

کتاب نامہ زیست شناسی

دورہی پیش دانشگاهی

محمد فرجہ
حامد اختیاری

نظارت علمی: بهروز خداری



با توجه به اینکه این رشته مقابلی، در فرآیند رونویسی شرکت کرده است، این رشته، محسوب می‌شود و همچنین رشته مقابلی آن هم، رشته مکمل این پلی توکلوئید، از روی DNA رونویسی شده که حاوی فنر ریوز است. ژن رمز کننده rRNA یک ژن از یکی از کروموسوم‌هاش جدا کردند پس از اینکه توانسته ژن رو استخراج کنی، درون باکتری E.coli وارد کردند. سپس، با کتری با دستگاه ترجمه‌ای خودش و با استفاده از rRNA پلی مرز پروکاریوتی، ژن rRNA فوراً رونویس و ترجمه کرد و پلی پپتید آن، ساخته شد. اول مشخصات عددی شو می‌گم: ۱ عدد بازو - ۱ عدد زنده زین - ۱ عدد زنده زین - ۱ عدد میچ - ۲ عدد کف - ۳ عدد انگشت - حالا نکات شکل: زنده زین و زنده زین، هر کدام به صورت جداگانه به بازو متصل شده‌اند. در محل اتصال زنده زین و زنده زین با کف، زنده زین به زنده زین متصل شده و زنده زین به میچ متصل شده است. انگشتان بگرونی، فاقد بند هستند. انگشت‌ها هم اندازه نیستن. اول مشخصات عددی شو می‌گم: ۱ عدد بازو - ۱ عدد زنده زین - ۱ عدد زنده زین - ۱ عدد میچ (که احتمالاً این دو قسمته) ۵ عدد کف - ۵ عدد انگشت - نکات شکل: خفاش: در این قسمت همانند بگرونی و تمساح، زنده زین و زین هر دو به صورت جداگانه به بازو متصل شده‌اند. در خفاش همانند تمساح، به میچ دو قسمتی دیده می‌شود. (به خاطر همون دلایلی که در قسمت تمساح توضیح دادم)، در خفاش همانند میچ: هر دو زنده زین و زین به صورت جداگانه به میچ متصل می‌شن. در خفاش اندازه‌ی انگشت‌ها یکسان نیست. مورد مشخص شده شماره‌ی ۸، کوتاه‌ترین انگشت است. همه‌ی انگشتان خفاش همانند انگشت‌های تمساح، دارای بند هستن و هیچ کده متشون تحلیل ترنژن. دقت کنید که NADP در هنگام الکترون گیری، در عشا قرار داره اما در استروما تشکیل می‌شه. هم چنین ATP هم داخل استروما تشکیل می‌شه. هر NADP⁺ ۲ الکترون و یک عدد H⁺ می‌گیره که در واقع یکی از الکترون‌هاش به NADP⁺ می‌رسه و یکی دیگه به H⁺ پس برای هر NADPH، یک NADP⁺ تجزیه می‌شه و به ازای هر مولکول گلوکز، ۱۲ در تیلاکوئید تجزیه می‌شه. این گروه خاصی از نشوسیت‌های T رو که در دفاع نقش دارن، مورد تهاجم قرار می‌دهد، در آن‌ها تکثیر می‌شه و این سلول‌ها را از زین می‌بره. در نتیجه به مرور قدرت دفاعی بدن کم می‌شه، به ترتیبی که افراد مبتلا به ایندژ توانایی مقابله با خفیف‌ترین عفونت‌ها رو ندارن و سرانجام در اثر ابتلا به انواعی از بیماری‌های باکتریایی، قارچی و ویروسی و یا برخی از سرطان‌ها می‌میرن. از زمان آلوده شدن بدن به [] تا بروز علائم بیماری ممکن است ۶ ماه تا ۱۰ سال و یا بیشتر طول بکشه. چنن، کتکه درباری [] در رودی انسان هم زنده گی می‌کنه. با انسان رابطه‌ی همزیستی برقرار کرده. سلول‌و و لاکتوز رو می‌تونه تجزیه کنه. در نود لاکتوز و سلول‌و، از گلوکز



سخنی برای آغاز

جواد دیگر به آمریکا باز نگشت...

بارها برای بازدیدهای علمی، همکاری‌های پژوهشی یا گذراندن دوره‌های آموزشی در دانشگاه‌های مختلف به آمریکا سفر کرده بودم، اما انگار این دفعه با دفعات دیگر فرق داشت. احساس می‌کردم همه فکر می‌کنند که من دیگر این دفعه ماندگار خواهم شد. این را می‌توانستم حتی در چشمان حسن آقا، نگهبان مرکز مطالعات بخوانم وقتی وسایلم را از روی میز کارم جمع می‌کردم، در آزمایشگاهی که از صفر تا صد آن را در طی ده سال با دستن خالی ساخته بودم. با شرم و حیا لب گشود: «آقای دکتر اون‌ها که مونرگار نمی‌شیر؟» نمی‌دانستم دیگر برای حسن آقا چگونه ماجرا را شرح دهم! «نه بابا، یک سفر کوتاه، میرم و برمی‌گردم، کجا بهتر از این‌ها؟» معلوم بود که باور نکرده است.

بسیاری از همکلاسی‌های من در این سال‌ها به قول خودشان «فرار مغزها» کرده بودند و برنامه‌ای نیز برای بازگشت نداشتند. می‌گفتند آخر چرا باید به شرایطی برگشت که از آن نالان هستند؟ کمبود پول و استاد و وسایل آزمایشگاه. پر هم بی‌راه نمی‌گفتند. شرایط کار در داخل کشور دشوار بود. تحریم‌ها، کار را سخت‌تر هم کرده بودند.

«آقای دکتر، اون‌ها می‌کنن فیلی فوب فقوق می‌دن نه؟» حسن آقا اون روز ول کن ماجرا نبود. «نه عزیز، در هر بقور و نمیره». به تلخی خندید. قبلاً راحت‌تر حرف‌های من را باور می‌کرد. انگار باور این حرف‌ها در مورد آمریکا سخت بود. وقت زیادی برای قانع کردن حسن آقا نبود. خداحافظی و روبوسی کردیم. گفت: «به سلامت» می‌دانست که فردا بلیط دارم و نباید من را معطل کند.

این سفر حس و حال خاصی دارد. دائم در طول روزهای گذشته به «جواد» فکر می‌کنم. آخر جواد تقریباً هم سن و سال من بود که بعد از شش سال زندگی در آمریکا به ایران آمد و دیگر هرگز حتی برای تکمیل مدرک دکتری خود به آمریکا برنگشت. هرکس در خانواده‌ی ما از جواد خاطره‌ای به یاد دارد.

عموی جواد، حاج رضا، از کسبه‌ی معروف بازار فرش مشهد است. چند وقت پیش، بی‌مقدمه تو یک مجلس ختم که به صورت اتفاقی در کنار هم نشسته بودیم، برایم از یکی از دوستانش در بازار خاطره‌ای تعریف کرد که به قبل از انقلاب برمی‌گشت. احمد آقا، یکی از حاجی‌های جالافتاده‌ی بازار مشهد پس از فوت همسرش با دخترخانم جوانی ازدواج کرده بود که اگر چه از خانواده‌ی محترمی بود، اما به مرور زمان به خاطر بدلباسی و حضور در بازار مشهد با ظاهر نامناسب، مایه‌ی شرمندگی حاج احمد شده بود. اما انگار در فضای ابتدای دهه‌ی پنجاه شمسی، نصایح حاج آقا به گوش این خانم جوان نمی‌رفت. حاج احمد بالاخره فکر بکری کرده بود که برای خلاص شدن از این شرایط با درخواست دختر خانم برای ادامه‌ی تحصیل در فرنگ موافقت کند تا مدتی از شتمات اهالی بازار خلاصی یابد. مدتی از شروع به تحصیل دختر خانم در آمریکا نمی‌گذرد که حاج احمد برای سفری برای ملاقات همسر و رفع و رجوع کارهای اداری ایشان به آمریکا سفر می‌کند. ظاهراً حاج احمد پس از چند هفته، فردای روزی که از آمریکا برگشته بود به سراغ عموی جواد، حاج رضا می‌رود. «حاج احمد سراغ من آمد و حال و احوال و تعریف از سفر آمریکا». ظاهراً حاج احمد در فرودگاه با صحنه‌ی غیرمنتظره‌ای برخورد می‌کند. همسر حاج احمد با لباسی مناسب و حجایی پوشیده به استقبال آمده بود. لباسی که آن روزها در ایران تنها مخصوص مجموعه‌های اسلامی بود چه برسد به آمریکا. همسر حاج احمد او را به ساختمان مرکزی می‌برد که در آن جلسات انجمن اسلامی و سخنرانی‌های دینی برگزار می‌شده است. مرکزی که تحت تأثیر آن‌ها، همسر حاج احمد تصمیم به تغییر لباس گرفته بود. هر شب بعد از نماز عشا، جوانی در این مرکز سخنرانی دارد.

حاج احمد با شگفت‌زدگی برای حاج رضا این طور تعریف می‌کند: «اما حاج رضا، نمی‌دونم اون بیرون سفرانی که با هدایی پفته و میزبان در مورد اسلام صحبت می‌کرد کی بور؟ بوار، برادر زاره‌ات» و خلاصه کلی تعریف از جواد و دعای خیر برای جواد که چطور جمع کوچک جوان‌های دانشگاه را تحت تأثیر خودش قرار داده بود. حاج رضا این خاطره را به گونه‌ای شمرده و آرام اما با احساس افتخار در گوش من زمزمه کرد که انگار برایش دیروز اتفاق افتاده بود. بله جواد بعد از دریافت لیسانس مدیریت از دانشگاه تهران، برای دریافت فوق لیسانس و سپس دکتری به آمریکا می‌رود. در آن‌جا به عنوان عضو فعال انجمن‌های اسلامی در شهرهای مختلف فعالیت می‌کند. در آن زمان همه‌ی دانشجویان ایرانی در خارج از کشور در یک مورد اتفاق نظر داشتند: «مخالفت با شاه». امام که به نوفل‌لوشاتو می‌رود، جواد که سال‌های آخر دوره‌ی دکتری خود را سپری می‌کند، رساله را نیمه‌کاره رها کرده و به پاریس می‌رود. در پاریس شیفته‌ی امام می‌شود و به همراه گروهی دیگر از دانشجویان به همراه امام به ایران باز می‌گردد. در دوران سخت روزهای اول بعد از انقلاب، رئیس سازمان غله‌ی تهران می‌شود که وظیفه‌ی تأمین نان مردم را در شرایط بحرانی انقلاب بر عهده دارد. در شرایطی که سیلوی تهران خالی است، هر روز باقی‌مانده‌ی آرد سیلو را در داخل چند کامیون می‌گذارد تا ۲۴ ساعته در داخل شهر بگردند تا مردم خطری از لحاظ کمبود غذایی احساس نکنند. در همین حین هر نوع غله یا دانه‌ی خوراکی، از لوبیا گرفته تا ماش، که قابل انتقال فوری به ایران است را روز به روز از نزدیک‌ترین مبادی کشور وارد می‌کند تا بحران قحطی، گریبانگیر انقلاب نشود. به علت شایستگی‌اش در این مسئولیت، در دولت شهید رجایی، معاون خارجی وزارت بازرگانی می‌شود؛ در وزارت‌خانه‌ای که به علت اختلاف دولت و مجلس هنوز وزیر ندارد. می‌توانید تصور کنید که از چنین شخصیتی و در چنین شرایطی، هرکس خاطراتی در خانواده به یاد دارد.

جواد در همان ماه‌های اول بازگشت به ایران وقتی به عنوان استاد، اولین دوره‌های اقتصاد اسلامی را در دانشگاه فردوسی مشهد و در حزب جمهوری اسلامی در تهران به همراه مرحوم دکتر نوربخش برگزار می‌کرد، با مهریه‌ی یک دوره آموزش قرآن با یک دختر دانشجوی انقلابی مسلمان ازدواج می‌کند و صاحب یک دخترخانم می‌شود. حسین، برادر بزرگ همسر جواد این‌گونه از او تعریف می‌کند: «وقتی پیشنهاد بوار برای ازدواج با فواهرم مطرح شد گفتم: «ما به مشهوری جماعت زن نمی‌دیم! فوب نمی‌دونم چرا اما اون دوران ذهنیت فوبی از مشهوری‌ها نداشتن. اما پلسه‌ی

اول که با جواد صحبت کردم، آفر جلسه گفتیم ریش و قیچی دست شما، هر چه شما صلاح بدویند ما قبول داریم. هنوز چند ماه از ازدواج فواهرم و جواد نگذشته بود که همی فامیل عاشق این پسر شده بودند. فالص بود و صمیمی. به یاد نمی‌آرم که گفته باشه در آمریکا این جور بود یا اون جور بود. هیچ وقت از خودش یا تمهيلاتش یا سوابقش تعريف نمي‌کرد» آره جواد يك همچين آدمي بوده!

در فرودگاه منتظر پرواز هواپیمایی قطر هستم. اول به دوحه می‌روم، بعد به دالاس و از آنجا به تولسا؛ محلی که بیمارستان محل کار من و مرکز بزرگ تحقیقات مغز لوریت در آنجا قرار گرفته است. هنوز یک ساعتی تا پرواز فرصت دارم. انگار این سفر با خاطرات جواد گره خورده است. جواد هم در دالاس و یک شهر شمالی آن یعنی دنتون درس می‌خوانده است. حسین باز هم از خاطراتش با جواد تعریف می‌کند: «تیرماه سال ۹۰ بود. برای دیدار اقوام به شهر گناباد [در جنوب مشهد] رفته بودم. چند روزی هوای گناباد خیلی گرم شده بود. برای فرار از گرمای هوا تصمیم گرفتیم که به همراه خانواده چند روزی به یک روستای ناشیبه‌ی کویر که در بین دو کوه در بیرون گناباد واقع بود، سفر کنیم تا از شدت گرما کاسته بشه. روستایی فنک که حتی سیگنال‌های رادیو هم به اونجا نمی‌رسید. دیروقت بود که رسیدیم. هنوز وسایل صندوق عقب پیکان رو فالی نکرده بودیم که اساس عجیبی بهم دست داد. حال بری داشتیم؛ یک اساس نگرانی عجیب. به فانومم گفتیم بیا برگردیم گناباد. من نمی‌تونم شب اینجا بفرایم. خیلی اساس بری دارم. فانومم تعجب کرده بود اما خیلی با من یکی به دو نکرد. سریع جمع کردیم و راهی گناباد شدیم. نرسیده به شهر کم کم تونستیم امواج رادیو را بگیریم. رادیو قرآن پیش می‌کرد. دلم فرو ریفت. می‌دونستم یک اتفاق بری افتاده. از همون جا کج کردم به سمت مشهد. فانم تعجب کرده بود. با سرعت می‌روندم که نافودگاه بغضم ترکیب. گفتیم: می‌دونم یک اتفاق بری تهران افتاده، ما باید برگردیم تهرون. فانومم گفت: چه اتفاقی آفه؟ گفتیم: نمی‌دونم. ببین دارن قرآن پیش می‌کنن. نرسیده به مشهد بودیم که رادیو اعلام کرد مقر حزب جمهوری اسلامی منقهر شده و آیت‌الله بهشتی شهید شده». بله جواد هفتم تیرماه ۱۳۶۰ به همراه گروهی دیگر از اعضای حزب شهید شد و هرگز برای گرفتن مدرک دکتریش به آمریکا برنگشت!

هواپیما چند دقیقه دیگه توی فرودگاه دالاس به زمین می‌شیند. پاسپورت ایرانی رو به همراه مدارکم در دست دارم که یاد پیرمردی می‌افتم که چند سال پیش توی مشهد ملاقات کردم. معلم قرآن بود. از خیلی قدیم‌ها تو خونشون کلاس قرآن برگزار می‌شد. یکی از سال‌های دهه‌ی سی، مشهد برف بسیار سنگینی میاد. ایشون بعد از نماز صبح مشغول جمع کردن رحل قرآنی می‌شه که شب قبل برای جلسه‌ی امروز صبح چیده بود. دیگه مطمئن بود کسی تو این سرما برای جلسه‌ی قرآن نمیاد که یکی در می‌زنه. با تعجب پای در می‌ره. نور توی خونه با باز شدن در توی کوچی سرد و پر از برف می‌دوه! پسر بچه‌ی کوچیک ۷-۸ ساله‌ای که پشت در ایستاده، که اگر چه تا زانو توی برف فرو رفته اما شوق عجیبی تو چشمش برق می‌زنه. صدای کود کانه‌اش از میان بخار نفسش در هوای سرد با خوشحالی زمزمه می‌کند: «کلاس قرآن که امروز برقراره؟» این کودک خردسال همان جواد داستان ماست.

نمی‌دونم چند تا از این جوادها تا به حال واسه سر بلندی مملکت ما فدا شدن یا هنوز باید فدا بشن اما فکر می‌کنم که آیا من هم می‌تونم یک «جواد اسدالله زاده» دیگه باشم یا نه؟!

از گیت نهایی فرودگاه عبور می‌کنم و وارد خاک آمریکا می‌شم. عجب رنگ و لعابی داره همه چیز!!! توی تلویزیون سالن فرودگاه، دونالد ترامپ مشغول سخنرانی انتخاباتی است و مردم رنگ و وارنگ مشغول رفت و آمد هستند. در داخل جمعیت به سمت آینده‌ای نامعلوم گم می‌شوم. خوب فردا باید کارم رو توی بیمارستان شروع کنم. فردایی که زود فرامی‌رسد...

حامد اختیاری - ۲۰ اسفند ۱۳۹۴
مرکز مطالعات مغز لوریت، آمریکا



پی‌نوشت از جواد اسدالله زاده فقط یک دخترخانم به جا مونده که الان دندان‌پزشک متبحره. توی مزار شهدای هفت تیر تهران اسم جواد رو می‌تونید پیدا کنید. اما باقی‌مونده‌ی جسم جواد رو در حرم امام رضا دفن کردن. یک خیابون توی مشهد و یک ساختمان در میدان ولیعصر (عج) تهران و سیلوی جنوب تهران که روزی محل مدیریتش بوده، متبرک به نام جواد شده. از این جوادها دور و بر ما و خانواده‌های ما پُره. باید مراقب باشیم که نام و خاطره‌شونو زود فراموش نکنیم. اگر درخت سرافراشته‌ای باشیم و ریشه‌هامونو فراموش کنیم زود خشک می‌شیم، یک چوب خشک که با هر بادی به سمتی می‌ره. اما اگه بنفشه‌ی قد کوتاهی باشیم، شاید بتونیم وطنمونو توی یک مشت خاک با خودمون به اون سمت دنیا ببریم.

