

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

بخش اول

گوناگونی و تغییر رمزهای زندگی

معرفی این بخش

خب وارد بخش اول می‌شیم، بخش اول شامل فصل‌های پروتئین‌سازی و تکنولوژی زیستی است. کلاً نوبت این فصل، ما روندهای داخل سلولی رو بررسی می‌کنیم. یعنی در حد سلول الان کوچک شدیم!

در واقع توی فصل اول به بررسی مسیر تولید پروتئین از DNA می‌پردازیم.

در ابتدای فصل اول می‌پردازیم به آزمایش‌های دو دانشمند روی کپک قارچی به نام نورو سپورا اکراسا که توش جهش ایجاد کردند و متوجه شدند یک ژن تولید یک آنزیم رو رهبری می‌کنه. در واقع به مقدمه‌ای بود برای اینکه ما وارد موضوعات RNA، رونویسی از DNA و ترجمه بشیم اینجوری متوجه می‌شیم که یک پلی‌پپتید

(که می‌تونه آنزیم هم باشه) چه جوری ساخته می‌شه. سپس می‌پردازیم به اینکه یک ژن چه موقعی می‌فهمه که باید خاموش باشه یا روشن. در واقع مکانیسم کنترلی تولید پپتید (یا همون بیان ژن) چیست. و در نهایت می‌پردازیم به جهش‌های نوکلئوتیدی که در mRNA یا حتی DNA ممکنه رخ بده.

حالا که یاد گرفتیم چه جوری پروتئین ساخته می‌شه، در فصل ۲ از کاربردهای مختلفش استفاده می‌کنیم مثل پروتئین‌سازی در باکتری و جانوران دامی و ... در فصل ۲، به روش فصل اول، ابتدا، با آزمایش دو تا از دانشمندان آشنا می‌شیم که مقدمه‌ای باشه برای ورود به فصل. در آزمایش کوهن و بایر، ژن رمزکننده *rRNA* یه قورباغه رو به داخل باکتری *E. coli* هدایت کردند و تونستند با استفاده از باکتری، *rRNA* رو بسازن. در واقع ما می‌خواهیم در طول این فصل، با نحوه‌ی تولید DNAی نوترکیب، ساخت آن و استخراجش با هم آشنا بشیم. حالا وسطش یه چایی هم، دور هم می‌زنیم!

در ابتدای فصل، ما آشنا می‌شیم که چه جوری باید ژن رو وارد باکتری کرد. بعدش چه جوری کلون می‌شه و باید بدونیم که چه جوری استخراج بشه. همه‌ی این مراحل در مهندسی ژنتیک دنبال می‌شه. سپس با یک‌سری بیماری‌های ژنی آشنا می‌شیم که مشکل شون، نقص عملکرد یه پروتئین خاص است. که البته برای درمانش هم، ژن درمانی رو می‌آموزیم. سپس با کاربرد مهندسی ژنتیک در کشاورزی و دامداری و فوایدش آشنا می‌شیم و در آخر می‌پردازیم به شاهکار ویلموت؛ کلون یک گوسفند!! (ترجیح می‌دم چیزی نگم خودتون داخل کتاب بخونید!!)

بخش اول

گوناگونی و تغییر رمزهای زندگی



۱ در این مرحله، همانند مرحله‌ی آغاز، اولین رخداد شیمیایی، تشکیل پیوند هیدروژنی است.

۲ اینجا اولین پیوند پپتیدی تشکیل می‌شود.

نگاه به گذشته ریبوزوم، ساختاری بدون غشا است که در هسته هسته ساخته می‌شود. tRNA آن توسط RNA پلی‌مراز نوع I یا RNA پلی‌مراز پروکاریوتی ساخته می‌شود. پروتئین آن توسط ریبوزوم‌های موجود در سیتوپلاسم ساخته می‌شود هر دو قسمت ریبوزوم از tRNA و پروتئین ساخته شده است. (فصل ۲، ۳)

۳ در این قسمت، tRNA موجود در جایگاه P، ریبوزوم رو ترک می‌کند اما tRNA موجود در جایگاه A، پیوندش با mRNA قطع نمی‌کند. بلکه با حرکت ریبوزوم به سمت جلو، به جایگاه P جابه‌جا می‌شود.

