ها ، امکان ..... وجود ندارد.(سراسری ۹۱)

۱) دریافت ماده ی ژنتیکی از محیط خارج ۲) مقاومت در شرایط نامطلوب محیطی

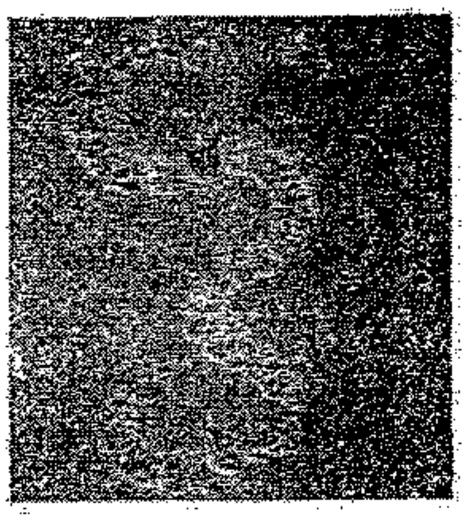
۳) اتصال مولکول DNA به غشای پلاسمایی ۴) تقسیم شدن پس از تکثیر میکروتوبول ها

باکتریها را بر حسب شیوه کسب انرژی به دو دسته اتوتروف و هتروتروف تقسیم میکنند :

توجه کنید که بیشتر باکتریها هتروتروف و هوازی هستند.

باکتریهای اتوتروف : از نور خورشید یا انرژی مواد معدنی برای ساخت ترکیبات آلی استفاده می کند. بیشتر اتوتروف ها فتوسنتز کننده اند و بقیه شیمیوتروف اند .

الف – فتوسنتز کننده : از انرژی خورشید استفاده می کنند . بر اساس نوع رنگیزه ، به ۴ گروه تقسیم می‌شوند. توجه کنید که باکتریهای فتوسنتز کننده کلروپلاست ندارند. فتوسنتز در غشاء سیتوپلاسمی انجام می شود.



۱) **سیانوباکترها (آنابنا)** : باکتری رشته ای با کپسول ژله ای است. منبع الکترون آن آب است هم تثبیت کننده Co_2 و هم N_2 است. از اولین تولید کننده های اکسیژن جو هستند . و در گسترش حیات به خشکی نقش عمده ای داشته اند. **بیشتر** سیانوباکتریها تثبیت N_2 دارند .در یک رشته سیانوباکتر همه سلولها تثبیت N_2 انجام نمی دهند.

$$12H_2O + 6CO_2 \longrightarrow 6O_2 + C_6H_{12}O_6 + 6H_2O$$

۲و۳) گوگردی سبز و گوگردی ارغوانی : این دو باکتری اکسیژن تولید نمی کنند چون بر خلاف سیانوباکترها منبع الکترون از ترکیبات گوگردی مثل H_2S است . ولی مانند **سیانوباکترها** منبع انرژی شان از نور خورشید است.این دو باکتری بی هوازی هستند(اکسیژن مصرف نمی کنند، چرخه کربس و تولید استیل کوآنزیم **A** و **FAD** ندارند)

$$12H_2S + 6CO_2 \longrightarrow 12S + C_6H_{12}O_6 + 6H_2O$$

۴) غیر گوگردی ارغوانی : منبع الکترون از ترکیبات آلی مثل اسیدها و کربو هیدراتها است. ولی منبع انرژی آن از خورشید است.

ب– شیمیواتوتروف : انرژی خود را از طریق برداشتن الکترونها از مواد غیر آلی مانند آمونیاک و هیدروژن سولفید (H_2S) بدست می‌آورند. برخی باکتری های شیمیوتروف می توانند گوگرد را به ترکیبات محلول تبدیل کنند، از این باکتری ها برای استخراج مس و اورانیوم و تخلیص کردن عناصر از سنگ معدن هایی که عیار پایین دارند استفاده می کنند.

۱) نیتروباکتر و نیتروزوموناس : در خاک زندگی می کنند . شوره گذارند یعنی آمونیاک را با اکسیداسیون به نیترات تبدیل می کنند در تثبیت N_2 نقش ندارند . از نظر کشاورزی و حفظ محیط بسیار مهم هستند . چون باعث تبدیل آمونیاک به نیترات (شوره) می‌شوند، از دسته یوباکتریها هستند.

نکته : نیترات رایج ترین شکل جذب نیتروژن در گیاهان است. که گیاهان از آن برای تولید آمینو اسید و باز آلی نیتروژن دار استفاده می کنند.

باکتریهای هتروتروف: هتروتروف ها انرژی خود را از مواد آلی (غذایی) می گیرند . و آنزیمهای گوارشی دارند. بیشتر باکتریها هتروتروف هوازی هستند باکتریهای هتروتروف و قارچها از تجزیه کنندگان اصلی دنیا هستند. بیشتر بویی که از خاک استشمام می شود ناشی از باکتری های هتروتروف است.برخی از باکتری های هتروتروف بیماری زا هستند.

۱- **استر پتومایسز** : باکتری رشته ای در خاک است. در تهیه بیشتر آنتی بیوتیک استفاده می شود. عمل آن شبیه ینی سیلیوم (قارچ دئوترومیست) است.بیش از نیمی از آنتی بیوتیک ها بوسیله گونه های متعددی از استرپتومایسز تولید می شوند.

۲- **ریزوبیوم:** در غده های ریشه گیاهان پروانه واران (سویا – لوبیا – بادام زمینی- یونجه – شبدر – نخود) زندگی می کنند . مهم ترین تثبیت کننده N_2 است کشاورزان برای غنی سازی خاک از این گیاهان استفاده می کنند با گیاهان همیاری دارد.

۳- **اشریشیا کلی (Ecoli)** : اولین جانداری است که در مهندسی ژنتیک تحت دست ورزی قرار گرفت در روده بزرگ انسان زندگی می کند. در تولید ویتامین B و K نقش دارد .

٤- **استر پتو کوکوس نومونیا** : باکتری گرم مثبت است و عامل ذات الریه است. بعضی از آنها کپسول پلی ساکاریدی دارند.

٥- **مایکوباکتریوم توبرکلوسیز**. عامل سل است که یکی از بیماریهای ششهاست و از طریق تنفس قطرات ریز آلوده به باکتری منتقل می شود و با آنزیمهای گوارشی خود باعث تخریب کیسه های هوایی می شود.

٦- **پروپیونی باکتریوم آکنس** : عامل جوش صورت است که در غده های چربی زیر پوست رشد می کند.و منافذ این غده ها را می‌بندد. طی بلوغ ، غده های چربی، مقدار بیشتری چربی تولید می کنند. برای همین تعداد باکتری به مقدار زیاد افزایش می‌یابد و در نتیجه منافذ این غدد چربی را می بندد.

۷- **استافیلوکوکوس اورئوس**: باکتری گرم مثبت است و شایع ترین عامل مسمومیت غذایی است. در غذا رشد می کند و توکسین (سم) ترشح می کند و توکسین آن باعث تهوع ، استفراغ و اسهال می شود و به ندرت کشنده است.

۸- **کلستریدیوم بوتولونیم** : عامل بیماری بوتولیسم است. یک مسمویت غذایی کشنده است باکتری بی هوازی است که در قوطی کنسرو رشد میکند و توکسین آن بر اعصاب اثر میکند و باعث دوبینی(دید دوتایی) و فلج شدگی می شود و در اثر نارسایی تنفسی فرد میمیرد. این باکتریها تشکیل اندوسپور (هاگ درونی) را می دهند.

۹- **کورینه باکتریوم دیفتریا**: عامل دیفتری است. باکتری گرم مثبت است. در گلو رشد می کند ولی توکسین آن باعث آسیب به قلب ، کلیه ، کبد و اعصاب میشود.

۱۰- **عامل کزاز** ۱۱- **عامل گال در برخی گیاهان**

باکتریها به دو روش ایجاد بیماری می کنند:

الف) باکتریهایی که توکسین ترشح نمی کنند و از میزبان خود به عنوان منبع غذایی استفاده می کنند و به طور مستقیم به وسیله آنزیمهای گوارشی خود باعث تخریب بافتها می شوند: مثل مایکوباکتریوم توبرکلوسیز (عامل سل)و پروپیونی باکتریوم آکنس (عامل جوش صورت)

ب) باکتریهایی که توکسین ترشح می کنند و توکسین باعث بیماری می شود. ۱- استافیلوکوکوس اورئوس ۲- کلستریدیوم بوتولونیم ۳- کورینه باکتریوم دیفتریا که هر سه گرم مثبت هستند.

اندوتوکسین : به سم باکتریهای گرم منفی می گویند که سبب تب و لرز و درد عضلانی می شود. (Ecoli – سالمونلا- کلبسیلا)

آنتی بیوتیک : برای درمان باکتری ها است .اولین آنتی بیوتیک توسط **فلمینگ** کشف شد او متوجه شد که قارچی از سرده ی پنی سیلیوم (نوعی دئومیست) روی محیط کشت استافیلوکوکوس اورئوس رشد کرده است. آنتی بیوتیک ها (پنی سیلین، تتراسایکلین) با فرایندهای سلولی تداخل دارند. برای همین روی ویروس ها تاثیری ندارند.

نکته ۱ : آنتی بیوتیک روی ویروسها تاثیری ندارد برای درمان ویروسها از اینتر فرون و پرفورین استفاده میشود.

نکته ۲ :**تثبیت N_2 چیست ؟** تبدیل N_2 جو به آمونیاک است به عهده ۱- ریزوبیوم (هتروتروف) ۲- گلسنگ ۳- بیشتر سیانوباکتری (آنابنا)

نکته ۳ :**شوره گذاری چیست؟** تبدیل آمونیاک به نیترات به عهده نیتروباکتر و نیتروزوموناس است.

باکتری‌ها برحسب شیوه‌ی کسب انرژی نیز گروه‌بندی می‌شوند.

① باکتری‌ها در زیستگاه‌های بسیار متعدد و گوناگون زندگی می‌کنند و هر جا که یافت شوند از نظر بوم‌شناسی، نقشی کلیدی در زیستگاه خود برعهده دارند.

گروه‌بندی باکتری‌ها براساس شیوه‌ی به‌دست آوردن غذا به ما کمک می‌کند تا گوناگونی باکتری‌ها را بهتر درک کنیم. باکتری‌ها را می‌توان برحسب روابط تبارزایی آن‌ها نیز گروه‌بندی کرد.

باکتری‌های فتوسنتزکننده بخش مهمی از فتوسنتزی که در دنیای زنده رخ می‌دهد، باکتری‌ها انجام می‌دهند. باکتری‌های فتوسنتزکننده براساس نوع رنگیزه‌ی فتوسنتزی به چهار گروه عمده تقسیم می‌شوند. باکتری‌های غیرگوگردی ارغوانی، باکتری‌های گوگردی سبز، باکتری‌های گوگردی ارغوانی و سیانوباکتری‌ها. **باکتری‌های گوگردی سبز** و **باکتری‌های گوگردی ارغوانی** در محیط‌های بی‌هوازی (بدون اکسیژن) رشد می‌کنند. این باکتری‌ها نمی‌توانند از آب، به‌عنوان منبع الکترون برای فتوسنتز استفاده کنند و به‌جای آن **از ترکیبات گوگردی، مثل هیدروژن سولفید** (H_2S)، سود می‌جویند. باکتری‌های **غیرگوگردی ارغوانی** برای فتوسنتز **از ترکیبات آلی مثل** اسیدها و کربوهیدرات‌ها، به‌عنوان منبع الکترون استفاده می‌کنند. **سیانوباکتری‌ها** از **اهمیت ویژه‌ای** برخوردارند. به یاد بیاوریم که اکسیژن موجود در جو زمین، به‌وسیله‌ی سیانوباکتری‌ها ساخته شده است. سیانوباکتری‌ها غالباً به یک‌دیگر می‌چسبند و رشته‌هایی پدید می‌آورند. هر رشته زنجیره‌ای از سلول‌هاست که در کپسول ژله مانند پیوسته‌ای جای گرفته‌اند. بسیاری از سیانوباکتری‌ها، از قبیل *آنابنا*[1] **می‌توانند نیتروژن را تثبیت** کنند (شکل ۷ــ۹).

شکل ۷ــ۹ــ باکتری‌های فتوسنتزکننده. *آنابنا* یک سیانوباکتری فتوسنتزکننده است. همان‌طور که در شکل می‌بینید، سلول‌ها به یک‌دیگر چسبیده‌اند و ساختاری رشته مانند را ایجاد کرده‌اند. درون دو سلول نارنجی رنگ بزرگی که در شکل می‌بینید تثبیت نیتروژن رخ می‌دهد.

باکتری‌های شیمیواتوتروف

① باکتری‌های شیمیواتوتروف انرژی خود را از طریق برداشتن الکترون‌ها از مولکول‌های غیرآلی مانند آمونیاک (NH_3)، هیدروژن سولفید (H_2S) به‌دست می‌آورند. ② باکتری‌های شیمیواتوتروفی که در خاک زندگی می‌کنند، مثل نیتروزوموناس[2] و نیتروباکتر[3] از نظر کشاورزی و **حفظ محیط بسیار** حائز اهمیت‌اند، ③ چون نقش شوره‌گذاری را در چرخه‌ی نیتروژن برعهده دارند. چنان‌که می‌دانید، ④ شوره‌گذاری فرایندی است که طی آن آمونیاک به‌وسیله‌ی اکسیداسیون به نیترات تبدیل می‌شود. ⑤ نیترات، رایج‌ترین شکل نیتروژن است که گیاهان از آن استفاده می‌کنند.

نکته: دقت کنید که نیترو باکتر و نیتروزوموناس، اتوتروف اند ولی فتوتروف نیستند. یعنی توانایی تثبیت CO_2 و آنزیم روبیسکو و چرخه کالوین ندارند. و انرژی خود را از خورشید نمی گیرند.

نکته: دقت کنید که نیتروباکتر و نیتروزوموناس تثبیت N_2 انجام نمی دهند.

باکتری‌های هتروتروف

۱- بیش‌تر باکتری‌ها هتروتروف‌اند، یعنی از غذایی که به‌وسیله‌ی جانداران دیگر ساخته شده است تغذیه می‌کنند. باکتری‌های هتروتروف، همراه با قارچ‌ها، از تجزیه‌کنندگان اصلی دنیای زنده‌اند. تجزیه‌کنندگان، پیکر موجودات مرده را تجزیه می‌کنند و مواد غذایی آن را در دسترس سایر جانداران قرار می‌دهند. بیش‌تر بویی که از خاک استشمام می‌شود ناشی از باکتری‌های هتروتروف است.

۴ بیش‌تر باکتری‌ها هوازی هستند و در حضور اکسیژن زندگی می‌کنند. ۵ بعضی دیگر می‌توانند در حضور یا در نبودِ اکسیژن زندگی کنند.

۶ فعالیت‌های باکتری‌های هتروتروف، ممکن است برای انسان مفید یا مضر باشد. مثلاً بیش از نیمی از آنتی‌بیوتیک‌هایی که در اختیار داریم به‌وسیله‌ی گونه‌های متعددی از *استرپتومایسز*[1] ساخته می‌شوند. *استرپتومایسز*، نوعی باکتری رشته‌ای است که در خاک یافت می‌شود.

۷ از سوی دیگر، یکی از گونه‌های *استافیلوکوکوس* می‌تواند با ترشح سَم خود به درون مواد غذایی باعث تهوع، استفراغ و اسهال در افرادی شود که غذای آلوده به استافیلوکوکوس را خورده‌اند.

۸ *ریزوبیوم‌ها* مهم‌ترین جانداران تثبیت‌کننده‌ی نیتروژن‌اند. این باکتری‌ها، که هتروتروف‌اند، معمولاً در غده‌های روی ریشه‌ی گیاهان (مانند سویا، لوبیا، بادام‌زمینی، یونجه و شبدر) زندگی می‌کنند (شکل ۸ــ۹). کشاورزان از توانایی ریزوبیوم‌ها در تثبیت نیتروژن استفاده مهمی می‌کنند. آنان هر چند سال یک بار در زمین‌های کشاورزی خود گیاهانی از خانواده پروانه‌واران را می‌کارند تا خاک را از ترکیبات نیتروژن‌دار دوباره غنی سازند.

شکل ۸ ــ۹ــ باکتری‌های تثبیت‌کننده‌ی نیتروژن. باکتری‌های موجود در غده‌های روی ریشه‌ی این لوبیا، حاوی گونه‌ای از باکتری‌های تثبیت‌کننده‌ی نیتروژن، متعلق به سرده‌ی ریزوبیوم هستند.

باکتری‌ها به دو روش اساسی بیماری ایجاد می‌کنند.

(1) باکتری‌ها ممکن است از میزبان خود به‌عنوان منبع غذا استفاده کنند: باکتری‌های هتروتروف، غذای خود را از طریق ترشح آنزیم‌های گوارشی و تجزیه‌ی مواد آلی موجود در محیط به‌دست می‌آورند. اگر محیط‌زیست باکتری‌ها گلو یا شش‌های شما باشد، تغذیه‌ی باکتری‌ها نتایج خطرناکی در پی خواهد داشت. مثلاً سل که یکی از بیماری‌های شُش است، توسط مایکوباکتریوم توبرکلوسیز ایجاد می‌شود. سل، روزگاری از شایع‌ترین علل مرگ‌ومیر بود. در بیش‌تر موارد، عفونت از طریق تنفس قطره‌های ریز آلوده به باکتری منتقل می‌شود. اگر سل درمان نشود، ممکن است منجر به مرگ شود.

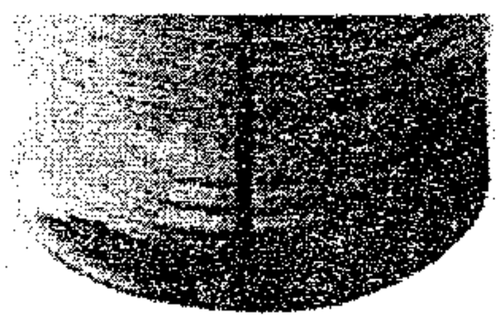
همه‌ی باکتری‌های بیماری‌زا کشنده نیستند. مثلاً بعضی از باکتری‌ها عارضه‌هایی را سبب می‌شوند که ما به‌طور روزمره ممکن است با آن‌ها برخورد کنیم، مثل (2) جوش صورت جوش صورت در ۸۵ درصد نوجوانان یافت می‌شود. بعضی باکتری‌ها، مثل پروپیونی‌باکتریوم آکنس در غده‌های چربی موجود در پوست رشد می‌کنند. این باکتری‌ها، نوع خاصی از مواد چربی را که در این غده‌ها تولید می‌شوند، متابولیزه می‌کنند. طی بلوغ، غده‌های چربی، مقدار بیش‌تری چربی تولید می‌کنند. بنابراین تعداد باکتری‌ها به مقدار بسیار زیادی افزایش می‌یابد. در نتیجه منافذی که چربی با عبور از آن‌ها به سطح پوست ترشح می‌شود، مسدود می‌گردند و بنابراین چربی در پوست تجمع می‌یابد و به این ترتیب جوش پدید می‌آید.

۲- توکسین‌های باکتریایی

دومین روش بیماری‌زایی باکتری‌ها، ترشح ترکیبات شیمیایی است. این مواد شیمیایی ــ که توکسین نامیده می‌شوند ــ برای سلول‌های یوکاریوتی سمّی هستند. توکسین‌ها ممکن است به‌درون بدن فرد یا غذای آلوده به باکتری ترشح شوند. (1) مثلاً کورینه‌باکتریوم دیفتریا که گرم مثبت است و باعث بیماری دیفتری می‌شود، در گلو رشد می‌کند، اما توکسین آن بر قلب، اعصاب، کبد و کلیه‌ها اثر می‌کند. دیگر باکتری‌ها، مثل باکتری‌های گرم منفی، نوعی توکسین را کد اندوتوکسین نام دارد ترشح می‌کنند. اندوتوکسین باعث تب، درد عضلانی و لرز می‌شود.

وقتی باکتری‌ها در غذا رشد و توکسین ترشح می‌کنند، توکسین‌های تولید شده ممکن است در افرادی که از آن غذا می‌خورند، بیماری ایجاد کنند. این نوع بیماری را مسمومیت می‌نامند. مثلاً استافیلوکوکوس اورئوس شایع‌ترین نوع مسمومیت غذایی را باعث می‌شود. از علایم آن می‌توان به‌حالت تهوع، استفراغ و اسهال اشاره کرد. این نوع مسمومیت، به ندرت مرگ‌آفرین است.

نوع دیگری از مسمومیت، که کشنده است، در غذاهای کنسرو شده‌ای دیده می‌شود که به‌خوبی کنسرو نشده‌اند (شکل ۹ــ۹). گاهی اوقات غذاهای بسته‌بندی شده آن‌قدر حرارت نمی‌بینند که باکتری‌های اندوسپوردار آن‌ها کشته شوند. (1) کلستریدیوم بوتولینم یکی از این باکتری‌هاست و (2) توکسین آن که بر دستگاه عصبی انسان اثر می‌کند، بسیار مهلک است. (3) کسی که غذای آلوده به این توکسین را بخورد، به بیماری بوتولیسم[5] مبتلا می‌شود. (4) از علایم آن می‌توان به دید دوتایی (دوبینی) و فلج‌شدگی اشاره کرد. (5) مبتلایان به این بیماری، ممکن است بر اثر ناتوانی در تنفس، بمیرند.



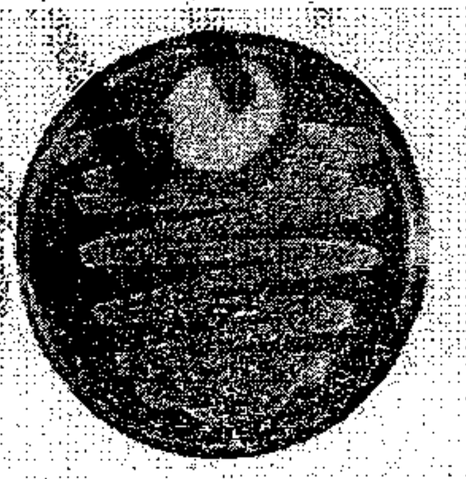
شکل ۹ــ۹ــ رشد بی‌هوازی. باکتری‌هایی که اندوسپور می‌سازند می‌توانند در محیط‌های فاقد هوا، درون قوطی‌های کنسرو رشد کنند. در نتیجه‌ی این متابولیسم مقدار زیادی گاز تولید می‌شود که باعث برآمدن درب قوطی می‌شود.

می‌توان با بیماری‌های باکتریایی مبارزه کرد.

① بیش‌تر باکتری‌ها در آب جوش یا با مواد شیمیایی مخصوص کشته می‌شوند. استفاده از آب داغ و مواد شوینده از آلوده شدن ظروف آشپزخانه و در نتیجه انتشار بیماری جلوگیری می‌کند.② مواد ضدباکتری زیادی نیز به‌طور تجاری تهیه شده‌اند که استفاده از آن‌ها یکی از راه‌های پیشگیری از ابتلا به بیماری است.

آنتی‌بیوتیک‌ها

در سال ۱۹۲۸، باکتری‌شناسی به نام الکساندر فلمینگ متوجه شد که قارچی از سرده‌ی *پنی‌سیلیوم* روی محیط کشتی از *استافیلوکوکوس اورئوس* رشد کرده است. وی دید که در نزدیکی قارچ، باکتری‌ها رشد نکرده‌اند. فلمینگ از این مشاهده نتیجه گرفت که قارچ ماده‌ای ترشح کرده است که باکتری‌ها را می‌کشد (شکل ۱۰ـ۹). فلمینگ این ماده را جداسازی کرد و آن را **پنی‌سیلین** نام نهاد. در اوایل دهه‌ی ۱۹۴۰ دانشمندان دریافتند که پنی‌سیلین در درمان بیماری‌های باکتریایی، مثل ذات‌الریه، مؤثر است.



شکل ۱۰ـ۹ـ آنتی‌بیوتیک‌ها به طور طبیعی تولید می‌شوند. ظرفی که الکساندر فلمینگ دیده بود، شبیه ظرف آگاری است که در شکل مقابل نشان داده شده است. دقت کنید که باکتری‌های مجاور قارچ‌ها رشد نکرده‌اند.

نکته ① آنتی‌بیوتیک‌ها با فرایندهای سلولی تداخل دارند.② چون فرایندهای سلولی در ویروس‌ها رخ نمی‌دهد،③ بر ویروس‌ها مؤثر نیستند.④ بعضی از آنتی‌بیوتیک‌ها مثل تتراسایکلین و آمپی‌سیلین در طبیعت کشف شده یا به‌طور شیمیایی ساخته شده‌اند.

اهمیت‌های باکتری‌ها

با این که بعضی باکتری‌ها آدمی را بیمار و غذای او را فاسد می‌کنند، اما فواید بسیار مهمی هم دارند.

فراورده‌های غذایی و شیمیایی

① بسیاری از غذاهایی که می‌خوریم، به‌وسیله‌ی انواع خاصی از باکتری‌ها پردازش شده‌اند. مثلاً غذاهای تخمیری به کمک باکتری‌ها تولید می‌شوند. از مواد غذایی تخمیری می‌توان ماست، پنیر و سرکه را نام برد.

② آدمی قادر است باکتری‌ها را برای تولید مواد شیمیایی به‌منظور مصارف صنعتی به خدمت بگیرد. مثلاً، انواع مختلفی از سرده‌ی کلستریدیوم[1] می‌توانند *استون* و *بوتانول* بسازند. بسیاری از ترکیبات مهم شیمیایی از این دو ماده‌ی اولیه ساخته می‌شوند.

③ شرکت‌های مهندسی ژنتیک برای تولید فراورده‌های خود، نظیر داروها و مواد پیچیده‌ای که در پژوهش‌های علمی موردنیازند، از باکتری‌هایی استفاده می‌کنند که به روش مهندسی ژنتیک، تغییر داده شده‌اند.

شکل ۱۱ـ۹ـ دستگاه تخمیر کننده‌ی (فرمانتور) صنعتی. باکتری‌ها برای تولید مواد شیمیایی مفید مورد استفاده قرار می‌گیرند.

استفاده از باکتری‌ها در استخراج معادن و پاکسازی محیط: شرکت‌های بهره‌برداری از معدن از باکتری‌ها برای تخلیص کردن عنصر مورد نظر از سنگ معدن‌هایی که عیار پایین دارند، استفاده می‌کنند. این سنگ معدن‌ها که مقدار کمی از عنصر موردنظر را در خود جای داده‌اند، حاوی گوگرد‌اند. باکتری‌های شیمیواتوتروف می‌توانند گوگرد را به ترکیبات محلول تبدیل کنند. سنگ معدن را با آب شستشو می‌دهند. آب، ترکیبات محلول گوگردی را می‌شوید و از سنگ معدن جدا می‌کند. آن‌چه باقی می‌ماند، عنصر موردنظر است. از این روش برای استخراج مس و اورانیوم نیز استفاده می‌شود.

بعضی از باکتری‌ها می‌توانند مواد آلی مختلفی را متابولیزه کنند. از این باکتری‌ها برای پاکسازی آلودگی‌های نفتی و شیمیایی استفاده می‌کنند. برای پاکسازی لکه‌های نفتی، از پودرهایی که حاوی باکتری‌های متابولیزه‌کننده‌ی نفت‌اند استفاده می‌شود.

۱- کدام عبارت صحیح است؟

۱) در انتقال ماده ی ژنتیکی بین دو باکتری ممکن است پیلی فاقد نقش باشد.

۲) در تبدیل آمونیاک به نیترات دو گروه از باکتری ها هتروتروف موجود در خاک دخالت دارند.

۳) همه ی باکتری های فتوسنتز کننده ی ارغوانی ، از H_2S به عنوان منبع الکترون استفاده می کنند.

۴) همه ی باکتری های تثبیت کننده ی نیتروژن ات+وتروف هستند.

تست ۲- کدام عبارت صحیح است؟

۱) استافیلوکوکوس اورئوس بر خلاف کلستریدیوم بوتولنیم می تواند در محیط های بی هوازی رشد کند

۲) آنابنا همانند ریزوبیوم در تثبیت N_2 نقش دارد و از نظر شیوه کسب انرژی متفاوت هستند.

۳) ژن های پروپیونیباکتریوم اکنس بر خلاف ژن های متانوژن دارای قطعات اینترون است.

۴) کورینه باکتریوم دیفتریا همانند مایکوباکتریوم توبرکلوسیز، با تولید اندوتوکسین باعث آسیب می شود.

تست ۳- عامل مولد شایع ترین نوع مسمومیت غذایی در انسان .....

۱) موجب ناتوانی در تنفس می شود. ۲) اندوسپور تولید می کند.

۳) به شکل خوشه ای اجتماع می یابد. ۴) با ترشح اندوتوکسین باعث دوبینی می شود.

تست ۴- باکتری هم زیست با سویا .....

۱)همانند همه ی سیانوباکتر ها توانایی تثبیت نیتروژن دارد. ۲) مانند باکتری های غیر گوگردی ارغوانی انرژی خود را از مواد آلی بدست می آورد.

۳) توانایی اتصال به سلول های هم نوع خود را دارد. ۴) فاقد آنزیم رویسکو و چرخه کالوین است.

تست ۵-باکتری که در تولید آنتی بیوتیک استفاده می شود و شایع ترین عامل مسمومیت غذایی در ..... و..... شباهت دارند.

الف) شیوه کسب انرژی ب) مفید بودن برای انسان ج) توانایی تولید توکسین د)توانایی اتصال به سلولهای هم نوع خود

۱) الف – ج ۲)الف – د ۳) ب – د ۴)ب – ج

تست ۶- آنابنا و ریزوبیوم در چند مورد زیر با هم تفاوت دارد؟

الف) تثبیت نیتروژن ب) توانایی اتصال به سلولهای هم نوع خود ج) شیوه کسب انرژی د) تولید اکسیژن ه) تثبیت دی اکسید کربن

۱) ۲ ۲)۳ ۳)۴ ۴)۵

تست ۷- انواعی از باکتری ها که در تولید استون و بوتانول استفاده می شوند.....

۱) با عامل بوتولیسم در یک سرده قرار می گیرند. ۲) انرژی خود را از مواد معدنی بدست می آورند.

۳) بلوغ RNA در سیتوپلاسم انجام می گیرد. ۴) همه باکتری های سرده آن هوازی اند.

تست ۸- برای جداسازی اورانیوم از سنگ معدن ، از انواع باکتری ها استفاده می شود که .....

۱) از نوعی ترکیب آلی به عنوان منبع الکترون برای فتوسنتز استفاده می کند. ۲) از آب به عنوان منبع الکترون برای فتوسنتز استفاده می کند.

۳) انرژی خود را از طریق برداشتن الکترون از مولکول های غیر آلی بدست می آورد. ۴) کربن و انرژی را از مولکول های آلی محیط خود بدست می آورد.

تست ۹- همه جانداران ..... هستند.

۱) هتروتروف، هوازی ۲)بی هوازی،مصرف کننده گلوکز ۳)مصرف کننده اکسیژن،هتروتروف ۴)اتوتروف،تولید کننده اکسیژن

تست ۱۰- اریتروماپسین روند پروتئین سازی را در عامل بیماری ..... متوقف می کند؟

۱) اوریون ۲) توکسوپلاسموز ۳)برفک دهان ۴) جوش صورت

تست ۱۱- شیوه ی بیماری زایی کدامیک شبیه مایکوباکتریوم توبرکلوسیز است .