*. اسامی کوچک داخل متن در مواردی برای حفظ حریم شخصی افراد تغییر کرده است.

به نام تنهایی که مصلحت را به مصلحت آفرید

ساعت، به سبکی آشنا، داره به من یادآوری می‌کنه که نزدیک سه صبح شده... خیلی نزدیک... می‌دونی؟! شاید به نزدیکی دوگزینه، در مُد جدید تست‌های امروز که یکی صحیح است و دیگری صحیح‌تر...

نمی‌دونم چرا با اینکه پاراسمپاتیکم فعاله ولی به طرز مشکوکی هورمون سروتونین غلبه کرده بر روحیاتم. حس عجیبی دارم. می‌دونی؟! دل‌کندن سخته... دیدن رفتن چیزی که بهش عادت کردی سخته‌تره. یه چیزی که دو سال هر روز و هر لحظه بهش فکر می‌کنی. یه چیزی که وقتی خوشحالی، وقتی که ناراحتی، وقتی که خسته‌ای باهاته. یه چیزی که دو سال هیچ‌جا تنهام نداشت. لذت کامل شدن تو، با من کاری کرد که بتونم سخت‌ها رو آسون ببینم و شد... سخته. می‌فهمی؟ سخته!! حتی وقتی می‌دونی قراره برگردی... حس اینکه دارم حاضر شدن رو برای رفتن زیر چاپ می‌بینم یه شعر از سلطان سروتونین، حافظ رو یادم میاره:

دل (۱) می‌رود ز دستم (۲) صاحب‌دلان (۱) خدا را (۲) درد (۳) که راز پنهان (۴) خواهد شد آشکارا (۵)

اشاره به خوانندگان کتاب

استعاره از خوانندگان کتاب

مفهوم کلی شعر: بعد از دو سال ایده‌هایی که کتاب شدن، دارن میرن واسه چاپ و امشب آخرین شب قبل از رفتن و من باید مقدمه بنویسم. (حق ترجمه انحصاری و محفوظ است)

برداشت روانشناختی: همه چیز تو کائنات معنی‌های مختلفی می‌تونه داشته باشه! بستگی به نگرش ما داره خُب!!

(۱) دل: ترکیبی فصل ۶ سال دوم: **مولف:** واجد کتاب‌زایی
قلب خزندگان، پرندگان، پستانداران. **پلاتی پوس:** پستاندار تخم‌گذار. شبیه به خزندگان. لقاخ داخلی داشته و فاقد رحم و جفت
دو دهلیز در بالا، دو دهلیز در پایین، جمعا ۴ **اُپاسوم:** فاقد جفت، زنده‌زا، فاقد پرده‌ی کوریون و آمینیون
دهلیز!!

(۲) دست: ترکیبی فصل ۸ سال دوم: بالک در ناحیه‌ی پنجه قرار داشته و بدون بالک جریان آشفته می‌شود.

(۳) درد: **سوال** کسانی که کتاب را ندیده‌اند بعد از کنکور چه می‌گویند؟

(۴) راز پنهان: نکات کنکور سال‌های آینده!!

(۵) آشکار: ترکیبی فصل ۶ سال دوم: بی‌نظمی‌های زنش قلب روی منحنی الکتروکاردیوگرام آشکار می‌شود.

(۶) صاحب‌دلان: مرکب!!

حس تموم شدن از یه طرف خوشحالم می‌کنه که زیادی به هدفم نزدیک شدم؛ ولی هنوز نرفتی که دارم دلتنگ شب‌هایی می‌شم که من و تو و کتاب زیست پیش تا صبح می‌نشستیم که نکنه خدایی نکرده چیزی کم و کسر داشته باشی... بیشتر از اون واسه شب‌هایی که کتاب زیست‌های دوم و سوم می‌موذن دور هم، تا نکته ترکیبی‌هایی رو درباریم که هر کدومش با صرف یک لیوان چایی با مقدار زیادی قند (جهت تأمین سوخت مورد نیاز - ترکیبی با سوم: ۱- گلوکز سوخت مورد نیاز سلول‌های مغزی. ۲- فصل ۴ سوم: انسولین و گلوکاگون، خود تنظیمی منفی / افزایش قند خون موجب ترشح انسولین می‌شود. ۳- اختلال انسولین ← دیابت. با توجه به اضافه شدن توضیحات در تشریح مغز گوسفند، طرح سوال در سال آینده محتمل است). داشتم می‌گفتم... باید تا می‌تونستیم همه‌ی جوانب طرح سوال رو بررسی می‌کردیم تا بتونیم تو رو روز به روز کامل‌تر کنیم. خُب! چند سالی می‌شه که طراحی عزیز خیلی خوششون اومده از نکات ترکیبی هم سوال بدن! نمی‌تونستم ببینم چیزی کم داشته باشی. تو باید کامل‌ترین می‌شدی... صدا البته که اون چیه میگن املائی نانوخته و این صحبتاً تو هم ممکنه مشکلی داشته باشی. من تمام تلاشمو کردم. از این به بعد هم می‌کنم تا کامل‌ترین باشی همیشه. البته دیگه نمی‌شه به شما، تو گفت!! چون شما دیگه شخصیت شکل گرفته! شما با کلی نکته و ایده‌ی خوب، حاضری که از این به بعد همدم شب‌های کنکوری‌هایی باشی که شب و صبح برای رسیدن به هدفشون تلاش، تلاش و تلاش می‌کنن... خیلی مرسی که گذاشتی بنویسمت... برو ولی زود برگرد.

آن که ایده‌های من را کرد آخر کتاب **اختیار (۱) است اختیار (۲) است اختیار (۳)**

مفهوم شعر: هیچی!! مفهوم کلی تشکره! البته اشاره به نیروی محرکه‌ی بنده برای تالیف کتاب هم داره با استعاره و کاملاً غیر واضح!

(۱) استعاره از جناب آقای دکتر حامد اختیاری استاد عزیز که بی‌شک بدون راهنمایی‌هایش طی این مسیر ممکن نبود.

(۲) استعاره از جناب آقای احمد اختیاری مدیر انتشارات که برای این کتاب مایه گذاشتند.

(۳) استعاره از اختیار انسان است (الکی مثلا من تک تک لغتی شعرم مفهوم داره اصلا هم برای رعایت وزن شعر نیست)

سرتون رو درد نمی‌یارم، می‌دونم مقطع پیش‌دانشگاهی هستید و زمان براتون مثل طلا می‌مونه!!!

ان‌شالله همتون موفق باشید و اینکه از الان فکر کنید که ۲۰ سال دیگه دوست دارید خودتون رو در چه لباسی ببینید؟!

یادداشت

مشاهده‌ی به ثمر نشستن یک نهال و دیدن گل و میوه‌ی آن در طول زمان و پس از سعی و تلاش بسیار، لذت‌بخش است. همین است که معلمی را جذاب و نویسنده‌ی را شورانگیز می‌کند. تألیف مجموعه کتاب‌های «کتاب‌نامه‌ی زیست‌شناسی» از یک ایده‌ی اولیه در جلسات دپارتمان زیست‌شناسی مهرماه آغاز شد. اکنون پس از گذر حدود دو سال از طراحی اولیه این ایده و شروع اجرای آن، هر سه کتاب دوم، سوم و پیش‌دانشگاهی این مجموعه، تالیف، صفحه‌آرایی و آماده‌ی چاپ شده‌اند. زحمات دو جلد از این مجموعه را دو تن از بهترین دانش‌آموزان من در دبیرستان مفید ۱، محمد فرجی و سپند تکاپوی کشیده‌اند و زحمت یک جلد را نیز جناب آقای عباس راستی بروجنی، همکار دانشمند بنده در دپارتمان زیست‌شناسی مهرماه متقبل شده‌اند.

نقش این جانب نیز جز تشویق و پیشنهاد و همراهی با این عزیزان چیز دیگری نبوده است. محمد فرجی مؤلف این جلد کتاب را همیشه به خوش خلقی، پشتکار و خلاقیت شناخته‌ام. اکنون که هزاران کیلومتر دورتر از زادگاه محبوبم تهران، حاصل تلاش محمد را برای آخرین بار قبل از چاپ تورق می‌کنم، بسیار خوشحالم که همین سه ویژگی را در سراسر متن کتاب نمایان می‌بینم. محمد یک مثال از هزاران جوان ایرانی همسن و سال شما است که خواستند، باور کردند، تلاش کرده‌اند و نشان دادند که خدا از وعده‌ی خود برای یاری کسانی که برای یک هدف والا تلاش می‌کنند تخلفی نمی‌کند. برای این جوان خوش‌فکر و پرتلاش و برای همه‌ی فرزندان این مملکت از درگاه خالق مهربان، ایمانی قوی به روز جزا و بخشایش پروردگار و عشقی پایدار برای خدمت به میهن اهورایی ایران، تمنا می‌نمایم و شما را به خواستن توفیق خدمت از درگاه الهی و تلاش برای آن با کسب دانش و دستیابی به رتبه‌های برتر علمی دعوت می‌کنم. آینده‌ای روشن در انتظار شماست.

۱۵ اسفند ۹۴

حامد اختیاری، موسسه‌ی مطالعات مغز لوریته، آمریکا

ساختار و ویژگی‌های کتاب

در قسمت میانی و بالایی هر صفحه، تصویر همان صفحه‌ی کتاب درسی آمده و در حاشیه و زیر اون، نکات مربوط به اون صفحه نوشته شده: در هر صفحه‌ی کتاب درسی، چهار فرآوری آموزشی صورت گرفته که به ترتیب براتون ذکر می‌کنم:

۱ شماره‌گذاری مطالب مهم سطر به سطر کتاب درسی و بیان توضیحات و نکات مفهومی و کنکوری مربوطه در حاشیه‌ی کتاب بعد از ذکر شماره‌ش!

۲ مشخص کردن تمام قیده‌های مهم کتاب درسی، تا به همه‌ی قیده‌های مهم هنگام خواندن متن کتاب توجه کنید، البته برای تأکید بیشتر، قیده‌های کتاب رو به سه دسته طبقه‌بندی کردیم:

(الف) قیده‌های کمی (مقادیر): مثل بسیاری، برخی، همه، اغلب، بعضی و... که با هایلایت **زرد رنگ** مشخص شده است.

(ب) قیده‌های تفضیلی و عالی: مثل بزرگ‌تر، کوتاه‌تر، ریزترین، نخستین، بلندترین و... که با هایلایت **سبز رنگ** مشخص شده است.

(پ) قیده‌های کیفی (حالت): مثل فاقد، واجد، برخلاف، همانند، ممکن است و... که با هایلایت **صورتی رنگ** مشخص شده است.

۳ در متن کتاب درسی، در زیر کلمات و عبارات‌های خیلی مهم و کلیدی خط کشیدیم تا علاوه بر تمرکز بیشتر در هنگام مطالعه و به ذهن‌سپاری اون‌ها، در **مرورهای مکرر بعدی** و نیز در هنگام **جمع‌بندی مطالب مهم** وقت کم‌تری از شما بگیرد. البته سعی شد تا جایی که بتونیم از خط‌کشی کم‌تری استفاده کنیم و بقیه‌اش رو به عهده‌ی داوطلبان عزیز بذاریم! چرا که هر دانش‌آموز باید کتاب رو بر اساس شیوه‌ی مطالعه و یادگیری خودش خط‌کشی کنه تا بتونه ارتباط عمیق‌تری باهاش برقرار کنه.

۴ پیشینه‌ی کنکوری هر صفحه رو هم براتون زیر همان صفحه گذاشتیم. این اطلاعات نشون می‌ده که صفحه‌ی مورد نظر تا الان به مذاق طراحان محترم سؤالات کنکور چقدر خوشمزه بوده! و تا چه اندازه در کنکور سال‌های اخیر از مطالب این صفحه به نیکی یاد کرده‌اند! در نتیجه به شما به دید کلی می‌ده که برای هر صفحه چقدر اهمیت قائل بشید.

و اما معرفی نمادهای به‌کار رفته در کتاب

در حاشیه و پایین هر صفحه عناوین زیر را مشاهده می‌کنید:  **موشکافی متن** (مربوط به بیان نکات مفهومی و کنکوری متن)،

 **نکات تصویری** (مربوط به بیان نکات برآمده از شکل کتاب درسی)،  **نکات جدول** و  **نکات چرخه**  **شاهد کنکوری** (یک تست

نمونه از کنکورهای سراسری داخل و خارج و یا آزمایشی سنجش مربوط به مطالب آموزشی همان صفحه) و  **تراوش‌های مغزی خودم**

(جایگاهی برای یادداشت نکات استخراج شده توسط دانش‌آموز کوشا و یا دبیر گرامی‌شان).

نکات مفهومی و کنکوری هر صفحه رو با برچسب‌های **ترکیبی**، **نگاه به گذشته**، **نگاه به آینده**، **بهتره بدونین!**، **حواستون باشه!**، **اقا اجازه!** و... نشان دار کردیم! همون طور که از نام برچسب‌ها بر میاد، مطالب برچسب **ترکیبی** نتیجه‌ی ترکیب موضوع‌های متنوع زیستی از کتاب‌های سه‌گانه‌ی سال دوم، سوم و چهارم بوده که از اونا نکته‌ی جدید و بدیعی به دست اومده! نکته‌های **نگاه به گذشته**، مطالبی است که از موضوع‌های فصل‌های

۱. البته اسم این قیده‌ها رو در واقع از خودمون درآوردیم چون در زبان فارسی قیده‌های حالت موارد دیگری هستند.

قبلی کتاب سوم و یا کتاب سال دوم استفاده شده و جنبه‌ی یادآوری ذهنی و چگونگی تعمیم مطلب حاضر با مفاهیم فصل‌های گذشته دارد. نکات **نکته به آینده**، مربوط به مطالبی است که در فصل‌های بعدی کتاب سوم و یا کتاب سال چهارم آمده که جهت آمادگی ذهنی و چگونگی تلفیق مطلب حاضر با مفاهیم فصل‌های آینده می‌باشد. نکات **اشاره‌ها**، پرسش و پاسخ‌هایی است که معمولاً بین معلم و دانش‌آموز برقرار می‌شود و یادآور فضای کلاس‌های آموزشی مدارس است.

در کل، تلاش شد هر آنچه رو که شما جهت کسب موفقیت طلایی! در کنکور تون نیاز دارین، آماده و فراهم کرده باشیم. مینا بر این بود که از مطالب خارج از کتاب درسی استفاده نکنیم مگر برای تفهیم و تعمیق بیشتر یک موضوع دشوار! و الا ما کارمون کنکوریه و اصلاً به موضوعات خارج از کتاب درسی کاری نداریم که!!

در پایین هر صفحه‌ی کتاب درسی یک **تست نمونه** از کنکورهای سراسری داخل و خارج از کشور و با آزمایشی سنجش مرتبط با مطالب آموزشی همان صفحه آورده‌یم تا با پاسخگویی صحیح به اون و بررسی پاسخش، ضمن کسب اعتماد به نفس (القای مثبت)، از میزان تسلط خود بر مفاهیم آموزشی اون صفحه مطلع بشی!

علاوه بر این، در پایان هر فصل، یه آزمون عبارات درست - نادرست ۲۰ تایی براتون گذاشتیم تا با درصدگیری از تعداد پاسخ‌های صحیح تون، از میزان تسلط خود بر کل مطالب آموزشی اون فصل آگاهی یافته و با کسب بهترین درصدها، اعتماد به نفس تون بچسبه به سقف!! حالا دیگه برو آماده شو برای ۱۰۰ زدن. البته کار آسونی نیست ولی اگه تلاش و پشتکار علمی داشته باشی می‌شه! در نهایت، بعد از همه‌ی این حرف‌ها، رو به خدا کن و بگو: «خدا جون خیلی دوست دارم! هرچی که فکر می‌کنی برا من صلاحه همون رو رقم بزن». انشاءالله که همه‌تون پیروز و سربلند باشین. سعی کنید تو زندگی تون برای دیگران سودمند باشین! برا همه‌تون آرزوی قبولی مطلوب در کنکور رو داریم و آرزو می‌کنیم رشته‌ای رو که دوست دارین قبول بشین ولی بدونین که همه‌ی زندگی، کنکور دانشگاه نیست.

جا تشکری

خُب همون طور که از اسمش پیداست، ما باید اینجا از چندین نفر تشکر ویژه کنیم. تشکرهای این قسمت معمولاً برای کسانی است که جهت تولید و چاپ یک کتاب زحمت زیادی می‌کشند.

تشکر و سپاسگزاری فراوان می‌کنیم از:

■ جناب آقای احمد اختیاری، مدیر انتشارات که این فرصت رو به ما دادند که کتاب حاضر رو بنویسیم. واقعاً اگر پیگیری‌های مستمر و پی در پی ایشان نبود شاید حتی این کتاب خلق نمی‌شد. ■ جناب آقای عباس راستی بروجنی، مدیر تألیف دپارتمان زیست‌شناسی که برای کتاب ما سنگ تموم گذاشتند و تمام هماهنگی‌های لازم برای تولد این کتاب از جمله فرایند تألیف و صفحه‌آرایی رو انجام دادند. ■ جناب آقای بهروز خدیری که نظارت علمی بر محتوای تألیفی رو برعهده گرفتند و نیز جناب آقای حجت عبدی که با وسواس و دقت فراوان مطالب کتاب رو ویرایش علمی کردند. ■ جناب آقایان استاد روزه اسحاقیان، علیرضا محمدی محمودآبادی، سیدعلی حسینی دولابی و وهاب دانشجو که زحمت رفع چاله‌چوله‌های نگارشی و علمی کتاب رو کشیده و با نهایت دقت و حوصله، کتاب رو ویرایش کردند. (به همگی شون دست مریزاد می‌گیم...) ■ سرکار خانم محبوبه نهاله، مدیر پروژه و صفحه‌آرا که طرز چینش مطالب و زیبایی‌های کتاب حاصل تلاش ایشان است. همچنین تشکر می‌کنیم از جناب آقای سیدمحسن خضری، که صفحه‌آرایی و ویرایش بخشی از کتاب در چاپ دوم رو انجام دادند. ■ جناب آقای رضا باغبانی، گرافیست مجموعه و صفحه‌آرای کتاب در چاپ دوم که این ترکیب رنگ مناسب و زیبایی‌های چشم‌نواز کتاب مرهون دقت و نظارت فنی و هنری ایشان است. ■ سرکار خانم فاطمه بخششی و جناب آقای مجتبی حسینی ثمرین که زحمت حروف‌چینی کتاب رو بر عهده داشتند. ■ سرکار خانم جباری، مدیر واحد تولید انتشارات که در روند تولید و چاپ کتاب زحمت کشیده و پروژه رو به انجام رساندند. ■ جناب آقای محسن فرهادی، مدیر هنری انتشارات و جناب آقای حسام طلائی، طراح جلد که با ذهن خلاقانه‌ی خود روح هنری رو در این کتاب دمیدند. ■ سرکار خانم مونا به‌کردار و جناب آقای سعید قاسمی که در جهت ارسال و بازگردانی بسته‌های تایپ و ویرایش شده، زحمات زیادی کشیدند. و در نهایت یه تشکر ویژه و اساسی از خانواده‌های صبور و فداکارمون می‌کنیم که در این مدت فضای خونه رو برای نوشتن‌مون آماده کردند. کسانی که همیشه در زندگی به ما درس‌های جدیدی آموختند. دست و روی گل‌شون رو می‌بوسیم.