اینجا رو دقت کنید. طبق خط بالایی متن، جابجایی tRNA موجود در جایگاه A به جایگاه P، منوط به خالی بودن این جایگاه است. طبق گفته‌ی کتاب، ابتدا tRNA موجود در جایگاه P مکان رو ترک می‌کند و بعدش جابجایی رخ میدهد و طی این جابجایی، tRNA موجود در جایگاه A، به جایگاه P منتقل می‌شود. پس حالتی در این مرحله داریم که جایگاه P خالی بوده اما جایگاه A پر.

۴ پس هنگامی که tRNA سوم می‌خورد به جایگاه A بیاد، ریبوزوم یکبار حرکت کرده و در جایگاه P، دو آمینواسید موجوده هم‌چنین آخرین رخداد این مرحله، شکستن پیوندهای هیدروژنی بین tRNA و mRNA است. نتیجه: اگر tRNA n ام وارد جایگاه A ریبوزوم می‌شود، ریبوزوم، n-۲ حرکت داشته (در صورت شرکت کردن عدد tRNA در پروتئین‌سازی) و در جایگاه P، n-۱ آمینواسید موجود و n-۲ پیوند پپتیدی در جایگاه P برقراره. هم‌چنین اگر tRNA m ام از جایگاه P خارج بشه، n+۱ آمینواسید در جایگاه A موجوده. اگر tRNA n ام از جایگاه P خارج بشه، یعنی tRNA n+۱ ام در جایگاه A نشسته ← ریبوزوم، n-۱ + ۱ = n حرکت داشته است.

بازم اینو می‌گم که دقت کنین. اول tRNA موجود در جایگاه P، مکان رو ترک می‌کند و بعدش جابجایی ریبوزوم اتفاق می‌فته. رخدادهای اصلی مرحله‌ی ادامه:

- ۱- تشکیل پیوند هیدروژنی بین tRNA موجود در جایگاه A و mRNA
- ۲- شکستن پیوند بین متیونین و tRNA آغازگر در جایگاه P
- ۳- تشکیل پیوند پپتیدی بین متیونین و آمینواسید دوم در جایگاه A
- ۴- شکستن پیوند هیدروژنی بین tRNA آغازگر و mRNA

نکات تصویری

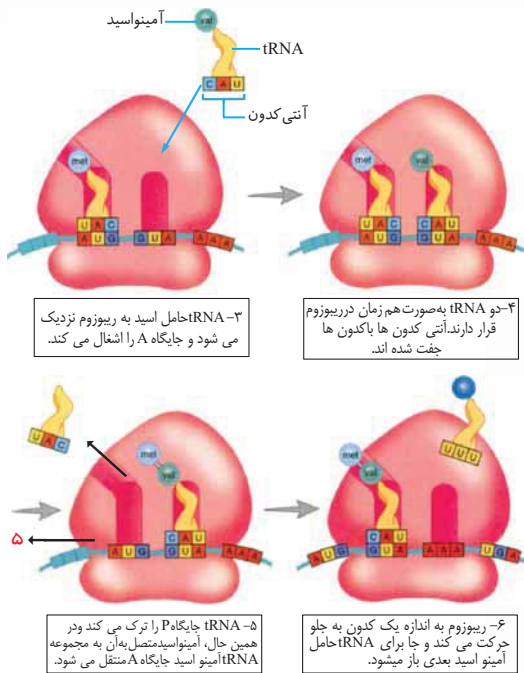


۵ تشکیل پیوند پپتیدی، توسط tRNA آنزیمی موجود در هر دو قسمت ریبوزوم انجام می‌شود که هم انرژی خواهه و هم به ازای تشکیل یک پیوند، یک مولکول آب تولید می‌شود.