۱) پروپیونی باکتریوم آکنس ۲) کورینه باکتریوم دیفتریا ۳) استافیلوکوکوس اورئوس ۴) کلستریدیوم بوتولینم

تست ۱۲-کدام نادرست است .((.....باعث آسیب کبدی می شود و درمان آن ..... است))

۱) هپاتیت B – اینترفرون ۲) کورینه باکتریوم دیفتریا – آنتی بیوتیک ۳) مالاریا – کنین ۴) پروپیونی باکتریوم آکنس – آنتی بیوتیک

تست ۱۳-رونویسی از ژن سازنده‌ی کپسید هرپس به عهده‌ی کدام است؟

۱) RNA پلی‌مراز ویروس ۲) RNA پلی‌مراز پروکاریوتی ۳) RNA پلی‌مراز II ۴) RNA پلی‌مراز I

تست ۱۴-کدام یک از گزینه‌های زیر توانایی تثبیت نیتروژن را ندارد؟

۱) گلسنگ ۲) نیتروزوموناس ۳) آنابنا ۴) ریزوبیوم

تست ۱۵-کدام یک هم توانایی تثبیت CO_2 و هم تثبیت N_2 را دارد؟

۱) ریزوبیوم و گلسنگ ۲) گلسنگ و آنابنا ۳) نیتروباکتر و نیتروزموناس ۴) ریزوبیوم و سیانوباکتر

تست ۱۶- کدام دارای اپران هستند ؟

۱) ریزوم و ریزوئید ۲) میسلیوم و اسپریلیوم ۳) ریزوبیوم و آندوسپور ۴)ماکروفاژ و نورگلیا

تست ۱۷- در دستگاه فرمانتور صنعتی ، کدام فرایند در باکتری باعث تولید مواد شیمیایی مفید می شود ؟

۱) تنفس ۲) تخمیر ۳) فتوسنتز ۴) شیمیواتوتروف

تست ۱۸-در مورد محل تقسیم یا تکثیر عوامل بیماری‌زا در بدن انسان، کدام نادرست است؟

۱) کورینه باکتریوم دیفتریا در گلو ۲) ویروس تبخال در سلول‌های عصبی

۳) HIV در گروه خاصی از سلول‌های ایمنی ۴) کلستریدیوم بوتولینم در سلول‌های عصبی

تست ۱۹-سلول‌های کدام، تقسیم میتوز ندارد؟

۱) آمیب ۲) کلستریدیوم بوتولینم ۳) آسپرژیلوس ۴) گندم تریپلوییید

تست ۲۰-شیوه‌ی کسب انرژی کدام، با سایرین تفاوت اساسی دارد؟

۱) ریزوبیوم ۲) استرپتومایسز ۳) نیتروزوموناس ۴) مایکوباکتریوم توبرکلوسیز

تست ۲۱-حذف رونوشت اینترون‌های mRNA، در سیتوپلاسم کدام، انجام می‌گیرد؟

۱) نیتروباکتر ۲) ترموفیل ۳) کلپ ۴) کاندیدا آلبیکنز

تست ۲۲-کدام مشخصه، مربوط به سیانوباکترها نیست؟

۱) اتوتروف بودن ۲) داشتن کلروپلاست ۳) داشتن DNA حلقوی ۴) توانایی انجام فتوسنتز

تست ۲۳- کدام عبارت نادرست است ؟عامل..... موجب ..... می‌شود؟

۱) بوتولیسم - دوبینی ۲) کورینه‌باکتریوم دیفتریا – آسیب کبد ۳) استافیلوکوکوس اورئوس – مسمومیت غذایی ۴) مایکوباکتریوم توبرکلوسیز – جوش صورت

تست ۲۴-در چرخه‌ی نیتروژن، کدام، نقشی مشابه با ریزوبیوم‌های ریشه‌ی سویا دارد؟

۱) نیتروباکتر ۲) آنابنا ۳) استرپتومایسز ۴) نیتروزوموناس

تست ۲۵-هسته، در ساختار کدام وجود دارد؟

۱) تریکودینا ۲) اسپیریلیوم ۳) تراکئید کاج ۴) اسکلرانشیم هلو

تست ۲۶-کدام، از ویژگی‌های کورینه باکتریوم دیفتریا نیست؟

۱) گرم مثبت است. ۲) توکسین ترشح می‌کند. ۳) ژن‌های گسسته دارد. ۴) دیواره‌ی پپتیدوگلیکانی دارد.

تست ۲۷-به کمک باکتری‌های ..... می‌توان اورانیوم را از سنگ معدن گوگرددار جدا کرد.

۱) شیمیواتوتروف ۲) هتروتروف ۳) گوگردی سبز ۴) گوگردی سبز و ارغوانی

تست ۲۸-کدام، تک سلولی است؟

۱) میسلیوم ۲) ریزوم ۳) ریزوئید ۴) ریزوبیوم

تست ۲۹- همه‌ی باکتری‌های هتروتروف ..... .

۱) در خاک زندگی می‌کنند. ۲) تثبیت‌کننده‌ی نیتروژن هستند. ۳) از ترکیبات آلی انرژی می‌گیرند. ۴) آنزیم‌هایی برای تنفس بی‌هوازی دارند.

تست ۳۰- عامل کدام بیماری، در بدن میزبان به روش بسیار متفاوتی ازدیاد می‌یابد؟

۱) موزاییک تنباکو ۲) جنون گاوی ۳) آبله‌ی گاوی ۴) هرپس تناسلی

www.g-alm.ir

تست ۳۱- دوبینی از علائم آلودگی به کدام عامل بیماری‌زا است؟

۱) کلستریدیوم بوتولینم ۲) استافیلوکوکوس اورئوس ۳) کورینه باکتریوم دیفتریا ۴) مایکوباکتریوم توبرکلوسیز

تست ۳۲- در کدام، ریبوزوم فقط در سیتوسُل وجود دارد؟

۱) آندوسپور ۲)زئوسپور ۳) آنتروزوئید ۴) ریزوم

تست ۳۳- کدام عامل بیماری‌زا، بدون ترشح توکسین، سبب بروز علایم حاد بیماری در انسان می‌شود؟

۱) کلستریدیوم بوتولینم ۲) کورینه‌باکتریوم دیفتریا ۳) مایکوباکتریوم توبرکلوسیز ۴) استافیلوکوکوس اورئوس

تست ۳۴- گیاهان، ترکیبات نیتروژنی را بیشتر به صورت ..... جذب می‌کنند.

۱) آمونیوم ۲) آمونیاک ۳) نیتریت ۴) نیترات

تست ۳۵- بیماری‌زایی کدام، به طور مستقیم، به تجزیه‌ی مواد آلی بدن انسان مربوط است؟

۱) کلستریدیوم بوتولینم ۲) مایکوباکتریوم توبرکلوسیز ۳) کورینه‌باکتریوم دیفتریا ۴) استافیلوکوکوس اورئوس

تست ۳۶- کدام اتوتروف، برای ساخت پیوندهای کربن-هیدروژن از چرخه‌ی کالوین استفاده نمی‌کند؟

۱) آنابنا ۲) کلامیدوموناس ۳) باکتری‌های ارغوانی ۴) نیتروزوموناس

تست ۳۷-کدام عبارت نادرست است؟ عامل بیماری که توسط استانلی پروزینر کشف شد .....

۱) اساس بیماری زایی آن تغییر شکل پروتئین ها است. ۲) فاقد نوکلئیک اسید است.

۳) اولین بار به یک بیماری گوسفندی نسبت داده شد. ۴) خارج ترین لایه ی آن کپسید است.

www.g-alm.ir

۱۰ آغازیان

(۱) در فرمانروی آغازیان جانداران بسیار گوناگونی جای دارند. (۲) بسیاری از آن‌ها تک‌سلولی، اما گروهی هم پرسلولی‌اند. (۳) چون این جانداران ابتدایی‌ترین، قدیمی‌ترین و آغازی‌ترین یوکاریوت‌ها هستند، به آن‌ها آغازی می‌گوییم.

(۴) آغازیان یکی از متنوع‌ترین و قدیمی‌ترین گروه‌های جانداران‌اند.

(۵) آغازیان که یکی از قدیمی‌ترین گروه‌های جانداران‌اند، پیش‌تر تک‌سلولی و میکروسکوپی هستند. پارامسی و آمیب از نمونه‌های آشنای آغازیان هستند. (۶) کلپ‌ها[1] بزرگ‌ترین آغازیان هستند که پرسلولی‌اند، طول آن‌ها به چند متر می‌رسد و در اقیانوس‌ها زندگی می‌کنند.

ویژگی‌ها

(۱) اعضای فرمانروی آغازیان بسیار متنوع‌اند و بنابراین ویژگی‌های بسیار متفاوتی دارند. مثلاً، بعضی از آن‌ها فتوسنتزکننده‌اند، بعضی انگل و بعضی دیگر شکارچی هستند.

(۷) بعضی از آغازیان تاژک و مژک دارند و از آن‌ها برای حرکت‌کردن یا حرکت‌دادن مواد پیرامونی استفاده می‌کنند. (۸) بسیاری از آغازیان ساکن آب‌اند و در دریاچه‌ها و اقیانوس‌ها زندگی می‌کنند. در آن‌جا به‌صورت پلانکتون در آب‌ها سرگردان‌اند یا به سنگ‌ها چسبیده باقی می‌مانند. (۹) خاک‌ها، به‌ویژه خاک‌های مرطوب زیستگاه بسیاری از آن‌هاست. به‌ویژه در پیرامون مواد در حال تجزیه‌ی حاصل از بدن جانداران انواعی از آغازیان زندگی می‌کنند.

(۱۰) بعضی از آغازیان بخش‌هایی در بدن خود دارند که با کمک آن‌ها به تحریک‌های محیطی عکس‌العمل نشان می‌دهند. مثلاً بعضی از آن‌ها لکه‌ی چشمی دارند. در این لکه‌ها رنگیزه‌های حساس به نور وجود دارد که باعث می‌شوند جاندار با کمک آن‌ها تغییرات شدت و کیفیت نور را تشخیص دهد.

نخستین یوکاریوت‌ها

(۱) نخستین یوکاریوت‌ها در حدود ۱/۵ میلیارد سال پیش ظاهر شدند. (۲) این یوکاریوت‌ها که در اثر درون همزیستی به وجود آمدند، در واقع نخستین آغازیان بودند. (۳) اعضای سه فرمانروی قارچ‌ها، گیاهان و جانوران از تغییر و تحول اعضای فرمانروی آغازیان به وجود آمده‌اند.

دو ویژگی اصلی جانداران یوکاریوت که نخستین بار در آغازیان ظاهر شدند، عبارت‌اند از:

تولیدمثل جنسی / پرسلولی‌بودن

بسیاری از آغازیان فقط به روش غیرجنسی تولیدمثل می‌کنند و برای این منظور با تقسیم میتوز تقسیم می‌شوند. بعضی دیگر در محیط‌های نامساعد با تقسیم میوز تولیدمثل جنسی انجام می‌دهند. سایر آغازیان بیش‌تر تولیدمثل جنسی انجام می‌دهند.

چه شباهتی میان آغازیان وجود دارد؟

(۱) جانداران فرمانروی آغازیان همگی یوکاریوت‌هایی هستند که نمی‌توان آن‌ها را در فرمانروهای دیگر جای داد. (۲) آغازیان بافت‌های تمایزیافته‌ای، مانند آن چه در اعضای پرسلولی سایر فرمانروها یافت می‌شود، ندارند. (۳) آن‌ها برخلاف گیاهان و جانوران جنین، یا رویان تشکیل نمی‌دهند و ساختارهای تولیدمثلی پرسلولی به وجود نمی‌آورند. شاخه‌های این فرمانرو بسیار با یک‌دیگر متفاوت‌اند. این شاخه‌ها در جدول ۱ــ۱۰ نشان داده شده‌اند.

زیست‌شناسان در سال‌های گذشته آغازیان را به دو گروه تقسیم می‌کردند: آغازیان هتروتروف را **پروتوزوئر** و آغازیان فتوسنتزکننده را **جلبک** می‌نامیدند. امروزه این رده‌بندی تغییر کرده است.

جدول ۱ــ۱۰ــ مهم‌ترین شاخه‌های فرمانروی آغازیان

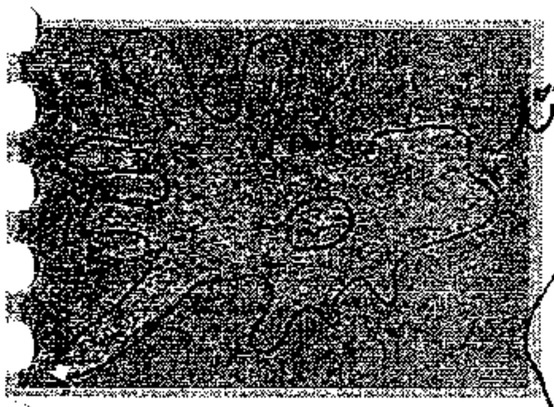
	شاخه	ویژگی	نوع تغذیه
۱	آمیب‌ها	با پاهای کاذب حرکت می‌کنند	هتروتروف
۲	روزن‌داران		
۳	دیاتوم‌ها	پوسته‌ای دوگانه از جنس سیلیس دارند	فتوسنتزکننده
۴	جلبک‌های سبز	کلروفیل دارند و بعضی پرسلولی هستند	فتوسنتزکننده
۵	جلبک‌های قرمز		
۶	جلبک‌های قهوه‌ای		
۷	تازک‌داران جرخان	با کمک تازک حرکت می‌کنند	بعضی فتوسنتزکننده و بعضی هتروتروف
۸	تازک‌داران جانورمانند		
۹	اوگلناها		
۱۰	مژک‌داران	با کمک مژک حرکت می‌کنند	هتروتروف
۱۱	کپک‌های مخاطی سلولی	کپک مانندند	هتروتروف
۱۲	کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی		
۱۳	هاگ‌داران	هاگ‌های مقاوم تولید می‌کنند	هتروتروف

بعضی از آغازیان می‌توانند با استفاده از برآمدگی‌های سیتوپلاسمی خود حرکت کنند.

آمیب یکی از آشناترین آغازیان است. آمیب‌ها و روزن‌داران که هتروتروف هستند، نوع ویژه‌ای حرکت از خود نشان می‌دهند.

۱- آمیب‌ها

① آمیب‌ها با کمک پاهای کاذب حرکت می‌کنند.② پاهای کاذب برآمدگی‌هایی سیتوپلاسمی دارای قابلیت انعطاف هستند.③ چون این جاندار دیواره‌ی سلولی ندارد، پاهای کاذب ممکن است از هر بخشی از سلول آمیب بیرون بزنند در این هنگام بقیه‌ی محتوای سلولی آمیب وارد پای کاذب می‌شود و جاندار را به آن سمت می‌کشاند.④ آمیب‌ها برای گرفتن و بلعیدن غذا نیز از پاهای کاذب استفاده می‌کنند (شکل ۴ـ۱۰).



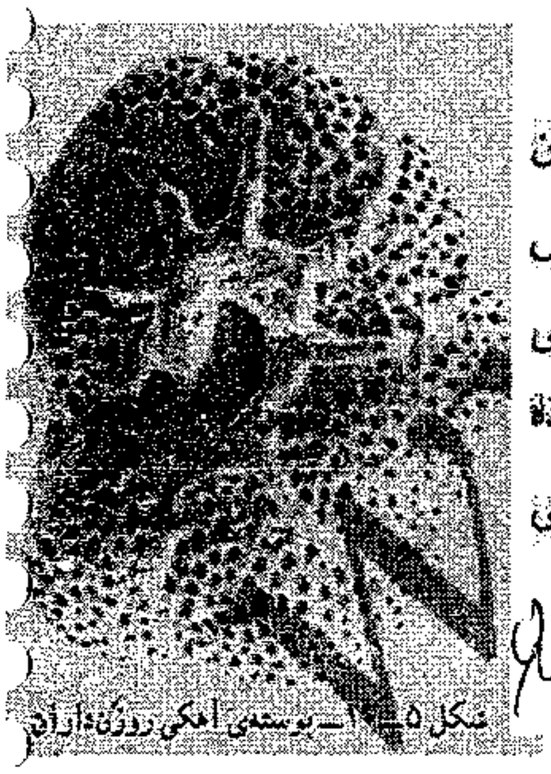
⑤ اعضای گروه آمیب‌ها، هم در آب‌های شیرین و هم در آب‌های شور زندگی می‌کنند. آمیب‌ها در خاک‌های مرطوب نیز به فراوانی یافت می‌شوند.⑦ میوز و تولیدمثل جنسی در آمیب‌ها مشاهده نمی‌شود و روش تولیدمثل آن‌ها تقسیم میتوز است.⑧ بیشتر آمیب‌ها زندگی آزاد دارند و انگل نیستند.⑨ آمیب اسهال خونی که موجب بیماری در انسان می‌شود از راه آب‌ها و غذاهای آلوده به بدن انسان می‌رسد. در اسهال خونی آمیبی مانند سایر بیماری های انگلی تعداد **ائوزینوفیل های** خون زیاد می شود.

نکته ۱۰ : آمیب ها مانند اسفنج ها فقط گوارش درون سلولی دارند . برای همین لیزوزوم های فراوان دارند.

نکته ۱۱ : جاندارانی که دیواره ی سلولی ندارند (سلولهای جانوری – آمیب – اوگلنا) در طی سیتوکنیز کمربندی از پروتئین در میانه‌ی سلول ایجاد می شود که با تنگ شدن آن سلول را نصف می کند.

۲- روزن‌داران

① روزن‌داران آغازیانی دریازی هستند که در ماسه‌های دریاها، یا به‌صورت چسبیده به بدن جانداران دیگر، یا به صخره‌ها زندگی می‌کنند.② روزن‌داران پوسته‌ای محکم و سوراخ‌دار از جنس آهک دارند.③ این جانداران در ظاهر به شکل حلزون بسیار ریزی دیده می‌شوند.④ برآمدگی های سیتوپلاسمی آن‌ها از سوراخ های پوسته‌ی آهکی آن‌ها بیرون آمده و جاندار برای حرکت و تغذیه از آن‌ها استفاده می‌کند.⑤ بعضی از روزن‌داران از جلبک‌هایی که به صورت هم‌زیست در زیر پوسته‌ی آن‌ها زندگی می‌کنند، مواد غذایی به‌دست می‌آورند.



شکل ۵ـ۱۰ـ پوسته‌ی آهکی روزن‌داران

⑥ از انباشته شدن پوسته‌های آهکی روزن‌داران، نوعی سنگ آهکی به‌وجود می‌آید.

نکته۱: آمیب ها و روزن داران هتروتروف هستند. یعنی پروتوزوئر هستند.

نکته ۲ : آمیب ها و روزن داران ، تک سلولی یوکاریوتی هستند و بین سلول ها هیچ اتصال زیستی وجود ندارد.

نکته ۳ : **شیوه حرکت آمیبی در** : ۱- آمیب ۲- روزن داران ۳- کپک های مخاطی سلولی ۴-برخی از گلبول های سفید (نوتروفیل- مونوسیت – ماکروفاژ – به مقدار کمتر در ائوزینوفیل ها)

۳ دیاتوم‌ها پوسته‌ی دو قسمتی دارند.

① دیاتوم‌ها، آغازیان تک‌سلولی فتوسنتزکننده و متعلق به شاخه‌ای به همین نام هستند. دیواره‌ی سلولی دیاتوم‌ها دوقسمتی و سیلیسی است. این لایه اغلب دارای تزیینات خاصی است. پوسته‌ی دیاتوم‌ها مانند جعبه‌ی کوچکی است که یک نیمه‌ی آن درون دیگری جای می‌گیرد. دیاتوم‌ها که

شکل ۶ـ۱۰ـ چند نوع دیاتوم

به‌فراوانی در اقیانوس‌ها و دریاچه‌ها یافت می‌شوند، مهم‌ترین تولیدکننده‌های زنجیره‌های غذایی هستند.

② پوسته‌های خالی دیاتوم‌ها رسوبات ضخیمی را تشکیل می‌دهند. این رسوبات که ارزش اقتصادی دارند، نوعی سنگ‌های سیلیسی را تشکیل می‌دهند. از این سنگ‌ها برای ساخت سنگ سمباده استفاده می‌کنند.

③ دیاتوم‌ها روی موادی شیمیایی که از منافذ پوست آن‌ها ترشح می‌شود، سُر می‌خورند و درون آب حرکت می‌کنند. پس متحرک‌اند.

نکته ۳ : دیاتوم ها تک سلولی دیپلوئید هستند و معمولاً تولید مثل غیر جنسی از طریق تقسیم میتوز دارند،در برخی شرایط تولید مثل جنسی دارند. دیاتوم ها فتوتروف هستند و انرژی خود را از نور خورشید می گیرند.کلروپلاست و گرانوم و تیلاکوئید و تثبیت CO_2 و چرخه ی کالوین و آنزیم روبیسکو و $NADP^+$ دارند.

تست ۱- از پوسته آغازی که ..... برای ساخت سنگ سمباده استفاده می شود؟

۱) در ظاهر به شکل حلزون است
۲) با کمک پای کاذب حرکت می کند
۳) روی مواد شیمیایی که از منافذ پوست خود ترشح می کنند، سر می خورند.
۴) لکه چشمی دارند

تست ۲- کدام عبارت در مورد اغازی که پوسته دو قسمتی دارد نادرست است؟

۱) تک سلولی دیپلوئید، فتوتروف است.
۲) پوسته سیلیسی دارد که اغلب دارای تزئینات خاصی است.
۳) سلول های کوچک درون پوسته خود با میوز گامت تولید می کنند
۴) روی مواد شیمیایی که از منافذ پوست خود ترشح می کنند، سر می خورند.

تست ۳- سلولهای کدام در پی تقسیم هسته، با تنگ شدن کمربند پروتئینی، نصف می‌شود، کدام است؟

۱) آرابیدوپسیس ۲)اسپیروژیر ۳) مخمر نان ۴) آمیب

۴- شیوه حرکت کدام شبیه عامل اسهال خونی نیست؟

۱) نوتروفیل ۲) تریکودینا ۳) کپک مخاطی سلولی ۴) روزن داران

۵- آغازی که در ظاهر به شکل یک حلزون بسیار ریز است.....

۱) از رسوبات دیواره آن برای ساخت سنگ سمباده استفاده می شود.
۲) بیشتر با جلبک ها هم زیست هستند.
۳) شیوه حرکت آن شبیه کپک مخاطی سلولی است.
۴) پاهای کاذب از هر بخشی از سلول می تواند بیرون بزند.

تست ۶ – آمیب ها .....

۱) برخی زندگی آزاد دارند و انگل نیستند.
۲) همواره در آب های شیرین زندگی می کنند.
۳) در مرحله پروفاز I میوز ، کراسینگ اور انجام می دهند.
۴)در پی میتوز با تنگ شدن کمر بند پروتئینی سلول نصف می شود.

تست ۷- در آمیب ها ..... یافت می شود.

۱) دیواره سلولی ۲) آنزیم روبیسکو ۳) تشکیل تتراد ۴) لیزوزوم

تست ۸- آغازی که از انباشته شدن پوسته های آن ، نوعی سنگ آهک بوجود می آید .....

۱) فتوتروف اند ۲) در ظاهر به شکل حلزون بسیار ریز است. ۳) فاقد تحرک اند ۴) در آب شیرین زندگی می کنند.

تست ۹- آغازیانی که روی مواد شیمیایی که از منافذ پوست انها ترشح می شود، سر می خورند .....

۱) دیپلوئیداند و معمولاً تولید مثل جنسی دارند
۲) دیواره سلولی دو قسمتی آنها آهکی است.
۳) مهم ترین تولید کنندگان زنجیره ی غذایی هستند.
۴) در ظاهر به شکل حلزون بسیار ریز هستند.

۱۰- بیش تر آمیب ها ..... (سراسری ۹۱)

۱) آزادزی هستند. ۲) دیواره ی سلولی ندارند. ۳) تقسیم میتوز انجام می دهند. ۴) قادر به تولید زیگوت نمی باشند.

بسیاری از جلبک‌ها پرسلولی هستند.

① جلبک‌ها گروهی از آغازیان فتواتوتروف هستند. بعضی از آن‌ها تک‌سلولی و بسیاری دیگر پرسلولی هستند. ② جلبک‌ها براساس نوع رنگیزه‌ی فتوسنتزی و شکل سلول یا پیکرشان شناسایی می‌شوند.

انواع جلبکها : بعضی تک سلولی اند و **بسیاری** دیگر پر سلولی اند.

۱- **جلبکهای سبز**: **بسیاری** تک سلولی اند و در آب شیرین زندگی می کنند و برخی پر سلولی هستند. در آب شور زندگی می کنند. **الف) تک سلولی** : کلامیدوموناس

ب) پر سلولی : اسپیروژیر – ولوکس - کاهوی دریایی

۲- **جلبکهای قرمز**: پر سلولی اند.

۳- **جلبکهای قهوه ای** : پرسلولی اند(مانند کلپ)

۴- جلبک‌های قرمز جلبک‌های قرمز موجوداتی پرسلولی هستند که درون آب‌های گرم اقیانوس زندگی می‌کنند. رنگیزه‌ی قرمز این جلبک‌ها برای جذب امواج نوری که به درون آب‌های عمیق نفوذ می‌کند، مناسب است. در دیواره‌ی سلولی بعضی از جلبک‌های قرمز، کربنات کلسیم وجود دارد. از بعضی جلبک‌های قرمز برای تهیه‌ی آگار استفاده می‌شود. چرخه‌ی زندگی جلبک‌های قرمز پیچیده و معمولاً از نوع تناوب نسل است.

۵- جلبک‌های قهوه‌ای جلبک‌های قهوه‌ای پرسلولی هستند و در دریاها زندگی می‌کنند. کلپ بزرگ‌ترین جلبک قهوه‌ای شناخته شده است که در نواحی ساحلی رشد می‌کند. این جلبک‌ها غذا و محل زیست انواع مختلفی از جانوران را فراهم می‌کنند. کلپ‌ها از طویل‌ترین موجودات روی زمین هستند. چرخه‌ی زندگی جلبک‌های قهوه‌ای دارای تناوب نسل است.

۶- جلبک‌های سبز بسیاری از جلبک‌های سبز تک‌سلولی هستند و در آب شیرین زندگی می‌کنند؛ اما بعضی دیگر از جلبک‌های سبز بزرگ و پرسلولی هستند و در آب شور زندگی می‌کنند (شکل ۷-۱۰).

۷- بسیاری از پلانکتون‌های میکروسکوپی آب شور از جلبک‌های سبز هستند. جلبک‌های سبز میکروسکوپی در خاک‌های مرطوب و حتی درون سلول‌های موجودات دیگر به‌صورت هم‌زیست زندگی می‌کنند. رنگیزه‌های فتوسنتزی جلبک‌های سبز همانند رنگیزه‌های کلروپلاستی گیاهان است. بیشتر جلبک‌های سبز هر دو نوع تولیدمثل جنسی و غیرجنسی را دارند.

چرخه تناوب نسل: گیاهان – جلبک قرمز قهوه‌ای + کاهو دریایی

بیشتر پرسلولی ها تراندها یا دیپلوئید
بیشتر پرسلولی فقط دیپلوئید
سلول‌های هاپلوئید حامل میوز یا میتوز
سلول n فقط حامل میوز

کلامیدومونـاس : جلبک سبز تک سلولی دو تاژکه و هاپلوئید است. که در شرایط مساعد تولید مثل غیر جنسی دارد و با تقسیم میتوز زئوسپور دو تاژکه هاپلوئید می کند و در شرایط نامساعد تولید مثل جنسی دارد که با تقسیم میتوز تولید گامت های دو تاژکه می کند.

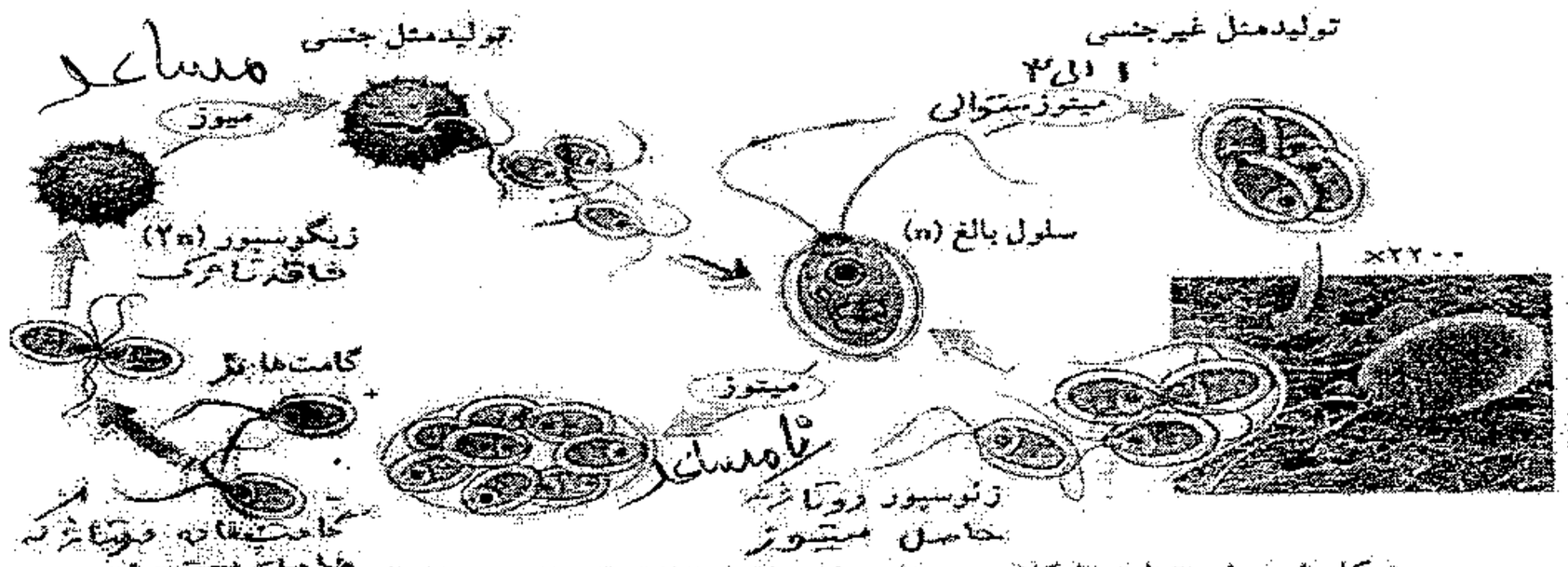
آغازیان تولیدمثل غیرجنسی و جنسی دارند.

① تولیدمثل در جلبک سبز کلامیدوموناس نمونه‌ای از تولیدمثل در آغازیان تک‌سلولی است.

② کلامیدوموناس می‌تواند کلنی‌هایی از انواع مختلفی سلول تولید کند، هرچند این تنوع در سلول‌ها به تنوع سلول‌های آغازیان پرسلولی نمی‌رسد.

③ کلامیدوموناس سلولی هاپلوئید است و هنگام تولیدمثل غیرجنسی با روش میتوز تقسیم می‌شود که در اثر آن مجموعه‌ای از دو تا هشت سلول هاپلوئید جدید به‌وجود می‌آید. هریک از این سلول‌ها را یک **زئوسپور** می‌نامند. زئوسپورها نخست درون دیواره‌ی سلول مادر می‌مانند و پس از رسیدن دیواره را پاره می‌کنند و آزاد می‌شوند.

④ **تولیدمثل جنسی در آغازیان تک‌سلولی:** کلامیدوموناس در محیط‌های نامساعد، مثلاً هنگام تجمع مواد زاید در محیط ؛ تولیدمثل جنسی را ترجیح می‌دهد. برای این کار نخست سلول هاپلوئید میتوز انجام می‌دهد و تعدادی سلول هاپلوئید که در واقع گامت هستند، به‌وجود می‌آورد. سپس دو گامت با هم لقاح انجام می‌دهند و زیگوسپور به وجود می‌آورند. زیگوسپور می‌تواند محیط نامساعد را در مدتی طولانی تحمل کند و در انتظار مساعدشدن محیط باقی بماند. درون زیگوسپور در محیط مساعد با تقسیم میوز سلول‌های هاپلوئید تولید می‌شود. این سلول‌ها دیواره‌ی زیگوسپور را پاره می‌کنند و رها می‌شوند (شکل ۱ــ۱۰).



شکل ۱ــ۱۰ــ تولیدمثل کلامیدوموناس. این جاندار تولیدمثل جنسی و غیرجنسی انجام می‌دهد.

نکته۱ : در **کلامیدوموناس** ، سلول بالغ و زئوسپور و تمام گامت ها هاپلوئید و دو تاژکه هستند. ولی زیگوسپورتنها سلول ، دیپلوئید و فاقد تاژک است.

نکته ۲ : در کلامیدوموناس هم زئوسپور و هم گامت دو تاژکه و حاصل میتوز هستند. ولی در شرایط متفاوتی بوجود می‌آیند.

نکته ۳ : در کلامیدوموناس ، زیگوت در شرایط مساعد تقسیم میوز انجام می دهد یعنی در زیگوت آن تشکیل تتراد – کراس – جدا شدن کروموزوم همتا (قانون اول مندل) رخ می دهد.