همه‌ی این افرادی که نام بردیم، دست در دست هم دادند و تلاش کردند تا این کتاب چاپ بشه و به دست شما برسه. پس برای یکایک این عزیزان دعا کنید.

همیشه موفق و پیروز باشید.

آکه کتابو خوندید و براتون مفید بود، دعای خیر برای سلامتی و ادامه‌ی توفیق خدمت برای ما یادتون نره!
چشم به راهیم!

فهرست

گوناگونی و تغییر رمزهای زندگی

- ۴ فصل ۱: پروتئین سازی
- ۲۷ فصل ۲: تکنولوژی زیستی

بخش
اول

گوناگونی و تحول جانداران

- ۴۷ فصل ۳: پیدایش و گسترش زندگی
- ۶۶ فصل ۴: تغییر و تحول گونه‌ها
- ۸۹ فصل ۵: ژنتیک جمعیت
- ۱۲۸ فصل ۶: پویایی جمعیت‌ها و اجتماعات زیستی
- ۱۵۵ فصل ۷: رفتارشناسی

بخش
دوم

گوناگونی مسیرهای زندگی

- ۱۷۷ فصل ۸: شارش انرژی در جانداران
- ۲۰۴ فصل ۹: ویروس‌ها و باکتری‌ها
- ۲۲۴ فصل ۱۰: آغازیان
- ۲۴۸ فصل ۱۱: قارچ‌ها

بخش
سوم



موشکافی متن

۱ پس mRNA می‌گه که ترتیب آمینواسیدها چه جوری باشه و بعد از فلان آمینواسید، چی بیاد. کار tRNA هم فقط آوردن آمینواسید و رساندن آن به ریبوزوم است. یه نکته‌ی دیگه: باعث و بانی تشکیل پیوندها بین آمینواسیدها، ریبوزوم است. (البته rRNA موجود در ریبوزوم که آنزیمی غیر پروتئینی است، این کار رو انجام می‌ده).

۲ اسمش RNA پلی‌مراز پروکاریوتی است.

ترکیبی آنزیم RNA پلی‌مراز، در سلول‌های یوکاریوتی نوعی آنزیم پروتئینی است که ژنش در هسته رونویسی می‌شه و در سیتوپلاسم توسط ریبوزوم ترجمه می‌شه و پروتئین مورد نظر ساخته می‌شه. این آنزیم، آنزیمی درون‌سلولی و به خاطر کارش، دوباره باید برگرده به هسته. دقت کنید که بعضی از آنزیم‌ها یا پروتئین‌های غیرترشحی، داخل شبکه‌ی آندوپلاسمی زبر ساخته نمی‌شن. (فصل ۲، ص ۳)

۳ می‌شه از اینجا هم اثبات کرد که mRNA دارای رونوشت اینترون و اگزون (که جلوتر می‌خونید) است. ولی برای tRNA و rRNA کوتاه شدن زنجیره صادق نیست.

ترکیبی در فصل دوم همین کتاب گفته که استانیلی کوهن و هربرت بایر یه آزمایشی طراحی کردن که طی آن، ژن رمزکننده‌ی RNA ریبوزومی (rRNA) رو از DNA نوعی قورباغه‌ی آفریقایی (نوعی سلول یوکاریوتی) استخراج و به DNA باکتری اشریشیا کلائی وارد کردن. بعدش، نشون داده شد که باکتری، rRNA قورباغه رو ساخت. باکتری‌ها عامل اینترون و اگزون ندارن. ← اون ژنی هم که از قورباغه استخراج شد، فاقد اینترون و اگزون بود. ← این جمله می‌تونه تأییدی باشه بر این که فقط mRNAها رونوشت اینترون و اگزون دارن. (فصل ۲، پیش‌دانشگاهی) ژن‌های مولد tRNA و rRNA، نیز می‌تونن گسسته باشن. طبق جمله‌ی کتاب در صفحه‌ی ۱۸ گفته: یکی از تغییراتی که در اغلب RNAهای یوکاریوتی انجام می‌شود، کوتاه شدن مولکول RNA اولیه است؛ ولی کوتاه شدن، مختص mRNA است.

۴ پس دقت کنید که بیشترین تنوع فعالیت رو، RNA پلی‌مراز پروکاریوتی داره. (چون همه‌ی rRNAها، mRNAها و tRNAها رو این آنزیم رونویسی می‌کنه). در یوکاریوت‌ها به علت عدم وجود RNA پلی‌مراز پروکاریوتی، RNA پلی‌مراز II و III بیشترین تنوع فعالیت رو دارن. (چون یه سری RNAهای کوچیک رو هم رونویسی می‌کنن). ولی کم‌ترین تنوع فعالیت رو RNA پلی‌مراز نوع I داره و می‌تونیم بگیم که اختصاصی عمل می‌کنه.

ترکیبی با توجه به اینکه tRNA، آنتی‌کدون داره، و mRNA کدون داره، در نتیجه RNA پلی‌مراز پروکاریوتی که هم tRNA و هم mRNA رو می‌سازه، کدون و آنتی‌کدون رو هم می‌سازه.

۵ دقت کنید، با توجه به خط بالای در متن، این RNA پلی‌مراز پروکاریوتی است.

۶ دقت کنید که راه انداز بخشی از DNA است که RNA پلی‌مراز به آن می‌چسبه اما رونویسی نمی‌شه! راه‌انداز در نزدیکی جایگاه آغاز رونویسی قرار گرفته.

در یوکاریوت‌ها بیشترین تنوع محصول RNA پلی‌مرازها رو RNA پلی‌مراز II داره.



نکات تصویری

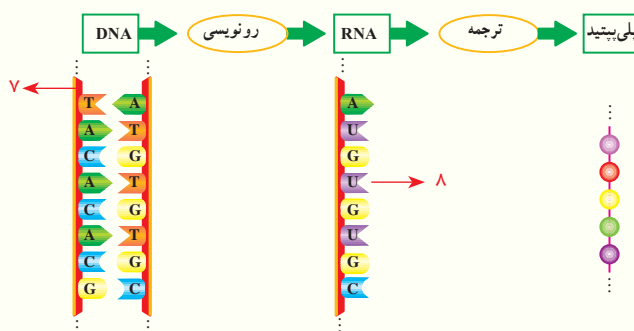
۷ با توجه به اینکه این رشته‌ی مقابل، در فرآیند رونویسی شرکت کرده است، این رشته، رشته‌ی الگو محسوب می‌شه و همچنین رشته‌ی مقابل آن هم، رشته‌ی مکمل محسوب می‌شه.

۸ این پلی‌نوکلئوتید، از روی DNA رونویسی شده که حاوی قند ریبوز است.

وجود دارند که در فرآیند پروتئین‌سازی نقش‌های مهمی برعهده دارند. یکی RNA ناقل است که آن را با tRNA نشان می‌دهند. این مولکول آمینواسیدها را به ریبوزوم منتقل می‌کند، تا ریبوزوم آمینواسیدها را براساس اطلاعات موجود در mRNA کنار یک‌دیگر ردیف کند. دیگری RNA ریبوزومی است که آن را با rRNA نمایش می‌دهند. در ساختار ریبوزوم‌ها شرکت دارد.

RNA از روی DNA ساخته می‌شود.

ساخته شدن RNA از روی DNA را رونویسی می‌گویند (شکل ۱-۲). رونویسی اولین قدم برای ساختن پروتئین هاست. رونویسی با کمک آنزیم RNA پلی‌مراز انجام می‌شود.



شکل ۱-۲ از ژن تا پلی‌پپتید

سلول‌های پروکاریوتی فقط یک نوع آنزیم RNA پلی‌مراز دارند. در سلول‌های یوکاریوتی سه نوع آنزیم RNA پلی‌مراز یافت شده است که آنها را با علامت‌های I، II، و III مشخص می‌کنند.

RNA پلی‌مراز I فقط رونویسی ژن‌های rRNA و RNA پلی‌مراز II رونویسی پیش‌سازهای mRNAها و نیز برخی از RNAهای کوچیک را انجام می‌دهند. RNA پلی‌مراز III رونویسی ژن‌های tRNA و نیز بعضی دیگر از RNAهای کوچیک را کاتالیز می‌کند. شکل ۱-۳ مراحل رونویسی پروکاریوت‌ها را به‌طور خلاصه نشان می‌دهد.^۴

مرحله ۱: رونویسی با اتصال RNA پلی‌مراز به قسمتی از DNA به نام راه‌انداز شروع می‌شود. راه‌انداز، قسمتی از DNA است که به RNA پلی‌مراز امکان می‌دهد رونویسی را از محل صحیح آغاز کند و مثلاً این کار را از وسط ژن شروع نکند. راه‌انداز در نزدیکی جایگاه آغاز رونویسی قرار دارد.

۱ - transfer RNA ۲ - ribosomal RNA

پیشینه‌ی کنکوری سراسری ۸۸، ۹۱، ۹۲ و ۹۳ / خارج ۸۷، ۹۱، ۹۲ و ۹۵ / سنجش ۸۶، ۸۷، ۸۸، ۹۲، ۹۳



شاهد کنکوری

● در پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها، هر ژن پیام خود را به‌طور به مولکولی انتقال می‌دهد که خواهد داشت.

(سنجش ۹۳)

۱) غیرمستقیم - آمینواسید

۲) غیرمستقیم - رونوشت جایگاه پایان رونویسی

۳) مستقیم - کدون پایان ترجمه

۴) مستقیم - رونوشت جایگاه آغاز رونویسی

پاسخ ۳ با توجه به اینکه mRNA از روی ژن‌ها ساخته می‌شود پس mRNA حاوی پیام ژن است که کدون پایان ترجمه نیز خواهد داشت.

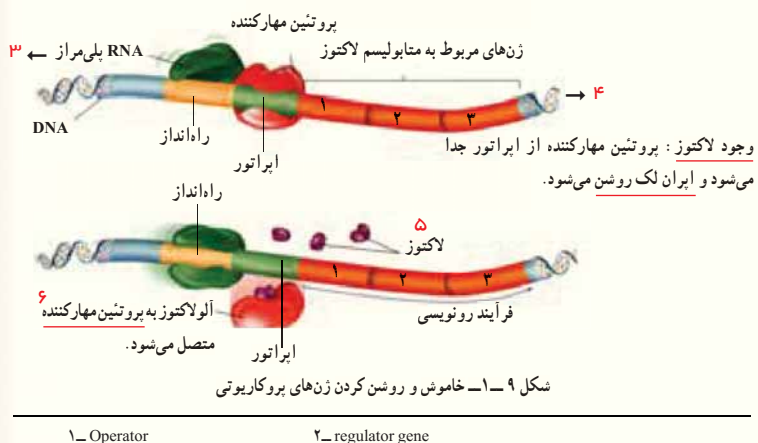


تنظیم بیان ژن‌ها در پروکاریوت‌ها بر عهدهٔ اپران‌هاست.

در پروکاریوت‌ها، تنظیم بیان ژن ممکن است در سطوح مختلفی از جمله رونویسی، ترجمه، یا پس از ترجمه صورت گیرد. ولی **عمدتاً هنگام رونویسی** انجام می‌شود، یعنی اگر نیازی به محصول ژن نباشد، از آن ژن رونویسی صورت نمی‌گیرد. چگونه می‌توان از رونویسی یک ژن جلوگیری کرد؟ به یاد بیاورید که RNA پلی‌مراز به قسمتی از DNA که راه‌انداز نام دارد، متصل و همانند قطاری که روی ریل حرکت می‌کند، رونویسی را انجام می‌دهد. بدیهی است اگر سدی بر سر راه RNA پلی‌مراز قرار بگیرد که مانع حرکت آن روی ژن شود، آن ژن رونویسی نخواهد شد. این سدها، در واقع پروتئین‌های بزرگی هستند به نام **مهارکننده** که به توالی‌های مخصوصی از DNA به نام اپراتور^۱ متصل می‌شوند. اپراتور مجاور راه‌انداز قرار دارد و بنابراین وقتی پروتئین مهارکننده به توالی اپراتور متصل می‌شود، سدی پدید می‌آید که جلوی حرکت RNA پلی‌مراز را می‌گیرد و به این ترتیب ژن را خاموش می‌کند. رمزهای پروتئین مهارکننده روی ژنی به نام ژن تنظیم‌کننده^۲ قرار دارد.

بیاید دوباره به مثال متابولیسم لاکتوز باکتری |. کلاسی توجه کنیم. این باکتری برای آن که بتواند از لاکتوز استفاده کند، به سه آنزیم نیاز دارد. ژن‌های این سه آنزیم در شکل ۱-۹ با شماره‌های ۱، ۲ و ۳ نشان داده شده‌اند. دانشمندان دریافته‌اند که وقتی لاکتوز در محیط نیست، غلظت هر سه آنزیم اندک است، اما پس از حضور لاکتوز در محیط غلظت هر سه آنزیم یاد شده، **همانگ** باهم **افزایش** می‌یابد.

نمود لاکتوز: پروتئین مهارکننده به اپراتور متصل می‌شود و اپران لک خاموش می‌شود.



بیشینه‌ی کنکوری / سراسری ۸۶، ۸۸، ۸۷، ۹۰، ۹۱، ۹۲ و ۹۵ / خارج ۸۷، ۹۰، ۹۲، ۹۳، ۹۴ و ۹۵ / سنجش ۸۷، ۸۸، ۸۹، ۹۰، ۹۱، ۹۲، ۹۳

۱ اگه تنظیم بیان ژن، بعد از ترجمه صورت بگیره، درواقع پروتئینی تولید شده است که تا وقتی که بهش دستور ندن، غیر فعاله. به محض دستور (که همون تنظیم بیان ژنه)، فعال می‌شه.

می‌خوام جمله‌ی کتاب رو به جور دیگه بگم: عمده‌ی تنظیم بیان ژن‌ها در هنگام ساخت RNA (یا به طور خاص mRNA) انجام می‌شه.

۲ این ژن تنظیم‌کننده، در اپرانی قرار داره که اون اپران، اپراتور نداره. خُب همین‌جا به سؤال پیش میاد که اگه اپراتور نداره، پس همین‌جوری داره این پروتئین ساخته می‌شه؟ در جواب سؤال باید بگم که خیر. این مطلب خارج از کتابه: راه‌اندازها برای RNA پلی‌مرازها یک‌سری جذابیت‌هایی دارن. شاید یه‌سری فعل و انفعالاتی غیر از اتفاقات اپراتور رخ میده تا مثلاً RNA پلی‌مراز به یه راه‌اندازه متصل بشه. یا مثلاً شاید یه گروهی از پروتئین‌ها در حکم عوامل رونویسی یوکاریوت‌ها روی این موضوع تأثیر می‌ذارن. ولی شما در همین حد بدونید که این اپران، اپراتور نداره. دیگه در کنکور بیشتر از این ازتون نمی‌خواهند. در قسمت ساختاری ژن تنظیم‌کننده، برخلاف قسمت ساختاری اپران لک، از یک ژن تشکیل شده.

با افزایش بیان ژن تنظیم‌کننده، پروتئین مهارکننده‌ی بیشتری خواهیم داشت. ← تولید این پروتئین‌ها می‌تونه با عدم بیان ژن‌های ساختاری همراه باشه.

نکات تصویری



۳ از نوع پروکاریوتیسه. تازه این اتفاق در سیتوپلاسم رخ میده. ۴ دقت کنید که کدون‌های این ۳ آنزیم، روی یک mRNA است. این mRNA، یک mRNA سه ژنی است که این mRNAها فقط در سلول‌های پروکاریوتی دیده می‌شن. ژن سازنده‌ی این mRNA سه ژنی، یک راه‌انداز و یک اپراتور داره. ولی ۳ جایگاه آغاز رونویسی و ۳ جایگاه پایان رونویسی داره. ۵ لاکتوز، قندی دی‌ساکارید است که از گالاکتوز و گلوکز تشکیل شده است. در حال حاضر، همون‌طور که در شکل می‌بینید، RNA پلی‌مراز، راه‌انداز را شناسایی کرده ← رونویسی در این شکل، در مرحله‌ی اول (شناسایی راه‌انداز) قرار داره.

۶ با توجه به شکل می‌فهمیم که لاکتوز و آلولاکتوز هر دوتاشون در سیتوپلاسم وجود دارن. لاکتوز موجود در سیتوپلاسم، به آلولاکتوز تبدیل شده و باعث ساخته شدن ۳ آنزیم می‌شه و این ۳ آنزیم، بقیه‌ی لاکتوزها رو به داخل میارن و تجزیه می‌کنن.

شاهد کنکوری



● با توجه به اپران لک در اشریشیا گلای می‌توان گفت که پس از اتصال (خارج ۹۲)

۱) مهارکننده به اپراتور، تولید mRNA تک‌ژنی متوقف می‌شود. ۲) عامل تنظیم‌کننده به اپراتور، فرایند رونویسی از ژن‌ها متوقف می‌شود. ۳) پروتئین تنظیم‌کننده به مهارکننده، RNA پلی‌مراز در بخش تنظیم‌کننده‌ی ژن قرار می‌گیرد. ۴) پروتئین تنظیم‌کننده به عامل تنظیم‌کننده، راه‌انداز توسط آنزیم رونویسی‌کننده شناسایی می‌شود.