تراوشهای مغزی خودم



مرحله‌ی ادامه: با ورود tRNA حامل دومین آمینواسید به جایگاه A، مرحله‌ی ادامه شروع می‌شود. در این مرحله، آمینواسید موجود در جایگاه P از tRNA جدا می‌شود و با آمینواسید موجود در جایگاه A پیوند پپتیدی برقرار می‌کند. به این ترتیب tRNA موجود در جایگاه P، دیگر آمینواسیدی نخواهد داشت و باید ریبوزوم را ترک کند. در این هنگام، جابه‌جایی رخ می‌دهد و ریبوزوم به اندازه‌ی یک کدون در طول mRNA به پیش می‌رود. tRNA موجود در جایگاه A همراه با پلی‌پپتیدی که حمل می‌کند، به جایگاه P منتقل می‌شود. در نتیجه، جایگاه A که سومین کدون در آن قرار دارد، خالی می‌شود و آمادگی پذیرش tRNA حامل آمینواسید سوم را کسب می‌کند. با ورود tRNA حامل سومین آمینواسید به جایگاه A، چرخه‌ی فوق دوباره تکرار می‌شود (شکل ۷-۱).



شکل ۷-۱- ادامه پروتئین‌سازی

کدام یک درست است؟

- ۱) در مرحله‌ی آغاز ترجمه، tRNA آغازگر، همراه با mRNA به زیر واحد کوچک ریبوزوم متصل می‌شوند.
 - ۲) مرحله‌ی آغاز ترجمه، با تشکیل پیوند هیدروژنی ادامه می‌یابد.
 - ۳) در مرحله‌ی آغاز برخلاف مرحله‌ی دوم رونویسی، پیوند هیدروژنی شکسته می‌شود.
 - ۴) مرحله‌ی آغاز ترجمه، فقط در ریبوزوم‌های روی شبکه‌ی آندوپلاسمی زیر اتفاق می‌افتد.
- پاسخ ۲** در مرحله‌ی آغاز ترجمه، tRNA آغازگر، به mRNA متصل می‌شود. ← پیوند هیدروژنی بین کدون و آنتی کدون تشکیل می‌شود.
- بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) ابتدا بخش کوچک ریبوزوم به mRNA متصل می‌شود و بعدش tRNA آغازگر به mRNA متصل می‌شود.
- ۳) تو مرحله‌ی آغاز ترجمه، اصلاً پیوند هیدروژنی شکسته نمی‌شود.
- ۴) تو ریبوزوم‌های آزاد در سیتوسل هم اتفاق می‌فته.

شاهدای کنکوری دیگر در صفحات ۱۹ و ۲۰





فعالیت



جدولی برای سازماندهی اطلاعات مربوط به تنظیم ژن و پروتئین‌سازی تهیه کنید. در بالای جدول اختصاصات مهم پروکاریوت‌ها و یوکاریوت‌ها را بنویسید و در کنار جدول پروتئین‌هایی را بنویسید که در تنظیم ژن‌ها دخالت می‌کنند.

جهش‌ها پروتئین‌های غیر طبیعی ایجاد می‌کنند.

تغییر در اطلاعات ژنتیک موجود زنده، نادر، اما انجام‌شدنی است. هرگونه تغییر در ساختار DNA را جهش می‌نامند. جهشی که در سلول‌های جنسی افراد روی می‌دهد، ممکن است به زاده‌ها منتقل شود؛ اما جهش در سلول‌های بدنی، فقط خود فردی را که در او جهش رخ داده است، متأثر می‌کند. جهش‌هایی که یک یا چند نوکلئوتید ژن را، روی یک کروموزوم، تغییر می‌دهد به جهش‌های نقطه‌ای موسوم‌اند. به‌طور عمده دو نوع جهش نقطه‌ای وجود دارد. در نوع اول یک نوکلئوتید یک ژن با نوکلئوتید نوع دیگری عوض می‌شود به چنین جهشی که از نوع نقطه‌ای است، **جانشینی** گفته می‌شود (شکل ۱۱-۱).