۱- در چرخه ی زندگی کلامیدوموناس، ..... ممکن نمی‌باشد. (سراسری ۹۱)

۱) تولید هاگ با تقسیم میتوز
۲) تولید گامت با تقسیم میوز
۳) تولید زئوسپور در شرایط مساعد
۴) وجود تنوع در گامت های ملحق شده

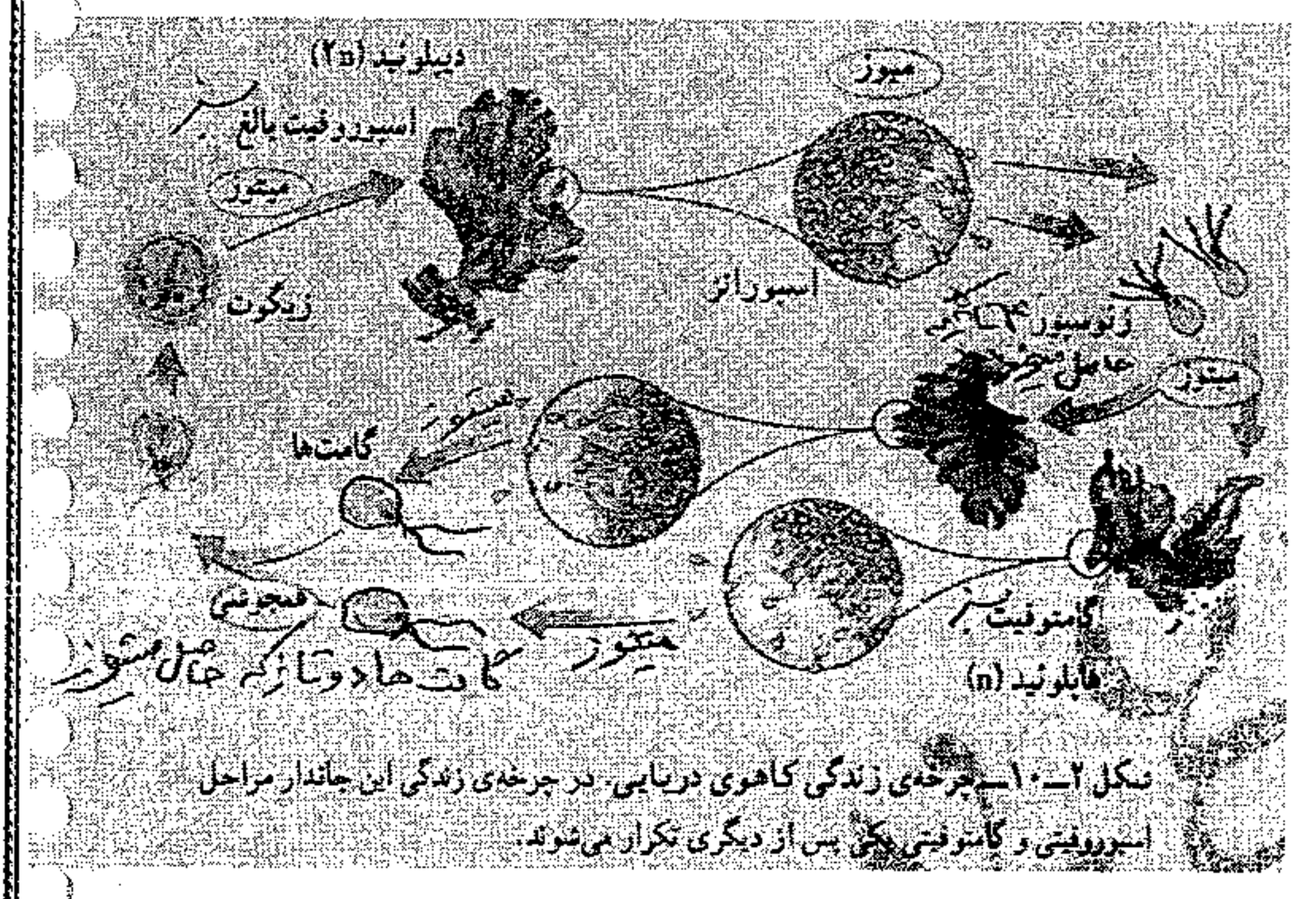
۲- کلامیدوموناس در محیط های نامساعد ، ..... می رساند. (خارج از کشور ۹۱)

۱) زیگوسپور
۲) هاگ مقاوم
۳) از طریق میوز ، سلول جنسی
۴) از طریق میتوز ، زئوسپور

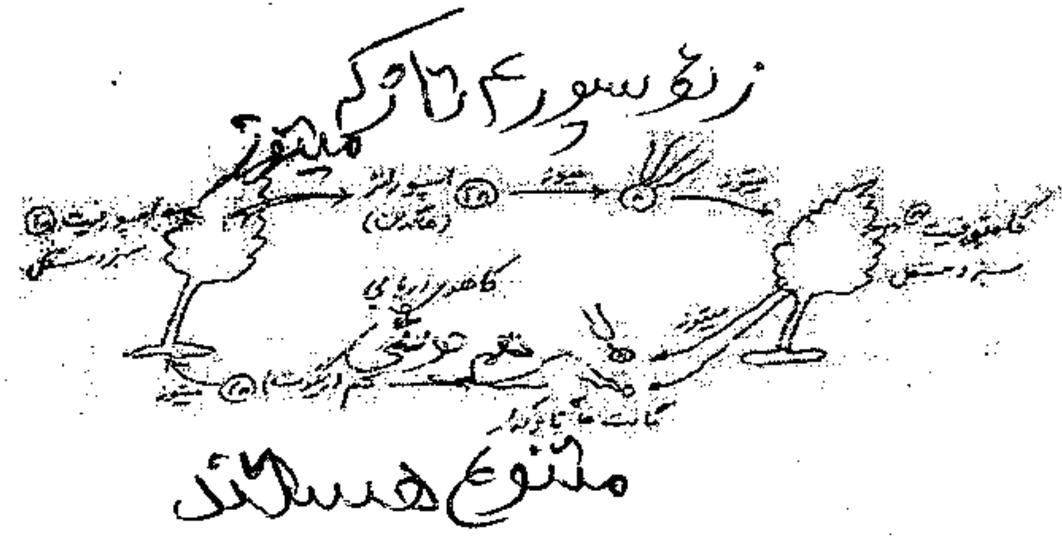
تولیدمثل جنسی در آغازیان پرسلولی: تولیدمثل جنسی در آغازیان به چند روش انجام می‌شود :

تناوب نسل: کاهوی دریایی یکی از جلبک‌های سبز دریازی است. تولیدمثل این جاندار را در شکل ۲ــ۱۰ مشاهده می‌کنید. این نوع تولیدمثل تناوب نسل نام دارد. در تناوب نسل دو ساختار مجزا در چرخه‌ی زندگی فرد مشاهده می‌شود : ساختار گامتوفیت که سلول‌های هاپلوئید دارد و گامت تولید می‌کند و ساختار اسپوروفیت که سلول‌های آن دیپلوئید هستند و هاگ تولید می‌کنند (شکل ۲ــ۱۰).

اسپوروفیت بالغ کاهوی دریایی ساختارهایی تولیدمثلی به نام اسپورانژ دارد. این سلول‌ها میوز انجام می‌دهند و زئوسپور تولید می‌کنند. اگر هرکدام از زئوسپورها رشد کنند، به یک ساختار پرسلولی گامتوفیتی تبدیل می‌شوند. گامتوفیت بالغ گامت تولید می‌کند. دو گامت با هم ادغام به یک اسپوروفیت جدید تبدیل می‌شوند.



شکل ۲ــ۱۰ــ چرخه‌ی زندگی کاهوی دریایی. در چرخه‌ی زندگی این جاندار مراحل اسپوروفیتی و گامتوفیتی یکی پس از دیگری تکرار می‌شوند.



نکته ۱ : جلبک ها برخلاف گیاهان جنین یا رویان تشکیل نمی دهند و ساختارهای تولید مثلی پرسلولی مثل آنتریدی و آرکگن در گیاهان بوجود نمی آورند . جلبک ها آوند چوب و آبکش ندارند.

نکته ۲: در کاهوی دریایی هم اسپورفیت و هم گامتوفیت سبز و فتوسنتز کننده است وهیچ رابطه غذایی با هم ندارند و مستقل از هم زندگی می کنند . هم اسپورفیت و هم گامتوفیت توانایی تثبیت Co_2 را دارند و انرژی خود را از نور خورشید می گیرند.

نکته ۳ : در کاهوی دریایی و کلامیدوموناس تمام گامت ها و هاگ ها تاژک دار هستند.

نکته ٤ : تناوب نسل در ۱- تمام گیاهان ۲- معمولاًجلبک های قرمز ۳- تمام جلبک های قهوه ای (کلپ) ۴- برخی جلبک های سبز (کاهوی دریایی) است .در چرخه تناوب نسل سلول های هاپلوئید می توانند حاصل میتوز و یا میوز باشند.در این چرخه سلول های حاصل از میوز را هاگ می نامند. که توانایی میتوز را دارند ولی توانایی لقاح را ندارند.

نکته ٥ : زئوسپور کلامیدوموناس دو تاژکه حاصل میتوز است ولی در کاهوی دریایی زئوسپور ۴ تاژکه است و حاصل میوز است

۱ –کدام عبارت نادرست است: در چرخه کاهوی دریایی.....

۱) سلول های تاژک دار حاصل میوز و یا میتوز هستند. ۲) سلول های هاپلوئید حاصل میتوز یا میوز اند.

۳)سلول های هاپلوئید و دیپلوئید توانایی فتوسنتز دارند . ۴) همه ی سلول های تاژک دار توانایی لقاح دارند.

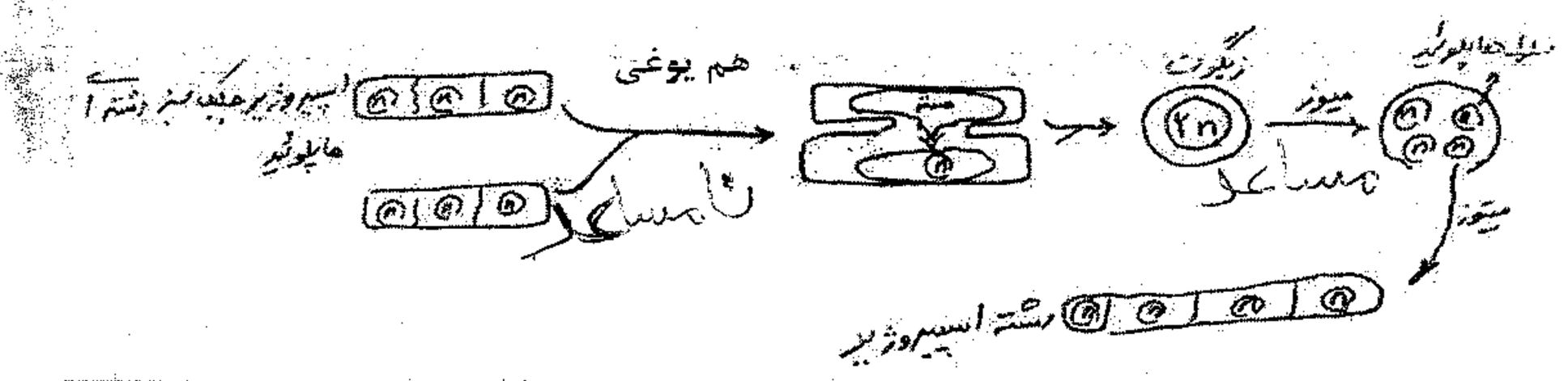
۲- در خصوص چرخه زندگی کاهوی دریایی کدام عبارت نادرست است؟

۱) گامت ها حاصل مستقیم تقسیم میتوز هستند ۲) سلول های حاصل از میوز بیش از دو تاژک دارند.و گامتوفیت را می سازند.

۳) تخم پس از تقسیمات میتوزی جنین را بوجود می اورد ۴) اسپوروفیت بالغ با تقسیم میوز ، زئوسپورها را تشکیل می دهد.

هم یوغی: جلبک سبز اسپیروزیر که به‌صورت رشته‌هایی باریک در آب زندگی می‌کند، با روش هم یوغی تولیدمثل جنسی انجام می‌دهد. در روش هم یوغی دو جاندار با هم ترکیب می‌شوند و مواد ژنی خود را به اشتراک می‌گذارند. برای این کار نخست دو رشته در مجاور هم قرار می‌گیرند و سپس از هر سلول مجاور زایده‌هایی به سمت یک دیگر می‌فرستند. این زایده‌ها به هم می‌رسند و دیواره‌ی سلولی در محل تماس از بین می‌رود. سپس هسته‌ی یکی وارد سلول دیگر می‌شود و زیگوت به وجود می‌آورند. زیگوت‌ها در محیط مناسب می‌رویند و از آن‌ها رشته‌های هاپلوئید خارج می‌شود (شکل ۳ـ۱۰).

شکل ۳ـ۱۰ـ تولیدمثل جنسی به روش هم یوغی در اسپیروزیر. الف ـ اسپیروزیر جلبک سبز رشته‌ای است که کلروپلاست آن نواری شکل است. ب ـ هنگام هم یوغی محتویات سلولی یک رشته به رشته‌ی دیگر وارد و سلول زیگوت تشکیل می‌شود.



نکته ۱ : اسپیروزیر : جلبک سبز پر سلولی ، هاپلوئید و ر شته ای است . دارای دیواره ی سلولی است و کلروپلاست ان نـواری شـکل است.

نکته ۲ : تولید مثل اسپیروزیر در شرایط مساعد به روش غیر جنسی از طریق قطعه قطعه شدن است.

نکته ۳ : تولید مثل اسپیروزیردر شرایط نامساعد به روش جنسی از نوع هم یوغی است ۱- در زمان تولیـد مثـل جنـسی دو رشـته هاپلوئید کنار هم قرار می گیرند .۲- از هر سلول زایده هایی به سمت هم فرستاده می شود و این زایده ها به هم مـی رسـند و دیـواره سلولی در محل تماس از بین می رود . ۳- هسته هاپلوئید یکی وارد سلول دیگر میشود و زیگوت دیپلوئید به وجود می آید .۴- زیگـوت با تقسیم میوز تولید سلول های هاپلوئید می کند که از رشد آنها دوباره رشته های هاپلوئید اسپیروژیر حاصل می شود .

نکته ٤ : اسپیرژیر هاگ و گامت تاژک دار ندارد . یعنی زئوسپور ندارد . اسپورانژ ندارد.

ولوکس : جلبک سبز پر سلولی است که دارای هزاران عدد تاژک است. به شکل یک کره ی توخالی است و از یک ردیف سلول متشکل از هزاران سلول تشکیل شده است . سلول ها کلروفیل دارند و هر یک از سلول ها دارای دو عدد تاژک است به گونه ای که به گونه ای در کنار یکدیگر قرار دارند که تاژک ها به طرف بیرون قرار دارند. ولوکس هنگام حرکت در آب می چرخد. در بعضی از گونه های این جاندار سلول های درشتی مشاهده می شود. که از تقسیم انها کلونی های جدید سلولی بوجود می آیند. کره ی نوزاد با هضم چند سلول مادر ، از درون آن خارج می شود و زندگی مستقل پیدا می کند.

تست ۱ – در کاهوی دریایی سلول های حاصل از میوز .....

۱) دو عدد تاژک دارند ۲) توانایی لقاح دارند ۳) با میتوز تولید اسپوروفیت می کنند ۴) با میتوز تولید سلول های فتوسنتز کننده می کنند.

تست ۲- در خصوص چرخه زندگی کاهوی دریایی کدام عبارت نادرست است؟

۱) گامت ها حاصل مستقیم تقسیم میتوز هستند ۲) سلول های حاصل از میوز بیش از دو تاژک دارند.و گامتوفیت را می سازند.

۳) تخم پس از تقسیمات میتوزی جنین را بوجود می آورد ۴) اسپوروفیت بالغ با تقسیم میوز ، زئوسپورها را تشکیل می دهد.

تست ۳- کدام عبارت صحیح است؟

۱) بسیاری از پلانکتون های آب شور ، از جلبکهای قرمز هستند ۲) اکثر جلبکهای قرمز برای تهیه ی آگار مورد استفاده قرار می گیرند.

۳) بسیاری از جلبکهای سبز ساکن آب شیرین ، پر سلولی هستند. ۴) در تعدادی از جلبکهای سبز گامت های تاژک دار به روش هم جوشی به هم ملحق میشوند

تست ۴- عاملی که سبب ..... می شود با سایرین تفاوت اساسی دارد؟

۱) تشکیل آندوسپور در کلستریدیوم ۲) تولید مثل جنسی در دیاتوم

۳) تشکیل زیگوسپور در کلامیدوموناس ۴) هم یوغی در اسپیروژیر

تست ۵- نمی توان گفت که جلبکهای سبز .....

۱) بیشترتک سلولی هستند و در آبهای شیرین زندگی می کنند ۲) گامت ها با هم جوشی به هم ملحق می شوند

۳) بیشتر فقط تولید مثل جنسی یا غیر جنسی را دارند ۴) درون سلول های موجودات دیگر هم زیست هستند.

تست ۶- جلبکی که رنگیزه های آن درون آب های عمیق امواج نوری را جذب می کنند .....

۱) در دیواره ی سلولی بیشتر آنها کربنات کلسیم وجود دارد. ۲) چرخه ی زندگی آنها همواره از نوع تناوب نسل است.

۳) پر سلولی هستند و در آ بهای گرم اقیانوس زندگی می کنند. ۴) فاقد کلروفیل هستند.

تست ۷- جلبکی که کلروپلاست نواری شکل دارد .....

۱) به صورت رشته های باریک دیپلوئید در آب زندگی می کند. ۲) با روش هم یوغی تولید مثل غیر جنسی دارد.

۳) فاقد هاگ و گامت تاژک دار است ۴) در شرایط نامساعد تولید مثل آن از طریق قطعه قطعه شدن است.

تست ۸- کلامیدوموناس .....

۱) در محیط های نامساعد با میوز گامت تولید می کند ۲) در شرایط نامساعد درون زیگوسپور با تقسیم میوز سلولهای تاژک دار تولید می شود.

۳) در شرایط مساعد زئوسپور دو تاژکه با میتوز تولید می شود. ۴) جلبک تک سلولی دو تاژکه با دیواره ی سلولی و هسته ی دیپلوئید است.

تست ۹- برای تولید ..... کروموزوم های همتا از هم جدا می شوند؟

۱) زئوسپور کلامیدوموناس ۲) زئوسپور کاهوی دریایی ۳) گامت کلامیدوموناس ۴) گامت کاهوی دریایی

تست ۱۰- هنگام تولید ..... درون .....تشکیل تتراد و کراسینگ اور رخ می دهد؟

۱) زئوسپور - اسپورانژ کاهوی دریایی ۲) گامت –کلامیدوموناس بالغ ۳) گامت – آنتریدی سرخس ۴) هاگ – اسپورانژ کپک سیاه نان

تست ۱۱ - در کدام جهش مضاعف شدن رخ می دهد ؟

۱) کلامیدوموناس بالغ ۲) رشته های اسپیروژیر ۳) سلول های مولد گامت در کاهوی دریایی ۴) دیاتوم ها

تست ۱۲-کدام، در مورد جلبک‌های قرمز صحیح است؟

۱) توانایی انجام فتوسنتز را ندارند. ۲) معمولاً چرخه‌ی زندگی هاپلوییدی دارند.

۳) در دیواره‌ی سلولی بعضی، کربنات کلسیم وجود دارد. ۴) از تجمع پوسته‌ی آن‌ها، سنگ سمباده، حاصل می‌شود.

تست ۱۳-کدام در اسپیروژیر یافت می‌شود؟

۱) گامت‌های تاژک‌دار ۲) دیواره‌ی سلولی ۳) هاگ‌های تاژک‌دار ۴) بخش پر سلولی دیپلوییدی

تست ۱۴-در کلامیدوموناس، کدام فاقد تاژک است؟

۱) زیگوسپور ۲) زئوسپور ۳) گامت ۴) سلول بالغ

تست ۱۵- کدام عبارت درست است؟

۱) همه‌ی جلبک‌های سبز، هر دو نوع تولیدمثل جنسی و غیرجنسی را دارند. ۲) همه‌ی دیاتوم‌ها، هتروتروف و تک‌سلولی می‌باشند.

۳) همه‌ی روزن‌داران، از جلبک‌های همزیست با خود، مواد غذایی می‌گیرند. ۴) همه‌ی تاژکداران چرخان،تنها تولیدمثل غیرجنسی دارند .

تست ۱۶-اسپوروفیت بالغ کاهوی دریایی، ..... است.

۱) از تکثیر زئوسپور حاصل شده ۲) مولد گامت ۳) از تکثیر گامت حاصل شده ۴) مولد اسپورانژ

تست ۱۷- در مورد ولوکس، کدام عبارت نادرست است؟

۱) متعلق به فرمانروی آغازیان و اتوتروف است.

۲) سلول‌های زایشی آن بزرگ‌تر از سلول‌های پیکری است.

۳) حرکت چرخشی جاندار به کمک هزاران تاژک انجام می‌شود.

۴) نوزاد این مژک‌دار با هضم چند سلول مادر، از درون آن خارج می‌شود.

۱-۴/۲-۳/۳-۲/۴-۳/۲-۵/۳-۶/۳-۷/۳

www.g-alm.ir

بعضی از آغازیان با استفاده از تاژک حرکت می‌کنند.

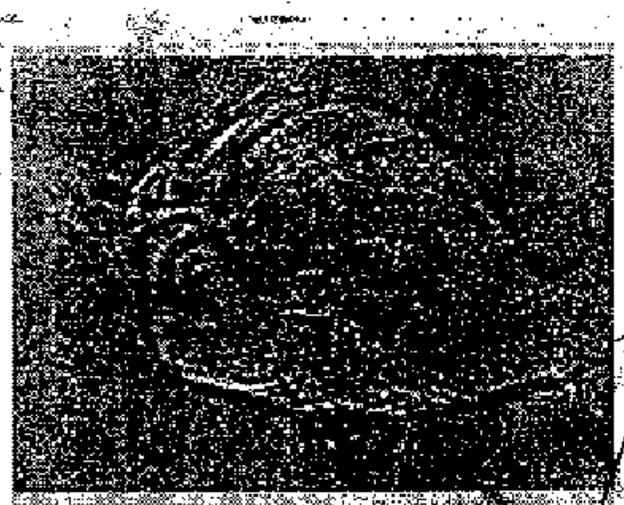
تاژکداران آغازیانی هستند که با استفاده از تاژک حرکت می‌کنند. تاژکداران جرخان، تاژکداران جانور مانند، اوگلناها سه شاخه‌ی عمده‌ی تاژکداران هستند.

۷- **تاژکداران چرخان** آغازیانی تک‌سلولی‌اند. (۱) (انواع کمی) از این تاژکداران در آب شیرین (۲) بیش‌تر آن‌ها در دریاها زندگی می‌کنند و از پلانکتون‌ها هستند (۳) بیش‌تر تاژکداران چرخان یک پوشش حفاظتی از جنس سلولز دارند (۴) اغلب با لایه‌ای از سیلیس پوشیده شده است. این وضع (اغلب) شکل‌های غیرمتعارفی به آن‌ها می‌دهد (شکل ۸ـ۱۰ الف). (۶) بیش‌تر تاژکداران چرخان دو تاژک دارند (۷) یکی از تاژک‌ها در شیاری طولی قرار دارد و انتهای آن آزاد است (۸) تاژک دیگر در یک شیار عرضی است و دور تا دور سلول را احاطه می‌کند. (۹) تاژک طولی موجب حرکت به جلو می‌شود و تاژک عرضی موجب چرخش تاژکدار در هنگام حرکت به جلو می‌شود (۱۰) تعداد کمی از تاژکداران چرخان سم‌های قوی تولید می‌کنند (۱۱) تکثیر تاژکداران چرخان غیرجنسی و از طریق گرایند میتوز است.

الف ـ تاژکدار پوشش‌دار طولی و یک شیاری دارد

نکته: تاژکداران چرخان تولید مثل جنسی ندارند پس تقسیم میوز – تتراد – کراسینگ اور – گامت – جدا شدن کروموزوم های همتا (قانون اول مندل) را ندارند

۸- **تاژکداران جانور مانند:** این آغازیان هتروتروف‌های تک‌سلولی هستند که تعداد تاژک در آن‌ها از یک تا هزاران تاژک در بعضی از گونه‌ها است. در حالی که بیش‌تر آن‌ها فقط تولیدمثل غیرجنسی دارند (۲) بعضی دیگر گامت تولید می‌کنند و تولیدمثل جنسی دارند (۳) بعضی از تاژکداران جانور مانند به‌صورت هم‌زیست درون لوله‌ی گوارش موریانه‌ها زندگی و آنزیم‌های موردنیاز برای هضم چوب را فراهم می‌کنند (شکل ۸ـ۱۰ ب) (۴) بعضی از آن‌ها برای انسان و جانوران اهلی بیماری‌زا هستند.



ب ـ تاژکدار جانور مانند هم‌زیست درون لوله‌ی گوارش موریانه

۱- آغازی که یک پوشش حفاظتی از جنس سلولز دارد و با لایه ای از سیلیس پوشیده شده .....

۱) روی مواد شیمیایی که از منافذ پوست آن ترشح می شود سر می خورد.
۲) همانند ولوکس در آب می چرخد.
۳) بیشتر در آب شیرین زندگی می کنند.
۴) بعضی از آنها گامت تولید می کند.

۲- بیشتر تاژکداران جانور مانند .....

۱) فقط به روش غیر جنسی تولید مثل میکنند
۲)برای انسان و جانوران اهلی بیماری زا هستند
۳)تک سلولی هستند و یک جفت تاژک دارند
۴)در درون لوله گوارش موریانه های زندگی می کنند.

۳- کدام، از ویژگی تاژکداران چرخان محسوب می شود؟

۱) توانایی تولید سم، وجود لکه چشمی
۲)تکثیر غیر جنسی، زندگی پلانکتونی
۳) وجود دو هسته ، تکثیر جنسی و غیر جنسی
۴) زندگی هتروتروفی ، پوشش سلولزی سیلیسی

۴- کدام عبارت نادرست است؟ بیشتر تاژکداران چرخان .....

۱) یک پوشش حفاظتی از جنس سلولز دارند که اغلب با سیلیس پوشیده شده
۲) دو عدد تاژک دارند
۳) از پلانکتون ها هستند
۴) در آب شیرین زندگی می کنند

۵- آغازیانی که درون لوله گوارشی موریانه هضم چوب را انجام می دهد .....

۱) اتوتروف هستند ۲) وسیله حرکتی آن شبیه پارامسی است ۳) اتصال زیستی دارند ۴) بعضی تولید گامت می کنند.

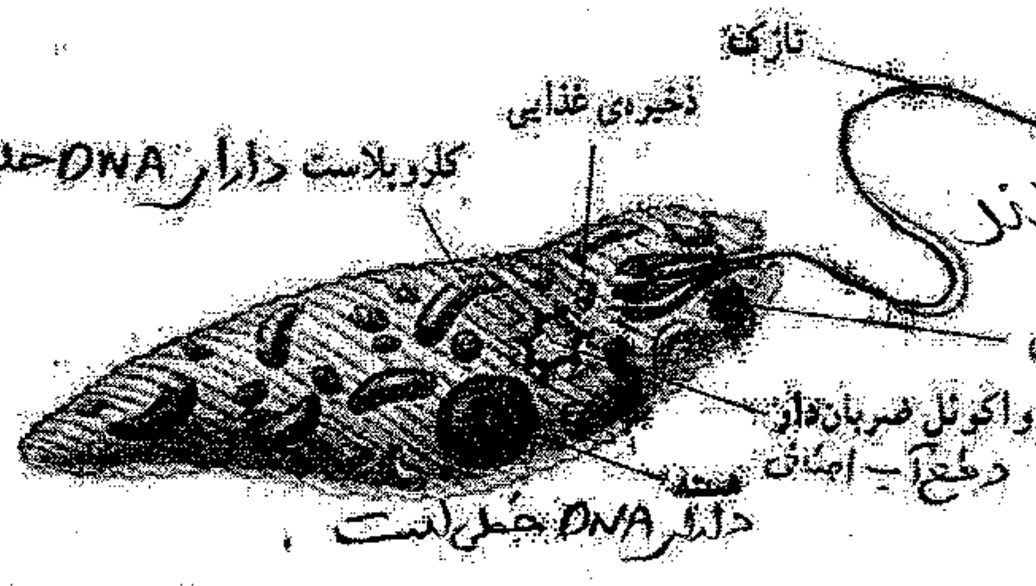
www.g-alm.ir

۹ اوگلناها افراد این شاخه، آغازیان آب‌های شیرین هستند و دو تاژک دارند. این گروه مثال خوبی برای بیان نقص‌های رده‌بندی آغازیان به دو گروه جانوری و گیاهی هستند.

۴ حدود $\frac{1}{3}$ از هزار گونه‌ی شناخته شده‌ی این آغازیان کلروپلاست دارند و فتوسنتز کننده هستند و بقیه‌ی گونه‌ها کلروپلاست ندارند و هتروتروف‌اند. اوگلناها ارتباط خویشاوندی آشکاری با تاژکداران جانوری دارند به همین دلیل بعضی از زیست‌شناسان این دو شاخه را یک شاخه می‌دانند. شکل ۹ـ۱۰ یک اوگلنا را نشان می‌دهد.

۶ اوگلنا دو تاژک دارد یکی از آن‌ها بلند و دیگری کوتاه است. در کنار تاژک بلند، اندام حساس به نوری به نام لکه‌ی چشمی قرار دارد. این اندام به جهت‌گیری اوگلنا به سوی نور کمک می‌کند.

۹ تولیدمثل این شاخه با تقسیم میتوز است. ۱۰ در لکه چشمی رنگیزه حساس به نور وجود دارد.



۱۱ شکل ۹ـ۱۰ـ اوگلنا. اگرچه اوگلنا کلروپلاست دارد و فتوسنتز می‌کند، اما می‌تواند بدون حضور نور نیز به‌صورت هتروتروف زندگی کند.

نکته ۱: لکه چشمی اوگلنا ساختار سلولی ندارد یعنی اکسون و دندریت و جسم سلولی ندارد .

نکته ۲ : تخریب شدن واکوئل ضربان دار باعث می شود فشار تورژسانس داخل اوگلنا زیاد شود و اوگلنا بترکد .

نکته ۳ : اوگلنا دیواره سلولی ندارد – اوگلنا میوز و گامت و تتراد و تولید مثل جنسی و زیگوت ندارد .

تست ۱- اوگلنا .....

۱) در انتهای تاژک بلند ش ، لکه چشمی دارد
۲) از طریق هم یوغی و مبادله مواد ژنی تولید مثل می کنند.
۳) ارتباط خویشاوندی آشکاری با تاژک داران جانوری دارد
۴) پوشش سلولزی دارد که اغلب با سیلیس پوشیده شده است.

تست ۲- آغازی که لکه چشمی دارد .....

۱) ارتباط خویشاوندی آشکاری با تاژکداران چرخان دارد.
۲) در کنار تاژک کوتاه ، لکه چشمی قرار دارد.
۳) بدون حضور نور بصورت هتروتروف زندگی می کند.
۴) بیشتر فتوتروف هستند. و کلروپلاست دارند.

تست ۳- کدام در اوگلنا یافت نمی شود؟

۱) رنگیزه های حساس به نور ۲) واکوئل ضربان دار ۳) DNA حلقوی ۴)کراسینگ اور

تست ۴- آغازی که باعث نقص رده بندی آغازیان به دو گروه جانوری و گیاهی می شود .....

۱) وسیله ی حرکتی آن شبیه پارامسی است.
۲) بیشتر آنها انرژی خود را از خورشید می گیرند.
۳) تولید مثل جنسی ندارد
۴) در انتهای تازک بلند ان لکه چشمی وجود دارد.

تست ۵- اوگلنا و کلامیدوموناس، در مورد داشتن ....., با یکدیگر اختلاف دارند.

۱) هسته‌ی مشخص ۲) تولیدمثلِ جنسی ۳) وسیله‌ی حرکتی ۴) تولیدمثلِ غیرجنسی

۱۰ مژکداران، آغازیانی هستند که با استفاده از مژک شنا می‌کنند.