پاسخ ۴ در اپران، پس از اتصال پروتئین تنظیم‌کننده به عامل تنظیم‌کننده (آلولاکتوز)، اتصال بین پروتئین مهارکننده و DNA حذف

گشته و RNA پلی‌مراز می‌تونه رونویسی رو انجام بده. بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) mRNA موجود، چندژنی است. ۲) عامل تنظیم‌کننده، به مهارکننده می‌چسبید. ۳) پروتئین تنظیم‌کننده همون مهارکننده است.

● اگر اشریشیا گلای در محیط فاقد لاکتوز قرار گیرد، (سراسری ۹۰)

- ۱) رونویسی از ژن تنظیم‌کننده ادامه می‌یابد.
- ۲) اتصال RNA پلی‌مراز II به اپراتور مختل می‌شود.
- ۳) سنتز mRNA تک‌ژنی اپران لک، متوقف می‌شود.
- ۴) تغییراتی در شکل پروتئین تنظیم‌کننده ایجاد می‌شود.

پاسخ ۱ رونویسی از ژن تنظیم‌کننده ارتباطی به اپران لک و وجود و یا عدم وجود لاکتوز نداره.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۲) موجود، پروکاریوتی است.
- ۳) mRNA اپران لک، چندژنی است.
- ۴) در صورت وجود لاکتوز این اتفاق می‌افتد.



موشکافی متن

- منظورش اینه که نوکلئوتیدهای یک رشته به دو قسمت مساوی تقسیم می‌شن که این دو قسمت **مکمل** همدیگه هستن. پس تعدادش مهم نیست. مثلاً **AACGCGTT** می‌تونه یک رشته از جایگاه تشخیص آنزیم باشه. علامت‌های مشخص شده در مثال فوق، نشان‌دهنده **مکمل** بودن بازهاست. پس در کل، تعداد نوکلئوتیدهای یک رشته از جایگاه تشخیص آنزیم، باید زوج باشه.
- این قطعات بعد از بریده‌شدن جایگاه تشخیص آنزیم، معمولاً تولید می‌شه. برای مثال، جایگاه تشخیص آنزیم EcoRI، به صورت الگوی زیر بریده می‌شه.



- انتهای چسبنده در جایگاه تشخیص آنزیم EcoRI، **AATT** است. البته مکملش هم که **TTAA** است، انتهای چسبنده نام دارد.
- در وکتورها **یہ جا** باید بریده بشه، به خاطر همین **یہ جایگاه تشخیص آنزیم** داره. ولی برای جدا کردن ژن انسولین انسانی، باید از **دو جا** بریده بشه ← ژن انسولین انسانی، **دو** جایگاه تشخیص آنزیم داره.
- عامل اتصال انتهای چسبنده‌ی پلازمید به انتهای چسبنده‌ی ژن خارجی، تشکیل پیوندهای **هیدروژنی** است.
- جمع‌بندی پیوندهای جایگاه تشخیص آنزیم EcoRI: هنگام تولید دو انتهای چسبنده: دو پیوند فسفودی‌استر شکسته می‌شه. **۸** پیوند هیدروژنی (بین بازهای **A** و **T**، دو پیوند هیدروژنی وجود داره) شکسته می‌شه.
- هنگام اتصال دو انتهای چسبنده: تشکیل **۸** پیوند هیدروژنی (عامل اصلی اتصال) - تشکیل دو پیوند فسفودی‌استر (توسط اثر آنزیم لیگاز)
- DNA نوترکیب در خارج از باکتری تولید می‌شه.
- ترکیبی** هلیکاز و DNA پلی‌مرز پروکاریوتی
- ترکیبی** جایگاه تشخیص آنزیم EcoRI، از ۶ جفت نوکلئوتید تشکیل شده است. با توجه به فصل ۵ کتاب سال سوم، یک پیچ DNA، از ۱۰ جفت نوکلئوتید تشکیل شده. ← جایگاه تشخیص آنزیم EcoRI، به اندازه‌ی یک پیچ DNA هم، نیست.

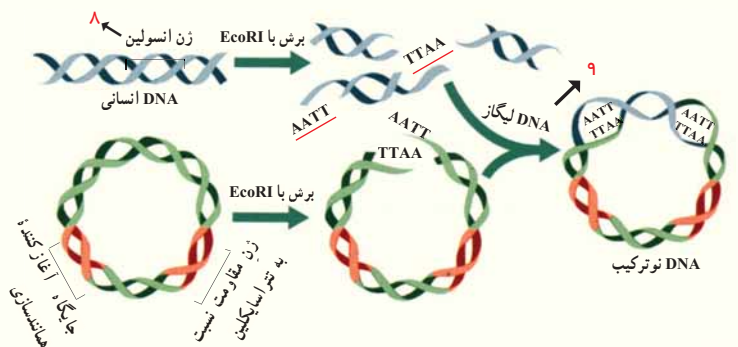


نکات تصویری

- برای بریده‌شدن این ژن، مجموعاً **۴** پیوند فسفودی‌استر و **۱۶** پیوند هیدروژنی شکسته می‌شه.
- ترکیبی** در طی شکسته‌شدن هر پیوند فسفودی‌استر، یک مولکول آب مصرف می‌شه.
- دقت کنید که خود ژن انسولین برای آنزیم EcoRI، جایگاه تشخیص **نداره**. (اگه داشت که تیکه‌تیکه می‌شدا)
- DNA لیگاز، روی DNA **تکررشته‌ای** می‌شینه اما، آنزیم محدودکننده EcoRI، روی DNA **دو رشته‌ای** می‌شینه. در ضمن، جایگاه تشخیص آنزیم برای آنزیم‌های غیر محدودکننده، معنی نداره. دقت کنید که پس از اثر آنزیم DNA لیگاز، ما به‌سری توالی‌هایی رو به پلازمید اضافه کردیم ← رشته‌ی پلازمیدی ما **بزرگتر** شد و توالی نوکلئوتیدی آن نیز **بیشتر** شد.

را می‌شناسد، جایگاه تشخیص آنزیم نام دارد. توجه داشته باشید که توالی دو رشته جایگاه تشخیص عکس یکدیگر هستند.

بیشتر آنزیم‌های محدودکننده، قطعاتی از DNA کوتاه تکررشته‌ای در هر دو انتها تولید می‌کنند که با یکدیگر مکمل هستند. این دو انتها انتهای چسبنده نامیده می‌شوند. همان‌طور که در شکل ۲-۳ نشان داده شده است، وکتورهای به کار برده شده، فقط دارای یک جایگاه تشخیص آنزیم هستند. آنزیم محدودکننده‌ای که برای بریدن پلازمید استفاده می‌شود، باید همان آنزیمی باشد که دو سر ژن خارجی با آن بریده شده است. در این صورت، انتهای چسبنده یکی به انتهای چسبنده دیگری متصل می‌شود. این اتصال، توسط پیوندهای هیدروژنی صورت می‌گیرد نه پیوند فسفودی‌استر. برای برقراری پیوند فسفودی‌استر میان دو DNA، مهندسان ژنتیک از آنزیمی به نام آنزیم لیگاز استفاده می‌کنند (شکل ۲-۳).



شکل ۲-۳ آنزیم‌های محدودکننده DNA را برش می‌دهند. آنزیم محدودکننده EcoRI توالی نوکلئوتیدی GAATTC را می‌شناسد و آن را برش می‌دهد. این برش بین نوکلئوتیدهای G و A است.

کلون شدن ژن: بعد از آن که DNA نوترکیب ساخته شد، آن را در مجاورت باکتری‌ها قرار می‌دهند تا باکتری‌ها آن را جذب کنند. البته همه باکتری‌ها موفق به جذب DNA نوترکیب نمی‌شوند، اما تعداد کمی از آنها DNA نوترکیب را جذب می‌کنند. DNA نوترکیب بعد از ورود به باکتری، با استفاده از دستگاه همانندسازی باکتری، همانندسازی می‌کند و در نتیجه همانندسازی‌های بی‌دری DNA



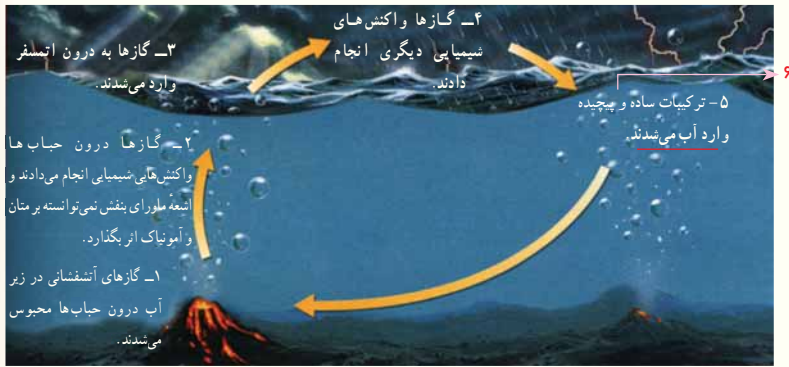
شاهد کنکوری

(خارج ۹۰)

عبارت صحیح، کدام است؟

- تعداد کمی از باکتری‌ها می‌توانند DNA نوترکیب را جذب و به کلون کردن ژن بپردازند.
 - اکثر آنزیم‌های محدودکننده توالی‌های بلند و خاصی از DNA را شناسایی و برش می‌دهند.
 - برخی آنزیم‌های محدودکننده، قطعاتی از DNA کوتاه تکررشته‌ای با انتهای چسبنده تولید می‌کنند.
 - کروموزوم‌های کمکی در بسیاری از باکتری‌ها وجود دارند و مستقل از کروموزوم‌های اصلی، همانندسازی می‌کنند.
- پاسخ ۱** همون طور که در متن این صفحه موجوده، تعداد کمی از باکتری‌ها DNA نوترکیب رو می‌تونن جذب کنن.
- بررسی سایر گزینه‌ها:**
- آنزیم‌های محدودکننده، می‌تونن توالی کوتاه و خاصی از DNA رو شناسایی کنن.
 - قطعاتی از DNA کوتاه دو رشته‌ای با انتهای چسبنده تولید می‌کنن.
 - کروموزوم‌های کمکی در بعضی از باکتری‌ها وجود داره.

شاهد های کنکوری دیگر در صفحات ۳۳ و ۴۰



شکل ۱-۳- الگوی حباب. مطابق این الگو گازهای آتشفشانی منشأ تشکیل مولکول آبی هستند.

شیمیایی ساده، تشکیل شده‌اند. می‌دانیم که بین مولکول‌های آبی و سلول‌های زنده راهی بسیار طولانی وجود دارد. چگونه آمینواسیدها به صورت پروتئین درآمدند؟ چگونه نوکلئوتیدها به زنجیره‌های طولی DNA تبدیل شدند؟ دانشمندان تاکنون نتوانسته‌اند در محیط آبی، در آزمایشگاه، این درشت‌مولکول‌ها را بدون وجود نوکلئیک اسیدهای مادری بسازند. اگر چه زنجیره‌های کوتاه RNA و DNA در محیط آبی تشکیل شده‌اند.

احتمال تبدیل میکروسفرها به سلول‌ها: لیپیدها که از اجزای تشکیل‌دهنده غشاهای سلولی هستند، در محیط آبی تمایل به گردهم‌آبی دارند. اگر یک بطری محتوی روغن و سرکه را تکان دهیم، می‌توانیم چنین حالتی را مشاهده کنیم: مجموعه‌های کروی کوچکی که حاصل گردهم‌آبی مولکول‌های روغن در سرکه است، تشکیل می‌شود. در این محلول آرایش مولکول‌های چربی به صورتی است که در مجموع یک کره، مشابه غشای یک سلول را تشکیل می‌دهند. کواسروات‌ها مجموعه‌ای از مولکول‌های لیپیدی هستند که به علت آب‌گریز بودن، در آب به شکل کروی درمی‌آیند. این حباب‌های ریز می‌توانند مولکول‌های لیپیدی دیگر را جذب کنند و بزرگ‌تر شوند و نیز جوانه بزندند و به دو کواسروات تقسیم شوند. کواسروات‌ها ممکن است آمینواسید نیز در خود داشته باشند. اگر چه کواسروات‌ها زنده نیستند، اما شباهت زیادی به غشای سلول‌ها دارند. تجربه‌های آزمایشگاهی نیز نشان داده‌اند که بعضی دیگر از مولکول‌های آبی نیز چنین تمایلی دارند، مثلاً زنجیره‌های کوچک آمینواسیدها هم تمایل به تشکیل ریزکیسه‌هایی به نام میکروسفر^۱ دارند.

۱- Coacervate

۲- Microsphere

۱ البته زنجیره‌ی طولی RNA هم ساخته شده است. تنها مولکولی که ساخته نشد، زنجیره‌ی طولی DNA بود.

۲ نگاه به گذشته اجزای غشای سلولی:

- ۱- فسفولیپیدها
- ۲- کلسترول‌ها
- ۳- پروتئین‌های سراسری و غیرسراسری موجود در غشا
- ۴- کربوهیدرات‌ها

فسفولیپیدها، جزء لیپیدها هستند که از دو اسید چرب، یک گروه فسفات و یک عدد گلیسرول تشکیل شده‌اند. طی تشکیل شدن یک فسفولیپید، ۳ مولکول آب تولید می‌شود. این ساختار، جزء اصلی غشاهای سلولی است و به تری‌گلیسرید شباهت بسیار دارد. گلیسرول، بین اسیدهای چرب و فسفات قرار دارد.

کلسترول‌ها جزء استروئیدها هستند که در سلول‌های جانوری یافت می‌شوند. ساختار همه‌ی استروئیدها شبیه مولکول کلسترول است. از استروئیدها هورمون‌های استروئیدی هم ساخته می‌شود. استروئیدها برخلاف بقیه‌ی لیپیدها، فاقد اسیدهای چرب هستند. کلسترول موجود در غشای سلولی، از ۴ حلقه‌ی آلی تشکیل شده است.

پروتئین‌های سراسری: این پروتئین‌ها وظیفه‌ی اتصال سلول‌ها به سلول‌ها یا مولکول‌های دیگه رو به عهده دارند. بعضی از پروتئین‌ها کانالی هستند و مواد رو جابه‌جا می‌کنند. بعضی از پروتئین‌های غشاء، ناقل هستند. پروتئین‌های ناقل، مثل پمپ‌ها، موادی مثل یون‌ها رو منتقل می‌کنند. (فصل ۲، ۴)

۳ ترکیبی هیدر آب شیرین و مخمرها (آسکومیسیت تک‌سلولی)، تولیدمثل غیرجنسی شون، از نوع جوانه‌زدن است. (فصل ۱۱ پیش‌دانشگاهی) دقت کنید که کواسروات‌ها و میکروسفرها هر دو می‌تونن جوانه بزندن. هر دو نیز غشای دولایه‌ای دارند.

۴ به این دو جمله خوب دقت کنید:

- کواسروات‌ها شباهت زیادی به غشای سلول دارند.
- میکروسفرها شباهت زیادی به خود سلول دارند.

در کواسروات‌ها ممکنه آمینواسید باشه ولی در میکروسفرها امکان نداره لیپید باشه. (البته میکروسفر هم می‌تونه مولکول‌های دیگه‌ای داشته باشه.)

نکات تصویری



۵ همان‌طور که در شکل می‌بینید، یه سری واکنش‌های پشت سر هم رخ داده که یه مقدار شبیه چرخه است.

۶ دقت کنید که با توجه به این جمله، می‌فهمیم که بعضی از ترکیبات ساده توسط رعد و برق و پرتوی فرابنفش، به ترکیبات پیچیده‌تر تبدیل نمی‌شن و همراه بسیاری از ترکیبات پیچیده‌تر، وارد اقیانوس می‌شن. اینم بگم که در اتمسفر نیز مقداری ترکیبات آلی پیچیده دیده می‌شه. در مورد وجود یا عدم وجود ترکیبات آلی ساده در اتمسفر، اطلاعاتی نداریم.

تراوش‌های مغزی خودم



(خارج ۸۹)

● پژوهشگران معتقدند، همه‌ی کواسروات‌ها،

- ۱) توانایی انتقال صفات به نسل آینده را دارند.
 - ۲) می‌توانند با جذب مولکول‌های لیپیدی بزرگ شده و جوانه بزندن.
 - ۳) زنده‌اند و تشکیل آن‌ها نخستین قدم به سمت سازماندهی سلول بوده است.
 - ۴) منحصرأ از زنجیره‌های کوچک آمینواسیدی تشکیل شده و دولایه‌ای هستند.
- پاسخ ۲** مولکول‌های لیپیدی به علت آب‌گریز بودن، در آب به شکل کروی در می‌آیند! این حباب‌های ریز می‌تونن مولکول‌های لیپیدی دیگه رو جذب کنن و بزرگ‌تر بشن.
بررسی سایر گزینه‌ها:
۳ و ۴ در مورد میکروسفرهاست.



شاهد کنکوری



موشکافی متن

۱) ترکیبی سلول‌های هادی آبکشی و لوله‌های غربالی، سلول‌هایی هستند که دیواره‌ی سلولی، غشای پلاسمایی و سیتوپلاسم دارند. این سلول‌ها فاقد هسته و اندامک هستند و یا اندامک‌های آن‌ها تغییر یافته است. ← سلول‌های هادی آبکشی و لوله‌های غربالی، یوکاریوت‌هایی فاقد میتوکندری هستند.

۲) اینچا رو دقت کنید. کتاب میگه: «پس از آنکه نخستین سیانوباکتری‌ها وارد پیش-یوکاریوت شدند... منظور، اینه که قبل از ورود سیانوباکتری‌ها، پروکاریوت بزرگ به پیش-یوکاریوت تبدیل شده. یعنی قبل از سیانوباکتری‌ها، باکتری‌های هتروتروف هوازی وارد پروکاریوت بزرگ شده‌اند. ← همه‌ی سلول‌های یوکاریوتی کلروپلاست‌دار، میتوکندری دارند.

۳) ترکیبی یعنی به صورت آندوسیتوز وارد سلول میزبان می‌شن. (پس الان، این باکتری‌ها ۲ تا غشا دارن.)