در جهش‌های نقطه‌ای نوع دوم ممکن است، افزایش، یا کاهش یک یا چند نوکلئوتید رخ دهد. چون پیام ژنتیکی به شکل نوکلئوتیدهای سه‌حرفی خوانده می‌شود، افزایش، یا کاهش نوکلئوتیدها رمز سه‌حرفی‌ها را بهم می‌ریزد. تصور کنید از جمله:

ای ن م ر د ر ف ت ح ر ف م ح ذ ف ش و د. در این صورت این جمله با حفظ کلمات سه‌حرفی به این شکل: ای ن ر د ر ف ت خوانده می‌شود که بی‌معناست. چنین جهشی که باعث اشتباه خوانده شدن حروف سه نوکلئوتیدی می‌شود، به جهش **تغییر چارچوب** معروف است. زیرا، طی آن چارچوب الگوی خواندن در یک یا دو موضع جابه‌جا می‌شود.

به‌طور کلی جهش‌های نقطه‌ای ممکن است باعث شوند که پروتئین مورد نظر ساخته نشود، یا پروتئینی ساخته شود که ترتیب، تعداد، یا نوع آمینواسیدهای آن نسبت به پروتئینی که قبل از جهش ساخته می‌شده، متفاوت و در نتیجه عملکرد آن نیز متفاوت باشد. گاهی جانشینی‌ها در بیان ژن تأثیر ندارند. مثلاً، اگر کدون UGU به UGC تغییر یابد، چون هر دو کدون مربوط به آمینواسید **سیستئین** هستند، تأثیری در بیان ژن ایجاد نخواهد شد.

۱ ترکیبی جهش در سلول‌های زاینده، بیماری‌های ژنتیکی رو در برداره که به زاده‌ها منتقل می‌شود. حالا این جهش می‌تونه روی کروموزوم‌های جنسی رخ بده (مثلاً بیماری‌های وابسته به X مثل کوررنگی) یا می‌تونه روی کروموزوم‌های غیر جنسی رخ بده (مثلاً بیماری تالاسمی و یا هانتینگتون و یا فنیل کتونوریا). جهش در سلول‌های غیر زاینده (سلول‌های سوماتیک) باعث سرطان می‌شه که به زاده‌ها منتقل نمی‌شه. مصرف مواد مخدر، دخانیات، قرار گرفتن در معرض پرتو فرابنفش و پرتو X ابتلا به سرطان رو افزایش میده. (فصل ۶ و ۷ سو ۴)

۲ اگه این جهش جانشینی در کدون آغاز و پایان اتفاق بیفته، ممکنه که اصلاً ساخت پروتئین متوقف شه و یا از وسط ژن شروع به ساخت کنه. (چون متیونین فقط مختص کدون آغاز نیست و tRNA متصل به این آمینواسید می‌تونه به جایگاه A هم بیاد). طبیعتاً اگه جهش جانشینی در کدون پایان رخ بده، ترجمه هم‌چنان ادامه پیدا می‌کنه و پلی‌پپتید **طویلی** تشکیل می‌شه که دیگه کارآمد نیست. هم‌چنین این نوع جهش می‌تونه با تبدیل کردن یکی از کدهای وسط ژن به کد پایان، باعث **کوتاه‌تر شدن** زنجیره‌ای پلی‌پپتیدی شه.

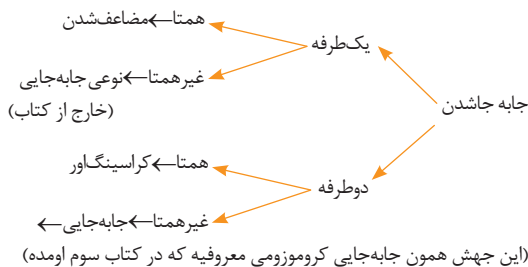
۳ این نوع جهش هم می‌تونه زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی رو **کوتاه** کنه و هم می‌تونه **بلند** کنه. مثلاً اگه بین G و C در UGC، باز آلی A قرار بگیره، تبدیل به UGA می‌شه که کدون پایان هم هست و باعث می‌شه زنجیره کوتاه بشه. یا مثلاً به نوکلئوتید بین نوکلئوتیدهای کد پایان قرار بگیره، باعث طول‌شدن زنجیره‌ی پلی‌پپتیدی می‌شه. تازه! جهش‌های **حذف و اضافه** در بین جهش‌های نقطه‌ای، مخرب‌ترین جهش‌های ژنی هستند. طبیعتاً اگه در آخر ژن این نوع جهش‌ها رخ بده، اثر مخربی **کم‌تری** داره.