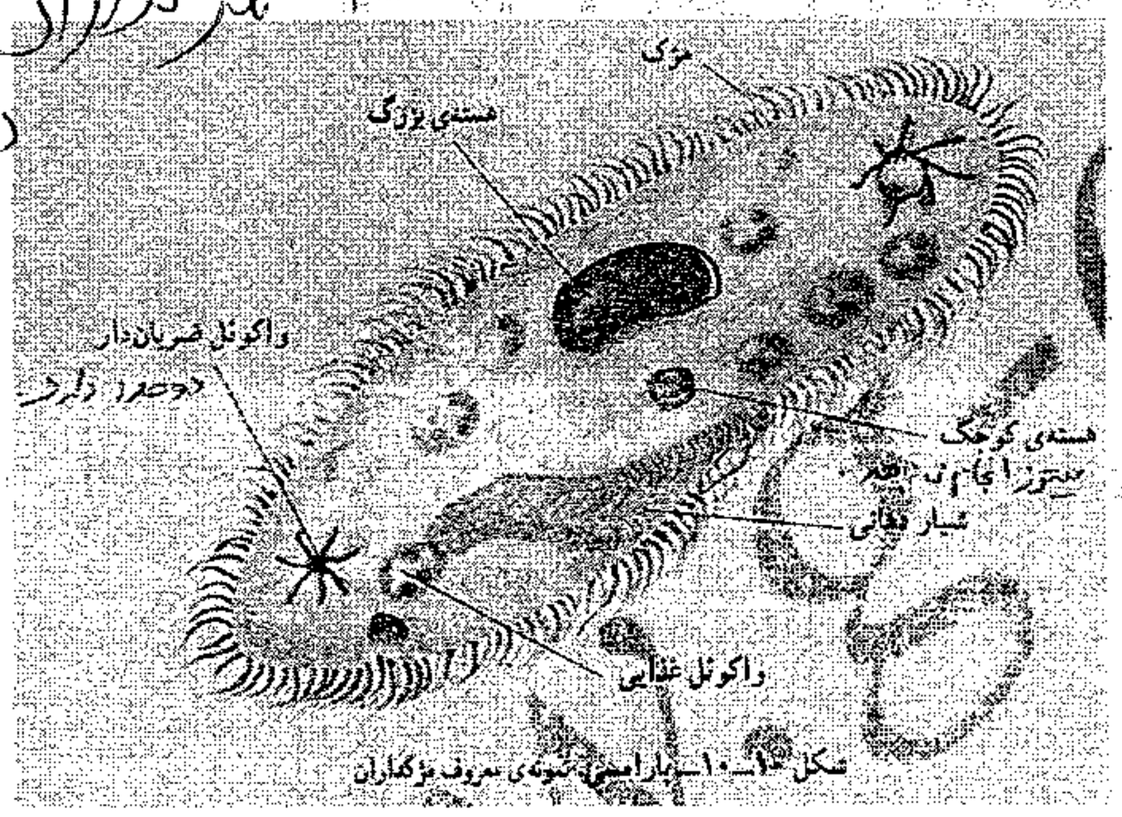
(۱) مژکداران پیچیده‌ترین و غیرمعمول‌ترین آغازیان هستند. (۲) آن‌ها به‌قدری با سایر آغازیان تفاوت دارند که بعضی از زیست‌شناسان معتقدند باید آن‌ها را در فرمانرو کاملاً جداگانه‌ای قرار داد.

(۳) همه‌ی افراد شاخه‌ی مژکداران تعداد فراوانی مژک در ردیف‌های متراکم دارند، که با استفاده از آن‌ها حرکت می‌کنند. (۴) مژکداران تک‌سلولی و هتروتروف هستند. (۵) دیواره‌ی پیکر مژکداران سخت اما انعطاف‌پذیر است که امکان فشرده شدن موجود و عبور از موانع را برای آن فراهم می‌کند.

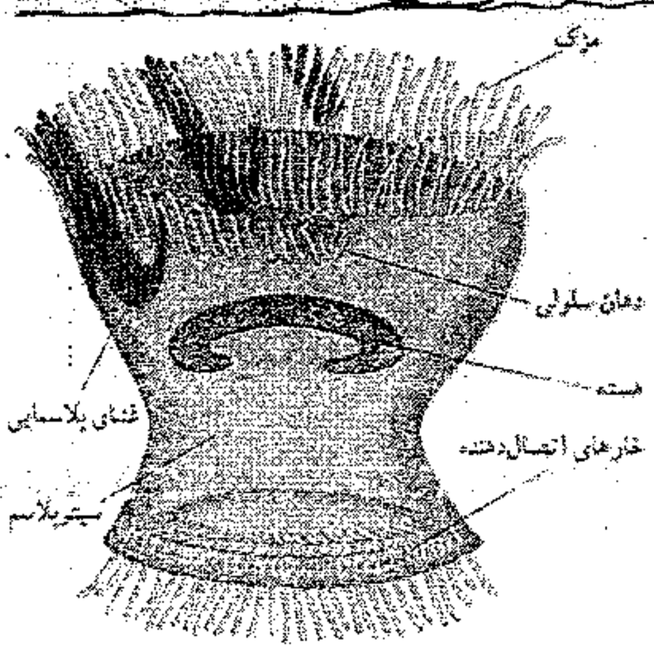
(۶) مژکداران دو نوع واکوئل دارند یکی برای گوارش مواد غذایی و دیگری برای تنظیم آب (صرفا اندار)

(۷) بیش‌تر مژکداران دو هسته دارند: هسته‌ی کوچک و هسته‌ی بزرگ. کروموزوم‌ها در هسته‌ی کوچک قرار دارند که در فرآیند میتوز تقسیم می‌شوند. هسته‌ی بزرگ دارای قطعه‌ی کوچک DNAای است که از هسته‌ی کوچک آمده است (شکل ۱۰ـ۱).

(۸) مژکداران معمولاً با میتوز تولیدمثل می‌کنند و به این ترتیب یک سلول به دو سلول تقسیم می‌شود.

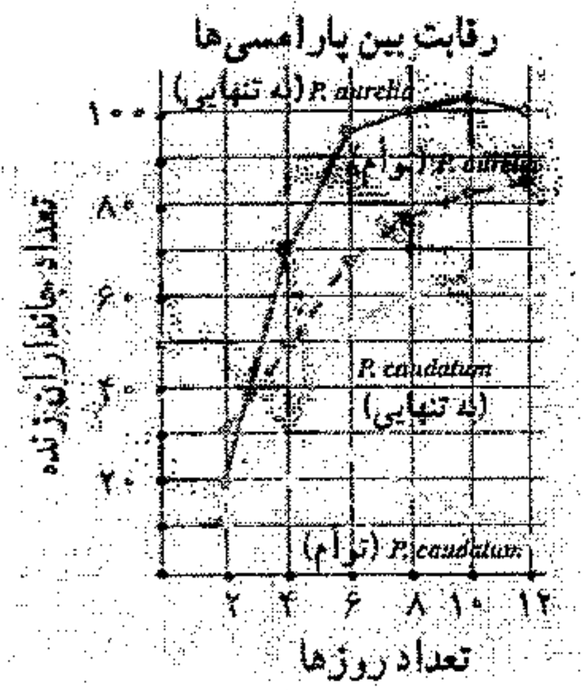


شکل ۱۰ـ۱ـ پارامسی، نمونه‌ی معروف مژکداران



شکل ۱ـ۲ـ تریکودینا

۱- کدام پارامسی به تنهایی بهتر رشد می کند.



تست ۱- کدام، از ویژگی‌های مژک‌داران محسوب نمی‌شود؟

۱) هتروتروف بودن ۲) وجود دو هسته‌ی کوچک و بزرگ ۳) دارا بودن دو نوع واکوئل ۴) داشتن دیواره‌ی سخت و انعطاف‌ناپذیر

تست ۲- وجه مشترک اوگلنا و پارامسی در وجود ..... آنها است.

۱) دو هسته ۲) واکوئل ضربان‌دار ۳) وسیله‌ی حرکتی یکسان ۴) تولیدمثل جنسی و غیرجنسی

تست ۳- در پیکر پیچیده ترین و غیرمعمول ترین آغازیان ، ..... وجود دارد.

۱) تاژک ۲) تنوع سلولی ۳) واکوئل غذایی ۴) کلروپلاست

تست ۴- همه ی مژک داران .....
۱) دو هسته دارند
۲) از طریق هم یوغی تولید مثل جنسی انجام می دهند
۳) دو نوع واکوئل ضرباندار دارند.
۴) تک سلولی و هتروتروف اند.

تست ۵- شیوه حرکت کدام با بقیه متفاوت است؟
۱) آغازی که لکه ی چشمی دارد
۲) آغازی که دیواره ی سخت و انعطاف پذیر دارد
۳) زئوسپور کاهوی دریایی
۴) آغازی که هم زیست با لوله گوارش موریانه

تست ۶- شیوه کسب انرژی کدام با پیچیده ترین و غیر معمول ترین آغازی تفاوت دارد؟
۱) آغازی که از پوسته ی آنها برای سنگ سمباده استفاده می شود.
۲) باکتری های تولید کننده آنتی بیوتیک
۳) آغازی که آنزیم های برای هضم چوب را می سازد.
۴) آغازی که در ظاهر به شکل حلزون بسیار ریز دیده می شود.

تست ۷- هم یوغی در کدام یافت نمی شود؟
۱) جلبکی با کلروپلاست نواری شکل
۲) آغازی با دیواره سخت و انعطاف پذیر
۳) جانداری با دیواره پپتیدوگلیکان
۴) آغازی با لکه چشمی

تست ۸- زواید حرکتی موجود در پارامسی در سلول های ..... یافت نمی شود؟
۱) بافت پوششی لوله فالوپ
۲) بافت پوششی نایژک
۳) کاپولای ماهی
۴) زئوسپور کاهوی دریایی

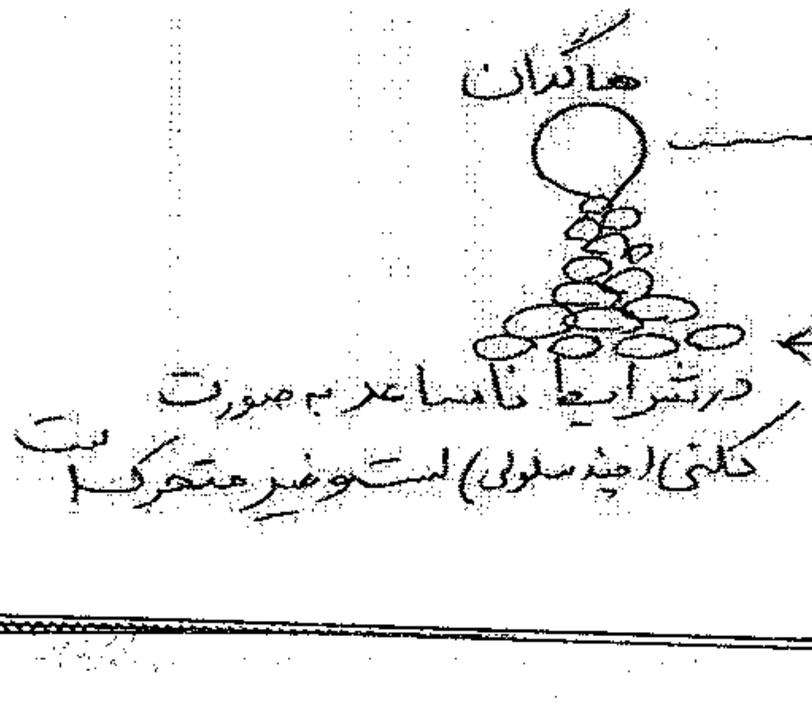
آغازیان کپک‌مانند، قارچ نیستند.

آغازیان کپک‌مانند، هتروتروف‌اند و تا حدی قابلیت حرکت دارند. زمانی تصور می‌شد که این کپک‌ها قارچ هستند؛ چون ظاهر و چرخه‌ی زندگی آن‌ها مشابه قارچ‌هاست؛ اما معلوم شد اختلافاتی میان آن دو وجود دارد. در دیواره‌ی سلولی آغازیان کپک‌مانند برخلاف دیواره‌ی سلولی قارچ‌ها کیتین وجود ندارد. علاوه بر این، میتوز در آغازیان کپک مانند متفاوت با میتوز در قارچ‌هاست. قارچ‌ها را در فصل آینده بررسی خواهیم کرد.

نکته ۱: آغازیان کپک مانند (کپک مخاطی سلولی - کپک مخاطی پلاسمودیومی)، قارچ نیستند چون برخلاف قارچ ها ۱- تا حدی قابلیت حرکت دارند .۲- در دیواره سلولی آغازیان کپک مانند برخلاف دیواره سلولی قارچ ها کیتین وجود ندارد . ۳- علاوه بر این ، در آغازیان کپک مانند میتوز هسته ای وجود ندارد . ۴- در ساختار خود نخینه و میسیلیوم ندارنـد. ولـی مانند قارچ ها هتروتروف اند و ظاهر و چرخه زندگی آنها شبیه قارچ هاست.

کپک‌های مخاطی سلولی

کپک‌های مخاطی سلولی به آمیب شباهت دارند، اما از ویژگی‌های متمایزی برخوردارند. هر یک از این جانداران به‌تنهایی همانند یک آمیب رفتار می‌کند؛ در خاک حرکت می‌کند و باکتری‌ها را می‌بلعد. هنگام تنش‌های محیطی، تعدادی از این آمیب‌مانندها به دور یک‌دیگر جمع می‌شوند و از حرکت بازمی‌ایستند و یک کلنی پرسلولی می‌سازند. هر کلنی یک پایه و یک ساقه با نوکی متورم پدید می‌آورد. نوک متورم هاگ‌ها را می‌سازد (شکل ۱۱ـ۱۰). هر یک از این هاگ‌ها، وقتی رها می‌شوند، به سلول آمیب‌مانند جدیدی نمو می‌یابند. سلول آمیب‌مانند جدید به نوبه‌ی خود می‌تواند تغذیه کند و چرخه‌ی زندگی را تکرار کند.



کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی

کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی، درواقع گروهی از جانداران هستند که در مجموع یک پلاسمودیوم تولید می‌کنند. **پلاسمودیوم** توده‌ای سیتوپلاسمی است که تعداد زیادی هسته دارد. این کپک‌ها در حین حرکت، باکتری‌ها و دیگر مواد آلی را می‌بلعند (شکل ۱۲ـ۱۰). کپک مخاطی پلاسمودیومی هسته‌های متعدد دارد، اما این هسته‌ها به‌وسیله‌ی دیواره‌های سلولی از یک‌دیگر جدا نشده‌اند. اگر پلاسمودیوم تحت خشکی یا گرسنگی قرار گیرد، به **توده‌های متعددی** تقسیم می‌شوند. هر توده ساقه‌ای تولید می‌کند که در نوک آن کپسولی است که در آن، هاگ‌های هاپلوئید نمو می‌یابند. هاگ‌ها نسبت به شرایط سخت محیطی بسیار مقاوم‌اند. ولی در شرایط مساعد می‌رویند و به سلول‌های هاپلوئیدی تبدیل می‌شوند که ممکن است آمیبی شکل یا تاژکدار باشند. این سلول‌های هاپلوئید قادرند به یک‌دیگر ملحق شوند و زیگوت‌های دیپلوئید ایجاد کنند. این زیگوت‌ها به نوبه‌ی خود با تقسیم میتوز، پلاسمودیوم‌های جدیدی ایجاد می‌کنند.

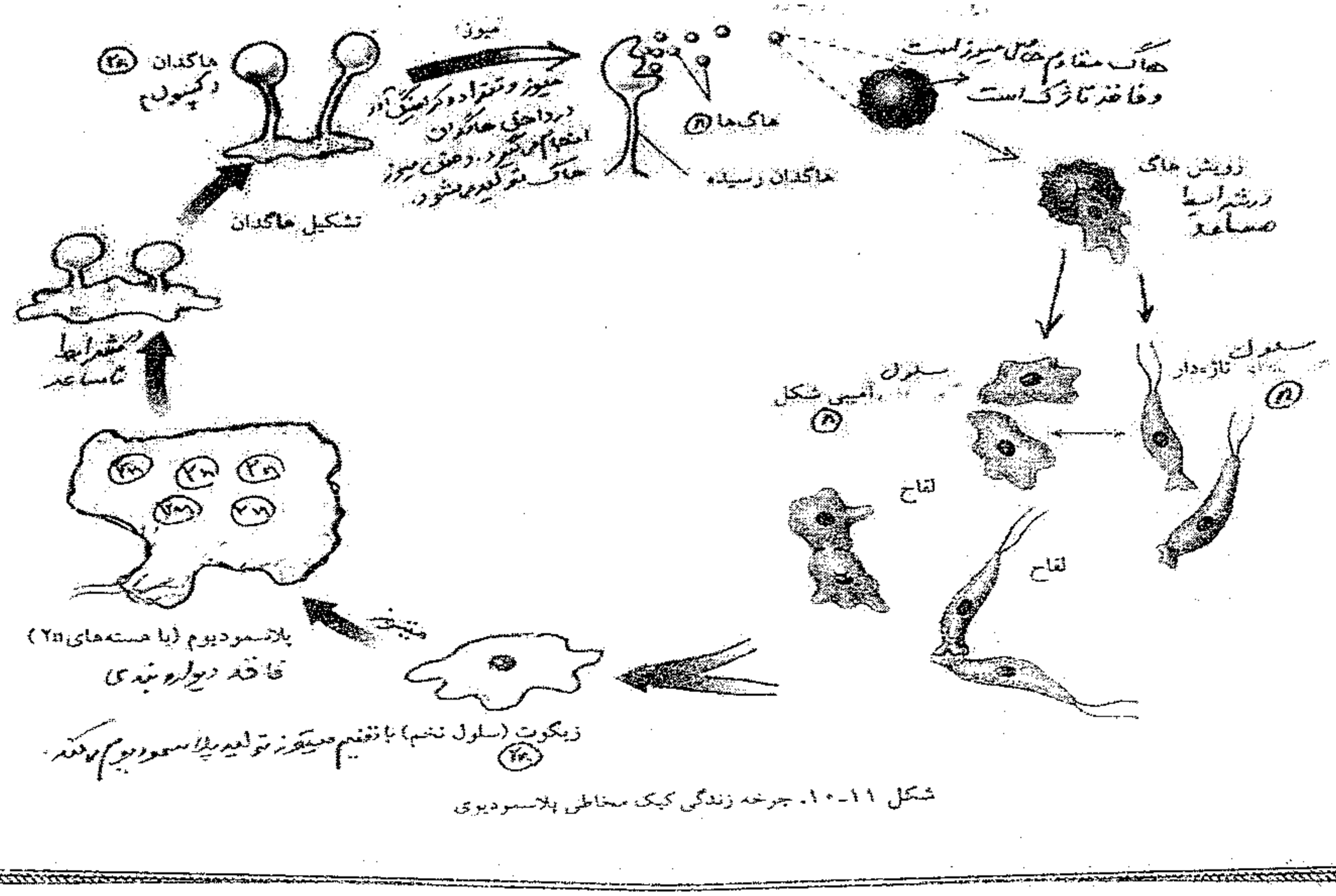
نکته ۱ : کپک مخاطی پلاسمودیومی سیتوکنیز ندارد .

نکته ۲ : در کپک مخاطی پلاسمودیومی هاگ حاصل تقسیم میوز است و در شرایط نامساعد بوجود می آید وهاگ ساختار مقاوم است که شرایط سخت محیطی را تحمل می کند.هاگ فاقد تاژک است یعنی زئوسپور ندارند .

نکته ۳ : در چرخه کپک مخاطی پلاسمودیومی در شرایط مساعد از رویش هاگ سلول هایی با شیوه ی حرکتی متفاوت بوجود می آید.(سلول های آمیبی شکل و تاژک دار)

نکته ٤ : در چرخه کپک مخاطی پلاسمودیومی سلول های تاژک دار و آمیبی شکل از رویش هاگ ها در شرایط مساعد بوجود می آیند. که هاپلوئید است و توانایی لقاح دارد.

نکته ۲ : در چرخه زندگی کپک مخاطی سلولی بر خلاف کپک مخاطی پلاسمودیومی ، سلول تاژک دار یافت نمی شود.



شکل ۱۱ـ۱۰. چرخه زندگی کپک مخاطی پلاسمودیومی

تست ۱- عاملی که سبب ..... می شود با سایرین تفاوت اساسی دارد؟

۱) تجمع کپک مخاطی سلولی ۲) تشکیل اندوسپور در باکتری ۳) تولید مثل جنسی در دیاتوم ۴) تقسیم کپک مخاطی پلاسمودیومی

تست ۲- در شرایطی که کپک مخاطی پلاسمودیومی به توده های متعدد تقسیم می شود.....بوجود می آید؟

۱) سلول های آمیبی شکل ۲) سلول های تاژک دار ۳) هاگ ۴) زیگوت

تست ۳- سلول های آمیبی شکل در کپک مخاطی پلاسمودیومی .....

۱) حاصل مستقیم میوز اند ۲) در شرایط نامساعد از هاگ بوجود می آید.

۳) دیپلوئید اند ۴) در شرایط مساعد به هم ملحق می شود و زیگوت تولید می شود

تست ۴- در چرخه زندگی کدام سلول های تاژک دار یافت نمی شود؟

۱) کپک مخاطی سلولی ۲) کپک مخاطی پلاسمودیومی ۳) عامل مالاریا ۴) سرخس

تست ۵-کپک‌های مخاطی پلاسمودیومی، ..... .

۱) فاقد قدرت تحرک‌اند. ۲) هاگ تاژک‌دار تولید می‌کنند.

۳) با تقسیم میتوز، هاگ می‌سازند. ۴) حاصل تقسیمات میتوز زیگوت‌اند.

تست ۶- همه‌ی کپک‌های مخاطی، ..... .

۱) آغازیانی هستند که تا حدی قابلیت تحرک دارند. ۲) پلاسمودیوم ایجاد می‌کنند.

۳) از تقسیم میتوز هاگ، حاصل می‌شوند. ۴) از تقسیم میتوز زیگوت، پدید می‌آیند.

تست ۷- همه آغازیان کپک مانند .....

۱) گامت تاژکدار می سازند . ۲) هاگ تولید می کنند . ۳) دیواره کیتینی دارند . ۴) توده سیتوپلاسمی با هسته های متعدد دارند .

تست ۸-کپک سیاه نان و کپک مخاطی سلولی در داشتن یا نداشتن کدام یک با هم یکسان هستند؟

۱) کیتین در دیواره‌ی سلولی ۲) حرکت آمیبی ۳) میتوز هسته‌ای ۴) تناوب نسل

تست ۹- در کپک‌های مخاطی سلولی کدام به طور مستقیم از نمو هاگ به وجود می‌آید؟

۱) گامتوفیت ۲) سلول آمیب مانند ۳) گامت ۴) سلول تاژک دار

تست ۱۰- همه ی کپک های مخاطی ..... (سراسری ۹۱)

۱) با ترکیب گامت های تاژک دار زیگوت می سازند. ۲) سلول های تک هسته ای و هاپلوییدی تولید می کنند.

۳) به دنبال رویش هاگ ، توده های پلاسمودیومی ایجاد می کنند. ۴) پیوسته تحرک دارند و از باکتری ها تغذیه می کنند.

۱-۳/۳-۲/۳-۴/۴-۸/۱-۴/۴-۶/۲-۷/۱-۲

۳ آغازیان و سلامتی

(۱) یکی از بزرگ‌ترین تأثیراتی که آغازیان بر انسان دارند، اثر بیماری‌زایی آن‌هاست. این اثر را می‌توان از نقطه نظر بیماری و درد، مرگ و هزینه‌های پیشگیری و درمان بیماری‌ها بررسی کرد. بعضی از بیماری‌هایی که توسط آغازیان ایجاد می‌شوند، عبارت‌اند از: مالاریا، توکسوپلاسموز و اسهال خونی آمیبی.

(۲) آغازیان می‌توانند از طریق بیمار کردن دام‌های اهلی نیز بر انسان تأثیر بگذارند. هزینه‌ی درمان دام‌های بیمار بر مشتری تحمیل می‌شود، چون او باید بهای بیش‌تری برای خریدن گوشت بپردازد.

آغازیان مفید: (۱) آغازیان همزیست در لوله‌ی گوارشی انسان و نیز لوله‌ی گوارشی جانورانی که انسان از آن‌ها تغذیه می‌کند، زندگی می‌کنند. گاو، بدون کمک آغازیان موجود در لوله‌ی گوارش خود، نمی‌تواند سلولزی را که می‌خورد، تجزیه کند.

(۳) پلانکتون‌های اقیانوس‌ها، به تقویت زنجیره‌ی غذایی کمک می‌کنند. آغازیان، بزرگ‌ترین گروه فتوسنتزکننده‌ی کره‌ی زمین هستند. چون همه‌ی ما از اکسیژن تنفس می‌کنیم. همه‌ی ما از این گاز که آغازیان تولید کرده‌اند، بهره می‌جوییم. (۴) بسیاری از آغازیان، جزء تجزیه‌کنندگان‌اند و بنابراین به بازگردانی مواد شیمیایی مهم، مثل نیتروژن، کربن و فسفر به محیط کمک می‌کنند.

بعضی از آغازیان ساختارهایی مقاوم پدید می‌آورند.

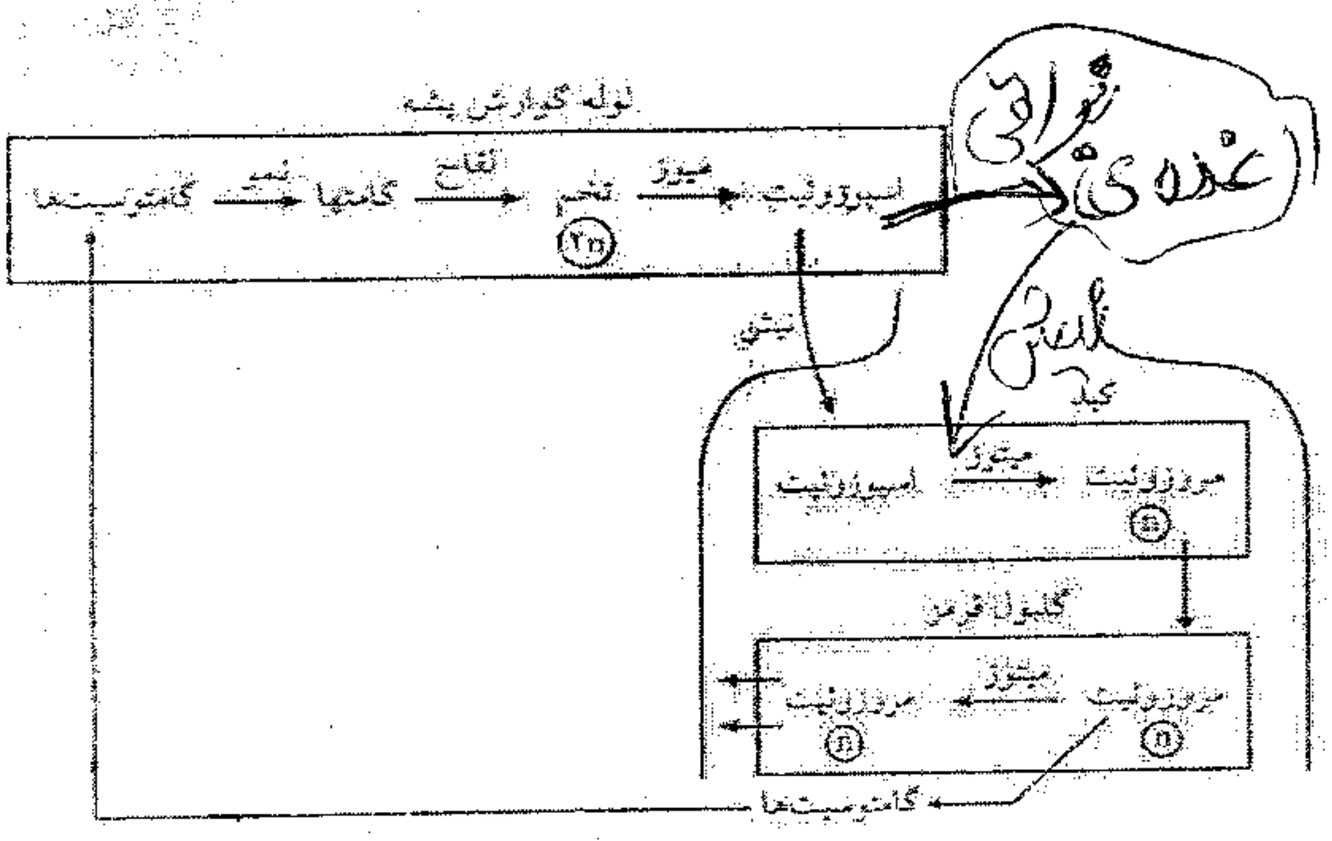
آغازیان انگل که در طی چرخه‌ی تولیدمثلی خود هاگ تولید می‌کنند، هاگ‌داران نامیده می‌شوند. این آغازیان غیرمتحرک، انگل و تک‌سلولی هستند. همه‌ی هاگ‌داران انگل هستند و بیماری‌هایی را سبب می‌شوند. مالاریا که توسط هاگ‌داران تولید می‌شود، در مقایسه با دیگر بیماری‌های عفونی قربانیان بیش‌تری می‌گیرد. هاگ‌داران جانوران را مبتلا می‌کنند و از میزبانی به میزبان دیگر منتقل می‌شوند. در این گروه حدود ۴۵۰۰ گونه‌ی شناخته شده وجود دارد.

هاگ‌داران چرخه‌ی زندگی پیچیده‌ای دارند که طی آن هر دو نوع تولیدمثل جنسی و غیرجنسی را انجام می‌دهند. در تولیدمثل جنسی، گامت ماده که اندازه‌ای بزرگ دارد با گامت نر تازک‌دار و کوچک، لقاح انجام می‌دهد. زیگوت حاصل، ساختاری با دیواره‌ی ضخیم می‌سازد که آن را نسبت به خشکی و سایر شرایط دشوار و نامطلوب محیطی، مقاوم می‌کند.

بسیاری از هاگ‌داران به‌وسیله‌ی حشراتی مانند پشه‌ها که از خون تغذیه می‌کنند، از میزبانی به میزبان دیگر منتقل می‌شوند. بعضی دیگر از هاگ‌داران در مدفوع جانور آلوده یافت می‌شوند. وقتی جانوری از آب یا غذای آلوده شده به مدفوع عفونی تغذیه می‌کند، به این انگل مبتلا می‌شود.

مالاریا را چندین گونه از *پلاسمودیوم‌ها* تولید می‌کنند.

مالاریا یکی از مهلک‌ترین بیماری‌های انسانی است. در هر سال، حدود سه میلیون نفر ــ که عمدتاً کودک هستند ــ به علت دسترسی نداشتن به دارو و درمان بر اثر این بیماری می‌میرند. علایم مالاریا عبارت‌اند از: لرز شدید، تب، عرق و عطش شدید. قربانیان این بیماری بر اثر کم‌خونی، نارسایی کلیه و کبد و آسیب‌های مغزی جان می‌بازند.



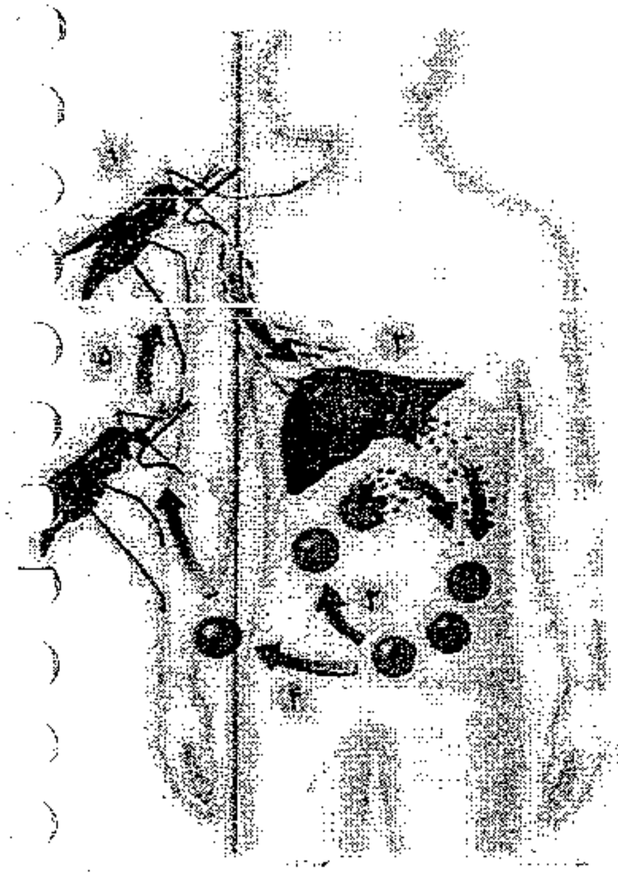
نکته ۱ : در چرخه مالاریا در بدن انسان مرحله گامت و تخم یافت نمی شود.