۴) اقا اجازه! پروکاریوت‌ها توانایی آندوسیتوز ندارن. سیانوباکتری‌ها و باکتری‌های هوازی که وارد پروکاریوت بزرگ شده و به شکل کلروپلاست و میتوکندری تبدیل می‌شن، دو لایه غشا دارن. پس یعنی هر دو از طریق آندوسیتوز وارد می‌شن. سؤال اینجاس که اگه پروکاریوت‌ها توانایی آندوسیتوز ندارن، چطوری سیانوباکتری و باکتری هوازی رو بلعیدن؟ در جواب این سؤال باید بگم که پروکاریوت‌ها قبل از اینکه سیانوباکتری و باکتری هوازی رو بلعه، ابتدا، غشای

درونی‌اش ساخته می‌شه و هسته دار می‌شه بعدش اونا رو می‌بلعه. شاید با این نتیجه‌گیری بشه گفت که اولین یوکاریوتی که پدید میاد، هتروتروف بی‌هوازیه. اگه چنین سؤالی رو دادن و هتروتروف بی‌هوازی تو گزینه‌ها نبود، شما گزینه‌ی «هتروتروف هوازی» رو انتخاب کنید. (چون پیش-یوکاریوت، یوکاریوت محسوب می‌شه.)

۵) ترکیبی به این تاخوردگی‌ها، کریستا می‌گن. هر چی تاخوردگی‌ها بیشتر بشه، کارایی سلول بالاتر می‌ره. در ضمن، زنجیره‌ی انتقال الکترون تنفس هوازی هم روی این غشا انجام می‌شه. (فصل ۸ پیش‌دانشگاهی)

۶) نگاه به گذشته برای همانندسازی DNA حلقوی باکتری‌ها، معمولاً دو دوراهی همانندسازی توسط هلیکاز تشکیل می‌شه. (فصل ۵ سوم)

ترکیبی دقت کنید که ماده‌ی ژنتیک کلروپلاست‌ها و میتوکندری‌ها همانند باکتری‌ها، حاوی اپران است. (فصل ۱ پیش‌دانشگاهی)

۷) ترکیبی تقسیم دوتایی میتوکندری‌ها و کلروپلاست‌ها، در مرحله‌ی G_۲ چرخه‌ی سلول‌های یوکاریوتی انجام می‌شه.

تقسیم دوتایی به دنبال همانندسازی DNA صورت می‌گیره. تقسیم باکتری با اضافه‌شدن غشای سلولی جدید به نقطه‌ای از غشا که بین دو مولکول DNA قرار داره، انجام می‌شه. غشا پس از ساخته‌شدن، از وسط به درون سلول فرو می‌ره تا باکتری رو به دو نیم تقسیم کنه. دقت کنید که همانندسازی DNA حلقوی در یوکاریوت‌ها، بیشتر در مرحله‌ی G_۲ انجام می‌شه. (فصل ۶ سوم)



نکات تصویری

نکاتی چند:

- ۷) باکتری هوازی هتروتروف، وارد پروکاریوت بزرگ می‌شه.
- ۸) سیانوباکتری‌ها، وارد پیش-یوکاریوت می‌شن.
- ۹) بعد از ورود نخستین باکتری هوازی، ورود باکتری‌های هوازی دیگه رخ می‌ده و بعدش سیانوباکتری‌ها وارد می‌شن.
- ۱۰) پیش - یوکاریوت‌ها فقط میتوکندری دارند. ← منشأ سلول‌های جانوری، پیش - یوکاریوت‌ها هستند. (البته منشأ سایر سلول‌های یوکاریوتی نیز، پیش - یوکاریوت‌ها هستند.)

یوکاریوتی میتوکندری دارند و کلروپلاست‌ها که در فتوسنتز دخالت دارند، تنها در بعضی از آغازیان و نیز در گیاهان یافت می‌شوند.

میتوکندری‌ها و کلروپلاست‌ها

درباره منشأ میتوکندری‌ها، اکنون تقریباً همه‌ی زیست‌شناسان نظریه‌ی درون‌همزیستی را پذیرفته‌اند. نظریه‌ی درون‌همزیستی اظهار می‌دارد که میتوکندری‌ها خوشاوندان باکتری‌های هوازی (نیازمند اکسیژن) هستند.

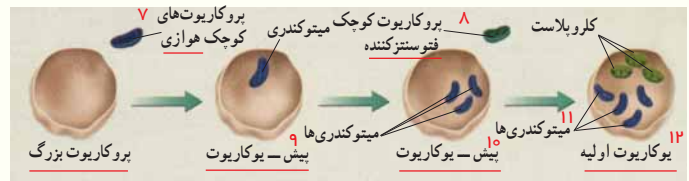
پس از آن که نخستین باکتری‌های فتوسنتزکننده وارد سلول‌های پیش - یوکاریوتی شدند، به کلروپلاست تبدیل شدند. این باکتری‌های مهاجم احتمالاً خوشاوندی نزدیکی با سیانوباکتری‌ها داشتند. طبق نظریه‌ی درون‌همزیستی، این باکتری‌ها به‌صورت انگل، یا به‌صورت شکار هضم نشده وارد سلول‌های بزرگ شده‌اند. این عوامل خارجی به‌جای این که در سلول گوارش پیدا کنند، به زندگی خود در سلول ادامه داده و تنفس سلولی و فتوسنتز را بر عهده گرفته‌اند. شواهد ذیل از این نظریه حمایت می‌کنند که میتوکندری‌ها و کلروپلاست‌ها از باکتری‌ها حاصل شده‌اند:

۱- اندازه و ساختار: اندازه‌ی میتوکندری‌ها مشابه اندازه‌ی غلب باکتری‌هاست. میتوکندری دو غشا دارد. غشای درونی میتوکندری‌ها تا خوردگی‌های بسیاری دارد و به‌منظر می‌رسد که شبیه غشاهای سلولی باکتری‌های هوازی باشد. پروتئین‌هایی که درون غشا قرار دارند، تنفس سلولی را بر عهده دارند.

۲- ماده ژنتیک: DNA میتوکندری‌ها، مشابه DNA حلقوی باکتری‌ها است. کلروپلاست‌ها و میتوکندری‌ها هر دو دارای ژن‌هایی متفاوت نسبت به ژن‌های موجود در هسته سلول‌های دربر دارنده آنها، هستند.

۳- ریبوزوم‌ها: اندازه و ساختار ریبوزوم‌های میتوکندریایی و باکتریایی مشابه است. این هر دو با سایر ریبوزوم‌های یوکاریوتی متفاوت‌اند.

۴- زادآوری: کلروپلاست‌ها و میتوکندری‌ها مانند باکتری‌ها، از طریق تقسیم دوتایی تولیدمثل می‌کنند. این تولیدمثل مستقل از چرخه سلولی است و مراحل مختلف چرخه میتوز در آنها انجام نمی‌گیرد.



شکل ۳-۴- طرحی از نظریه درون‌همزیستی

پیشینه‌ی کنکوری / سراسری ۸۶، ۸۸، ۹۰ / خارج ۸۹ / سنجش ۹۳

۱۱) هر یوکاریوت اولیه، ۴ میتوکندری و ۳ کلروپلاست داره.

۱۲) سلول‌های یوکاریوت اولیه هیچ‌گاه نمی‌تونن منشأ سلول‌های جانوری باشن.

کدام موارد می‌توانند جمله‌ی زیر را تکمیل کنند؟

همه‌ی سلول‌های فتوسنتزکننده،

الف) اکسیژن تولید می‌کنند.

ب) اکسیژن مصرف می‌کنند.

ج) رنگیزه دارند.

د) DNA حلقوی دارند.

۱) الف - ب

۲) الف - ج

۳) ب - د

۴) ج - د

پاسخ ۴

اگه سلول پروکاریوت باشه، DNA حلقوی داره، اگه سلول یوکاریوت باشه به خاطر وجود کلروپلاست، DNA حلقوی داره و طبیعتاً رنگیزه هم داره.

مثال نقض: الف) باکتری‌های گوگردی هستند که جاندارانی بی‌هوازی‌اند.

ب) سیانوباکتری‌ها که جاندارانی بی‌هوازی و اتوتروف هستند.

شاهدهای کنکوری دیگر در صفحه‌ی ۶۰ و ۶۱



شاهد کنکوری



در واقع اندام‌های همولوگ دقیقاً برخلاف اندام‌های وستیجیال هیچ‌گونه تغییری نکرده‌اند. (از لحاظ عملکردی) و عملکرد خاص خودشان رو در تمام گونه‌ها حفظ کرده‌اند.

نکات تصویری



۱ مار دو عدد استخوان لگن داره که انتهای این استخوان‌های لگن به استخوان‌های اندام حرکتی عقبی ختم می‌شه. در مسیر استخوان لگن، موقعی که به قسمت استخوان‌های اندام حرکتی عقبی می‌رسه، کج می‌شه و چنین حالتی در شکل زیر درست می‌شه. این استخوان، جزء اندام‌های وستیجیال به حساب میاد.



۲ سوسمار همانند تمساح و خفاش، ۵ انگشت در هر دست داره. (۳ ترکیبی) چند اندام وستیجیال دیگر: لگن وال، دنبالچه‌ی آدمی، استخوان‌های اندام حرکتی عقبی مار، هیپوفیز میانی، آپاندیس و کیسه‌ی رویانی در انسان. (فصل ۴، ۹ و ۱۱ سوم) دقت کنید که انتخاب طبیعی در اندام‌های وستیجیال، از نوع جهت‌داره. (فصل ۵ پیش‌دانشگاهی)

۴ پنگوئن: مشخصات عددی: ۱ عدد بازو، ۱ عدد زند زیرین، ۱ عدد زند زیرین، ۱ عدد مچ، ۲ عدد کف، ۳ عدد انگشت.

نکات شکل: زند زیرین و زند زیرین، هر کدام به صورت جداگانه به بازو مفصل شده‌اند. در محل اتصال زند زیرین و زند زیرین با کف، زند زیرین به زند زیرین متصل شده و زند زیرین به مچ مفصل شده است. انگشتان پنگوئن، فاقد بند هستند. قسمت مشخص‌شده‌ی شماره‌ی A در شکل، یک بافت استخوانیه. یه نکته‌ی دیگه: انگشت‌ها هم‌اندازه نیستن. (با توجه به شکل)

۵ تمساح: مشخصات عددی: ۱ عدد بازو، ۱ عدد زند زیرین (که در سمت راست شکل وجود داره)، ۱ عدد مچ، ۵ عدد کف، ۵ عدد انگشت (که در شکل وجود داره)، ۱ عدد مچ، ۵ عدد کف، ۵ عدد انگشت

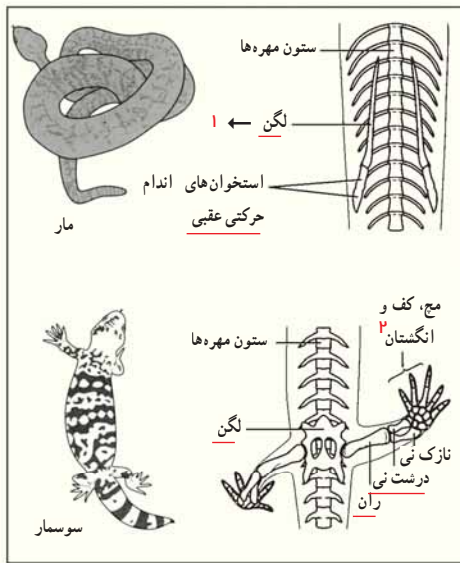
هالا نکات شکل: زند زیرین و زند زیرین هر کدام به صورت جداگانه به بازو مفصل شده‌اند.

دقت کنید که این اندام، اندام جلویی تمساح است. اگه فرض کنیم که (تکرار می‌کنم! اگه فرض کنیم) این اندام، اندام عقبی تمساح باشه، با کمک شکل سوسمار که در بالای صفحه موجوده، می‌شه معادل‌سازی کرد که استخوان زند زیرین در اندام جلویی، معادل نازک‌نی در اندام عقبی است. هم‌چنین استخوان زند زیرین در اندام جلویی، معادل درشت‌نی در اندام عقبی است. با توجه به اینکه هر دو زند، (یعنی زیرین و زیرین!) به صورت جداگانه به مچ مفصل شده‌اند، در شکل یه خطی وسط این مچ هست. از این نظر احتمالاً مچ، دو قسمتی است. (اینو گفتیم که اگه یه طراح تست کنکور و سواسی گیرت افتاد، یه وقت سر جلسه کنکور از زمین و زمان ناامید نشی!). کف‌ها به صورت جداگانه به مچ مفصل شده‌اند و انگشتان هم به کف‌ها. انگشتان در تمساح دارای بند هستند و هیچ‌کدام از انگشت‌ها تحلیل نرفته‌اند. (اگه شکل‌رو نگاه کنی متوجه میشی). همه‌ی انگشت‌ها در تمساح هم‌اندازه هستند.

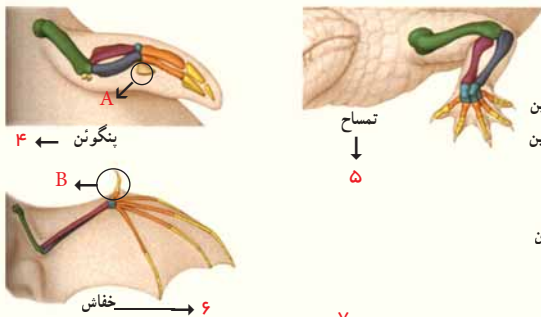
۶ خفاش: مشخصات عددی: ۱، عدد بازو، ۱ عدد زند زیرین، ۱ عدد زند زیرین، ۱ عدد مچ، ۵ عدد کف، ۵ عدد انگشت

نکات شکل: در این قسمت همانند پنگوئن و تمساح، زند زیرین و زیرین هر دو به صورت جداگانه به بازو مفصل شده‌اند. در خفاش همانند تمساح، هر دو زند زیرین و زیرین به صورت جداگانه به مچ مفصل می‌شن. در خفاش اندازه‌ی انگشت‌ها یکسان نیست. مورد مشخص‌شده شماره‌ی B، کوتاه‌ترین انگشت است. همه‌ی انگشتان خفاش همانند

اصلی یکسانی تشکیل می‌شوند. چنین ساختارهایی همولوگ نامیده می‌شوند. ساختار اصلی اندام‌های همولوگ در نیای مشترک وجود داشته‌اند.



شکل ۹-۴ استخوان‌های لگن و ران مار که بازمانده استخوان‌هایی لگن و ران سایر خزندگان هستند، اندامی وستیجیال را به وجود می‌آورند.



شکل ۱۰-۴ ساختارهای همولوگ. اندام‌های جلویی مهره‌داران دارای اساس یکسانی هستند. به چنین ساختارهایی ساختارهای همولوگ می‌گویند.

انگشت‌های تمساح، دارای بند هستند و هیچ‌کدام مشون تحلیل نرفتن.

۷ اقا بچازه! آیا بال پروانه با بال کبوتر، همولوگ محسوب می‌شن؟ خیر. چون پروانه حشره است اما عملکرد بال پروانه و بال کبوتر یکسانه. یعنی عمل پرواز کردن رو انجام می‌دن ← این دو بال، همکار و غیر همولوگ هستند.

(خارج ۸۹)

در اندام حرکتی جلویی خفاش،

- ۱) انگشت شست به اندازه‌ی سایر انگشتان دراز و باریک گردیده است.
- ۲) بندهای انگشتان از بین رفته و پنجمین انگشت دست تحلیل رفته و فاقد نقش است.
- ۳) انگشتان بنددار به همراه استخوان‌های کف دست و ساعد در تشکیل بال شرکت می‌کنند.
- ۴) استخوان‌های کف دست بلند گردیده و با استخوان‌های زند زیرین و زند زیرین مفصل می‌شوند.

پاسخ ۳ مطابق شکل در اندام خفاش انگشت‌ها همه بنددار هستند و به همراه استخوان‌های کف دست و ساعد در تشکیل بال شرکت می‌کنن.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) کوتاه است. ۲) انگشتان بنددار هستند. ۴) استخوان‌های کف دست با مچ مفصل می‌شن.

شاهد کنکوری دیگر در صفحه ۸۳



شاهد کنکوری



موشکافی متن

۱) **تجزیایی** نحوه‌ی توارث این بیماری اتوزومی مغلوبه. (فصل ۸ م ۳)

■ **مسائل مربوط به صفات وابسته به X:** این صفات نیز از تعادل هاردی-واینبرگ تبعیت می‌کنند.

در این جور مسئله‌ها، جامعه رو به دو گروه مردان و زنان تقسیم می‌کنیم. (می‌دونید که در جمعیت‌های متعادل، نیمی از جمعیت رو مردان و نیم دیگر رو زنان تشکیل می‌دن.)

در مورد صفات جنسی در جامعه‌ی مردان، فراوانی افراد با فنوتیپ غالب، برابر با فراوانی الل غالب است و فراوانی افراد با فنوتیپ مغلوب، برابر با فراوانی الل مغلوب است. یعنی:

$$f(X^A y) = p, f(X^a y) = q$$

در جامعه‌ی زنان، فراوانی افراد با ژنوتیپ‌های مختلف، به شکل زیره:

$$f(X^A X^A) = p^2$$

$$f(X^A X^a) = 2pq, f(X^a X^a) = q^2$$

در این مسائل به دو نکته توجه کنید: ۱- همواره محاسبات فراوانی الل‌ها و ژنوتیپ‌ها رو در جنسیت زنان و مردان محاسبه کنید.

۲- وقتی نسبتی رو از جمعیت به جنسیت انتقال می‌دهید در ۲ ضرب کنید. در حالت عکس، بر ۲ تقسیم کنید.

مرد کل زن
۵۰ ۱۰۰ ۵۰

● **در جمعیتی ۱۰۰ نفره با نسبت مساوی از زن‌ها و مردها ۲ مرد ناقل وجود دارد:**

(الف) چه نسبتی در جمعیت، مرد ناقل‌اند؟ $\frac{2}{100}$

(ب) چه نسبتی از مردها ناقل‌اند؟ $\frac{2}{50} = \frac{4}{100}$

پس، از جمعیت به جنسیت، در ۲ ضرب کرده و برعکس آن تقسیم بر ۲ می‌کنیم.