۴ تعدادی از آمینواسیدها چند کدون دارن که این کدون‌ها فقط در نوکلئوتید سوم تفاوت دارن. از این جمله می‌تونیم نتیجه بگیریم که جهش جانشینی در نوکلئوتید سوم، می‌تونه اثر مخربی کم‌تری داشته باشه.

نگاه به گذشته به سری جهش‌های کروموزومی داشتیم:

- حذف
- مضاعف شدن
- واژگونی
- جابه‌جایی

جهش جابه‌جاشدن کروموزومی چند حالت مختلف داره که براتون می‌گم:



طبق این نمودار، جابه‌جاشدن اگه **یک طرفه** باشه، یعنی یه قطعه‌ای از یه کروموزوم به کروموزوم دیگه‌ای بچسبه، ما **مضاعف شدن** و یک نوعی از جابه‌جایی رو داریم. اگه جابه‌جاشدن از نوع **دو طرفه** باشه، یعنی یه قطعه از یه کروموزوم با یه قطعه‌ی دیگه از یه کروموزوم دیگه مبادله بشه، ما **کراسینگ اور** و **جابه‌جایی** معروف رو داریم. جهش جابه‌جایی کروموزومی که در کتاب سوم گفته شده، از نوع **دو طرفه** است و بین دو کروموزوم غیر همتا مبادله می‌شه در شکل جهش جابه‌جایی کتاب سوم گفته: «جابه‌جایی کروموزوم‌های غیرهمتا». اگه روند شکل رو هم ببینید، متوجه میشید که قطعه‌ها مبادله شده. (یه طرف زرد، و یه طرف طوسی) یعنی از نوع **دو طرفه** است. (فصل ۶ سو ۴)



شاهد کنکور

(سراسری ۹۲)

● هر جهش است.

- نقطه‌ای، نوعی جهش جانشینی
- نقطه‌ای، بر بیان ژن تأثیر گذار
- جانشینی، بر مولکول‌ها حاصل از رونویسی بی تأثیر
- تغییر چارچوب، نوعی جهش نقطه‌ای

پاسخ ۴ جهش‌های تغییر چارچوب مربوط حذف یا اضافه شدن یک یا چند نوکلئوتید است که همشون جزء جهش‌های نقطه‌ای محسوب می‌شن.

بررسی سایر گزینه‌ها: (۱) می‌تونه افزایش و یا کاهش هم باشه. (۲) می‌تونه بی تأثیر باشه مثل جهش جانشینی که در نوکلئوتید سوم رخ داد. (۳) می‌تونه بی تأثیر نباشه.

● بروز هر جهش نقطه‌ای در یک ژن، همواره تغییری در ایجاد می‌کند. (سراسری ۹۱)

- ترتیب آمینواسیدها
- تعداد مونومرهای mRNA
- طول مولکول‌های حاصل از ترجمه
- مولکول‌های حاصل از رونویسی

پاسخ ۴ بروز جهش‌های نقطه‌ای الزاماً باعث تغییر در ترتیب آمینواسیدها و تغییر تعداد مونومرها و طول مولکول‌های حاصل از ترجمه نمی‌شه ولی الزاماً باعث تغییر در RNA های تولیدشده‌ی جدید می‌شن.

بخش دوم

بخش دوم گوناگونی و تحول جانداران

گوناگونی

و

تحول جانداران

معرفی این بخش

وارد بخش ۲ می‌شیم. این بخش شامل فصل‌های «پیدایش و گسترش زندگی»، «تغییر و تحول گونه‌ها»، «ژنتیک جمعیت»، «پویایی جمعیت‌ها و اجتماعات زیستی» و «رفتارشناسی» است. در اولین فصل مربوط به این بخش ابتدا به چگونگی به‌وجود آمدن جانداران می‌پردازیم و در واقع ترتیب پیدایش جانداران رو مشخص می‌کنیم و تحولاتی که برایشون پدید آمده. در فصل بعدی به ارتباط جانوران با نیا (یا همون جد) مشترک جانداران می‌پردازیم و همچنین به نظریه‌هایی راجع به گونه‌ها می‌پردازیم و همچنین داستان تغییر و تحول و انقراض گونه‌ها رو در آخر فصل دنبال می‌کنیم.