نکته ۲ : در چرخه مالاریا در بدن پشه مروزوئیت یافت نمی شود.

نکته ۳ : در چرخه مالاریا تولید اسپوروزوئیت در لوله گوارش پشه است. سپس اسپوروزوئیت وارد غده ی بزاقی پشه می شود. پس در غده ی بزاقی پشه فقط اسپوروزوئیت یافت می شود.

نکته ٤ : در عفونت های انگلی مانند مالاریا و اسهال آمیبی و توکسوپلاسموز همانند بیمار ی های آلژیک (آسم، کهیر، تب یونجه، حساسیت به سم گزنه، شوک آنافیلاکسی) تعداد ائوزنوفیل های خون زیاد می شود ولی بر خلاف بیماری های آلرژیک با آنتی هیستامین درمان نمی شود.

نکته ٥ : عامل مالاریا مانند ویروس ها درون سلول های میزبان همانند سازی می کند. ولی دقت کنید که بر خلاف آن ها ساختار لازم برای پروتئین سازی و همانند سازی دارند.



۱ــ وقتی پشه‌ی آلوده، انسان را نیش می‌زند، اسپوروزوئیت‌ها را به خون او تزریق می‌کند.
۲ــ اسپوروزوئیت‌ها، سلول‌های جگر را آلوده می‌کنند و به مروزوئیت تبدیل می‌یابند.
۳ــ مروزوئیت‌ها سلول‌های قرمز خون را آلوده می‌سازند، در آن‌جا تکثیر می‌یابند و سلول‌های قرمز دیگر را آلوده می‌کنند.
۴ــ بعضی از مروزوئیت‌ها به گامتوسیت نمو می‌یابند. وقتی پشه انسان آلوده‌ای را نیش می‌زند، گامتوسیت‌ها به بدن پشه منتقل می‌شوند.
۵ــ گامتوسیت‌ها درون بدن پشه به گامت تبدیل و به یک‌دیگر ملحق می‌شوند و زیگوت را تشکیل می‌دهند. از تقسیم زیگوت اسپوروزوئیت‌ها تشکیل می‌شوند.

(۱) **چرخه‌ی زندگی عامل مالاریا** مالاریا به‌وسیله‌ی چندین گونه جاندار که پلاسمودیوم نامیده می‌شوند، تولید می‌شود و با نیش پشه‌ی مخصوصی انتشار می‌یابد. در چرخه‌ی زندگی پلاسمودیوم پنج مرحله دیده می‌شود (شکل ۱۳ــ۱۰). (۱) وقتی که پشه‌ی آلوده، انسانی را نیش می‌زند تا از خون او تغذیه کند، ابتدا مقداری از بزاق خود را که حاوی ماده‌ای برای جلوگیری از انعقاد خون است، تزریق می‌کند. اگر آن پشه آلوده به پلاسمودیوم باشد، آن‌گاه همراه با بزاق آن، پلاسمودیوم‌ها وارد خون انسان می‌شوند. در این مرحله، پلاسمودیوم‌های آلوده‌کننده، اسپوروزوئیت نامیده می‌شوند.

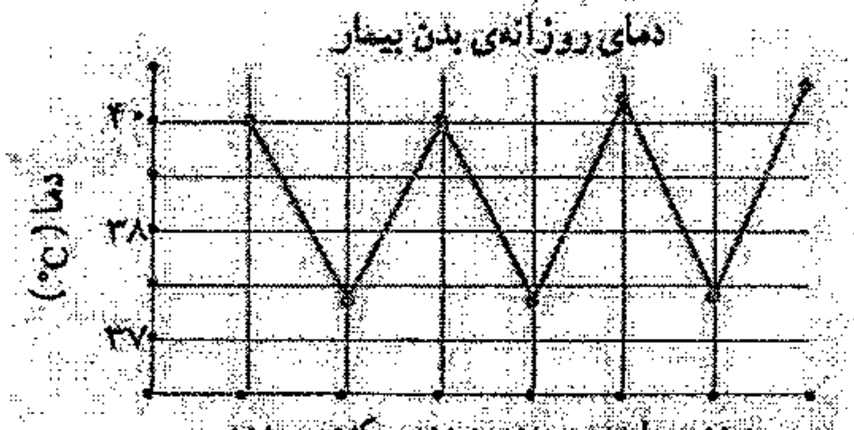
(۲) اسپوروزوئیت‌ها، جگر را آلوده می‌کنند. در جگر، اسپوروزوئیت‌ها به سرعت تقسیم می‌شوند و میلیون‌ها سلول را که هر یک مروزوئیت[۲] نام دارند، پدید می‌آورند. (۳) مروزوئیت‌ها گلبول‌های قرمز خون را آلوده می‌کنند و در آن‌جا به سرعت تقسیم می‌شوند. طی حدود ۴۸ ساعت گلبول قرمز می‌ترکد و مروزوئیت‌ها و مواد سمی آزاد می‌شوند. این رویداد منجر به بروز تب و لرز می‌شود که از مشخصات مالاریاست. این چرخه هر ۴۸ تا ۷۲ ساعت (برحسب نوع گونه‌ی آلوده‌کننده) تکرار می‌شود.

(۴) در مرحله‌ی بعد، بعضی از مروزوئیت‌های موجود در خون به گامتوسیت نمو می‌یابند.

(۵) گامتوسیت‌ها بعد از آن‌که به‌وسیله‌ی پشه خورده شدند، ابتدا به گامت و سپس به زیگوت تبدیل می‌شوند. درنهایت تعداد زیادی اسپوروزوئیت تشکیل می‌شود که به غدد بزاقی پشه می‌روند. انگل مالاریا قبل از آن‌که بتواند انسان دیگری را آلوده کند باید در بدن پشه بالغ شود.

درمان و پیشگیری از مالاریا (۱) در اواسط قرن هفدهم، ماده‌ی شیمیایی کینین[۱] که از پوست نوعی درخت گرفته می‌شد، کشف شد و به‌عنوان ماده‌ای برای درمان مالاریا مورد استفاده قرار گرفت. (۲) مشتقات کینین هم‌اکنون نیز در درمان مالاریا استفاده می‌شود. (۳) کنترل مالاریا از طریق کاهش اندازه‌ی جمعیت پشه‌ها قابل اجراست. این امر با کمک پاشیدن حشره‌کش‌ها و زدودن محل‌های زاد و ولد پشه‌ی ناقل مالاریا یا با وارد کردن جانورانی که از لارو این پشه تغذیه می‌کنند انجام می‌شود.

تفسیر نمودارها: نمودار زیر نوسان دمای بدن شخص بیماری را که به تازگی از آفریقا برگشته است، نشان می‌دهد. پس از بررسی نمودار به سؤالات زیر پاسخ دهید.



ــ شرح حالی از بیماری بنویسید و حدس بزنید که کدام آغازی عامل این بیماری بوده است؟
ــ چگونه بر تشخیص خود صحه می‌گذارید؟
ــ اگر بیمار در تابستان به بیمارستان مراجعه کرده باشد، شما در این رابطه چه نگرانی برای بهداشت عمومی احساس می‌کنید؟
ــ اگر هنگام گرفتن خون از بیمار، مقداری از خونش روی دست شما بریزد، آیا ممکن است که شما این بیماری را بگیرید؟

نکته ۱ : علل آسیب کبدی

۱- ویروس هپاتیت که درمان آن اینترفرون و پرفورین است .۲- کورینه باکتریوم دیفتریا که درمان آن آنتی بیوتیک است .۳- پلاسمودیوم عامل مالاریا که درمان آن کینین است .

⇦ نکته ۲ : بیماری هایی که توسط یوکاریوت ها ایجاد می شود

۱- **آغازیان** : مالاریا – توکسوپلاسموز – اسهال خونی آمیبی این عوامل پروتوزوئر هستند

۲- **قارچ ها** : کاندیدا آلبیکنز (عامل برفک دهان) – زنگ و سیاهک غلات – قارچ لای انگشت پا

* این عوامل بیماری زا که یوکاریوتی هستند هسته و غشا درونی دارند . ژنهای گسسته دارند . اگزون و اینترون دارند . بلوغ RNA در هسته دارند . برای رونویسی نیاز به عوامل رونویسی و افزاینده و فعال کننده دارند . همانند سازی آنها از چند نقطه آغاز می شود . تقسیم میتوز دارند .

نکته ۳ : جاندار هاپلوئید فتوسنتز کننده : ۱- پروتال سرخس ۲- خزه ۳- کلامیدوموناس ۴- اسپیروژیر ۵- گامتوفیت کاهوی دریایی

نکته ۴ : جانداران تک سلولی فتوسنتز کننده :

پروکاریوتی : سیانوباکتری ها (آنابنا) – گوگردی سبز – گوگردی ارغوانی – غیر گوگردی ارغوانی

یوکاریوتی : اوگلنا – تاژکداران چرخان – دیاتوم ها – کلامیدوموناس

نکته ۵ : سلول های تاژکدار : ۱- اسپرم جانوران ۲- آنتروزئید خزه و سرخس ۳- گامت نر هاگداران (پلاسمودیوم عامل مالاریا) ۴- گامت و زئوسپور کلامیدوموناس ۵ – گامت و زئوسپور کاهوی دریایی ۶- اوگلنا ۷- کلامیدوموناس بالغ ۸ – ولوکس ۹- تاژکداران چرخان و جانور مانند ۱۰- برخی باکتری ها ۱۱- برخی سلول های پوششی کیسه گوارشی هیدر

نکته ۶ : سلول های مژکدار : ۱- تریکودینا و پارامسی از آغازیان ۲- بافت پوششی بینی – نای – نایژه و لوله های فالوپ ۳- گیرنده ی مکانیکی مژکدار در حلزون گوش و مجاری نیمه دایره ی گوش و کاپولای ماهی ۴- لوله های شعاعی مژکدار در عروس دریایی

نکته ۷ : جاندارانی که میوز ندارند این جاندران فقط تولید مثل غیر جنسی دارند گامت تولید نمی کنند . لقاح ندارند در چرخه زندگی خود زیگوت تشکیل نمی دهند . تتراد و کراسینگ اور و تنوع حاصل از آنها را ندارند . این جانداران شامل ۱- تمام باکتری ها ۲- برخی از آغازیان (آمیب – اوگلنا – تاژک داران چرخان) ۳- گیاهان تریپلوئیدی ۴- برخی از قارچ ها مثل دئوترومیست ها (پنی سیلیوم – آسپرژیلوس) ۵- قاطر

نکته ۸ : سلول هایی که سیتوکینز ندارند :

۱- کپک های مخاطی پلاسمودیومی ۲- زیگومیکوتا (ریزوپوس استولونیفر : کپک سیاه نان) ۳- ماهیچه های مخطط پس از جنینی ، این سلول های چند هسته ای هستند و DNA بیشتری دارند.

نکته ۹ : جنس دیواره ی سلولی :

۱- در گیاهان : سلولز (پلی ساکارید) است . که در ماده زمینه ی آن پروتئین ها و پلی ساکارید های دیگر به کار می‌رود .

۲- در قارچ ها : کیتین (پلی ساکارید) است . شبیه پوشش خارجی حشرات است .

۳- دیاتومه ها از آغازیان : سیلیس است که در تهیه ی سنگ سمباده استفاده می شود .

۴- بیشتر تاژکداران چرخان : سلولز + اِغلب پوشش سیلیسی است .

۵- جلبک های قرمز : در برخی کربنات کلسیم است که در تهیه ی آگار مورد استفاده قرار می گیرد .

۶- روزن داران : پوسته ی آهکی دارند که در تهیه ی سنگ آهک استفاده می شود .

۷- مژکداران : دیواره سخت و انعطاف پذیر دارند . مثل پارامسی و تریکودینا

نکته ۱۰ : در سلول های جانوری دیواره ی سلولی نداریم برای همین در برابر فشار تورژسانس مقاومت ندارند .

نکته ۱۱: دیواره ی سلولی قارچ ها و باکتری ها فاقد منفذ ، لان و پلاسمودسم است . در صورتی که در گیاهان دیواره ی سلولی منفذ دار است و از طریق پلاسمودسم با همدیگر ارتباط دارند .

نکته ۱۲: جاندارانی که دیواره ی سلولی ندارند (سلولهای جانوری – آمیب – اوگلنا) در طی سیتوکنیز کمربندی از پروتئین در میانه ی سلول ایجاد می شود که با تنگ شدن سلول را نصف می کند .

نکته ۱۳: ساختار های مقاوم که شرایط نامساعد را تحمل می کنند :

۱-درکلامیدوموناس : زیگوسپور

۲- در کپک مخاطی پلاسمودیومی : هاگ

۳- در برخی باکتری ها : آندوسپور

۴- در عامل مالاریا : زیگوت

۱- در چرخه ی زندگی پلاسمودیوم مولد مالاریا ، .....

۱) همه ی مروزوئیت ها فقط در سلول های جگر تکثیر می شوند.
۲) همه ی اسپوروزوئیت ها در غدد بزاقی پشه تشکیل می شوند.
۳) بعضی از اسپوروزوئیت ها ، مستقیماً به گامت تبدیل می شوند.
۴) بعضی از مروزوئیت های خون به گامتوسیت نمو می یابند.

۲- ویژگی دیاتوم ها ، کدام اند؟

الف) دیواره ای سخت و انعطاف پذیر دارند.
ب) معمولاً به روش غیر جنسی تولید مثل می کنند.
ج) می توانند با تقسیم میتوز گامت بسازند.
د) قادر به ساختن مواد آلی مورد نیاز خود هستند.

۱) الف – ب
۲) الف – ج
۳) ب – د
۴) ج – د

۳- همه ی جلبک های سبز ، ..... می کنند.

۱) به دو روش جنسی و غیر جنسی تولید مثل
۲) از H_2O به عنوان منبع الکترون استفاده
۳) به هنگام تولید مثل جنسی ، گامت تاژک دار تولید
۴) در بخشی از چرخه ی زندگی خود هاگ تاژک دار ایجاد

۴- کدام موارد می تواند جمله ی زیر را تکمیل نماید؟

همه ی تاژک داران .....

الف) تک سلولی اند.
ب) تولید مثل غیر جنسی دارند.
۳) دارای واکوئل ضربان هستند.
۴) میکروتوبول دارند.

۱) الف – ج
۲) ب – د
۳) ب – ج
۴) الف – د

۵- کدام یک تاژک ندارد؟

۱) آنتروزوئید بلوط
۲) هاگ کلامیدوموناس
۳) گامت کاهو دریایی
۴) زئوسپور کلامیدوموناس

۶- در کلامیدوموناس :

۱) زئوسپور فقط حاصل میوز است.
۲) دیواره ی زیگوسپور هنگام تقسیم میتوز پاره می شود.
۳) هاگ تاژک دار است ولی گامت بدون تاژک است.
۴) می تواند کلنی هایی از انواع مختلف سلول تولید کند.

۷- همه ی کپک های مخاطی .....

۱) با ترکیب گامت های تاژک دار زیگوت می سازند.
۲) سلول های تک هسته ای و هاپلوییدی تولید می کنند.
۳) به دنبال رویش هاگ ، توده های پلاسمودیومی ایجاد می کنند.
۴) پیوسته تحرک دارند و از باکتری ها تغذیه می کنند.

۸- در چرخه ی زندگی کلامیدوموناس، ..... ممکن نمی باشد.

۱) تولید هاگ با تقسیم میتوز
۲) تولید گامت با تقسیم میوز
۳) تولید زئوسپور در شرایط مساعد
۴) وجود تنوع در گامت های ملحق شده

۹- بیش تر آمیب ها .....

۱) آزادزی هستند.
۲) دیواره ی سلولی ندارند.
۳) تقسیم میتوز انجام می دهند.
۴) قادر به تولید زیگوت نمی باشند.

تست ۱۰ -کدام یک جزء پروتوزوئرهاست؟

۱) ساکارومایسز سروزیه
۲) دیاتومه
۳) استرپتومایسز
۴) پلاسمودیوم

تست ۱۱ – در چرخه مالاریا سلول هایی که گلبول های قرمز انسان را آلوده می کنند .....

۱) در لوله گوارش پشه بوجود می آیند
۲) در خون به گامت نمو پیدا می کنند
۳) در کبد از اسپوروزوئیت بوجود می آیند.
۴) به اسپوروزوئیت تبدیل می شود.

۱-۲/۴ ۲-۳/۳ ۳-۴/۲ ۴-۵/۴ ۵-۶۱۱ ۶-۷/۴ ۷-۱۱

www.g-alm.ir

تست ۱۲- در چرخه مالاریا سلول های که ازطریق پشه وارد خون انسان می شوند .....

۱) از تقسیم تخم در بزاق پشه بوجود می آیند. ۲) در گلبول قرمز انسان به مروزوئیت تبدیل می شوند

۳) در خون انسان به گامتوسیت نمو می یابند. ۴) در کبد تولید مروزوئیت می کنند.

تست ۱۳- در چرخه مالاریا سلول هایی که وارد غده های بزاقی پشه می شوند.....

۱) در آنجا به اسپوروزوئیت تبدیل می شوند ۲) پس از تولید مروزوئیت در آنجا از طریق بزاق وارد خون انسان می شوند.

۳) به گامتوسیت نمو می یابند ۴) از تقسیم زیگوت در لوله گوارش پشه بوجود آمده اند.

تست ۱۴- در چرخه مالاریا سلول های تازک دار .....

۱) در خون انسان از گامتوسیت ها بوجود می آید ۲) در بدن پشه از گامتوسیت ها بوجود می آیند.

۳) از تقسیم میوز زیگوت در بدن پشه بوجود می آیند ۴) با لقاح آنها در لوله گوارش پشه زیگوت ایجاد می شود.

تست ۱۵- در فرد مبتلا به ..... تعداد ائوزینوفیل ها افزایش می یابد و امکان معالجه این شخص با آنتی هیستامین وجود ندارد؟

۱) تب یوونجه ۲) مالتیپل اسکلروزیس ۳)مالاریا ۴) ایدز

تست ۱۶-کدام یک در مورد چرخه‌ی مالاریا صحیح نیست؟

۱) پلاسمودیوم‌ها در مرحله‌ی اسپوروزوئیت با نیش پشه وارد بدن انسان می‌شوند.

۲) با ترکیدن اریتروسیت‌ها از آن مروزوئیت‌ها و مواد سمی آزاد می‌شوند و منجر به بروز تب و لرز می‌شود.

۳) در کبد اسپوروزوئیت‌ها به سرعت تقسیم می‌شوند و تبدیل به مروزوئیت می‌شوند.

۴) تخم‌ها بعد از آن که به وسیله‌ی پشه خورده شدند، به اسپوروزوئیت تبدیل می‌شوند.

تست ۱۷-در کدام مرحله، شخص مبتلا به مالاریا، دچار تب و لرز می‌شود؟

۱) تشکیل گامت‌های نمو یافته ۲) تکثیر مروزوئیت‌ها در سلول‌های دیگر

۳) پاره شدن اریتروسیت‌ها توسط مروزوئیت‌ها ۴) تکثیر بیش از حد اسپوروزوئیت‌ها در گلبول‌های قرمز خون

تست ۱۸-گروه هاگداران، ..... نیستند.

۱) قادر به تولیدمثل جنسی ۲) دارای هسته و اندامک‌های مشخص ۳) تک سلولی ۴) متحرک

تست ۱۹- در مورد چرخه‌ی زندگی پلاسمودیوم مولد مالاریا، کدام عبارت نادرست است؟

۱) اسپوروزوئیت‌ها، کبد انسان را آلوده می‌کنند. ۲) مروزوئیت‌ها، گلبول‌های قرمز انسان را آلوده می‌کنند.

۳) مروزوئیت در خون انسان به گامتوسیت تبدیل می‌شود. ۴) سلول تخم در غدد بزاقی پشه به اسپوروزوئیت تبدیل می‌شود.

تست ۲۰- در درون بدن پشه آلوده به پلاسمودیوم و در غدد بزاقی آن به ترتیب ..... و..... یافت نمی شود؟

۱) مروزوییت-اسپوروزوییت ۲)زیگوت-اسپوروزوییت ۳)مروزوییت-گامتوسیت ۴)زیگوت-گامتوسیت

تست ۲۱- کدام عبارت نادرست است؟

۱) همه آغازیان انگل در گروه هاگداران قرار دارند ۲) همه اعضای گروه هاگداران از آغازیان انگل می باشند.

۳)برخی جانوران، میزبان اعضای گروه هاگداران می باشند. ۴) هاگداران میتوانند تولید مثل جنسی یا غیر جنسی داشته باشند.

تست ۲۲- کدام ویژگی ها در خصوص همه آغازیان تولید کننده صادق است؟

الف) گامت تازک دار دارند. ب)ژنهای گسسته دارند ج)گامتوفیت پرسلولی دارند

د)دیواره فاقد کیتین دارند ه) با تقسیم میوز هاگ می سازند و)انرژی نورانی را به انرژی شیمیایی تبدیل میکنند

۱) الف – ج – ه ۲)ب – ج – ه ۳)الف – د – و ۴) ب – د – و

تست ۲۳- جاندارانی که توانایی ساختارهای تولیدمثلی پر سلولی را ندارند، می‌توانند .....

۱) در فرمانروی جانوران قرار گیرند. ۲) پیکری پر سلولی داشته باشند. ۳) بافت‌های تمایز یافته ایجاد کنند. ۴) به گروه گیاهان تعلق داشته باشند.

تست ۲۴- جنس دیواره‌ی سلولی آغازیانی که بر روی ترشحات پوست خود در آب سُر می‌خورند از ..... است.

۱) سیلیس ۲) سلولز ۳) آهک ۴) سلولز و سیلیس

تست ۲۵- کدام جاندار، اتوتروف است و توانایی تولید هاگ را ندارد؟

۱) اسپیروژیر ۲) کاهوی دریایی ۳) کپک مخاطی سلولی ۴) کلپ

تست ۲۶- گامتوفیتِ کدام، تولیدکننده نیست؟

۱) گندم ۲) خزه ۳) سرخس ۴) کاهوی دریایی

تست ۲۷- در کدام، همه‌ی گامت‌ها متحرک هستند؟

۱) نخود ۲) سرخس ۳) اسپیروژیر ۴) کلامیدومونادس

www.g-alm.ir

تست ۲۸- گامت نر در کدام جاندار، فاقد وسیله‌ی حرکتی است؟

۱) خزه ۲) هویج ۳) کلامیدوموناس ۴) کاهوی دریایی

تست ۲۹- کدام عبارت نادرست است؟ گامتوفیت کاهوی دریایی ..... .

۱) از تکثیر زئوسپور حاصل شده است. ۲) مولد گامت است. ۳) مولد اسپورانژ است. ۴) دارای کلروپلاست است.

تست ۳۰-در جاندارانی که زیگوت تنها سلول دیپلوئید است .....

۱) تناوب نسل دارند . ۲) هاگ حاصل میتوز است . ۳) گامت حاصل میوز است . ۴) ضمن تقسیم زیگوت تتراد تشکیل میشود

تست ۳۱-در داخل کدام یک ازساختار زیر تقسیم میوز انجام می گیرد؟

۱) آنتریدی سرخس ۲) آرکگن خزه ۳) اسپورانژ کاهوی دریایی ۴) اسپورانژ کپک سیاه نان

تست ۳۲- جلبکی که کلروپلاست نواری شکل دارد .....

۱) تولید مثل جنسی آن از طریق قطعه قطعه شدن است . ۲) رشته آن پر سلولی و دیپلوئید است .

۳) فاقد دیواره سلولی است . ۴) فاقد گامت تاژکدار و زئوسپور است .

تست ۳۳-دیواره‌ی پیکر کدام گروه از آغازیان، سخت و انعطاف‌پذیر است؟

۱) دیاتوم‌ها ۲) مژک‌داران ۳) روزن‌داران ۴) تاژک‌داران چرخان

تست ۳۴- ویژگی آغازیانی که توانایی هضم چوب را دارند، کدام است؟

۱) مژک‌های فراوان ۲) پوشش سیلیسی ۳) بدن تک‌سلولی ۴) وجود کلروپلاست

تست ۳۵- کدام قادر به ایجاد گامت نمی‌باشد؟

۱) کپک مخاطی پلاسمودیومی ۲) تاژکدار چرخان ۳) کلامیدوموناس ۴) پلاسمودیوم

تست ۳۶- زواید سلولی ..... با سایرین تفاوت دارد.

۱) اوگلنا ۲) پارامسی ۳) آنتروزویید خزه ۴) زئوسپور کلامیدوموناس

تست ۳۷- کلامیدوموناس برخلاف تاژکداران چرخان، .....

۱) دیواره دارد. ۲) اتوتروف است. ۳) تک‌سلولی است. ۴) تولیدمثل جنسی دارد.

تست ۳۸- روش تکثیر ..... می‌تواند متفاوت از سایرین باشد.

۱) اوگلنا ۲) آمیب ۳) پارامسی ۴) تاژکدار چرخان

تست ۳۹- جانداران متعلق به یک فرمانرو که روش کسب انرژی یکسان دارند، کدام‌اند؟

۱) اوگلنا و آنابنا ۲) دیاتوم و کلپ ۳) کاندیدا آلبیکنز و پارامسی ۴) سیانوباکتری و استرپتومایسز

تست ۴۰- کدام NADPH دارد ؟

۱) تاژکداران چرخان ۲) تریکودینا ۳) هاگداران ۴) روزن داران

تست ۴۱-تولید مثل در کدام یک منجر به ایجاد تنوع می‌شود؟

۱) آمیب ۲) اوگلنا ۳) تاژک‌دار چرخان ۴) پلاسمودیوم

تست ۴۲-آغازیانی که دیواره‌ی سلولی آنها سلولزی است که اغلب توسط سیلیس پوشیده شده است.....

۱) تولید مثل جنسی دارند ۲) تک سلولی هتروترف اند

۳) تاژکدار و از پلانکتون ها هستند ۴) دور مواد شیمیایی که از پوست خود ترشح می کند سر می خورد

تست ۴۳- در همه یوکاریوتها که به روش جنسی تولید مثل میکنند، .....

۱) افراد پرسلول هاپلوئید و دیپلوئید ، به تناوب دیده می شوند ۲)بین دو مرحله دیپلوئیدی و هاپلوئیدی، تناوب وجود دارد.

۳) از تکثیر سلول تخم فرد پر سلولی دیپلوئید به وجود می آید ۴) با تقسیم سلول هاپلوئید فرد پر سلولی هاپلوئید ایجاد میشود.

۴۴- کراسینگ اور در کدام تنوع ایجاد می کند؟

۱) آسپرژیلوس ۲) پارامسی ۳) اوگلنا ۴) تاژکداران چرخان

۴۵- عامل کدام بیماری درون سلول میزبان با میتوز تولید مثل می کند؟

۱) هاری ۲) برفک دهان ۳) بوتولیسم ۴) مالاریا

۴۶- سلول حاصل از میوز در کدام توانایی انجام میتوز را ندارد؟

۱) دیاتوم ۲) کاهوی دریایی ۳) مخمر نان ۴) سرخس

فصل یازدهم : قارچ ها

شاید واژه‌ی قارچ، شما را به یاد قارچ‌های خوراکی بیندازد. اما همه‌ی قارچ‌ها، این‌گونه نیستند، مثلاً کپک نان، نوعی قارچ است. قارچ‌ها، بسیار گوناگون‌اند بعضی‌ها تک‌سلولی و بعضی‌ها پر سلولی هستند. دانشمندان بر این عقیده‌اند که اولین قارچ‌ها احتمالاً تک‌سلولی بودند. قدمت قارچ‌ها به حدود ۴۰۰ میلیون سال می‌رسد.

قارچ‌ها، خود یک فرمانرو هستند.

تا مدت‌ها، زیست‌شناسان قارچ‌ها و گیاهان را در یک گروه قرار می‌دادند. چون قارچ‌ها هم مثل گیاهان، متحرک نیستند دیواره‌ی سلولی دارند و بعضی از آن‌ها در خاک اندام‌هایی مانند «ریشه» می‌دوانند (شکل ۱ــ۱۱). اما قارچ‌ها، ویژگی‌های منحصر به‌فردی دارند که باعث شده است آنان را در فرمانروی جداگانه‌ای قرار دهند. این ویژگی‌ها عبارت‌اند از :

۱ــ قارچ‌ها هتروتروف هستند: ساقک و کلاهک قارچ چتری، بر خلاف ساقه و برگ گیاهان، سبز نیست. قارچ‌ها کلروفیل ندارند و بنابراین قادر به انجام فتوسنتز نیستند. از آن‌جایی که قارچ‌ها هتروتروف هستند، انرژی خود را از تجزیه‌ی مولکول‌های آلی موجود در محیط خود، به‌دست می‌آورند.

۲ــ قارچ‌ها بدن رشته‌ای دارند: گیاهان از سلول‌ها و بافت‌های مختلفی ساخته شده‌اند، اما قارچ‌ها از رشته‌های باریک و بلندی ساخته شده‌اند که ممکن است محکم به دور یک‌دیگر بپیچند و پیکر قارچ و ساختارهای تولیدمثلی آن را پدید آورند.

۳ــ سلول‌های قارچ، کیتین دارند: دیواره‌ی سلولی قارچ از جنس کیتین است. کیتین، پلی‌ساکاریدی سختی است که در پوشش خارجی حشرات نیز به‌کار رفته است. در حالی که دیواره‌ی سلولی گیاهان از جنس سلولز است.

۴ــ قارچ‌ها، میتوز هسته‌ای دارند: تقسیم میتوز در قارچ‌ها با تقسیم میتوز در گیاهان و دیگر یوکاریوت‌ها متفاوت است. (۱) در پیش‌تر یوکاریوت‌ها، پوشش هسته‌ای در پروفاز ناپدید و در تلوفاز دوباره ظاهر می‌شود. (۲) اما در سلول‌های قارچ چتری، پوشش هسته از پروفاز تا تلوفاز حفظ می‌شود. در نتیجه، دوک تقسیم درون هسته شکل می‌گیرد. (۳) رشته‌های دوک، کروموزوم‌ها را به سوی دو قطب هسته (نه سلول) می‌کشند و میتوز، با نفوذ پوشش هسته به درون و تقسیم هسته، پایان می‌پذیرد.

⇦نکته ۱: دانشمندان براین عقیده اند که اولین قارچ ها احتمالا تک سلولی بوده اند .یعنی قدیمی ترین قارچها آسکومیستها بوده اند قدمت قارچ ها به حدود ۴۰۰ میلیون سال می رسد که از آغازیان منشأ گرفتند .

⇦نکته ۲ : **سلول های قارچ ، کیتین دارند** : دیواره سلولی قارچ از جنس کیتین است . کیتین پلی ساکارید سختی است که در پوشش خارجی حشرات نیز به کار رفته است . در حالی که دیواره سلولی گیاهان از جنس سلولز است .

توجه کنید که قارچ ها هم مانند سایر یوکاریوتها اسکلت سلولی دارند که از جنس پروتئین میکروتوبول است .

تست ۱- دیواره سلولی کدامیک شبیه اسکلت خارجی جاندارانی است تنفس نایی دارند ؟

۱) بیستون بتولاریا ۲)کپک مخاطی پلاسمودیومی ۳)آرابیدوبسیس ۴)آسپرژیلوس

⇦نکته ۳ : **قارچ ها هاپلوئید هستند** . سلول های هاپلوئید کروموزوم همتا ندارند پس جهش مضاعف شدن هم ندارند . ژنها در آنها توسط یک الل کنترل می شود . برای همین جهش های مغلوب در آنها سریعتر بروز می کند برای همین بیدل و تیتوم از کپک نورسپورا استفاده کردند.