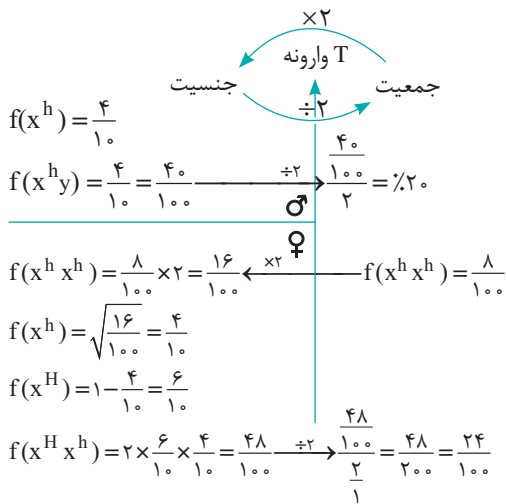
● **اگر در جمعیتی مفروض از آدمی فراوانی زنان هموفیل ۸٪ باشد:** (الف) چه نسبتی از زن‌ها بیماراند؟ ۱۶٪

(ب) چه نسبتی از زن‌ها ناقل‌اند؟ ۴۸٪

(ج) چه نسبتی از جمعیت، زنان ناقل‌اند؟ ۲۴٪

(د) چه نسبتی از مردها هموفیل‌اند؟ ۴۰٪

(ه) چه نسبتی از افراد جمعیت مرد هموفیل‌اند؟ ۲۰٪



➔ ادامه‌ی مطلب در صفحه ۹۴

➔ مثال آموزشی دیگر در صفحه ۱۲۰



فصل پنجم / ژنتیک جمعیت

چگونه مسایل مربوط به تعادل هاردی - واینبرگ را حل کنیم؟

در بسیاری از جمعیت‌ها دو الل هر ژن با توجه به نسبت الل مغلوب خالص (q^2) محاسبه می‌شود؛ چون ژنوتیپ این نوع فنوتیپ را می‌توان با اطمینان تشخیص داد، اگر فقط بدانیم کدام فنوتیپ غالب است، می‌توانیم q^2 را به دست آوریم (یک منهای فراوانی فنوتیپ غالب). برای حل مسایل مربوط به اصل هاردی - واینبرگ مراحل زیر توصیه می‌شود:

● به یاد داشته باشید که در همه محاسبات باید نسبت را در نظر گرفت، نه درصد را.

۱- نخست توجه کنید چه اطلاعاتی راجع به جمعیت موردنظر در اختیار شما قرار می‌گیرد. در بسیاری از موارد، درصد فراوانی فنوتیپ مغلوب خالص q^2 یا غالب $p^2 + 2pq$ در اختیار ما قرار می‌گیرد.

۲- سپس مقدار p یا q را به دست آورید. در این صورت با استفاده از معادله مربوطه و محاسبه‌ی ساده، سایر مقادیر را به دست آورید.

۳- از q^2 جذر بگیرید تا q به دست آید.

۴- مقدار q را از عدد ۱ کم کنید تا p به دست آید (یعنی $p = 1 - q$).

۵- p^2 را با ضرب کردن آن در خودش به دست آورید.

۶- $2pq$ را به دست آورید.

۷- کنترل کنید $q^2 + 2pq + p^2$ که مساوی با یک باشد.

مثال ۱: در یکی از جمعیت‌های انسانی ۷۰٪ از افراد می‌توانند مزه ماده شیمیایی فنیل تیوکاربامید (PTC) را تشخیص دهند (فنوتیپ غالب). فراوانی هر یک از موارد زیر را به دست آورید:

(الف) فنوتیپ مغلوب خالص (q^2)

(ب) الل مغلوب (q)

(پ) افراد خالص غالب (p^2)

(ت) افراد ناخالص

پاسخ: فراوانی فنوتیپ غالب (۷۰٪) و مغلوب (۳۰٪ = ۱ - ۷۰٪) در صورت مسأله داده شده است.

فنوتیپ مغلوب: ۳۰٪ = (در محاسبات بنویسید ۰/۳۰)

بنابراین $q = 0.5477$ (جذر ۰/۳۰)

۹۳

پیشینه‌ی کنکوری | سراسری ۸۷، ۸۶، ۹۲، ۹۰، ۹۱، ۹۳، ۹۴ و ۹۵ / سنجش ۸۹ و ۹۴



شاهد کنکوری

● الل a وابسته به کروموزوم جنسی X و مسئول بروز رنگ سفید چشم در مگس سرکه است و الل A عامل بروز رنگ قرمز چشم در این مگس می‌باشد. اگر در جمعیت مگس‌ها ۳۴۰ مگس نر چشم قرمز و ۶۰ مگس نر چشم سفید مشاهده گردد در این صورت چند درصد مگس‌های ماده چشم قرمز می‌باشند؟ (تعیین جنسیت در مگس سرکه همانند تعیین جنسیت در انسان است.) (سراسری ۹۵)

(۱) ۷۲/۲۵ (۲) ۷۴/۵۰ (۳) ۸۵ (۴) ۹۷/۷۵

پاسخ ۴ این مسئله زمانی قابل حل است که جمعیت متعادل باشد! ما هم متعادل در نظر گرفتیم؛ در مگس سرکه صفتی وابسته به جنس دارای رابطه‌ی غالب و مغلوبی مورد سؤال قرار گرفته است: مگس نر $X^A Y = 400$ ، $X^a Y = 340$

از آنجا که مگس نر تنها ۱ عدد X دارد این فراوانی را با p و q می‌توان یکسان در نظر گرفت پس فراوانی الل مغلوب برابر خواهد بود با:

$$q = \frac{60}{400} = \frac{15}{100}$$

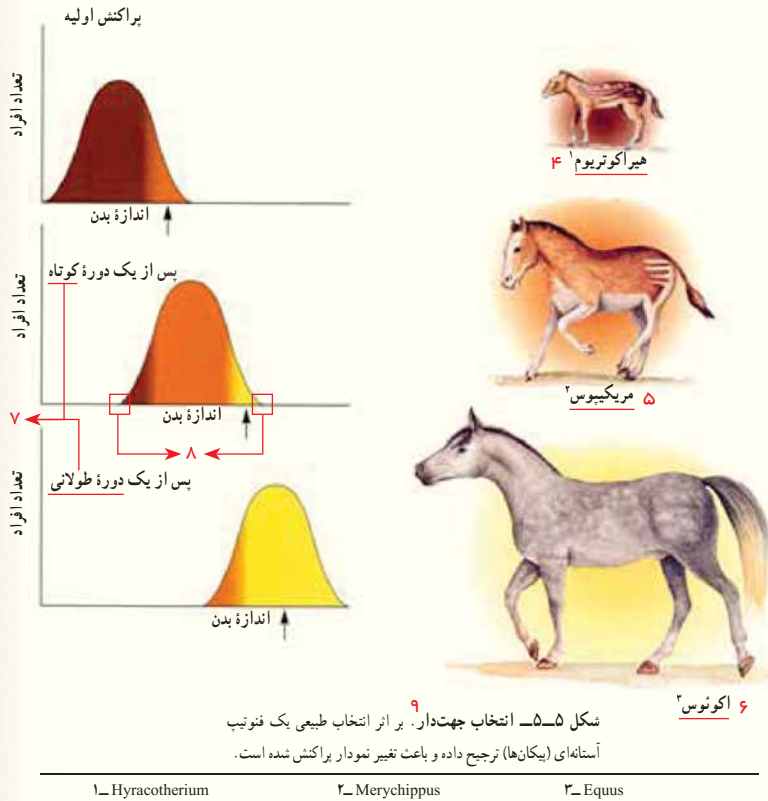
$$بنابراین: $q^2 = f(X^a X^a) = \frac{225}{10000} \rightarrow 1 - \frac{225}{10000} = \frac{9775}{10000} = 97.75\%$$$

➔ شاهد‌های کنکوری دیگر در صفحات ۹۳ و ۱۰۰



۱- انتخاب جهت‌دار در محیط متغیر روی می‌دهد.

انتخاب جهت‌دار معمولاً زمانی اتفاق می‌افتد که شرایط محیط تغییر می‌کند، یا جانداران به محیط جدیدی وارد می‌شوند. در چنین وضعیتی، جاندارانی که در یکی از دو انتهای نمودار توزیع طبیعی (دور از مقدار متوسط) جای می‌گیرند و ابتدا فراوانی کمی دارند، انتخاب می‌شوند و پس از مدتی، نمودار توزیع در جهت افزایش یا کاهش مقدار صفت مورد نظر جابه‌جا می‌شود. افزایش تدریجی اندازه بدن اسب در جریان تغییر گونه‌ها، نمونه‌ای از انتخاب جهت‌دار است (شکل ۵-۵). به نظر می‌رسد که این افزایش پاسخی به تغییر در محیط زندگی اسب یعنی تبدیل جنگل به علفزار باشد.



شکل ۵-۵ انتخاب جهت‌دار. بر اثر انتخاب طبیعی یک فنوتیپ آستانه‌ای (پیکان‌ها) ترجیح داده و باعث تغییر نمودار پراکنش شده است.

۱ یعنی، به سری جانداران، مهاجرت می‌کنن یا محیط‌شون عوض می‌شه و با توجه به شرایط محیط جدید، با یک سری ویژگی‌های جدید در محیط، روبرو می‌شن. ← از نظر محیط، به طیف خاص از این جمعیت، بیشترین سازگاری رو با محیط داره. ← به صورت پیوسته و تدریجی به فراوانی‌اش افزوده می‌شه. همون‌طور که در نمودارها می‌بینید، قسمت علامت‌گذاری شده، (فلش) توسط محیط ترجیح داده شده و به صورت پیوسته و تدریجی، بیشترین فراوانی رو در جمعیت پیدا کرده.

۲ ترکیبی مثال‌های دیگه‌ای از انتخاب جهت‌دار (البته از نوع انتخاب مصنوعی): ۱- اولین اصلاح‌کنندگان بز که کشاورزانی بودند که بزهای بهترین گیاه خودشون رو انتخاب می‌کردن. (فصل ۲ پیش‌دانشگاهی) ۲- زادگیری انتخابی گیاه براسیکا اولراسه (فصل ۴ پیش‌دانشگاهی) ۳- در گذشته گاوهایی که شیر بیشتری تولید می‌کردند، به امید تولید نسل‌هایی با شیر بیشتر، باردار می‌شدند. (فصل ۲ پیش‌دانشگاهی) انتخاب مصنوعی، به تغییر در صفات گیاهان یا جانوران که به انتخاب انسان صورت می‌گیره، می‌گن.

۳ حلزون‌هایی که در انتخاب گسلنده توضیح داده شده، هم در جنگل زندگی می‌کنند هم در علفزار. حلزون‌ها برخلاف این اسب‌ها در هر دو نوع محیط (جنگل و علفزار) به‌طور همزمان زندگی می‌کنن.

نکات تصویری



۴ این جانور (هیراکوتریوم)، در جنگل زندگی می‌کنه. کل بدنش، راه‌راه. دقت کنید که در هر پا، بیش از یک انگشت داره. هیراکوتریوم مجموعه‌ی کوچک و هوش کمتری داره چون در جنگل استتار می‌کرد. ترتیب اندازه‌ی جثه و جمجمه و هوش:

هیراکوتریوم > مریکیپوس > اکونوس

۵ مریکیپوس احتمالاً در علفزار زندگی می‌کرده. مریکیپوس که نسبت به هیراکوتریوم اندازه‌ی بزرگ‌تر و سرعت بیشتری داره، توان زیستن در علفزار رو پیدا کرد. قسمت عقبی بدن مریکیپوس راه‌راه. همانند هیراکوتریوم، دم گوشتی داره. مریکیپوس، در هر پا، ۳ انگشت داره و هم‌چنین جثه‌ی متوسطی داره. نسبت به هیراکوتریوم مجموعه‌ی بزرگ‌تری داره. ← هوش بیشتر برای فرار و تشخیص جهت فرار در مرتع داره.

۶ اکونوس بیشترین سازگاری رو با محیط زیست داره و هم‌چنین بیش‌ترین فراوانی رو. چهار انگشت در یک سم، مشترک و یکی شده است. تمامی دم اکونوس برخلاف هیراکوتریوم و مریکیپوس از مپوشیده شده است. ۷ به نکته‌ی مهم: مریکیپوس، بعد از یک دوره‌ی کوتاه ترجیح داده شده. اما اکونوس پس از یک دوره‌ی طولانی انتخاب شده. در نمودار آخری، دو انتهای نمودار، مربوط به اکونوس‌ها و مریکیپوس‌ها است که از لحاظ اندازه‌ی جثه و شکل انگشتان متفاوت هستن.

۸ به این قسمت‌ها که قسمت‌های انتهایی نمودار هستن، فنوتیپ‌های آستانه می‌گن. در این نمودار، فنوتیپ‌های آستانه‌ای، به هیراکوتریوم‌ها و اکونوس‌هاست که محیط زندگی آن‌ها نسبت به همدیگه متفاوت است.

۹ خوب. همون‌طور که بررسی کردیم، انتخاب جهت‌دار در یک زمان تدریجی و با تغییر مکان زیستگاه جانور اتفاق میفته و جانوری دیگه با خصوصیات متفاوت دارای بیشترین فراوانی است. ← جمعیت جانور موردنظر باید قدری با هم از لحاظ خصوصیات ژنی متفاوت باشن تا خصوصیات متفاوت دیگه دارای بیشترین فراوانی باشن. ← وجود تولیدمثل جنسی در این جمعیت می‌تونه به این مسئله کمک کنه.

● با توجه به تأثیر انتخاب طبیعی بر روند تکامل اسب‌ها، کدام عبارت درست است؟

- (سراسری ۹۵)
- ۱) بعد از گذشت یک دوره‌ی طولانی - افراد واقع در دو انتهای نمودار، از نظر شکل انگشتان، شباهت زیادی داشتند.
 - ۲) بعد از گذشت یک دوره‌ی کوتاه - افراد واقع در دو انتهای نمودار، با محیط علفزار سازگاری زیادی داشتند.
 - ۳) پس از طی یک دوره‌ی طولانی - افراد واقع در میانه نمودار، برای زندگی در محیط جنگل سازگارتر بودند.
 - ۴) پس از طی یک دوره‌ی کوتاه - افراد واقع در یک انتهای نمودار، نسبت به افراد میانه‌ی طیف بزرگ‌تر بودند.
- پاسخ ۱۴** طی انتخاب طبیعی جهت‌دار بر اسب‌ها پس از طی یک دوره‌ی کوتاه اندازه‌ی اکونوس‌ها (افراد موجود در انتهای نمودار) بزرگ‌تر از مریکیپوس‌ها (افراد میانه‌ی طیف) بودند.
- بررسی سایر گزینه‌ها:
- ۱) پس از یک دوره‌ی طولانی انگشتان پای اسب‌های انتهایی یکی از نمودارها با انگشتان پای اسب‌های حد آستانه‌ای در طرف دیگر از نظر شکل کاملاً متفاوت بود. (اکونوس‌های فاقد انگشت بود!)
 - ۲) پس از یک دوره‌ی کوتاه یکی از فنوتیپ‌های آستانه‌ای با محیط علفزار و دیگری با محیط جنگل بیشتر سازگار بود.
 - ۳) پس از یک دوره‌ی طولانی افراد میانه‌ی طیف سازگاری بیشتری با محیط علفزار داشتند.



موشکافی متن

۱ در واقع کوآنزیم A در حکم پلیسی است که دست بچه (همون بنیان استیل) رو می‌گیره و از خیابون رد می‌کنه و بعد از اون به مادرش (که همون اگزالواستات است) تحویل می‌ده!!

۲ یعنی تولید سیتریک‌اسید و جداشدن کوآنزیم A، تقریباً هم‌زمان رخ می‌ده.

۳ البته به ازای یک استیل کوآنزیم A دو مولکول CO_2 آزاد می‌شه.

۴ $FADH_2$ فقط در چرخه‌ی کربس تولید می‌شه ولی $NADH + H^+$ در مراحل گلیکولیز، تولید استیل کوآنزیم A و چرخه‌ی کربس تولید می‌شه. ATP هم، در گلیکولیز و کربس تولید می‌شه. CO_2 هم، در تولید استیل کوآنزیم A و کربس تولید می‌شه، ولی فقط در گلیکولیزه که ATP مصرف می‌شه.

۵ نگاه به اینده اسپرژیلوس، قارچی دئوترومیست است که تولیدمثل جنسی نداره و در تخمیر سس سویا و تولید اسیدسیتریک به کار می‌ره. (فصل ۱۱ پیش‌دانشگاهی)

محصولات گام ۱: اسیدسیتریک - COA

مواد مصرفی گام ۱: اگزالواستات (ترکیب ۴ کربنی اولیه) - استیل کوآنزیم A در واقع جداشدن کوآنزیم A از ترکیب دو کربنی، باعث بازسازی کوآنزیم A برای تولید استیل کوآنزیم A می‌شه.

ترکیبی عناصر غذایی اصلی مورد نیاز گیاهان، نیتروژن، فسفر و پتاسیمه که نیتروژن و فسفر، بخشی از کوآنزیم‌ها رو تشکیل می‌ده. تازه! گیاهان از طریق هم‌زیستی با قارچ‌ها می‌تونن فسفر رو از قارچ‌ها به دست بیارن. (فصل ۱۰ سوم)

۷ با جداشدن چی؟! فکر کنم تاپیست محترم کتاب درسی عبارت «یک اتم کربن به صورت CO_2 رو جا انداخته!»

محصولات گام ۲: مولکول CO_2 - $NADH + H^+$ ترکیب ۵ کربنی مواد مصرفی گام ۲: اگزالواستات - NAD^+

نکات چرخه

۸ CO_2 از ترکیب‌های ۶ کربنی و ۵ کربنی آزاد می‌شه. (گام ۲ و گام ۳)
 ۹ $NADH$ در گام‌های ۲، ۳ و ۵ تولید می‌شه. ATP فقط در گام ۳ تولید می‌شه و همانند ATP‌های گلیکولیز، در سطح پیش‌ماده تولید می‌شه. پرا انرژی‌ترین گام، گام ۳ محسوب می‌شه. چون جمعاً بیشترین انرژی رو آزاد می‌کنه.