در فصل بعدی، به ژنتیک جمعیت‌ها و محاسبه‌ی آلل‌های موجود در هر نسل از جمعیت موردنظر می‌پردازیم. همچنین به تأثیر انتخاب طبیعی بر

صفات پیوسته، بررسی آلل‌های خاص در نسل‌های مختلف از یک جمعیت و در آخر به نحوه‌ی گونه‌زایی و اشتقاق میان دو گونه می‌پردازیم.

در فصل بعد، راجع به نوع زندگی جمعیت‌ها با هم بحث خواهیم کرد. اینکه یک جمعیت با توجه به شرایط آب و غذا چه نوع رشدی داره و ... در قسمت‌های بعدی این بخش، به رفتار جانوران می‌پردازیم. در واقع بررسی می‌کنیم که جاندارن مختلف در شرایط مختلف می‌تونن چه رفتارهایی رو از خودشون نشون بدن و در قسمت دوم این فصل، به چگونگی ارتباط جانوران با هم دیگه می‌پردازیم.



- ۱ دقت کنید که در الگوی سوپ بنیادین، اکسیژن اتمی وجود داشته ولی اکسیژن مولکولی و اوزون وجود نداشته است..
- ۲ پس، از بین این گازها، آمونیاک و متان، مهمترین گازها هستند. گازهای دیگه هم تأثیر دارند، ولی این دو گاز عامل تشکیل مولکول‌های پایه‌ی زیستی هستند.
- تو آزمایش میلر، آمونیاک منبع نیتروژن برای تولید آمینواسید بود و متان منبع کربن برای تولید مواد آلی بود (تمام موادی که کربن‌دار بود).
- ۳ یعنی همون واکنش‌های مربوط به آمونیاک و متان. از بین واکنش‌های مراحل مختلف، این واکنش، اصلی‌ترین واکنش است.
- ۴ خب در این مرحله، گازها (آمونیاک، متان و گازهای دیگر) از آتش‌فشان‌های زیردریایی خارج می‌شن و همچنین درون حباب‌هایی محبوس می‌شن.
- ۵ بر اثر این واکنش‌ها و فرآیندهایی که در حباب‌ها رخ می‌ده، مولکول‌های آلی ساده (من جمله: آمینو اسیدها، اسیدهای چرب و کربوهیدرات‌ها)، در حباب‌ها و قبل از رسیدن حباب به سطح اقیانوس، تولید می‌شه.
- ۶ آزاد شدن مولکول‌های آلی ساده با رسیدن حباب، به سطح اقیانوس اتفاق می‌افته.
- ۷ پس، انرژی لازم برای واکنش‌های بعدی (یعنی تولید مولکول‌های آلی پیچیده‌تر و مولکول‌های پیچیده‌ترتر) توسط پرتوی فرابنفش و رعد و برق تأمین می‌شه.
- ۸ دو نکته از این جمله استخراج می‌شه:
 - مولکول‌های آلی ساده، پس از برخورد با پرتوهای فرابنفش و رعد و برق تبدیل به مولکول‌های آلی پیچیده‌تر می‌شه.
 - بسیاری از مولکول‌های آلی پیچیده‌تر، وارد اقیانوس می‌شه. یعنی مقداری از مولکول‌های آلی پیچیده‌تر، در اتمسفر باقی می‌مانند و ممکن است همراه با یه سری مولکول‌های آلی پیچیده‌تر که بعداً ساخته می‌شه، وارد اقیانوس بشن.
 - ◀ ممکن است متان و آمونیاک در جو بوده و مقداری با باران حل و به اقیانوس هم وارد بشن.
 - ◀ در مدل سوپ بنیادین لایه اوزون وجود نداشته و در مدل حباب هم همینطور البته قبول کردن نظریه حباب دلیل بر رد کردن نظریه سوپ بنیادین نیست. ممکن است مواد آلی هم در هوا و هم در سطح داغ سنگ‌ها (پیتزای بنیادین) بوجود اومده باشه.
- + تفاوت‌های الگوی حباب و سوپ بنیادین:
 - طبق نظریه‌ی سوپ بنیادین، ترکیبات آلی ساده و پیچیده به ترتیب در اتمسفر و اقیانوس‌ها توسط انرژی خورشید و پرتوی فرابنفش و رعد و برق به وجود میاد ولی طبق الگوی حباب، ترکیبات آلی ساده در حباب‌ها به وجود میاد و پس از ترکیدن حباب‌ها در سطح اقیانوس آزاد می‌شه. همچنین ترکیبات آلی پیچیده‌تر توسط پرتوی فرابنفش و رعد و برق در اتمسفر تولید می‌شن.
 - طبق نظریه‌ی سوپ بنیادین، گازهای اولیه در ابتدا در جو بودند ولی در الگوی حباب، گازها از دهانه‌ی آتشفشان‌های زیر اقیانوس‌ها آزاد می‌شوند و در حباب‌ها محبوس بودند.