تست ۲- در کدامیک جهش مضاعف شدن رخ نمی دهد؟

۱)دیاتوم ۲)پنی سیلیوم ۳)کپک مخاطی پلاسمودیومی ۴)سینورابیتیس الگانس

⇦نکته ٤ : **قارچ ها یوکاریوتی هستند** . پوشش هسته ای ، هستک و اندامک های غشادار مانند میتوکندری دارند. پس ژنها قارچ ها بصورت اپران نیستند و اپراتور ندارند . ژنها دارای توالی افزاینده است و ژنهای آنها گسسته می باشد یعنی توالی اگزون و اینترون دارند . برای رونویسی ژنها عوامل رونویسی و پروتئین فعال کننده نیاز است . mRNA اولیه نابالغ است و در داخل هسته با حذف رونوشت اینترون ها بالغ می شوند . درون هسته آنها ۳ نوع RNA پلی مراز وجود دارد .

تست ۳- کدام عبارت نادرست است ؟ در گونه مورد مطالعه بیدل و تیتوم .....

۱)سه نوع آنزیم در رونویسی شرکت می کنند ۲)عوامل رونویسی به شناسایی راه انداز کمک می کنند

۳)در mRNA بالغ قطعات اگزون وجود دارد ۴)هر اپران آن علاوه بر بخش تنظیم کننده سه ژن ساختاری دارد.

⇦نکته ٥ : **همه قارچ ها هتروتروف هستند** . یعنی انرژی و کربن و نیتروژن مورد نیاز خود را از مواد آلی (غذایی) بدست می آورند . قارچ ها فتوسنتز نمی کنند . قارچ ها پلاست (کلروپلاست)و گرانوم و تیلاکوئید و کلروفیل و فتوسیستم و $NADP^+$ و آنزیم روبیسکو لازم برای فتوسنتز ندارند. قارچ ها توانایی تثبیت Co_2 و چرخه کالوین را ندارند .

تست ۴- شیوه کسب انرژی و کربن در کدامیک شبیه هیراکوتریوم است ؟

۱)آنابنا ۲)براسیکا ۳)ساکارومیسز ۴)دیاتوم

⇦نکته ٦ : **همه قارچ ها آنزیم های گوارشی ترشح می کنند** . و گوارش برون سلولی دارند و پلی مرها را به مونومر تبدیل می کنند و مونومرهای حاصل از آن را جذب می کنند . **بسیاری** از قارچ ها ، مواد آلی **غیر** زنده ، مثل شاخه و برگ بر زمین ریخته گیاهان ، اجساد جانوران و مواد دفعی آنها را تجزیه می کنند . این گروه از **قارچ ها نقش** مهمی در بازیافت مواد و برگرداندن آنها به چرخه مواد دارند . **بعضی** قارچ ها انگل هستند و بنابراین غذای خود را **از** میزبان های زنده تامین می‌کنند .

باکتری های هتروتروف به همراه قارچ ها از تجزیه کنندگان اصلی دنیای زنده اند .

⇦نکته ۷ : **قارچ ها میتوز هسته ای دارند** در قارچ های چتری ، پوشش هسته ای از مرحله پروفاز تا تلوفاز حفظ می شود و از بین نمی رود برای همین دوک تقسیم درون هسته شکل می گیرد . رشته های دوک ، کرموزوم ها را به سوی دو قطب هسته (نه سلول) می کشند . و میتوز با نفوذ پوشش هسته به درون و تقسیم هسته پایان می گیرد . قارچ ها سانتریول ندارند . تاژک و مژک هم ندارند .

تست ۵- محل تشکیل دوک تقسیم در کدام با بقیه متفاوت است ؟

۱)کپک مخاطی پلاسمودیومی ۲)قارچ صدفی ۳)براسیکااولراسه ۴)سینورابیتیس الگانس

۱-٤ ۲-۲ ۳-٤ ٤-۳ ۵-۲

تست ۶-کدام یک از موارد زیر علامت پایان مرحله اینترفاز زیگوت در چرخه سلولی آمانیتاموسکاریا است.

۱) تشکیل رشته‌های دوک تقسیم در سیتوپلاسم ۲) ناپدید شدن غشاء هسته سلول

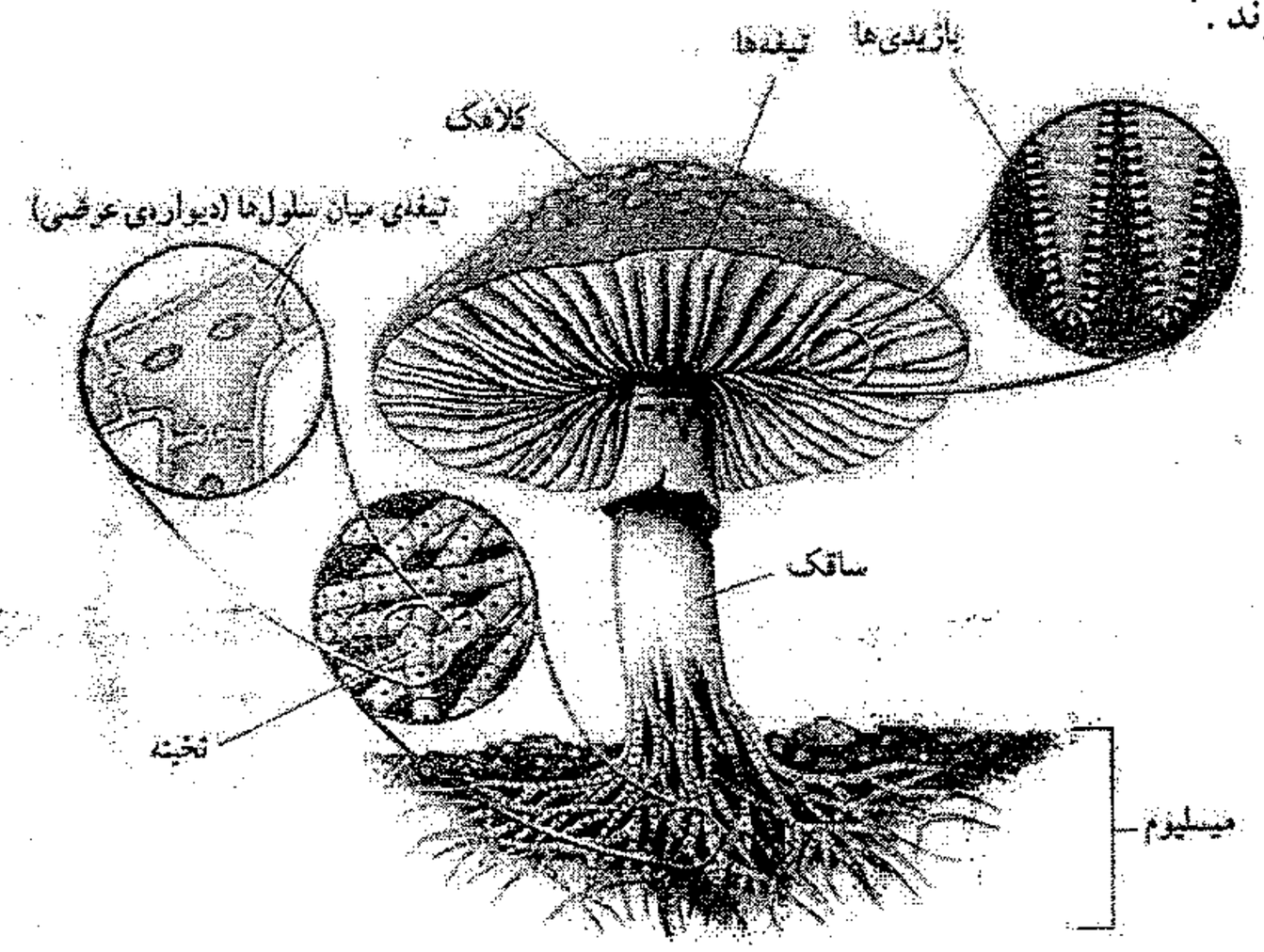
۳) تشکیل تتراد و کراسینگ اور ۴) نفوذ پوشش هسته به درون و تقسیم هسته

نکته ۸ : پیکر همه قارچ ها بجز مخمر ها (قارچ تک سلولی) از رشته هـای باریـک هاپلوئیـدی بنـام نخینـه (hyphae) تشکیل شده است . وقتی که نخینه ها رشد می کنند منشعب می شوند و توده ای در هم پیچیده و گره خورده می سـازند که میسلیوم (n) نام داردونخینه و میسیلیوم پر سلول و هاپلوئید هستند.

تست۷- پیکر **کدامیک** دارای نخینه و میسیلیوم است؟

۱)ساکارومیسز سروزیه ۲)کپک مخاطی پلاسمودیومی ۳)ریزوپوس استولونیفر ۴)کاندیدا البیکنز

نکته ۹ : بعضی از قارچ ها دیواره عرضی ندارند و یا بوسیله دیواره عرضی ناقصی از یکدیگر جدا شده اند.و سیتوپلاسـم در سراسر نخینه آزادانه حرکت می کند و هر نخینه دارای یک سلول طویل چند هسته ای است چـون سـیتوکنیز ندارنـد .نخینه زیگومیست ها معمولاً دیواره عرضی ندارند .

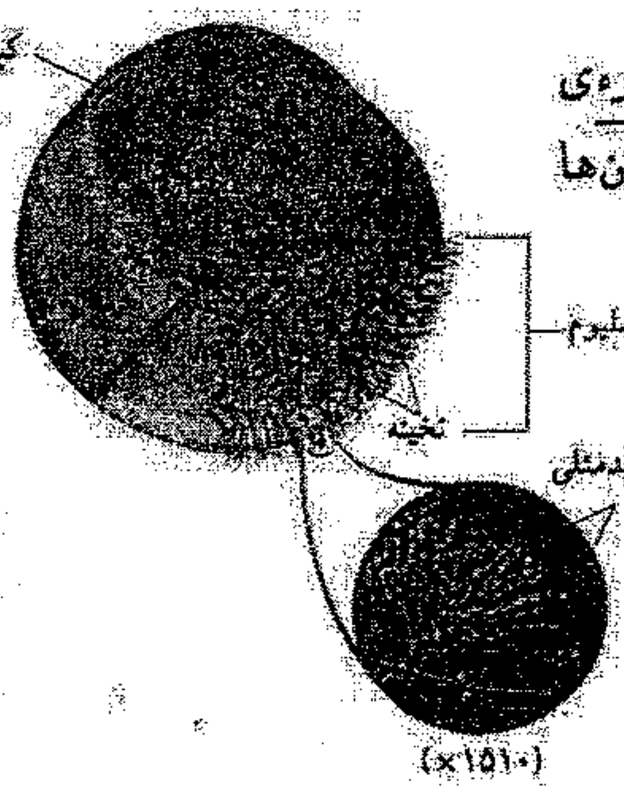


۶-۳/۳۵-۳

ساختار قارچ برای جذب مواد غذایی مناسب است.

در شکل ۲ـ۱۱ قارچ پنی‌سیلیوم[1] را که روی پرتقال رشد کرده است، مشاهده می‌کنید. پرزهای سبز و سفیدی که به‌عنوان کپک می‌شناسیم، در واقع ساختارهای تولیدمثلی قارچ هستند. پیکر قارچ در تغذیه‌ی بافت‌های میوه‌ی پرتقال جای دارد. پیکر همه‌ی قارچ‌ها بدون مخمرها، از رشته‌های باریکی به نام **نخینه**[2] تشکیل شده است. وقتی نخینه رشد می‌کند، منشعب می‌شود و توده‌ای درهم‌پیچیده و گره‌خورده می‌سازد که **میسلیوم**[3] نام دارد. یک میسلیوم، ممکن است از نخینه‌هایی به‌طول چندین متر تشکیل شده باشد. این نحوه‌ی سازمان‌بندی، موجب افزایش نسبت سطح به حجم می‌شود. بنابراین ساختار قارچ، سازگاری مناسبی برای جذب مواد غذایی از محیط پیدا کرده است.

هر نخینه، رشته‌ی سلولی طویلی است که در بعضی از گونه‌ها سلول‌های آن به‌وسیله‌ی دیواره‌ی عرضی ناقصی از یک‌دیگر جدا شده‌اند. بعضی از گونه‌ها، دیواره‌ی عرضی ندارند و سیتوپلاسم آن‌ها آزادانه در سراسر نخینه جریان دارد (شکل ۲ـ۱۱).



شکل ۲ـ۱۱ـ کپک پنی‌سیلیوم. سطح این میوه‌ی پرتقال از نوعی قارچ متعلق به سرده‌ی پنی‌سیلیوم پوشیده شده است.

قارچ‌ها چگونه غذای خود را به‌دست می‌آورند: همه‌ی قارچ‌ها با ترشح آنزیم‌های گوارشی، مواد آلی موجود در محیط را به مولکول‌های قابل جذب تجزیه می‌کنند و با جذب این مولکول‌ها، غذای خود را به‌دست می‌آورند. بسیاری از قارچ‌ها، مواد آلی غیرزنده، مثل شاخه و برگ بر زمین ریخته‌ی گیاهان، اجساد جانوران و مواد دفعی آن‌ها را تجزیه می‌کنند. این گروه از قارچ‌ها نقش مهمی در بازیافت مواد و برگرداندن آن‌ها به چرخه‌ی مواد دارند. بعضی قارچ‌ها انگل هستند و بنابراین غذای خود را از میزبان‌های زنده تأمین می‌کنند.

قارچ‌ها اغلب در به‌دست آوردن مواد غذایی، با آدمی رقابت می‌کنند. نان، میوه، سبزی، یا گوشت هیچ‌کدام از گزند قارچ‌ها در امان نیستند. قارچ‌ها به مواد غیرغذایی مثل کاغذ، مقوا، لباس، رنگ و چرم نیز حمله می‌کنند. بعضی قارچ‌ها سبب بروز بیماری می‌شوند، مثل قارچی که لای انگشتان پا ــ به‌خصوص در ورزشکاران ــ می‌روید.

توانایی قارچ‌ها در زندگی کردن در شرایط متفاوت، آنان را ازنظر اقتصادی ارزشمند ساخته است. مخمر، که قارچی تک‌سلولی است، در تولید نان به‌کار گرفته می‌شود. گروهی از قارچ‌ها، طعم و بوی بعضی از پنیرها را باعث می‌شوند. بسیاری از انواع آنتی‌بیوتیک‌ها مانند پنی‌سیلین، توسط قارچ‌ها ساخته می‌شوند.

قارچ‌ها تولید مثل جنسی و غیرجنسی دارند.

(۱) قارچ‌ها با رهاسازی هاگ‌هایی که به طریقه‌ی جنسی یا غیرجنسی در ساختارهای تولیدمثلی موجود در نوک نخینه پدید آمده‌اند، تکثیر می‌شوند. ساختارهای تولیدمثلی روی سطح منابع غذایی به سرعت رشد می‌کنند. این سازگاری، امکان انتقال هاگ‌ها را به زیستگاه جدید، توسط جریان هوا فراهم می‌کند. هاگ‌های قارچ آن‌قدر کوچک و سبک‌اند که تا مدت‌ها در هوا معلق می‌مانند و بنابراین باد می‌تواند آن‌ها را تا مسافت‌های طولانی جابه‌جا کند (شکل ۳ـ۱۱).

(۲) هاگ‌های قارچ هاپلوییدند بیش‌تر آن‌ها توسط میتوز و طی تولیدمثل غیرجنسی ساخته می‌شوند. در تولیدمثل جنسی، نخینه‌های دو قارچ به یک‌دیگر ملحق می‌شوند. نخینه‌های الحاق‌شده، ساختار تولیدمثل جنسی را پدید می‌آورند. در این ساختار، قارچ با الحاق هسته‌هایی که مواد ژنتیک متفاوتی دارند، هاگ‌های جنسی را می‌سازند.

شکل ۳ـ۱۱ـ قارچ پفکی، صدها هزار هاگ را از طریق یک شکاف کوچک رها می‌سازد.

⇦نکته ۱۰ : **قارچ ها هم مانند کلامیدوموناس و اسپیروژیر چرخه تولیدمثل جنسی هاپلوئید دارند** در این چرخه افراد پر سلولی هاپلوئید هستند و سلول های هاپلوئید با میتوز (نه میوز) تولید گامت می کنند و گامت ها در فرایند هم جوشی به یکدیگر ملحق می‌شوند و از آنها زیگوت دیپلوئید حاصل می شود و سلول زیگوت تنها سلول دیپلوئید است . زیگوت با تقسیم میوز تولید سلول هاپلوئید می کنند و هاگ ها با تقسیم میتوز رشد می کنند و تولید نخینه و میسلیوم می کنند .

تست ۸ -در چرخه‌ی زندگی بازیدیومیست‌ها (به شیوه‌ی جنسی) کدام عبارت نادرست است؟

۱) فرد پر سلولی هاپلوییید است.
۲) با رشد و نمو زیگوت نخینه تشکیل می‌شود.
۳) زیگوت تنها سلول دیپلوییید است.
۴) با تقسیم میتوز، گامت تولید می‌شود.

تست ۹- عدد کروموزومی زیگوت کدامیک با سلولهای حاصل از آن متفاوت است؟

۱) آسپرژیلوس ۲)کپک مخاطی پلاسمودیومی ۳) سرخس ۴)مخمر نان ۵) مریکیپوس

تست ۱۰- زیگوت کدامیک می تواند تتراد و کراسینگ آور داشته باشد؟

۱)پنی سیلیوم ۲)کپک مخاطی پلاسمودیومی ۳)اکوئوس ۴) ریزوپوس استولونیفر

تست ۱۱- امکان وقوع کدام نوع جهش، در قارچ پنی‌سیلیوم وجود ندارد؟

۱) حذف ۲) واژگونی ۳) مضاعف شدن ۴) جابه‌جایی

تست ۱۲-در چرخه‌ی زندگی کدام، زیگوت و سلول دیپلوئید یافت نمی‌شود؟

۱) آسپرژیلوس ۲) اسپیروژیر ۳) کپک مخاطی پلاسمودیومی ۴) آمانیتا موسکاریا

تست ۱۳- تعداد کروموزوم‌ها در زیگوت ..... با سلول‌های حاصل از اولین تقسیم زیگوت برابر است.

۱) دیاتوم ۲) اسپیروژیر ۳) کلامیدومونا‌س ۴) آمانیتا موسکاریا

⇦نکته ۱۱ : در قارچ ها نخینه ها و میسیلیوم هاپلوئید وپر سلولی است و از رشد هاگ ها به وجود می آیند نه از رشد زیگوت .

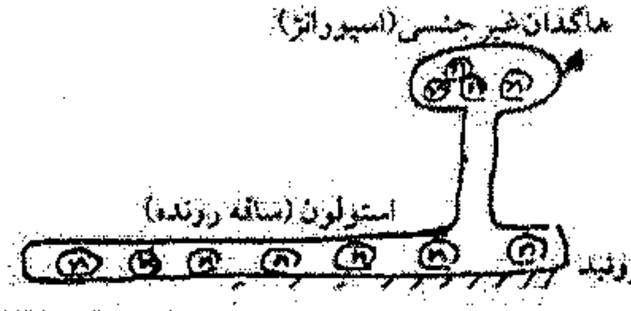
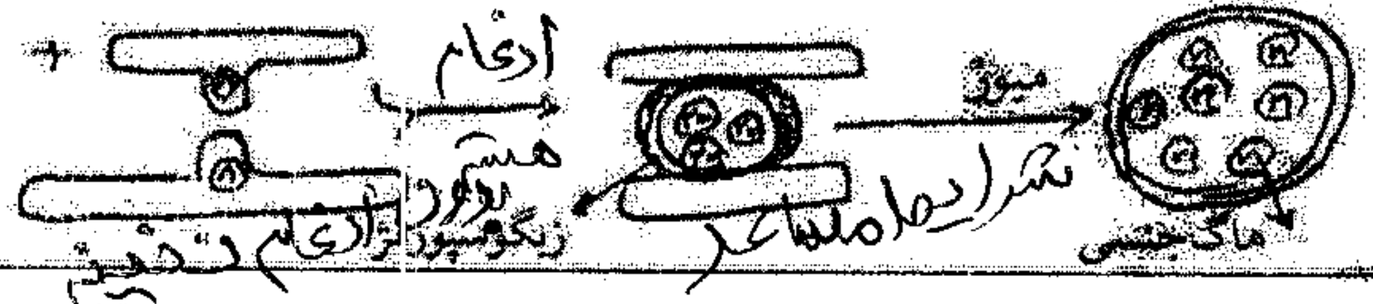
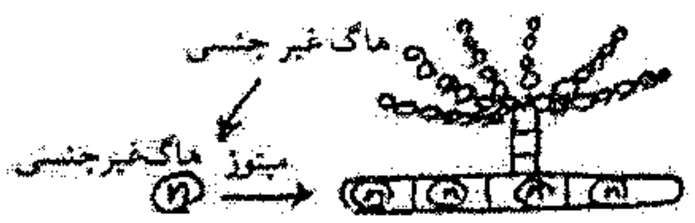
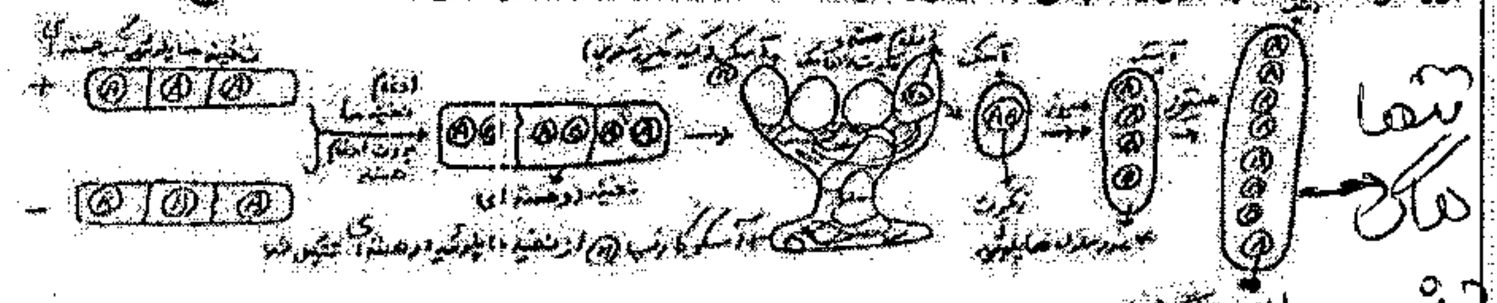
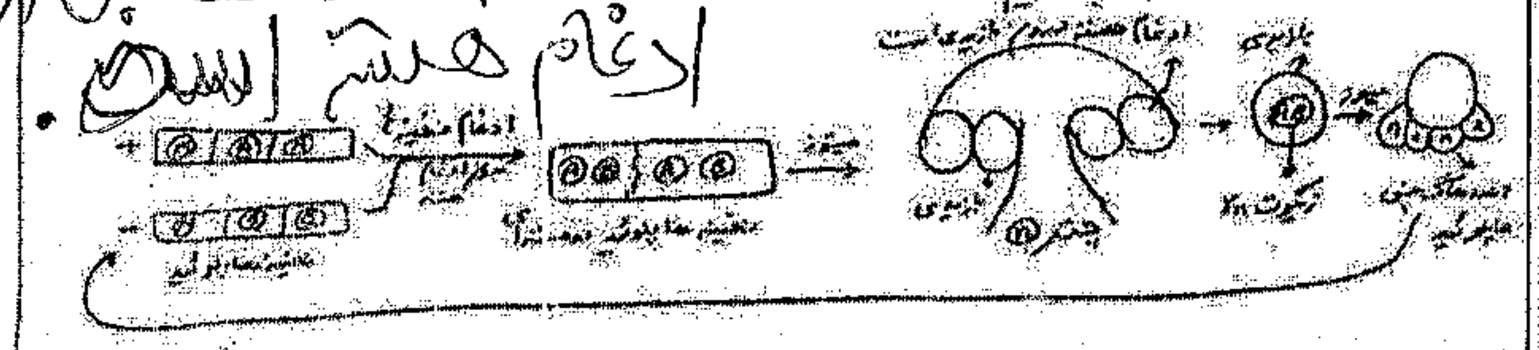
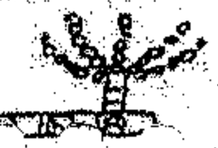
⇦نکته ۱۲ : در چرخه هاپلوئیدی زیگوت تقسیم میوز انجام می دهد . یعنی زیگوت تشکیل تتراد می دهد و می تواند کراسینگ آور کند و هنگام تقسیم زیگوت کرموزوم های همتا از هم جدا می شوند و سلول های هاپلوئید تولید می شوند .

⇦نکته ۱۳ : در قارچ ها هاگ ها هاپلوئید اند می توانند حاصل میتوز و یا حاصل میوز باشد. بیشتر آنها توسط میتوز و تولید مثل غیر جنسی ساخته می شوند. دردئوترومیستهاوآسکومیستها تمام هاگها حاصل مستقیم میتوز اند.

تست ۱۴- در کدامیک هاگ می تواند حاصل مستقیم تقسیم میتوز و یا میوز باشد ؟

۱) قارچ فنجانی ۲) کپک مخاطی پلاسمودیومی ۳) آسپرژیلوس ۴) کاج ۵) کپک سیاه نان

⇦نکته ۱۴ : هاگ و گامت قارچ ها غیر متحرک است و فاقد تاژک است یعنی قارچ ها زئوسپور ندارند .

شاخه	تولید مثل غیر جنسی	دیواره عرضی	ساختار تولید مثل جنسی	تولید مثل جنسی
زیگومیکوتا (بیشتر غیر جنسی) کپک سیاه نان (ریزوپوس استولونیفر) 	در خاک زندگی می‌کنند و از مواد جانوری و گیاهی در حال تجزیه استفاده می‌کنند. میسلیوم هایی که روی نان رشد می‌کنند استولون (ساقه رونده) نام دارد و نخیینه هایی که توسط آن درون نان نفوذ میکنند ریزوئید نامیده میشوند. ریزوئید و استولون هاپلوئید و دیواره عرضی ندارد. هاگ غیر جنسی اسپورانژیوم ایجاد می شود. میوز ⑪ هاگ غیر جنسی	معمولاً ندارند	زیگوسپورانژ با دیواره ضخیم	۱- در شرایط نامساعد ۲ نخیه آمیزشی جهت و منفی به طرف هم ناقکهایی می سازند ۲- با ادغام هسته های هاپلوئید زیگوسپورانژ تشکیل میشود که حاوی هسته های دیپلوئید متعدد است ۳- زیگوسپورانژ ساختار مقاوم است ٤- در شرایط مساعد زیگوتها درون زیگوسپورانژ با میوز تولید سلولهای هاپلوئیدی می کنند که از رشد هر کدام یا میوز نخیه ایجاد میشود. 
آسکومیکوتا (بیشتر غیر جنسی) ۱- قارچ فنجانی ۲-کپک نورسپورا- ۳-مخمرها (قارچهای تک سلولی) الف) ساکارومیسز سروزیه (مخمر نان) ب) کاندیدا آلبیکنز (عامل برفک دهان) 	در بیشتر آنها هاگ غیر جنسی در توک نخینه های تخصص یافته خارج از هاگدان با تقسیم میوز تولید میشوند. این هاگها درون کیسه یا ساختار بخصوص قرار ندارند- آسکومیتها اسپورانژ ندارند. مخمر نخینه ندارند از طریق جوانه زدن تولید مثل غیر جنسی دارند. مخمرها هاگ غیر جنسی ندارند. 	دارند	آسک (کیسه میکروسکوپی) (کیسه هاگدار) که معمولاً درون آسکوکارپ تشکیل میشود.	۱- ادغام نخینه بدون ادغام هسته ۲- تشکیل نخینه هایی که برخی سلولهای آن تک هسته ای و برخی دو هسته ای اند ۳- از رشد این نخینه آسکوکارپ تشکیل میشود که سلول دو هسته ای انتهای هر نخینه به آسک (کیسه میکروسکوپی-کیسه هاگدار) تبدیل میشود ٤- درون آسک با ادغام هسته های آمیزشی یک عدد زیگوت تشکیل میشود ۵- درون آسک زیگوت ابتدا با میوز سپس با میوز تولید ۸ عدد هاگ جنسی می کند (از دو نوع) 
بازیدیومیکوتا (بیشتر جنسی بجز زنگ و سیاهک) قارچ چتری-پفکی-لوله ای-صدفی-خوراکی- آمانیتا موسکاریا (سمی و کشنده)-(زنگ و سیاهک)	تولید مثل غیر جنسی در بازیدیومیست ها نادر است. فقط در بعضی از زنگها و سیاهک ها به فراوانی بروی میدهد. زنگ و سیاهک به غلات حمله می کنند.	دارند	بازیدیوم (اندام گرز مانند) که در زیر چتر تشکیل میشود.	۱- ادغام نخینه بدون ادغام هسته ۲- تشکیل نخینه هایی که برخی سلولهای آن تک هسته ای و برخی دو هسته ای اند ۳- از رشد این نخینه چتر تشکیل می شود ٤- زیر چتر اندام گرز مانند بنام بازیدی تشکیل می شود ۵- داخل بازیدی ، دو هسته آمیزشی با هم ادغام می شوند و تشکیل یک عدد زیگوت میدهد ۶- درون بازیدی زیگوت با میوز ٤ هاگ جنسی روی بازیدی تشکیل میدهد توجه کنید بعد از ادغام هسته ها تقسیم میوز انجام میشود 
دئوتروميستها (فقط غیر جنسی) ۱- پنی سیلیوم (برخی تولید آنتی بیوتیک می کنند) ۲- قارچ لای انگشتان پا ۳-قارچ طعم دهنده به پنیر ٤- آسپرژیلوس برای: ۱-تخمیر سس سویا 	فقط تولید مثل غیر جنسی دارند. از لحاظ ساختار مولکولی بیشتر آنها شبیه آسکومیستها هستند و هاگ غیر جنسی در راس نخینه های تخصص یافته خارج از هاگدان تولید میشوند. سپورانژ (هاگدان) ندارند. ادغام نخینه و تولید مثل جنسی- میوز-تتراد-کراس-زیگوت-لقاح-فرد دیپلوئید-	دارند	ندارند	

قارچ‌ها براساس ساختارهای تولیدمثلی گروه‌بندی می‌شوند.

اگر ساختارهای تولیدمثلی قارچ‌ها را بررسی کنید، خواهید دید که قارچ‌ها چقدر گوناگون‌اند. بر اساس نوع ساختارهای تولیدمثلی ــ که طی تولیدمثل جنسی پدید می‌آیند ــ قارچ‌ها را به سه شاخه گروه‌بندی می‌کنند. جدول ۱ــ۱۱ فهرستی از ویژگی‌های این سه شاخه را ارائه می‌دهد.

جدول ۱ــ۱۱ــ شاخه‌هایی از فرمانروی قارچ‌ها که تولیدمثل جنسی دارند.

شاخه	ویژگی‌ها	مثال
زیگومیکوتا[1]	هاگ‌های جنسی در زیگوسپورانژ تولید می‌شوند. تخمینه فاقد دیواره‌ی عرضی است.	کپک سیاه نان
آسکومیکوتا[2]	هاگ‌های جنسی در آسک تولید می‌شوند. تخمینه دیواره‌ی عرضی دارد.	مخمر و قارچ فنجانی
بازیدیومیکوتا[3]	هاگ‌های جنسی در بازیدیوم تولید می‌شوند. تخمینه دیواره‌ی عرضی دارد.	قارچ چتری، قارچ پفکی، زنگ‌ها

① **دئوتروميست‌ها** مشتمل بر قارچ‌هایی است که در آن‌ها تولیدمثل جنسی دیده نمی‌شود. مرسوم است که این گروه را به‌عنوان یک شاخه درنظر می‌گیرند.② اما زیست‌شناسان بر اساس روش‌های مولکولی بیش‌تر این قارچ‌ها را که به‌طور غیرجنسی تولیدمثل می‌کنند، در شاخه‌ی *آسکومیکوتا* قرار می‌دهند.