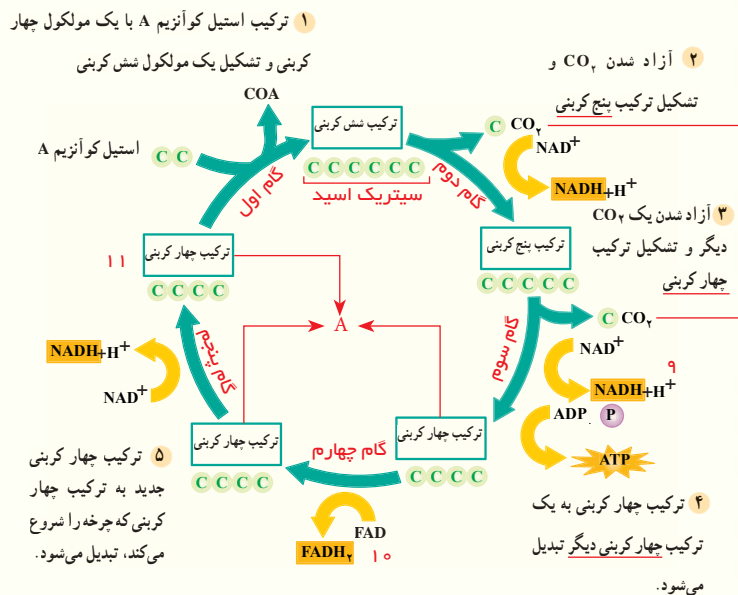
۱۰ $FADH_2$ فقط در گام ۴ تولید می‌شه. از اونجایی که $FADH_2$ در زنجیره‌ی انتقال الکترون ۲ عدد ATP تولید می‌کنه، گام ۴ کم‌انرژی‌ترین گام چرخه‌ی کربس محسوب می‌شه.

۱۱ این ترکیب اگزالواستات نام داره و همتای ترکیب ۵ کربنه‌ی دوفسفاته در چرخه‌ی کالوین است. چند نکته در مورد چرخه‌ی کربس:

■ یک ترکیب چهار کربنی در چرخه‌ی کربس، می‌تونه $FADH_2$ ، $NADH + H^+$ و یا کوآنزیم A تولید کنه. (موردهای مشخص شده A در شکل)
 ■ $NADH + H^+$ توسط ترکیب‌های ۵ کربنی و ۴ کربنی تولید می‌شه. ATP توسط ترکیب ۵ کربنی تولید می‌شه. $FADH_2$ توسط ترکیب ۴ کربنی تولید می‌شه.

■ در چرخه‌ی کربس ترکیب‌های یک کربنی (CO_2)، دو کربنی (استیل کوآنزیم A)، چهار کربنی، پنج کربنی و شش کربنی دیده می‌شه اما ترکیب سه کربنی دیده نمیشه.

چرخه‌ی کربس: چرخه‌ی کربس با ترکیب استیل کوآنزیم A با یک مولکول ۴ کربنی، به نام اگزالواستات شروع می‌شود. محصول این واکنش تشکیل مولکولی شش کربنی، به نام سیتریک‌اسید است. همراه با تشکیل سیتریک‌اسید، کوآنزیم A نیز جدا می‌شود. در ادامه چرخه‌ی کربس با انجام مجموعه‌ای از واکنش‌های آنزیمی و طی مراحل مختلف دو مولکول CO_2 آزاد می‌شوند. همچنین ATP و مولکول‌های پرا انرژی $NADH$ و $FADH_2$ تولید می‌شوند. با خروج دو مولکول CO_2 از چرخه، مجدداً مولکول چهار کربنی اگزالواستات تشکیل می‌شود (شکل ۸-۱۲).



شکل ۸-۱۲ - چرخه‌ی کربس

همان‌طور که در شکل ۸-۱۲ 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 ۷ از مولکول ۶ کربنی، یک مولکول ۵ کربنی تولید می‌شود. الکترون‌های

پیشینه‌ی کنکوری / سراسری ۸۸، ۹۳، ۹۴ / خارج ۸۶، ۸۷، ۹۰، ۹۲، ۹۳ و ۹۴ / سنجش ۸۸، ۸۹، ۹۰، ۹۱، ۹۲ و ۹۳

■ در یوکاریوت‌ها چرخه‌ی کربس در ماتریکس میتوکندری اتفاق می‌افته ولی در پروکاریوت‌ها، چرخه‌ی کربس، در سیتوپلاسم رخ می‌ده. (البته می‌دونیم که زنجیره‌ی انتقال الکترون در غشاء است.)

■ به ازای تجزیه‌ی یک مولکول گلوکز، ۴ مولکول CO_2 ، ۶ عدد $NADH + H^+$ ، ۲ عدد $FADH_2$ و ۲ عدد ATP در چرخه‌ی کربس تولید می‌شه. این ۴ مولکول CO_2 ، با اون ۲ مولکول CO_2 ی تولیدشده در تبدیل پیروویک‌اسید به استیل کوآنزیم‌ها، مجموعاً ۶ مولکول CO_2 آزاد می‌شه که این آمار در واکنش صفحه‌ی ۱۹۳ آمده.



شاهد کنکوری

● با تبدیل ، انرژی لازم برای افزودن گروه فسفات به ADP فراهم می‌شود. (سراسری ۹۰)

۱) $NADH$ به NAD^+ در هنگام تثبیت دی‌اکسیدکربن
 ۲) ترکیب پنج کربنی به ترکیب چهار کربنی در چرخه‌ی کربس
 ۳) گلوکز به ترکیب شش کربنی فسفات‌دار در گام اول گلیکولیز
 ۴) مولکول ۳ کربنی به قند ۳ کربنی در مرحله‌ی تاریکی فتوسنتز

پاسخ ۲) برای تبدیل شدن ترکیب ۵ کربنی به ۴ کربنی، مولکول‌های $NADH + H^+$ و ADP ساخته می‌شوند.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) اصلاً در جریان فتوسنتز، $NADH$ وجود نداره؛ تازه ATP هم مصرف می‌کنه. ۳) این تازه ATP مصرف می‌کنه. ۴) این هم ATP مصرف می‌کنه.



۱) ترکیبی البته به فرقای با آندوسیتوز اصلی داره. فرقم اینه که در آندوسیتوز اصلی، ماده‌ی واردشده، در ابتدا وزیکول نداشتنه و در هنگام واردشدن، قسمتی از غشای سلول را قرض (!!!) می‌گیره. اما برخی ویروس‌های جانوری که پوشش دارن، هنگام ورود به سلول، غشای خودشونو به سلول میدن و عملاً بدون وزیکول وارد سلول می‌شن. (مثل ویروس HIV) درضمن اینو هم میدونید که این عمل، شبیه فاگوسیتوز هم هست. (فصل ۲، دو ۳ - فصل ۱، سو ۴)

دقت داشته باشین که در باکتری‌ها به علت عدم وجود دستگاه غشای درونی، ژن باکتريوفاژ، همیشه بدون وزیکول وارد سلول می‌زنه. (فصل ۲، سو ۴)

ترکیبی در فرآیند آندوسیتوز برخی ویروس‌های جانوری (مثل HIV)، به دلیل پیوستن پوشش ویروس به غشای سلول میزبان، سطح سلول میزبان گسترده‌تر شده و عملاً نسبت سطح به حجم سلول میزبان، بیشتر می‌شه. البته به شرطی که حجم سلول زیاد نشه. (فصل ۲، سو ۴)

۲) پس: زیان ویروس‌ها = آغاز همانندسازی خود. اما آلوده‌شدن سلول = ورود ویروس یا ماده‌ی ژنتیکی

۳) ترکیبی دقت کنید که در مورد سلول‌های جانوری، ماده‌ی وراثتی ویروس‌های DNA دار یا DNA حاصل از ویروس‌های RNA دار برای همانندسازی باید به داخل هسته بره. چون آنزیم‌های همانندسازی درون هسته‌ی سلول است.

دقت کنید که جدای از این مطلب، ویروس‌ها وارد میتوکندری هم می‌تونن بشن.

۴) البته منظور از این همانندسازی، همانندسازی ویروس است نه ژنومش. هم در چرخه‌ی لیتیک و هم در چرخه‌ی لیزوژنی، ویروس از هلیکاز سلول استفاده می‌کنه. (فصل ۵، سو ۴)

۵) وجه تفاوت چرخه‌ی لیتیک با لیزوژنی

ترکیبی اگه ویروس موردنظر، باکتريوفاژ باشه، ژن آن، توسط RNA پلیمرز پروکاریوتی، رونویسی می‌شه و توسط ریبوزوم‌های فعال، ترجمه می‌شه. اگه ویروس موردنظر، ویروس جانوری باشه، ژن آن می‌تونه توسط RNA پلیمرز II رونویسی بشه. (فصل ۱، دو ۳ - پیش‌دانشگاهی)

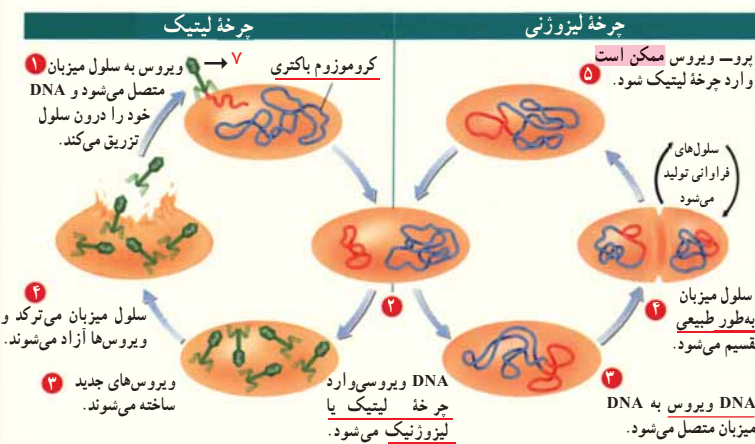
ترکیبی دقت کنید که وقتی چرخه‌ی لیتیک سلول، در بدن ما فعال می‌شه، بدن ما آلوده به ویروس مورد نظر شده ← سلول‌های بدن برای مقابله با ویروس، اینترفرون ترشح می‌کنن ← اینترفرون، اغلب زمانی در بدن آزاد می‌شه که ویروس در چرخه‌ی لیتیک قرار گرفته باشه. (فصل ۱، سو ۴)

جانوری از طریق آندوسیتوز به سلول وارد می‌شوند.

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 چندصدمرتبه همانندسازی، تعداد ویروس‌ها آنقدر زیاد می‌شود که سلول می‌ترکد و از بین می‌رود. آسیب سلول‌ها ممکن است در نهایت به آسیب اندام‌ها منجر شود به شرطی که تعداد بافت‌هایی که از بین می‌روند، برای از کار افتادن یک اندام کافی باشد.

گاهی ویروس بعد از آن که سلولی را آلوده کرد، شروع به همانندسازی می‌کند و ویروس‌های جدیدی را می‌سازد. به این مسیر، چرخه‌ی لیتیک می‌گوییم. اما گاهی ویروس تا مدتی درون سلول باقی می‌ماند و همانندسازی نمی‌کند. این مسیر را چرخه‌ی لیزوژنی می‌نامیم.

چرخه‌ی لیتیک: مراحل آلوده‌سازی سلول، همانندسازی ویروس همراه با تخریب سلول را چرخه‌ی لیتیک می‌نامیم. ژن‌های ویروسی، بعد از آن که وارد سلول شدند، امکانات سلول میزبان را در اختیار می‌گیرند و به تولید ژن‌های ویروسی و نیز پروتئین‌های ویروسی، مثل کپسید می‌پردازند. سپس پروتئین‌ها و ژن‌های ویروسی - در واقع نوکلئیک اسید ویروس - با آرایش مخصوصی کنار هم قرار می‌گیرند و ویروس کامل را پدید می‌آورند. این چرخه در شکل ۹-۴ نشان داده شده است.



شکل ۹-۴ - همانندسازی ویروس در باکتری. ویروس‌ها در باکتری‌ها می‌توانند از طریق چرخه‌ی لیتیک یا لیزوژنی همانندسازی کنند.

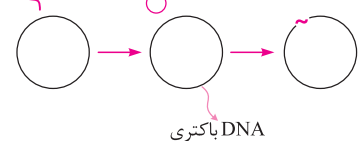
پیشینه‌ی کنکوری سراسری ۸۷، ۹۰، ۹۲ و ۹۵ / خارج ۸۹ و ۹۱ / سنجش ۹۴

نکات تصویری



۷) شکل موردنظر، باکتريوفاژ است.

ترکیبی دقت کنید که ماده‌ی ژنتیک باکتريوفاژ به DNA باکتری متصل شده. پس حتماً ماده‌ی ژنتیک باکتريوفاژ DNA است. **یه نکته‌ی دیگه:** DNA باکتريوفاژ غیر حلقویه؛ اما وقتی که وارد باکتری میشه، ناچار حلقوی میشه. وقتی DNA باکتريوفاژ وارد سلول میزبان می‌شه، DNA آن، خطی است و سپس به حلقوی تبدیل می‌شه و سپس در DNA حلقوی باکتری میزبان ادغام می‌شه.



(سراسری ۹۵)

کدام گزینه، برای کامل کردن عبارت زیر مناسب است؟

هر ویروسی که دارد،

- اسید هسته‌ای از نوع DNA - از انواع آنزیم‌های رونویسی کننده‌ی میزبان خود استفاده می‌نماید.
- آنزیم‌های مخصوصی به همراه - با کمک میزبان خود، دو نوع پلیمر ساختاری می‌سازد.
- ساختارهای لازم برای پروتئین‌سازی را - تأثیر مهمی بر دنیای زنده بر جای می‌گذارد.
- کپسید چند وجهی - توسط وزیکول، به سلول میزبان وارد می‌شود.

پاسخ ۲ ویروس‌های واجد آنزیم‌های مخصوص (در برخی از ویروس‌ها این ویژگی دیده می‌شود) می‌توانند با کمک میزبان، پروتئین لازم برای ساخت کپسید و نوکلئیک اسید (ماده‌ی ژنتیک) که دو نوع پلیمر محسوب می‌شوند را بسازند.

بررسی سایر گزینه‌ها؛

(۱) اگر میزبان ویروس DNA دار باکتری باشد فقط از یک نوع آنزیم RNA پلیمرز برای رونویسی استفاده می‌کند.

(۳) ویروس‌ها ساختارهای لازم برای پروتئین‌سازی را ندارند. (فاقد ریبوزوم هستند).

(۴) باکتريوفاژ که نوعی ویروس با کپسید چندوجهی است وارد سلول میزبان نمی‌شود و فقط ماده‌ی ژنتیکی خود را به درون سلول تزریق می‌کند. دقت کنین که وزیکول به هنگام آندوسیتوز ویروس‌های جانوری تشکیل می‌شود.



شاهد کنکوری



موشکافی متن

۱ یادتون باشه که بسیاری از جلبک‌های سبز، تک‌سلولی‌اند.
ترکیبی طبق فرمایش بالا می‌شه گفت بسیاری از جلبک‌های سبز نمی‌تونن کلنی‌هایی شبیه به سلول‌های آغازیان پرسلولی تشکیل بدن.
 ۲ ببینید! در کلنی کلامیدوموناس اتصال زیستی بین شون برقرار نیست یعنی مثلاً اگر در جمعی از سلول‌های کلامیدوموناس یک سلول رو جدا کنیم، هم اون سلوله و هم بقیه‌ی سلول‌ها می‌تونن به زندگیشون ادامه بدن.
ترکیبی دقیقاً بعضی از باکتری‌ها هم که به شکل‌های خوشه‌ای (استافیلو) یا رشته‌ای (استرپتو) درمی‌آیند، اتصال زیستی ندارند. به این می‌گن کلنی، منهای تمایز و ارتباط زیستی و سلولی! در جاندارانی مثل ولوکس و اسپیروژیر کمی تقسیم کار و اتصال زیستی دیده می‌شه اما نه خیلی تخصصی! به این می‌گن کلنی، به اضافه‌ی کمی تمایز و ارتباط زیستی و سلولی. (فصل ۳ رو ۴ - فصل ۹ پیش‌دانشگاهی)

پس به جمع‌بندی بکنیم:
 ۱. کلامیدوموناس و باکتری‌ها، کلنی‌هایی تشکیل می‌دن که تمایز و ارتباط زیستی و سلولی نداره.
 ۲. ولوکس و اسپیروژیر، کلنی‌هایی هستن که کمی تمایز و ارتباط زیستی و سلولی دارن.

۳ معادل ۱ الی ۳ مرحله‌ی میتوز
 ۴ دقت کنید که زئوسپور کلامیدوموناس، تک‌سلولی‌ای است که فقط از طریق میتوز (تولیدمثل غیرجنسی) تولید می‌شه!
 ۵ زئوسپورها در دیواره‌ی سلول مادر رشد می‌کنن؛ اما سلول‌هایی که از زیگوسپور خارج می‌شن، خارج از این محیط‌ها رشد می‌کنن. به نکته‌ای هست باید بگم: اگه شکل رو خوب نگاه کنید، زئوسپورها قبل از اینکه، دیواره‌ی سلول مادر رو پاره کنن، ابتدا تاژکدار شده و سپس دیواره‌ی سلول مادر رو پاره می‌کنن.
 ۶ **ترکیبی** زیاد شدن آمونیاک آب، باعث می‌شه که کلامیدوموناس بیشتر تولیدمثل جنسی انجام بده (آخه در آب زندگی می‌کنه!) (فصل ۷ رو ۴)



نکات تصویری

۷ دقت کنید که سلول بالغ، زئوسپورها، گامت‌ها و سلول‌های حاصل از میتوز، همگی دو تاژک‌کی هستن. فقط اونایی که درون دیواره‌ی سلول مادر هستن و در حال رشدن، تاژک ندارند. حتی گامت‌ها پس از لقاح هنوز تاژک خودشون رو حفظ کردن.

ترکیبی این تاژک‌ها غشا ندارند و نشان‌دهنده‌ی وجود سانتربول هستن. (فصل ۲ رو ۴)

۸ اگر کمی دقت کرده باشید، گامت‌های + و - هم اندازه‌اند. می‌تونیم برای این رویداد از واژه‌ی هم‌جوشی استفاده کنیم اما چون کتاب گفته لقاح، ما هم می‌گیم لقاح.

۹ اگه دقت کرده باشید، می‌فهمید که در این چرخه تمام سلول‌ها به‌جز زیگوسپور هاپلوئیدند. همون‌طور که می‌بینید، تنها قسمتی که فتوسنتز نمی‌کنه زیگوسپوره!