③ انواع زیادی از قارچ‌ها شناسایی شده‌اند که تولیدمثل جنسی ندارند. بسیاری از آن‌ها ازنظر اقتصادی حائز اهمیت‌اند. مثلاً④ بعضی از گونه‌های پنی‌سیلیوم، آنتی‌بیوتیک پنی‌سیلین تولید می‌کنند. ⑤ گونه‌ی *آسپرژیلوس* در تخمیر سس‌سویا و تولید سیتریک اسید به‌کار می‌رود. ⑥ بعضی از دئوتروميست‌ها طعم ویژه‌ی بعضی از پنیرها را سبب می‌شوند. ⑦ قارچ‌هایی که سبب بیماری‌های پوستی (مثل قارچ لای انگشتان پا) می‌شوند نیز از دئوتروميست‌ها هستند.

جاندارانی که میوز ندارند این جاندران فقط تولید مثل غیر جنسی دارند گامت تولید نمی کنند . لقاح ندارند در چرخه زندگی خود زیگوت تشکیل نمی دهند . تتراد و کراسینگ اور و تنوع حاصل از آنها را ندارند .قانون اول مندل (جدا شدن کروموزوم های همتا) وجود ندارد. این جانداران شامل ۱- تمام باکتری ها ۲- برخی از آغازیان (آمیب –اوگلنا – تاژک داران چرخان) ۳- گیاهان تریپلوئیدی ۴- برخی از قارچ ها مثل دئوتروميست ها (پنی سیلیوم – آسپرژیلوس ، قارچ طعم دهنده پنیر ، قارچ لای انگشتان پا)

تست ۱- همه ی قار چهای .....

۱) دئوتروميست بر اساس روش های مولکولی در شاخه ی آسکومیکوتا قرار می گیرند ۲) گونه ی پنی سیلیوم تولید آنتی بیوتیک می کنند.

۳) دئوتروميست بیماری زا هستند. ۴) دئوتروميست با میتوز هاگ تولید می کنند.

تست ۲- گونه ای از قارچها که در تخمیر سس سویا بکار می رود .....

۱) زیگوت با تقسیم میوز هاگ تولید می کند. ۲) هاگ با میتوز درون اسپورانژ بوجود می آید

۳) در تولید محصول گام ۱ چرخه ی کرپس بکار می روند ۴) از نظر تولید مثل جنسی در شاخه ی آسکومیکوتا قرار می گیرند.

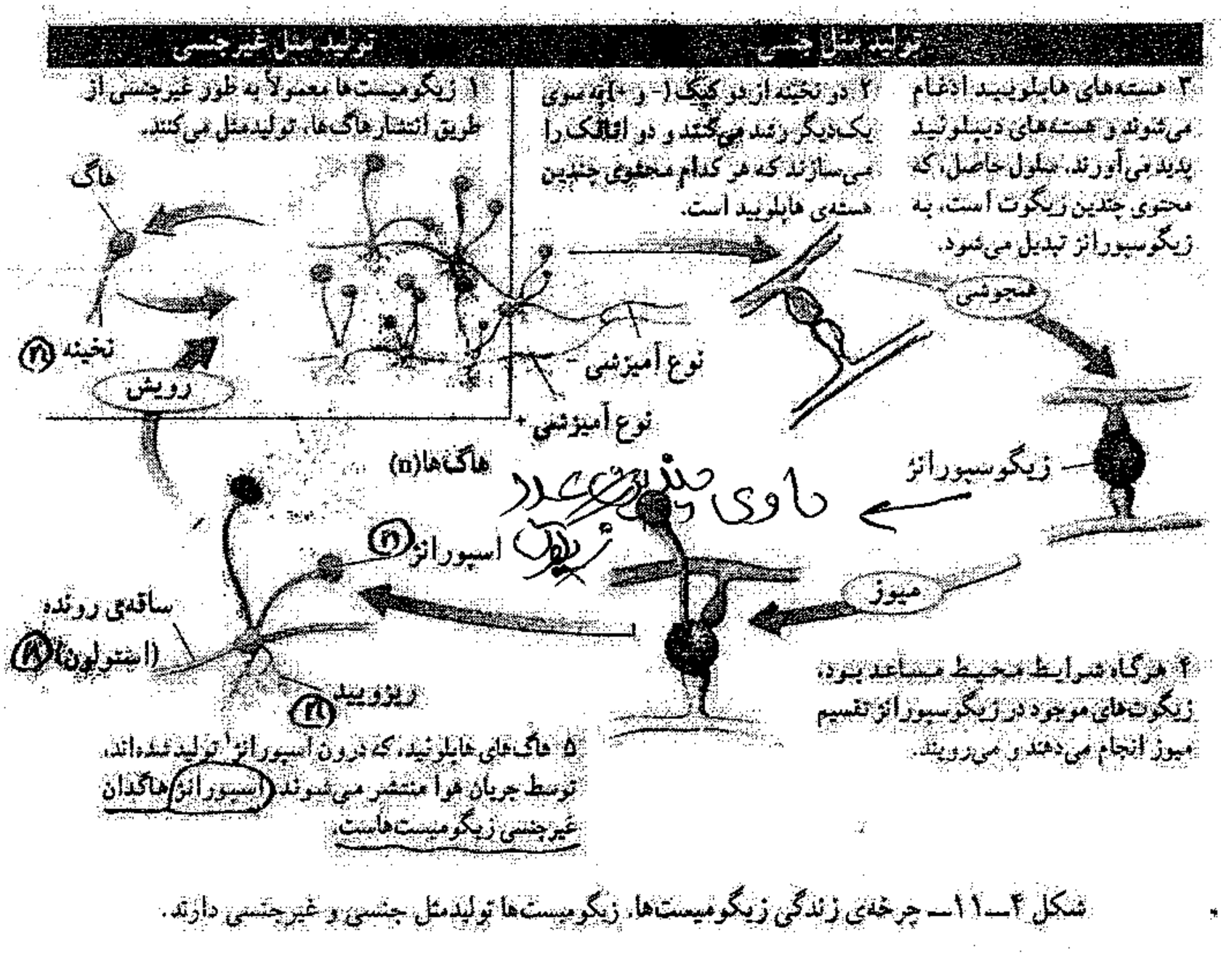
ساختارهای تولیدمثلی زیگومیست‌ها دیواره‌های ضخیم می‌سازند.

(۱) کپک سیاه نان، *ریزوپوس استولونیفر*[1]، عضوی از شاخه‌ی زیگومیکوتاست. زیگومیکوتا از آن‌جهت به این نام خوانده می‌شود که ساختارهایی تولیدمثلی با دیواره‌ی ضخیم به نام **زیگوسپورانژ** به وجود می‌آورند.

(۲) گونه‌ی ریزوپوس و سایر زیگومیست‌ها، در خاک زندگی می‌کنند و از مواد جانوری و گیاهی درحال تجزیه، تغذیه می‌کنند. میسلیوم‌هایی که روی سطح نان رشد می‌کنند، «**استولون**» نام دارند.

(۳) نخینه‌هایی که توسط آن‌ها قارچ درون نان نفوذ می‌کنند، **ریزوئید** نامیده می‌شوند. نخینه‌ی زیگومیست‌ها معمولاً دیواره‌ی عرضی ندارد.

(۴) **تولیدمثل غیرجنسی در زیگومیست‌ها بسیار شایع‌تر از تولیدمثل جنسی است.** طی تولیدمثل غیرجنسی، هاگ‌های **هاپلوئید** در اسپورانژیوم تولید می‌شوند. هاگ‌ها بعد از بالغ‌شدن رها و بعد توسط جریان هوا به مکان‌های جدید برده می‌شوند. در مکان‌های جدید، هاگ‌ها می‌رویند و رشد میسلیوم جدیدی را آغاز می‌کنند. در تولیدمثل جنسی دو نخینه از دو نوع آمیزشی مختلف که آن‌ها را با + و − نشان می‌دهیم؛ به سوی یک دیگر رشد می‌کنند و به هم می‌رسند.



شکل ۴ــ۱۱ــ چرخه‌ی زندگی زیگومیست‌ها. زیگومیست‌ها تولیدمثل جنسی و غیرجنسی دارند.

نکته ۱ : در زیگومیست ها **بیشتر** هاگ ها حاصل تقسیم میتوز است . چون **بیشتر** تولید مثل غیر جنسی دارند . در تولید مثل غیر جنسی زیگومیست ها ، ابتدا در راس نخینه ها اندامی بنام اسپورانژ (هاگدان غیر جنسی) ایجاد می شود سپس داخل اسپورانژ با تقسیم میتوز تعداد زیادی هاگ غیرجنسی ایجاد می شوند که همه از یک نوع هستند و فاقد تاژک هستند.

www.g-alm.ir

نکته ۲ : اسپورانژ زیگومیست ها هاپلوئید و با میتوز هاگ تولید می کنند در صورتیکه اسپورانژ کاهوی دریایی – کپسول در خزه – هاگینه سرخس – تخمک و کیسه گرده بازدانگان و نهاندانگان – کپسول کپک مخاطی پلاسمودیومی دیپلوئید است و با میوز هاگ تولید می کند.

نکته ۳ : گونه ریزوپوس و سایر زیگومیست ها در **خاک** زندگی می کنند و **تجزیه کننده** اند. میسیلیوم هایی که روی سطح نان رشد می کنند **استولون (ساقه رونده)** نام دارند. نخینه هایی که توسط آن قارچ ها درون نان نفوذ می کنند، **ریزوئید** نامیده می شوند. نخینه آن ها **معمولاً** دیواره عرضی ندارد.

نکته ٤ : مراحل تولید مثل جنسی در زیگومیست ها مثل ریزوپوس استولونیفر (کپک سیاه نان) :

۱- **در شرایط نامساعد** دو نخینه از دو کپک (+ و –) به سوی یکدیگر رشد می کنند و دو اتاقک را می سازند که هر کدام محتوی چندین هسته است که این هسته ها هاپلوئید هستند و در حکم گامت هستند .

۲- هسته های هاپلوئید با هم ادغام شده و هسته های دیپلوئید پدید می آورند . سلول حاصل که محتوی چندین زیگوت است به **زیگوسپورانژ** تبدیل می شود که ساختار تولید مثل جنسی با **دیواره ضخیم** است و شرایط نامساعد را به خوبی تحمل می کند .

۳- در **شرایط مساعد** درون زیگوسپورانژ هر زیگوت تقسیم میوز انجام می دهد و تولید هاگ جنسی می کند این هاگ های جنسی درون زیگوسپورانژ باقی می مانند و درون آن، با میتوز رشد می کنند و تولید نخینه می کنند . در راس نخینه ای که از زیگوسپورانژ بالا می آید، یک اسپورانژ ایجاد می شود که درون آن با میتوز هاگ غیر جنسی ایجاد می شود پس اسپورانژ پاره می شود و هاگ های غیر جنسی توسط جریان هوا منتشر می شوند .

تست ۱–حدد کروموزومی در سلول ..... n است.

۱) زیگوسپور کلامیدوموناس ۲) اسپورانژ کاهوی دریایی ۳) اسپورانژ زیگومیست ۴) ساقه‌ی زیرزمینی سرخس

تست ۲ – فرآیند میوز در کدام، انجام نمی‌گیرد؟

۱) تخمک لوبیا ۲) زیگوسپورانژ ریزوپوس ۳) اسپورانژم کپک سیاه نان ۴) اسپورانژم کاهوی دریایی

تست ۳– در کپک سیاه نان زیگوسپورانژ .....

۱) در شرایط نا مساعد میوز انجام میدهد ۲) هسته های دیپلوئید متعدد دارد

۳) دارای هسته هایی است که میتوز انجام می دهند . ۴) ساختاری غیر جنسی است و مولد هاگ می باشد

تست ۴– محل استقرار هاگ‌های جنسی در ریزوپوس استولونیفر کدام است؟

۱) اسپورانژیوم ۲) زیگوسپورانژ ۳) آسکوکارپ ۴) بازیدی

تست ۵– در ساختار قارچ‌ها، استولون همان ..... است.

۱) ریزوئید ۲) بازیدی ۳) ساقه‌ی رونده ۴) اسپورانژ

تست ۶ – قارچی که در چرخه خود ساختار تولید مثل با دیواره ضخیم دارند .....

۱) هاگ غیر جنسی درون زیگوسپورانژ تولید می شود . ۲) بیشتر تولید مثل جنسی دارد .

۳) میسلیوم آن فاقد دیواره عرضی است . ۴) با ادغام نخینه ها چتر تشکیل می دهند .

تست ۷– در تولیدمثل غیرجنسی کپک سیاه نان، هاگ‌ها در ..... تولید می‌شوند.

۱) آسک ۲) بازیدیوم ۳) اسپورانژیوم ۴) زیگوسپرانژ

تست ۸– هاگ های تولید شده در کدام یک تنوع کمتری دارد ؟

۱) اسپورانژ کاهوی دریایی ۲) کپسول خزه ۳) اسپورانژ زیگومیست ۴) بازیدی قارچ صدفی

۱-۳/۳-۲/۳-۳/۲-٤/۲-۳
۳-۳/۳-٦/۳-۷/۳-۸/۳-۹

www.g-alm.ir

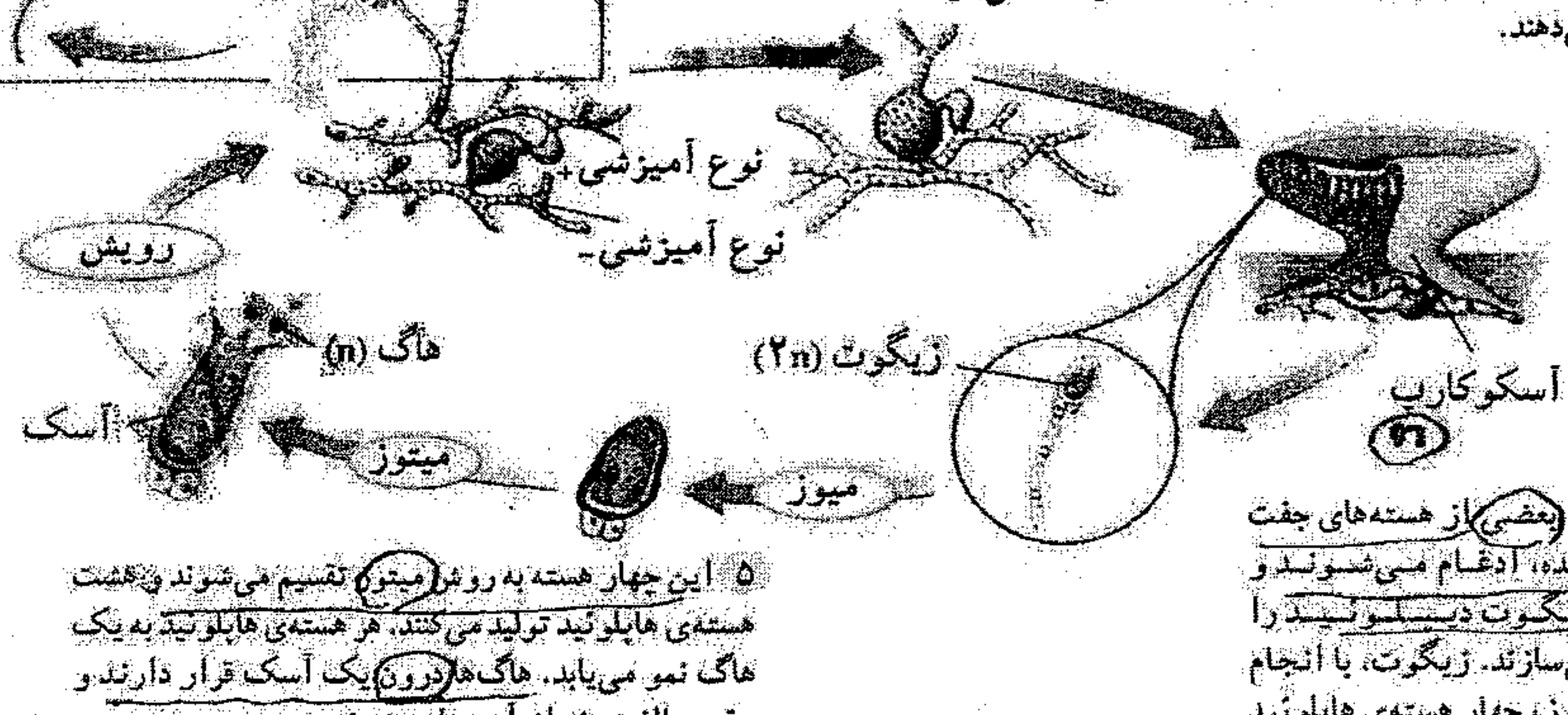
آسکومیست‌ها کیسه‌های هاگ‌دار می‌سازند.

(۱) آسکومیست‌ها، ساختارهای تولیدمثلی ویژه‌ای به نام آسک تولید می‌کنند. (۲) آسک، کیسه‌ای میکروسکوپی است که در آن هاگ‌های هاپلوئید تشکیل می‌شوند. (۳) آسک‌ها، معمولاً درون نخینه‌های به‌هم بافته‌ی فنجانی شکلی، به نام آسکوکارپ تشکیل می‌شوند. شکل ۵ــ۱۱ تولیدمثل را در نمونه‌ای از آسکومیست‌ها نشان می‌دهد.

(۴) آسکومیست‌ها، معمولاً به‌طریقه‌ی غیرجنسی تولیدمثل می‌کنند. (۵) هاگ‌های غیرجنسی در نوک نخینه‌ها تشکیل می‌شوند. هاگ‌ها درون کیسه یا ساختار بخصوصی قرار ندارند. وقتی هاگ‌ها رها می‌شوند، جریان هوا آن‌ها را به نقاط جدید می‌برد. هاگ‌ها در محل جدید می‌رویند و میسلیوم‌های جدید تشکیل می‌دهند.

(۶) مخمر نامی عمومی است که به آسکومیست‌های تک‌سلولی اطلاق می‌شود. ساکارومیسز سرویزیه[۲] یا مخمر نان سال‌هاست که برای تولید نان مورد استفاده قرار می‌گیرد. (۷) بعضی از مخمرها مثل *کاندیدا آلبیکنز*[۱] برای انسان بیماری‌زا هستند. این مخمرها عامل بیماری برفک دهان‌اند. در این بیماری، زخم‌های سفید یا شیری‌رنگی در دهان، لب‌ها و گلو شکل می‌گیرد. (۸) بیش‌تر مخمرها با جوانه‌زدن تولیدمثل می‌کنند. در **جوانه‌زدن**، سلولی کوچک از سلول بزرگ تولید می‌شود به (۹) آن چسبیده می‌ماند، یا از آن جدا می‌شود.

تولید مثل جنسی	تولید مثل غیرجنسی
۳ هسته‌های دو قارچ مختلف جفت می‌شوند اما ادغام نمی‌شوند. نخینه‌ها رشد می‌کنند و آسکوکارپ را تشکیل می‌دهند.	۲ در نخینه از دو قارچ (− و +) درهم، ادغام می‌شوند. هسته‌های هاپلوئید از یک قارچ به قارچ دیگر فرستاده می‌شوند.
۴ (بعضی) از هسته‌های جفت شده، ادغام می‌شوند و زیگوت دیپلوئید را می‌سازند. زیگوت، با انجام میوز، چهار هسته‌ی هاپلوئید را پدید می‌آورد.	۵ این چهار هسته به روش میتوز تقسیم می‌شوند و هشت هسته‌ی هاپلوئید تولید می‌کنند. هر هسته‌ی هاپلوئید به یک هاگ نمو می‌یابد. هاگ‌ها درون یک آسک قرار دارند و وقتی بالغ شدند از آن رها می‌شوند.
	۱ آسکومیست‌ها معمولاً هاگ‌های غیرجنسی در نوک نخینه‌های تخصص‌یافته ایجاد می‌کنند.



شکل ۵ــ۱۱ــ چرخه‌ی زندگی آسکومیست‌ها. آسکومیست‌ها ممکن است به طریقه‌ی جنسی یا غیرجنسی تولیدمثل کنند.

آسکومیست ها (قارچ فنجانی – کپک نورسپوراکراسا – مخمرها (ساکارومیسزسرویزیه ، کاندیدا آلبیکنز)) کیسه های هاگ دار میسازند:

آسکومیست ها ، معمولاً به طریق غیر جنسی تولید مثل می کنند. هاگ های غیر جنسی با تقسیم میتوز در نوک نخینه تشکیل می شوند. یعنی درون کیسه یا ساختار به خصوصی قرار ندارند.

نکته ۱ : مراحل تولید مثل جنسی درقارچ فنجانی که نوعی آسکومیست است :

۱- دو نخینه از دو قارچ آمیزشی (+ و-) در هم ادغام می شوند . هسته های هاپلوئید از یک قارچ به قارچ دیگر فرستاده می شود . دقت کنید که هسته های دو قارچ مختلف جفت می شوند اما با هم ادغام نمی شوند یعنی سلول ها در نخینه جدید دیپلوئید نیستند در عوض دو هسته هاپلوئیدی دارند پس نخینه های جدید که رشد می کنند و یک میسلیوم جدید را می سازند که هاپلوئید ولی دو هسته ای است .

۲- از رشد نخینه های جدید اندام تولید مثلی جدید بنام آسکوکارپ تولید می شود . آسکوکارپ از نخینه هایی ساخته شده که برخی سلول های آن تک هسته ای و برخی دو هسته ای اند .

۳- در راس آسکوکارپ ، **سلول انتهایی نخینه های دو هسته ای** کیسه های میکروسکوپی بنام کیسه هاگ دار(آسک)تولید می کنند.

٤- درون آسک ها هسته ها با هم ادغام می شوند و درون هر آسک یک عدد زیگوت تشکیل می شود که دیپلوئید است . زیگوت **درون** آسک با تقسیم میوز چهار هسته هاپلوئید پدید می آورد . سپس این چهار هسته درون آسک به روش میتوز تقسیم می شوند و هشت هسته هاپلوئید (از دو نوع البته اگر کراسینگ آور رخ داده باشد چهار نوع) تولید می کنند که هر هسته به یک هاگ جنسی نمو می یابد . هاگ ها درون آسک می مانند وقتی بالغ شدند از آنها رها می شوند .

نکته ۱ : دقت کنید که فقط در چرخه تولید جنسی آسکومیست ها ، **هاگ جنسی** حاصل مستقیم **تقسیم میوز** است. در آسکومیست ها تمام هاگ ها(هم هاگ جنسی هم هاگ غیر جنسی) حاصل مستقیم تقسیم میتوز است.

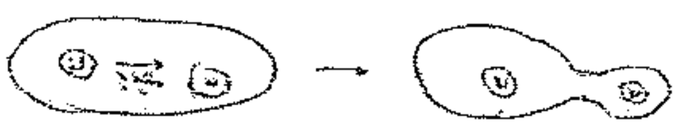
نکته۲: توجه کنید که **تشکیل آسکوکارپ از ادغام نخینه هاست ولی رشد از ادغام هسته هاست.**

نکته ۳ : توجه کنید که درون هر آسک یک **میوز** و ..... **میتوز** رخ می دهد. یعنی جمعاً ..... پروفاز وجود دارد و زیگوت تا تولید هاگ ها از ..... نقطه وارسی عبور کرده است.

نکته ٤ : آسک، کیسه میکروسکوپی است ،که **معمولاً** درون نخینه های به هم بافته ی فنجانی شکلی ، به نام آسکوکارپ تشکیل می شوند .

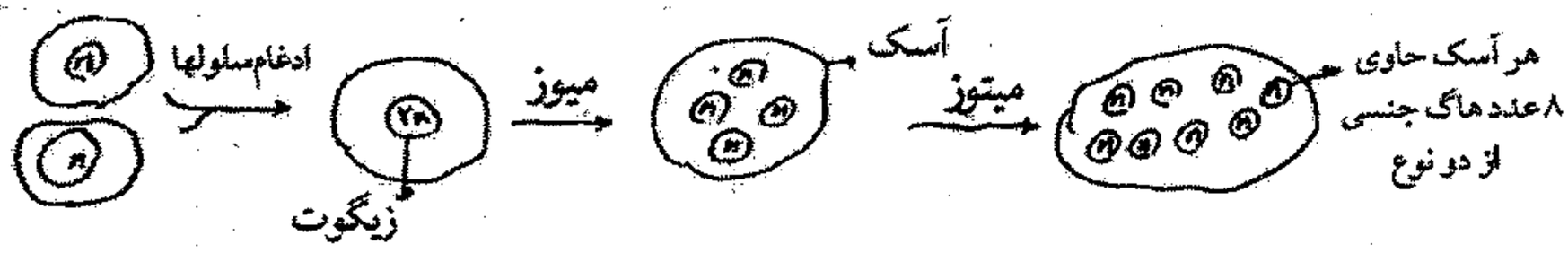
نکته ٥ : دقت کنید که همه آسکومیست ها آسک یا کیسه هاگدار (کیسه میکروسکوپی) دارند ولی برخی آسکومیست ها(مخمر ها) ، آسکوکارپ ندارند.

نکته ٦ : مخمرها؛ آسکومیت های تک سلولی هستند . پس مخمرها نخینه و میسلیوم و آسکوکارپ ها هم ندارند.**بیشتر** مخمرها تولید مثل غیر جنسی از طریق جوانه زدن دارند . ابتدا هسته هاپلوئید مخمر میتوز می کند و دو هسته هاپلوئید ایجاد می شود سپس یکی از هسته ها با مقدار کمی سیتوپلاسم جوانه می زند . سلولی کوچک از سلول بزرگ تولید می‌شود. به آن چسبیده می ماند و یا از آن جدا می شود. این سلول کوچک نسبت سطح به حجم بیشتری نسبت به سلول مادری دارد.



⇦نکته ۷ : جوانه زدن نوعی تولید مثل غیرجنسی که در ۱- هیدر (نوعی جانور بی مهره از دسته کیسه تنان) ۲- میکروسفر ها ۳- کواسروات ها ۴- مخمر ها (ساکارومیسز سرویزیه ، کاندیدا آلبیکنز)یافت می شود .

⇦نکته ۸ : مخمرها تولید مثل جنسی هم دارند . از ترکیب دو مخمرکه تک سلولی و هاپلوئید هستند، یک سلول دیپلوئید تشکیل می شود پس هسته دیپلوئید درون آسک با تقسیم میوز تولید چهار عدد هسته هاپلوئید می کند پس با میتوز ۸ عدد هاگ تولید می شود .



⇦نکته ۹ : **بعضی** از مخمر ها مثل کاندیدا آلبیکنز برای انسان بیماری زا هستند این مخمر ها عامل بیماری برفک دهان اند . در این بیماری ، زخم های سفید یا شیری رنگی در دهان ، لب ها و گلو شکل می گیرد.

مثال : قارچ فنجانی نخینه آمیزشی مثبت با ژنوتیپ $\frac{E}{AB}$ و نخینه منفی $\frac{e}{ab}$ از لقاح آنها :

۱- چند نوع هاگ ایجاد می شود. کم نوع = ۲×۲

۲- درون هر آسک چند هاگ ایجاد می شود. ۱ عدد از ۲ نوع

۳- اگر در زیگوت آن کراسینگ اور رخ داده باشد چند نوع هاگ ایجاد می شود. ۸ نوع

۴- اگر در زیگوت آن کراسینگ اور رخ داده باشد، درون هر آسک چند نوع هاگ ایجاد می شود. ۸ عدد از ۲ نوع

زیگوت $\frac{AB}{ab}\frac{E}{e}$

تست ۱- بیشتر آسکومیست های تک سلولی .....

۱) برای انسان بیماری زا می باشند ۲) توانایی تولید آسک در آسکوکارپ دارند

۳) میسلیوم تشکیل می دهند ۴) با جوانه زدن تقسیم می شوند.

تست ۲- در آسکومیست‌ها، آسکوکارپ در چه مرحله‌ای ساخته می‌شود؟

۱) در تولیدمثل غیرجنسی ۲) قبل از ادغام هسته‌های نوع آمیزشی + و -

۳) بعد از ادغام هسته‌های نوع آمیزشی + و - ۴) به هنگام رشد نخینه‌ها بعد از ادغام هسته‌های آمیزشی

تست ۳- تولیدمثل غیرجنسی در ..... مانند یکدیگر است.

۱) اسپیروژیر و هیدر ۲) آمیب و مایکوباکتریوم توبرکلوسیز ۳) دیاتوم و کاندیدا آلبیکنز ۴) هیدر و ساکارومایسز سرویزیه

تست ۴- کدام یک از ویژگی‌های عمومی آسکومیست‌ها نمی‌باشد؟

۱) در چرخه‌ی زندگی آنها زئوسپور دیده نمی‌شود. ۲) همه‌ی آسک‌ها در آسکوکارپ حاصل می‌شوند.

۳) نخینه‌های موجود در این شاخه، دیواره‌ی عرضی دارند. ۴) تولیدمثل غیرجنسی شایعتر از تولیدمثل جنسی است.

تست ۵- آسکومیست‌ها، ممکن نیست .....

۱) به طریقه‌ی جوانه‌زدن تکثیر شوند. ۲) تک‌سلولی و بیماری‌زا باشند.

۳) بدون تولید آسکوکارپ، آسک ایجاد کنند. ۴) کیسه‌ی محتوی هاگ غیرجنسی ایجاد کنند.

تست ۶- در آسکومیست‌ها .....

۱) ژنوتیپ هاگ‌های درون هر آسک یکسان می‌باشد. ۲) سلول انتهایی نخینه‌های دو هسته‌ای، تبدیل به آسک می‌شود.

۳) هاگ‌های غیرجنسی، درون هاگدان‌های نوک نخینه‌ها حاصل می‌شوند. ۴) هر آسکوکارپ، تقسیم میوز و سپس میتوز انجام می‌دهد و هشت هاگ تولید می‌کند.

تست ۷ – در چرخه تولید مثل جنسی کدام هاگ بطور مستقیم از تقسیم میوز حاصل نشده است ؟

۱) کپک مخاطی پلاسمودیومی ۲) بازیدومیست ۳) آسکومیست ۴) سرخس

تست ۸- با توجه به چرخه‌ی زندگی قارچ‌ها، کدام گزینه نادرست است؟

۱) کپک سیاه نان، دیواره‌ای کیتینی دارد. ۲) قارچ ژله‌ای در روش تولیدمثل جنسی، توسط هر هاگدان چهار هاگ تولید می‌کند.

۳) پنی‌سیلیوم هاگ غیرجنسی تولید نمی‌کند. ۴) کاندیدا آلبیکنز در هر هاگدان هشت هاگ تولید می‌کند.

۱-۲/۴ ۲-۲/۴ ۳-۲/۴ ۴-۳/۲ ۵-۲/۴ ۶-۳/۲ ۷-۳/۲ ۸-۴

تست ۹ – چرخه تولید مثل جنسی در ..... با هم متفاوت است .

۱) هیدر و ساکارومیسز ۲) کلامیدوموناس و کپک سیاه نان ۳) کلپ و سرخس ۴) اکوئوس و برگ متحرک

تست ۱۰- به طور معمول کپک پنی سیلیوم .....

۱) در تولید آنتی بیوتیک و تخمیر سس سویا استفاده می شود. ۲) به تنهایی از مولکول آلی موجود در محیط خود استفاده نمی کند.

۳) در دیواره ای از جنس کیتین است و تولید مثل جنسی ندارد . ۴) در شرایط مساعد زیگوسپورانژ تشکیل می دهد.

تست ۱۱- آسپرژیلوس .....

۱) مولد نوعی بیماری پوستی است ۲) حاوی آنزیم روبیسکو است ۳) در تخمیر سس سویا نقش دارد ۴) بیشتر به روش جنسی تولید مثل می کند.

تست ۱۲- در چرخه زندگی کاندیدا آلبیکنز .....(سراسری ۹۱)

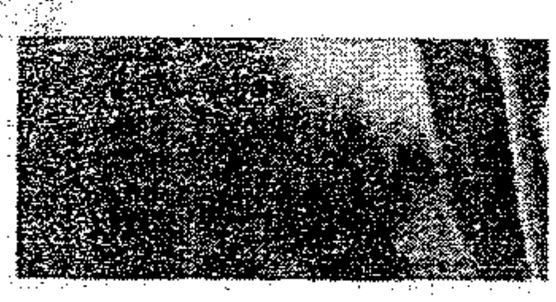
۱) با الحاق نخینه ها ، ساختار تولید مثل جنسی پدید می آید. ۲) وقوع نوترکیبی بدون نیاز به پیدایش الل های جدید ممکن می باشد.

۳) تشکیل هاگ های هاپلوئیدی درون کیسه ی میکروسکوپی غیر ممکن است. ۴) مانند همه ی اسکومیست ها، تکثیر به روش جوانه زدن نیز دیده می شود.

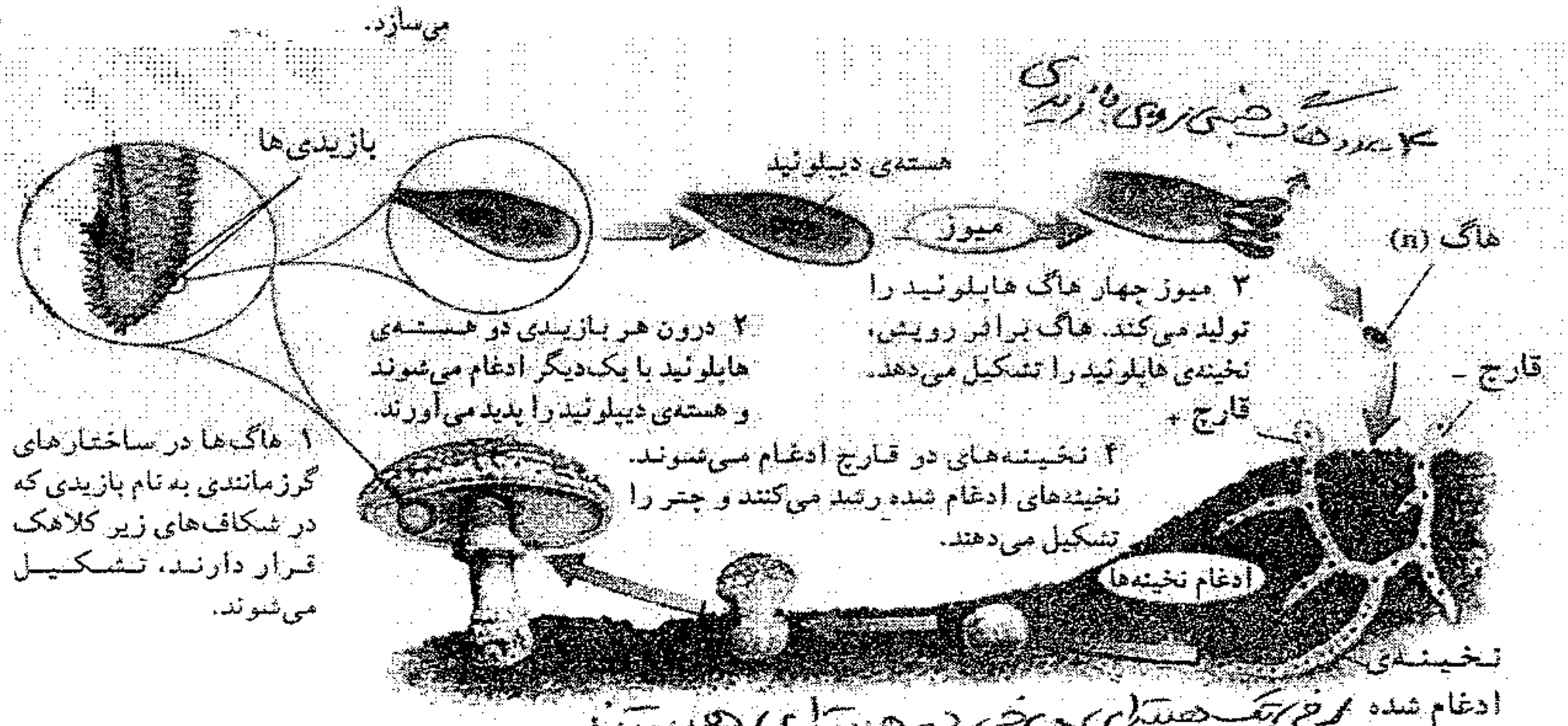
بازیدیومیست‌ها هاگ‌های جنسی خود را روی بازیدی می‌سازند.

قارچی که احتمالاً شما با آن آشنایی بیش‌تری دارید، قارچ چتری است. قارچ چتری، متعلق به شاخه‌ی بازیدیومیکوتاست. دیگر بازیدیومیست‌ها عبارت‌اند از : قارچ ژله‌ای و قارچ صدفی. بازیدیومیست‌ها به سبب آن که بازیدیوم تولید می‌کنند، به این نام خوانده می‌شوند. بازیدیوم ساختار تولیدمثلی گرز مانندی است که هاگ‌ها روی آن تشکیل می‌شوند. شما می‌توانید این هاگ‌ها را در یکی از صفحه‌های بعد، در بخش «قارچ چتری در نمای نزدیک» مشاهده کنید. تولیدمثل غیرجنسی در میان بازیدیومیست‌ها نادر است و فقط در بعضی از زنگ‌ها و سیاهک‌ها به فراوانی روی می‌دهد. این دو گروه، از بیماری‌زاهای مهم گیاهان هستند(شکل ۶ــ۱۱). شکل ۷ــ۱۱ تولیدمثل جنسی بازیدیومیست را نشان می‌دهد.

بسیاری از قارچ‌های چتری بی‌ضررند، اما بعضی نیز مثل آمانیتا موسکاریا[1] ممکن است کشنده باشند.



شکل ۶ــ۱۱ــ زنگ گندم. زنگ، بازیدیومیستی است که به غلات حمله می‌کند و آن‌ها را برای انسان نامطلوب می‌سازد.



شکل ۷ــ۱۱ــ چرخه‌ی زندگی بازیدیومیست‌ها. بازیدیومیست‌ها معمولاً به‌روش جنسی تولیدمثل می‌کنند.

بازیدیومیست ها هاگ های جنسی خود را روی بازیدی می سازد . بازیدیوم ساختار تولید مثلی گرز مانند است .

نکته ۱: تولید مثل جنسی در قارچ های چتری که نوعی بازیدیومیست هستند :

۱- دو نخینه از دو قارچ آمیزشی (+ و-) در هم ادغام می شوند ولی هسته ها با هم ادغام نمی شوند . در نخینه های جدید سلول ها دیپلوئید نیستند بلکه دارای دو سلول هاپلوئید هستند که این دو هسته از دو الل مختلف به ارث رسیده اند .

۲- از رشد نخینه های جدید اندام تولید مثلی بنام چتر تولید می شود . میسلیوم تشکیل دهنده چتر دارای سلول هایی هاپلوئید هستند که برخی تک هسته ای و برخی دو هسته ای اند .

۳- در شکاف های زیر کلاهک چتر از سلول های دو هسته ای ، اندام های گرز مانندی بنام بازیدیوم تشکیل می شود . درون هر بازیدی دو هسته هاپلوئید با هم ادغام شده و تشکیل یک عدد زیگوت درون هر بازیدی می دهد .

٤- درون هر بازیدی زیگوت تقسیم میوز انجام می دهد و **روی** هر بازیدی ۴ عدد هاگ جنسی(از دو نوع) تولید می‌شود و این هاگ ها با تقسیم میتوز رشد می کنند و می توانند نخینه های هاپلوئید جدید ایجاد کنند .

نکته ۲: توجه کنید که چتر و آسکوکارپ هاپلوئید اند از نخینه هایی ساخته شده اند که برخی سلولهای آن تک هسته ای و برخی دو هسته ای هستند .

نکته ۳: درون هر آسک و هر بازیدی فقط یک عدد زیگوت تشکیل میشود ولی درون زیگوسپورانژ چندین عدد زیگوت تشکیل میشود برای همین درون زیگوسپورانژ تنوع هاگها و تعداد انها بیشتر است .

تست ۱-در قارچ‌های ژله‌ای ..... .

۱) هاگ‌های جنسی در کیسه‌های میکروسکوپی تشکیل می‌شوند. ۲) به ندرت تولیدمثل جنسی دیده می‌شود.

۳) عمل تولید و ترشح آنزیم‌های گوارشی، انجام نمی‌گیرد. ۴) ساختار تولیدمثل جنسی، نظیر گروه سیاهک‌ها می‌باشد.

تست ۲- قارچ چتری، .....

۱) آسک‌های محتوی ۸ هاگ دارد. ۲) دوک درون هسته‌ای ایجاد می‌کند.

۳) ساختار تولیدمثل جنسی ایجاد نمی‌کند. ۴) دارای نخینه‌ی بدون دیواره‌ی عرضی است.

تست ۳- در چرخه زندگی ..... نخینه هایی با سلول های تک هسته ای و دو هسته ای وجود دارد.

۱) ریزوپوس استولونیفر ۲) قارچ صدفی ۳) کاندیدا آلبیکنز ۴) کپک مخاطی پلاسمودیومی

تست ۴-کدام عبارت در مورد قارچ صدفی صحیح است؟

۱) نخینه‌ها فاقد دیواره‌ی عرضی هستند. ۲) به طور معمول، به روش غیرجنسی تولیدمثل می‌کند.

۳) هاگ‌های غیرجنسی، در نوک نخینه‌ها تشکیل می‌شوند. ۴) نخینه‌های ادغام شده در تشکیل ساختار تولیدمثلی سهیم است.

تست ۵- در مراحل رویش هاگ و تشکیل نخینه‌های هاپلویید در قارچ چتری، کدام مطلب نادرست است؟

۱) در مرحله‌ی متافاز، کروماتیدها حداکثر فشردگی را دارند. ۲) با نفوذ پوشش هسته به درون، تقسیم هسته پایان می‌پذیرد.

۳) کمربندی از رشته‌های پروتئینی در تقسیم سیتوپلاسم نقش ندارد. ۴) با ناپدید شدن پوشش هسته، کروموزوم‌های مضاعف شده قابل رؤیت می‌شوند.

تست ۶- زیگوت در بازیدیومیست‌ها، ..... آسکومیست‌ها، ..... .

۱) مانند – سرانجام ۸ هاگ جنسی می‌سازد. ۲) برخلاف – انتهایی‌ترین سلول نخینه‌ها می‌باشد.

۳) مانند – ابتدا تقسیم میوز انجام می‌دهد. ۴) برخلاف – ابتدا تقسیم میتوز انجام می‌دهد.

۱-۴ / ۲-۲ / ۳-۴ / ۴-۵ / ۵-۴ / ۶-۳

قارچ‌ها با فتوسنتزکننده‌ها روابط همزیستی دارند.

(۱) قارچ‌ها روابط همزیستی مختلفی با جلبک‌ها و گیاهان دارند. این روابط ازنظر بوم‌شناختی بسیار حائز اهمیت‌اند. (۲) همزیستی یک هتروتروف (قارچ) با یک فتوسنتزکننده (گیاه سبز یا جلبک) از نوع همیاری است. (۳) قارچ مواد معدنی موردنیاز را از محیط جذب می‌کند و در اختیار گیاه قرار می‌دهد. گیاه با استفاده از انرژی خورشید به ساختن مولکول‌های آلی موردنیاز خود و قارچ می‌پردازد.

(۴) قارچ ــ ریشه‌ای: قارچ ــ ریشه‌ای نوعی رابطه‌ی همیاری است که بین قارچ و ریشه‌ی برخی گیاهان آوندی برقرار می‌شود. نخینه به انتقال فسفر و دیگر مواد معدنی از خاک به ریشه‌ی گیاهان کمک می‌کند و گیاه کربوهیدرات موردنیاز خود و نخینه را می‌سازد.

هر دو جاندار از این همزیستی سود می‌برند.

(۵) در قارچ ــ ریشه‌ای، نخینه ممکن است به درون ریشه نفوذ کند یا به دورآن بپیچد. در شکل ۸ــ۱۱ نخینه‌هایی را می‌بینید که به درون ریشه رشد کرده‌اند. مطالعه‌ی فسیل‌ها نشان داده است که ساختارهای ریشه‌مانند گیاهان ابتدایی، غالباً قارچ ــ ریشه‌ای بوده‌اند. (۶) دانشمندان براین باورند زمانی که گیاهان به خشکی وارد شدند، خاک فاقد هرگونه ماده‌ی آلی بود، اما گیاهان ابتدایی به کمک قارچ ــ ریشه‌ای‌ها توانستند در خاک غیرحاصل‌خیز رشد کنند. (۷) بعضی از گیاهان آوندی، همکاری خود را با قارچ در قالب قارچ ــ ریشه‌ای ادامه داده‌اند و توانسته‌اند بقای خود را تا امروز حفظ کنند.

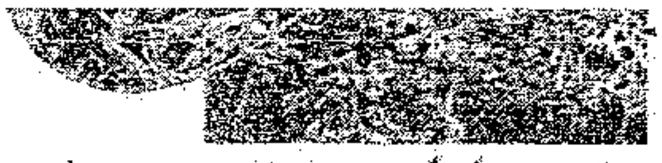
(۸) قارچ ــ ریشه‌ای‌های پیرامون بسیاری از ریشه‌های گیاهی، به درون آن نفوذ نمی‌کنند. (۹) چنین نوع همزیستی معمولاً بین نوع خاصی قارچ که بیش‌تر از بازیدیومیست‌هاست، با نوع خاصی از گیاهان برقرار می‌شود. بسیاری ازگیاهان، مانند کاج، بلوط و بید از این همزیستی برخوردارند.

گلسنگ

(۱) گلسنگ، جانداری استثنایی و حاصل همزیستی بین یک قارچ و یک فتوسنتزکننده، (۲) مثل جلبک سبز، سیانوباکتری یا هر دو است. جزء فتوسنتزکننده کربوهیدرات‌ها را می‌سازد و جزء قارچی علاوه بر تأمین مواد معدنی، از جزء فتوسنتزکننده، محافظت می‌کند. (۳) در بیش‌تر گلسنگ‌ها، جزء قارچی یک آسکومیست است. وقتی به یک گلسنگ، مثل گلسنگ شکل ۹ــ۱۱ نگاه می‌کنید، درواقع جزء قارچی گلسنگ را می‌بینید. جزء فتوسنتزکننده در لایه‌های نخینه پنهان شده است. نور خورشید از لایه‌های نخینه عبور می‌کند و به جزء فتوسنتزکننده می‌رسد.

(۴) ساختار مستحکم قارچ، همراه با توانایی فتوسنتزی جلبک یا سیانوباکتری، به گلسنگ امکان می‌دهد تا در شرایط سخت نیز به حیات خود ادامه دهد. در بیابان‌های بایر، در قطب‌شمال، روی خاک بدون گیاه، روی صخره‌های داغ آفتاب‌خورده و روی تنه‌ی درختان، گلسنگ‌ها را می‌توان یافت. (۵) به یاد بیاورید که گلسنگ‌ها اولین جانداران اکوسیستم‌ها هستند که در محل جدید، جایگزین می‌شوند و (۶) اکوسیستم را بنیان می‌نهند. گلسنگ‌ها با خرد کردن سنگ‌ها، محیط را برای ورود دیگر جانداران مهیا می‌کنند. (۷) گلسنگ‌ها نقشی کلیدی در ایجاد اکوسیستم‌ها دارند. (۸) چون قادرند نیتروژن را تثبیت کنند و آن را به صورتی که برای جانداران قابل استفاده باشد، به محیط وارد کنند.

(۹) گلسنگ‌ها می‌توانند در برابر خشکی و انجماد مقاومت کنند. در چنین شرایطی آنان به خواب می‌روند. وقتی که رطوبت و گرما دوباره به محیط باز می‌گردد، گلسنگ‌ها رشد خود را از سر می‌گیرند. در شرایط سخت، گلسنگ‌ها ممکن است به آهستگی رشد کنند. (۱۰) بعضی از آن‌ها که در کوهستان می‌رویند، چند هزارسال عمر دارند اما سطحی را که می‌پوشانند، بیش‌تر از سطح کف دست نیست. (۱۱) این گلسنگ‌ها جزء کهن‌ترین جانداران روی کره‌ی زمین‌اند. (۱۲) گرچه گلسنگ‌ها می‌توانند در دماهای زیاد یا کم زندگی کنند، اما نسبت به تغییرات شیمیایی محیط، حساس‌اند. (۱۳) به همین سبب، آنان ابزارهای زنده‌ای برای سنجش کیفیت هوا به شمار می‌روند.


شکل ۹ــ۱۱ــ گلسنگ‌ها. جلبک‌ها، سلول‌های سبزی که در روزنگار می‌بینید، جزء فتوسنتزکننده‌ی گلسنگ هستند.

اثر قارچ ــ ریشه‌ای بر رشد گیاه

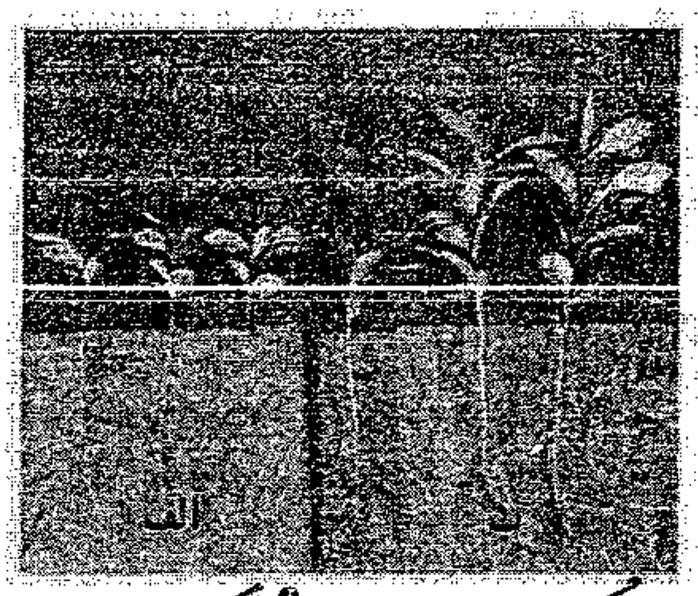
دو گروه از گیاهان، یکی در خاک سترون و دیگری در خاک غیرسترون کاشته می‌شوند. بقیه‌ی شرایط آزمایش برای هر دو گروه یکسان است. بعد از ۱۸ هفته، وضعیت رشد گیاهان به‌صورتی بوده است که در شکل می‌بینید. با توجه به این شکل، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.

۱ــ رشد دو گروه را با یک‌دیگر مقایسه کنید. کدام‌یک رشد سریع‌تری داشته است؟

۲ــ توضیح دهید که چرا یک گروه نسبت به گروه دیگر رشد بهتری داشته است؟

۳ــ علت رشد کم‌تر در گیاه کوچک‌تر چه بوده است؟

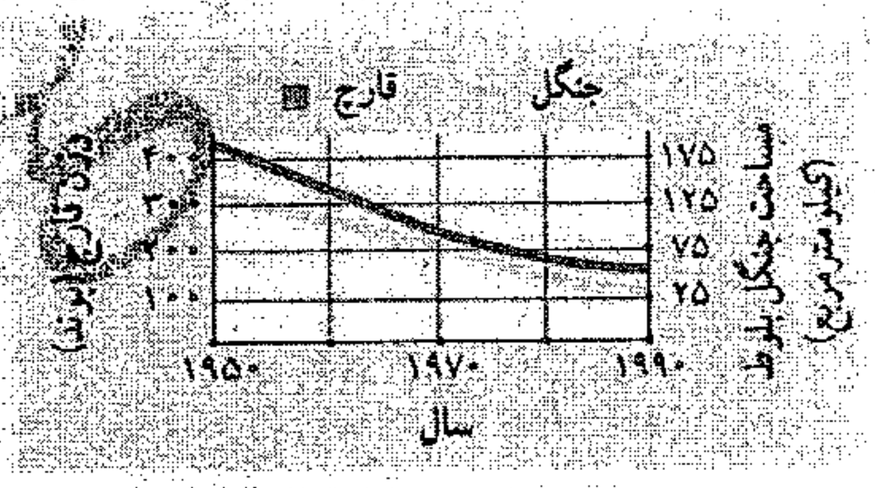
۴ــ برای جبران کاهش رشد گیاهان کوچک‌تر چه راهی پیشنهاد می‌کنید؟



خاک سترون / خاک استریل

۱ــ بگویید هریک از شکل‌های زیر به کدام گروه از قارچ‌ها متعلق‌اند و نحوه‌ی تولیدمثل هرکدام چگونه است؟

۲ــ نمودار زیر، مقدار قارچ‌های خوراکی برداشت شده را در یک جنگل طی یک دوره‌ی زمانی خاص و نیز مساحت جنگل درختان بلوط را طی همان دوره‌ی زمانی نشان می‌دهد.



قارچ دنبلان در جنگل بلوط

الف ــ چه رابطه‌ای بین میزان قارچ‌های برداشت شده و جنگل‌زدایی وجود دارد؟

ب ــ اگر کشاورزان منطقه بخواهند مقدار برداشت قارچ در سطح فعلی خود ثابت بماند، به آنان چه پیشنهادی می‌کنید؟

تست ۱- در همه ی قارچ – ریشه ای ها .....

۱) جز هتروتروف ، توانایی تولید بازیدیوم را دارد ۲) نخینه به درون ریشه گیاه فتوسنتز کننده نفوذ می کند.

۳) نوعی هم زیستی بین قارچ و بخشی از اسپوروفیت گیاه برقرار می شود. ۴) نخینه ها دیواره عرضی دارند و هاگهای جنسی درون آسک تشکیل می شود

تست ۲-در گلسنگ‌ها، کدام نادرست است ؟

۱) جزء قارچی فقط آسکومیست است که با جلبک سبز پر سلولی یا سیانو باکتر همیاری دارد . ۲) برای تشخیص کیفیت هوا استفاده می شود .

۳)اکو سیستم ها را بنیان می نهند و اولین تولید کنندگان زنجیره غذایی هستند . ۴) هم تثبیت نیتروژن و هم تثبیت دی اکسید کربن دارند .

تست ۳-زیگوت در داخل کدامیک از موارد زیر تقسیم میوز انجام نمی‌دهد.

۱) آرکگن سرخس ۲) زیگوسپور کلامیدوموناس ۳) آسک قارچ فنجانی ۴) بازیدیوم قارچ پفکی

۱-۲/۳-۲/۱-۳

تست ۴- قارچی در تهیه اسید سیتریک استفاده می‌شود .....

۱) اسپور جنسی درون آسک تشکیل می‌شود. ۲) فاقد دیواره عرضی است.

۳) از لحاظ ساختار مولکولی به قارچ پفکی شبیه است. ۴) هاگ‌ها در رأس نخینه‌ها تشکیل می‌شود.

تست ۵- ترکیب گوگرددار در یونجه باعث حفاظت آن در برابر کدام می شود ؟

۱) پلازمید Ti ۲) TMV ۳) بازیدیومیست ها ۴) گال

تست ۶- کدامیک حاصل مستقیم میوز است؟

۱) هاگ جنسی قارچ فنجانی ۲)سلول زایشی کاج ۳)اندوسپرم کاج ۴)زئوسپور کاهوی دریایی

تست ۷- در چرخه تولید مثل جنسی ، کدام به طور مستقیم از تقسیم میتوز حاصل نشده است ؟

۱) سلول رویشی ذرت ۲) هاگ قارچ فنجانی ۳) تخمزا و سلول دو هسته ای لوبیا ۴) دانه گرده نارس کاج

تست ۸- کدام عبارت صحیح است؟

۱) جزء قارچی، در قارچ – ریشه‌ای‌ها اغلب از آسکومیست‌ها است. ۲) جزء قارچی در گلسنگ‌ها، اغلب از بازیدیومیست‌ها است.

۳) در بازیدیومیست‌ها، تولیدمثل جنسی نادر است. ۴) در آسکوکارپ سلول‌هایی با دو هسته‌ی n کروموزومی وجود دارد.

تست ۹- در دیواره‌ی سلولی کدام، کیتین وجود ندارد؟

۱) مخمر نان ۲) زنگ گندم ۳) کپک سیاه نان ۴) کپک مخاطی پلاسمودیومی

تست ۱۰ – کدام عبارت نادرست است ؟ درون ..... ابتدا سلول های دیپلوئید سپس هاپلوئید یافت می شود.

۱) اسپورانژ کپک سیاه نان ۲) کیسه میکروسکوپی قارچ فنجانی ۳) تخمک کاج ۴) اسپورانژ کاهوی دریایی

تست ۱۱- کدام، در فرآیندهای فتوسنتز و تنفس سلولی مشاهده نمی‌شود؟

۱) تأثیر آنزیم روبیسکو ۲) زنجیره‌ی انتقال الکترون ۳) تشکیل مولکول‌های پنج کربنه ۴) تولید ATP در نتیجه‌ی شیب غلظت هیدروژن

تست ۱۲- در چرخه‌ی زندگی کدام، سلول دیپلوییدی، وجود ندارد؟

۱) آمانیتاموسکاریا ۲) اسپیروژیر ۳) کاهوی دریایی ۴) آسپرژیلوس

تست ۱۳- به طور معمول، درون هر آسک موجود در آسکوکارپ ..... هاگ با ..... نوع ژنوتیپ حاصل می شود.

۱) چهار – یک ۲)هشت – یک ۳)چهار – دو ۴)هشت – دو

تست ۱۴- هاگ های ..... فقط به روش غیر جنسی تولید می شوند؟

۱) نوروسپورا کراسا ۲)ریزوپوس استولونیفر ۳)قارچ ژله ای ۴) قارچ لای انگشت پا

تست ۱۵- استرپتومایسز و استافیلوکوکوس اورئوس ، در ..... و..... شباهت دارند.

الف) شیوه کسب انرژی ب) مفید بودن برای انسان ج) توانایی تولید توکسین د)توانایی اتصال به سلولهای هم نوع خود

۱) الف – ج ۲)الف – د ۳) ب – د ۴)ب – ج

تست ۱۶- با فرض اینکه در هسته سلولهاس سازنده نخینه (+) ریزوپوس استولونیفر ،۴ کروموزوم وجود داشته باشد می توان گفت n در این سلولها معادل ..... کروموزوم ..... می باشد.

۱) دو – همتا ۲) دو – غیرهمتا ۳) چهار – غیر همتا ۴) چهار – دو به دو همتا

۱۷- نوروسپورا کراسا می تواند ..... بسازد.

۱) مواد آلی مورد نیاز خود را از ترکیبات غیر آلی ۲) با ادغام هسته های هاپلوییدی ، زیگوت

۳) با تقسیم زیگوت ، سلول های دیپلوییدی ۴) پروتئین و RNA را در یک مکان

۱۸- در چرخه ی زندگی ..... تشکیل نمی شود.

۱) کپک پنی سیلیوم ، میسلیوم ۲) کپک های مخاطی سلولی ، پلاسمودیوم

۳) قارچ لای انگشتان پا ، هاگ ۴) کپک سیام نان ، ریزوئید

۱۹- همه ی جلبک های سبز ، ..... می کنند.

۱) به دو روش جنسی و غیر جنسی تولید مثل ۲) از H_2O به عنوان منبع الکترون استفاده

۳) به هنگام تولید مثل جنسی ، گامت تاژک دار تولید ۴) در بخشی از چرخه ی زندگی خود هاگ تاژک دار ایجاد

۲۰- عامل بیماری برفک دهان و مالاریا در تمام موارد زیر متفاوت هستند به جز:

۱) نحوه ی انتقال آن ها به بدن میزبان ۲) محل تشکیل دوک تقسیم ۳) نحوه ی تغذیه ۴) وجود دیواره ای ضخیم اطراف زیگوت

۲۱ -همه ی باکتری ها و قارچ ها .....

۱) دیواره ای از جنس پلی ساکارید دارند. ۲) دارای دو نوع ریبوزوم می باشند.

۳) واکنش های گلیکولیز را انجام می دهند. ۴) در شرایط نامساعد هاگ مقاوم می سازند.

بسمه تعالی

ساقی بیا که از مدد بخت کارساز کامی که می خواستم ز خدا شد میسرم

گوشه ای از موفقیت دانش آموزان دکتر عمارلو در کنکور سراسری	
ردیف	نام و نام خانوادگی	نام دانشگاه
۱	نیلوفر کرباسیان	پزشکی تهران
۲	محمد حسین جلیلی	پزشکی تهران
۳	آرین رحیمی	پزشکی تهران
٤	آتنا اله وردیان	پزشکی تهران
۵	مینا حسامی	پزشکی تهران
۶	نیوشا بهنیا	پزشکی تهران
۷	سروش کاظمی	پزشکی تهران
۸	سپیده طباطبائی	پزشکی تهران
۹	نیما دوغایی	پزشکی شهید بهشتی
۱۰	امیر فراهانچین	پزشکی شهید بهشتی
۱۱	پانیز فصیح	دندانپزشکی تهران
۱۲	مهسا قاسمی	دندانپزشکی تهران
۱۳	نیوشا زرافت جو	دندانپزشکی تهران
۱٤	پریناز پرتوی	دندانپزشکی تهران
۱۵	عانا کریمی	داروسازی تهران
۱۶	آیدا نعمت الهی	داروسازی تهران
۱۷	سارا زندی	داروسازی تهران
۱۸	پرناز بداغی	داروسازی تهران
۱۹	شیدا ملک نیا	داروسازی تهران
۲۰	سارا رجب لو	پزشکی تهران
۲۱	خانم آذر وش	داروسازی تهران
۲۲	مریم قاسمی	پزشکی قزوین
۲۳	حسان داور زنی	پزشکی قزوین
۲٤	مینا دولت زاده	پزشکی شاهرود
۲۵	مژگان طالب زاده	پزشکی شاهرود
۲۶	سهیلا دماوندی	پزشکی شاهرود
۲۷	امیر علی صفوی	پزشکی ایران
۲۸	محمد هادی بنکدار	پزشکی ایران
۲۹	امیر شیخ حسنی	پزشکی شهید بهشتی
۳۰	نیما گیاهی	پزشکی سمنان
۳۱	شهریار امید	پزشکی سمنان
۳۲	شهداد مرادی	پزشکی آزاد قم
۳۳	یاسمن عیاری	دارو سازی زنجان
۳٤	ارمغان اظهر	دامپزشکی تهران
۳۵	ارمغان کرمانشاهی	دارو سازی تهران

تعدادی از اسامی پذیرفته شدگان دانش آموزان دکتر عمارلو در کنکور سراسری ۹۱

ردیف	نام و نام خانوادگی	نام دانشگاه
۱	صدف حیدری قشلاقی	پزشکی تهران
۲	نیوشا نادری	پزشکی شهید بهشتی
۳	ختن افلاطونیان	دندانپزشکی شهید بهشتی
٤	فاطمه ناصری	دارو سازی دانشگاه تهران
۵	هدیه صالحی	دارو سازی شهید بهشتی
۶	بهنام جزایری	پزشکی تهران
۷	راژان نیک بخش	پزشکی شهید بهشتی
۸	ترانه بهره مند	دارو سازی تهران
۹	پریا تاج محرابی	دارو سازی تهران
۱۰	نگار میر حسینیان	پزشکی قزوین
۱۱	بهاره بهشتی	دارو سازی همدان
۱۲	مهشید رضایی	دارو سازی اصفهان
۱۳	بهاره بابایی	دارو سازی اصفهان
۱٤	شایسته ریاضی	پزشکی زنجان
۱۵	ترانه جنانی	دندانپزشکی قزوین
۱۶	سارا حریری	داروسازی شهید بهشتی
۱۷	مستوره ذاکری	پزشکی قزوین
۱۸	مرجان رضی خسروشاهی	پزشکی کرج
۱۶	ثنا شریفیان	پزشکی قم
۲۰	نعیمه عبدالمحمدی	پزشکی سمنان
۲۱	زینب عطار	داروسازی شیراز
۲۲	پریسا متینی	پزشکی سمنان
۲۳	آوا محمد زاده	پزشکی تبریز
۲٤	محیا بخشی	پزشکی کرج
۲۵	فاطمه مهری	پزشکی قم
۲۶	محدثه امیریان	پزشکی قم
۲۷	سهیلا ستوده نیا	پزشکی سمنان
۲۸	هانیه مهرانی	پزشکی زنجان
۲۹	الهام ترابی	پزشکی همدان
۳۰	فاطمه اکبری زاده	پزشکی اصفهان
۳۱	مزروعی	پزشکی گیلان
۳۲	آرزو احمدی	داندانپزشکی ساری
۳۳	فاطمه انصافی	داندانپزشکی قزوین
۳٤	سوگل صدیقی	پزشکی شیراز
۳۵	پانته آ اوجانی	پزشکی قزوین
۳۶	افشین بنی اردلان	دارو سازی گیلان
۳۷	امیر رضا علوی	دامپزشکی تهران
۳۸	پدرام فتاحی	دندانپزشکی قزوین
۳۹	یوسف محمدیان	پزشکی شاهرود
٤۰	محمد حسین موسی خانی	پزشکی اراک