چرخه‌ی جنسی کلامیدوموناس از نوع هاپلوئیدی است. چون زیگوت میوز کرده!

۱۰ دقت کنید که در شرایط نامساعد، کلامیدوموناس به تولید زیگوسپور مشغول می‌شه؛ یعنی میتوز انجام می‌ده. اما در شرایط مساعد، به دلیل پاره شدن زیگوسپور، کلامیدوموناس، هم میوز می‌کنه و هم میتوز.

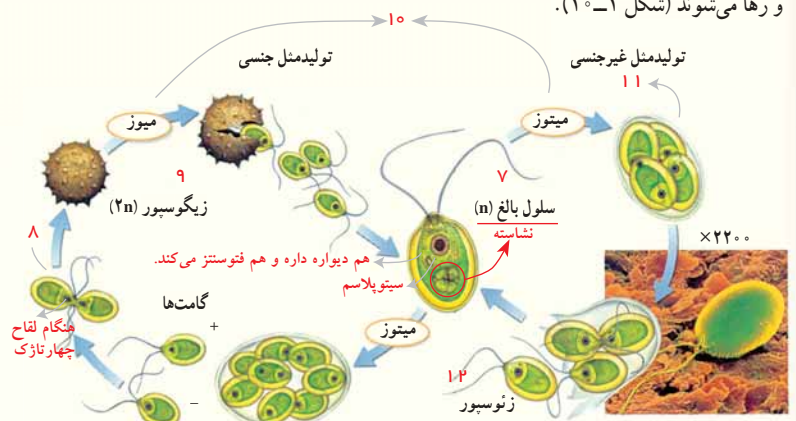
۱۱ اینجا همون نکته‌ی ۳ رو می‌گه. فقط در شکل ۴ سلول دیده می‌شه. در واقع در اینجا ۲ الی ۸ سلول می‌تونه دیده بشه.

آغازیان تولیدمثل غیرجنسی و جنسی دارند.

تولیدمثل در جلبک سبز کلامیدوموناس^۱ نمونه‌ای از تولیدمثل در آغازیان تک‌سلولی است. کلامیدوموناس می‌تواند کلنی‌هایی از انواع مختلفی سلول تولید کند، هرچند این تنوع در سلول‌ها به تنوع سلول‌های آغازیان پرسلولی نمی‌رسد.

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 به وجود می‌آید. هر یک از این سلول‌ها را یک زئوسپور^۲ می‌نامند. زئوسپورها نخست درون دیواره سلول مادر می‌مانند و پس از رسیدن دیواره را پاره می‌کنند و آزاد می‌شوند.

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، به وجود 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 دیواره زیگوسپور را پاره می‌کنند و رها می‌شوند (شکل ۱-۱۰).



شکل ۱-۱۰ - تولیدمثل کلامیدوموناس. این جاندار تولیدمثل جنسی و غیرجنسی انجام می‌دهد.

۱- Chlamydomonas

پیشینه‌ی کنکوری سراسری ۸۶، ۸۹، ۹۱، ۹۲، ۹۳ و ۹۵ / خارج ۸۶، ۸۷، ۸۸، ۹۰، ۹۱، ۹۲، ۹۳ و ۹۴ / سنجش ۸۸، ۸۹، ۹۳، ۹۴



شاهد کنکوری

- کلامیدوموناس در محیط‌های نامساعد می‌سازد. (خارج ۹۱)
- ۱) زیگوسپور
- ۲) هاگ مقاوم
- ۳) از طریق میتوز، سلول جنسی
- ۴) از طریق میتوز، زئوسپور
- **پاسخ ۱** کلامیدوموناس در شرایط نامساعد، به سمت تولید زیگوسپور می‌ره ← ابتدا میتوز کرده و گامت تولید می‌کنه. سپس گامت‌ها با هم لقاح می‌کنن و تشکیل زیگوسپور می‌دن.



۱ دقت کنید که در چاپ قبلی کتاب درسی، این فرآیند حفظ پوشش هسته رو فقط برای سلول‌های قارچ چتری می‌دونست که این جمله غلط بود. خوشبختانه در چاپ جدید کتاب، کلمه‌ی قارچ چتری حذف شده و این فرآیند رو می‌تونیم به کل قارچ‌ها نسبت بدیم. ← همه‌ی قارچ‌ها میتوز هسته‌ای دارن.

۲ **ترکیبی** با توجه به این جمله، می‌فهمیم که سانتیریول نباید وجود داشته باشه؛ «چون سانتیریول خارج از هسته است.» پس یه چیزی دارن که عملکردش شبیه سانتیریوله. (فصل ۶ سوم)

البته برخی از آن‌ها سانتیریول دارن که این مبحث خارج از مطالب کتاب درسیه! یه جور سانتیریول درون هسته‌ای!

۳ **ترکیبی** این تیکه‌اش شبیه به تقسیم دوتایی باکتری‌های مونه‌زمانی که غشا و دیواره‌ی سلولی همزمان در سیتوپلاسم فرو می‌رن. (فصل ۶ سوم)

۴ **نگاه به گذشته** تقسیم باکتری با اضافه‌شدن غشای سلولی جدید به نقطه‌ای از غشا که بین دو مولکول DNA قرار دارن، انجام می‌گیره. غشای پس از ساخته‌شدن، از وسط به درون سلول فرو می‌ره تا سرانجام اونو به دو نیم تقسیم بکنه. همزمان با فرورفتگی غشا، دیواره‌ی سلول در محل این دو سلول جدید نیز تشکیل می‌شه. (فصل ۶ سوم)

۵ **نگاه به گذشته** نسبت سطح به حجم سلول‌های عصبی و میون‌های ماهیچه‌ای، مثل نخینه‌ها، زیاد است. (فصل ۳ دوم - فصل ۳ سوم)

۶ یعنی وجود میسلیم در تغذیه‌ی قارچ‌ها مؤثره.

در گلسنگ‌ها، جزء هتروتروفی به خاطر داشتن ساختار میسلیم می‌تونه از جزء اتوتروفی محافظت کنه.

نکات تصویری



۷ **نگاه به گذشته** اگه یادتون باشه، در فصل ۹، راجع به آنتی‌بیوتیک‌ها، فردی به نام الکساندر فلمینگ متوجه شد که قارچی از سرده‌ی **پنی سیلیوم** روی محیط کشتی از استافیلوکوکوس اورئوس رشد کرده. او دید که در نزدیکی قارچ، باکتری‌ها رشد نکردند. فلمینگ نتیجه گرفت که این نوع قارچ ماده‌ای تولید می‌کنه که باکتری‌ها رو می‌کشه. او اسم این ماده رو **پنی سیلین** گذاشت. بعد از این ماجرا، دانشمندان فهمیدند که پنی سیلیوم برای درمان بیماری ذات‌الریه (عامل: استرپتوکوکوس نومونیا) مؤثره (فصل ۵ سوم - فصل ۹ پیش‌دانشگاهی)

۸ قسمت مشخص شده، آزاد شدن هاگ‌های غیر جنسی رو نشون می‌ده. با توجه به این که شکل موردنظر مربوط به یک قارچ دتوترومیست است، براساس ساختارهای مولکولی، شبیه آسکومیست است. نکته‌ی جالب، این است که اون چیزی که ما از قارچ می‌بینیم، ساختار تولیدمثلی قارچ است. در واقع ساختار نخینه‌ای قارچ، درون ماده‌ی موردنظر قرار داره.

شاهد کنکوری



● در ساختار کدام، نخینه یافت نمی‌شود؟ (خارج از کشور ۸۸)

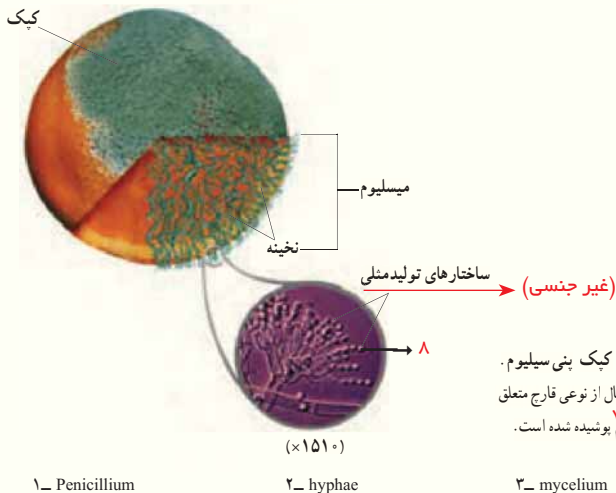
- ۱) کپک مخاطی سلولی
۲) کپک پنی سیلیوم
۳) ریزوپوس استولونيفر
۴) آمانیتا موسکاریا

ظاهر می‌شود. اما در سلول‌های قارچ، پوشش هسته از پروفاز تا تلوفاز حفظ می‌شود. در نتیجه، دوک تقسیم درون هسته شکل می‌گیرد. 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.

ساختار قارچ برای جذب مواد غذایی مناسب است.

در شکل ۱۱-۲ قارچ پنی سیلیوم^۱ را که روی پرتقال رشد کرده است، مشاهده می‌کنید. پرزهای سبز و سفیدی که به عنوان کپک می‌شناسیم، در واقع ساختارهای تولید مثلی قارچ هستند. پیکر قارچ در لایه‌ی بافت‌های میوه پرتقال جای دارد. پیکر همه قارچ‌ها، به جز مخمرها، از رشته‌های باریکی به نام نخینه^۲ تشکیل شده است. وقتی نخینه رشد می‌کند، منشعب می‌شود و توده‌ای درهم پیچیده و گره خورده می‌سازد که میسلیم^۳ نام دارد. یک میسلیم، ممکن است از نخینه‌هایی به طول چندین متر تشکیل شده باشد. این نحوه سازمان‌بندی، موجب افزایش نسبت سطح به حجم می‌شود. بنابراین ساختار قارچ، سازگاری مناسبی برای جذب مواد غذایی از محیط پیدا کرده است.

هر نخینه، رشته سلولی طولی است که در بعضی از گونه‌ها سلول‌های آن به وسیله دیواره عرضی ناقصی از یکدیگر جدا شده‌اند. بعضی از گونه‌ها، دیواره عرضی ندارند و سیتوپلاسم آنها آزادانه در سراسر نخینه جریان دارد (شکل ۱۱-۲).



پیشینه‌ی کنکوری سراسری ۸۶ و ۹۰ / خارج ۸۸

پاسخ ۱

نخینه در قارچ‌های پرسلولی یافت می‌شود اما کپک مخاطی سلولی از آغازیان کپک‌مانند است.

● کدام گزینه درست است؟ (تألیفی)

- همه‌ی باکتری‌ها همانند همه‌ی قارچ‌ها دیواره دارند.
- در قارچ‌ها ساختار سانتیریول درون سیتوپلاسم است.
- تشکیل میسلیم باعث کاهش نسبت حجم به سطح می‌شود.
- در مرحله‌ی تلوفاز، نخینه‌های قارچ‌ها، رشته‌های دوک موجود در سیتوپلاسم از بین می‌روند.

پاسخ ۳

تشکیل میسلیم باعث افزایش نسبت سطح به حجم می‌شود. ← باعث کاهش نسبت حجم به سطح می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

- بیشتر باکتری‌ها دیواره دارند. (فصل ۲ دوم)
- در قارچ‌ها اصلاً سانتیریول نداریم و ساختار شبه سانتیریول نیز درون هسته است.
- رشته‌های دوک در هسته هستند.

➡ شاهد کنکوری دیگر در صفحه ۲۵۲



۱) ترکیبی باکتری‌ها هم برای تجزیه‌ی مواد، از آنزیم‌های گوارشی استفاده می‌کنند. البته آنزیم‌ها رو به بیرون ترشح کرده و سپس مونومرها رو جذب می‌کنند. (گوارش برون سلولی) (فصل ۹ پیش‌دانشگاهی) این ترشحات در قارچ‌ها از طریق **اگزوسیتوز** فراهم میشه. فقط دیگه آندوسیتوز ندارند.

ترکیبی قارچ‌ها گوارش برون سلولی دارن (مثل گوارش اولیه در بدن **هیدر و برخلاف** گوارش درون سلولی آمیب و اسفنج)

حواستون باشه که باکتری، آنزیم‌های گوارشی رو به صورت اگزوسیتوز ترشح نمی‌کنه. (باکتری که دستگاه غشای درونی نداره). (فصل ۲ و ۳ در ۴)

۲) ترکیبی همه‌ی باکتری‌ها، بسیاری از قارچ‌ها و اغلب آغازیان جزء تجزیه‌کنندگان هستن. (فصل ۱۰ پیش‌دانشگاهی)

۳ قارچ مولد زخم لای انگشتان پا، براساس منابعی انگل محسوب می‌شه. این نوع قارچ بیماری‌زا، از نوع **دئوترومیست** است.

ترکیبی برخی قارچ‌ها با انسان، رابطه‌ی **انگلی** که نوع خاصی از رابطه‌ی هم‌زیستی است، برقرار می‌کنند. (فصل ۶ پیش‌دانشگاهی)

۴ این مخمر، آسکومیست تک سلولی است.

نگاه به گذشته مخمری که برای تولید نان استفاده می‌شه، تخمیر الکلی انجام می‌ده که تا غلظت **۱۲ درصد الکل** رو می‌تونه تحمل کنه. CO₂ تولیدشده در تخمیر الکلی، باعث ور آمدن خمیر نانواپی می‌شه. (فصل ۸ پیش‌دانشگاهی)

نگاه به گذشته از تخمیر لاکتیک‌اسید که بعضی از باکتری‌ها و قارچ‌ها انجام می‌دن، برای تولید ماست و انواعی از پنیرها استفاده می‌شه.

در قارچ‌ها، هم تخمیر لاکتیکی (تولید ماست و...) دیده میشه و هم تخمیر الکلی (تولید نان توسط یک آسکومیست تک سلولی به نام مخمر). (فصل ۸ پیش‌دانشگاهی)

۵) ترکیبی با خائن بزرگ، (استرپتومایسز) همکار هستن و متابولیسم‌های گوناگون دارن. (فصل ۹ پیش‌دانشگاهی)

۶ پراکنش هاگ‌ها رو همانند گرده‌های بالغ گیاهان، **بادها** انجام می‌دن.

۷ در همه‌ی قارچ‌ها: تولیدمثل غیرجنسی < تولیدمثل جنسی در زیگومیست‌ها: تولیدمثل غیرجنسی < تولیدمثل جنسی

در آسکومیست‌ها: تولیدمثل غیرجنسی < تولیدمثل جنسی

در بازیدیومیست‌ها: تولیدمثل جنسی < تولیدمثل غیرجنسی

در دئوترومیست‌ها: فقط تولیدمثل غیرجنسی

۸ به این می‌گن لقاح سیتوپلاسمی. لقاح هسته‌ای بعداً اتفاق میفته.

۹ هاگ‌های جنسی از طریق تقسیم میوز به وجود میان. یعنی زیگوتشون میوز انجام می‌ده.

در آسکومیست‌ها هاگ جنسی بعد از تقسیم میوز به وجود میاد.



-
-
-
-
-
-
-
-
-
-

قارچ‌ها چگونگی غذای خود را به دست می‌آورند: **همه** 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 به دست می‌آورند. **بسیاری** از قارچ‌ها، مواد آلی غیرزنده، مثل شاخه و برگ بر زمین ریخته گیاهان، اجساد جانوران و مواد دفعی آنها را تجزیه می‌کنند. این گروه از قارچ‌ها نقش مهمی در بازیافت مواد و برگرداندن آنها به چرخه مواد دارند. **بعضی** قارچ‌ها انگل هستند و بنابراین غذای خود را از میزبان‌های زنده تأمین می‌کنند.

قارچ‌ها اغلب در به دست 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 - به خصوص در ورزشکاران - می‌روید.

توانایی قارچ‌ها در زندگی کردن در شرایط متفاوت، آنان را از نظر اقتصادی ارزشمند ساخته است. مخمر، که قارچی تک سلولی است، در تولید نان به کار 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.

قارچ‌ها با رهاسازی هاگ‌هایی که به طریقه 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 آنددر کوچک و سبک‌اند که تا مدت‌ها در هوا معلق می‌مانند و بنابراین باد می‌تواند آنها را تا مسافت‌های طولانی جابه‌جا کند (شکل ۳-۱۱).

هاگ‌های قارچ، هاپلویدند. بیشتر آنها توسط میتوز و طی تولیدمثل غیرجنسی ساخته می‌شوند. در تولیدمثل جنسی، نخینه‌های دو قارچ به یکدیگر ملحق می‌شوند. نخینه‌های الحاق شده، ساختار تولیدمثل جنسی را پدید می‌آورند. در این ساختار، قارچ با الحاق هسته‌هایی که مواد ژنتیک متفاوتی دارند، هاگ‌های جنسی را می‌سازند.



● هر قارچی که بتواند پدید آورد، قطعاً نیز تولید می‌کند. (سراسری ۹۵)

- ۱) نوعی بیماری در انسان - هاگ جنسی
 - ۲) زیگوسپورانژی با دیواره‌ای ضخیم - ریزوئید
 - ۳) نخینه‌های درهم بافته‌ی فنجان‌ی شکل - استولون
 - ۴) هاگ‌های غیرجنسی را بر روی بازیدی - نخینه‌هایی با دیواره‌ی عرضی
- پاسخ ۲** قارچ‌های زیگومیست (ریزوپوس استولونیفر) همگی خاک‌زی هستند و قادر به تشکیل زیگوسپورانژی با دیواره‌ی ضخیم می‌باشند و همچنین استولون (میسلیوم) و ریزوئید (نخینه) نیز دارند. بررسی سایر گزینه‌ها:

- ۱) قارچ لای انگشتان پا نوعی قارچ دئوترومیست است که برای انسان باعث بروز بیماری پوستی می‌شود. این قارچ فاقد تولیدمثل جنسی است. پس هاگ جنسی ندارد.
- ۳) از قارچ‌های آسکومیست می‌توان به قارچ فنجان‌ی اشاره کرد که فاقد استولون می‌باشد و توانایی تشکیل آسکوکارپ (نخینه‌ی درهم بافته) دارد.
- ۴) هاگ‌هایی که در بازیدیومیست‌ها بر روی بازیدی تولید می‌شوند از نوع هاگ‌های جنسی هستند (نه غیرجنسی).

➔ شاهد‌های کلکوری دیگر در صفحات ۲۵۲ و ۲۵۳