امروزه می‌دانیم که مخلوطی از گازهای مورد استفاده در آزمایش میلر هنگام پیدایش حیات وجود نداشته است. چهار میلیارد سال پیش، زمین فاقد لایه محافظتی اوزون (O₃) بود. در این صورت پرتو ماورای بنفش می‌توانست بدون لایه اوزون، همه آمونیاک و متان موجود در اتمسفر را از بین ببرد. از سوی دیگر در صورتی که گازهای آمونیاک و متان در آزمایش میلر وجود نداشته باشند، مولکول‌های زیستی پایه‌ای تشکیل نخواهند شد. این تناقض منجر به ایجاد یک سؤال اساسی شد: اگر هنگام پیدایش حیات امکان تشکیل مولکول‌های شیمیایی مورد نیاز در جو وجود نداشت، پس حیات براساس چه تدبیری پدیدار شد؟

الگوی حباب: چندی بعد دانشمندان اعلام کردند که فرآیندهایی اصلی که مواد شیمیایی مورد نیاز برای پیدایش حیات را به وجود آوردند، ممکن است درون حباب‌های درون اقیانوس‌ها انجام شده باشند (شکل ۳-۱). مراحل پیدایش مواد آلی، طبق این الگو، به ترتیب زیر است:

مرحله ۱: آمونیاک، متان و دیگر گازها از دهانه آتشفشان‌های زیردریایی خارج و در حباب‌های زیر دریا محبوس می‌شدند.^۱

مرحله ۲: متان و آمونیاک مورد نیاز برای تشکیل آمینواسیدها، درون حباب‌ها در مقابل صدمات حاصل از پرتو فرابنفش محفوظ می‌مانند. درون این حباب‌ها واکنش‌های شیمیایی با سرعت بیشتر انجام می‌گرفت، چون تراکم گازهای درون حباب‌ها از تراکم آنها در هوا که در الگوی سوپ بنیادین مطرح شده، بسیار بیشتر است.^۲

مرحله ۳: حباب‌ها به سطح اقیانوس می‌آمدند و پس از ترکیدن، مولکول‌های آلی ساده حاصل از واکنش‌های درون این حباب را آزاد می‌کردند.

مرحله ۴: مولکول‌های آلی ساده ضمن انتقال توسط باد و حرکت به سمت بالا، در معرض اشعه ماورای بنفش و رعد و برق قرار می‌گرفته‌اند و در نتیجه انرژی لازم برای واکنش‌های بعدی را کسب می‌کردند.

مرحله ۵: باران، بسیاری از این مولکول‌های آلی پیچیده‌تر را که به تازگی تشکیل شده بودند، همراه با مولکول‌های دیگر به درون اقیانوس می‌برد.^۳

مولکول‌های شیمیایی آلی پیچیده‌تر شدند.

زیست‌شناسان درباره جزئیات فرآیندهایی که منجر به تشکیل حیات شدند، اتفاق نظر ندارند. اغلب دانشمندان این مطلب را قبول دارند که مولکول‌های کوچک آلی با کسب انرژی، از طریق فرآیندهای



شاهد کنکوری

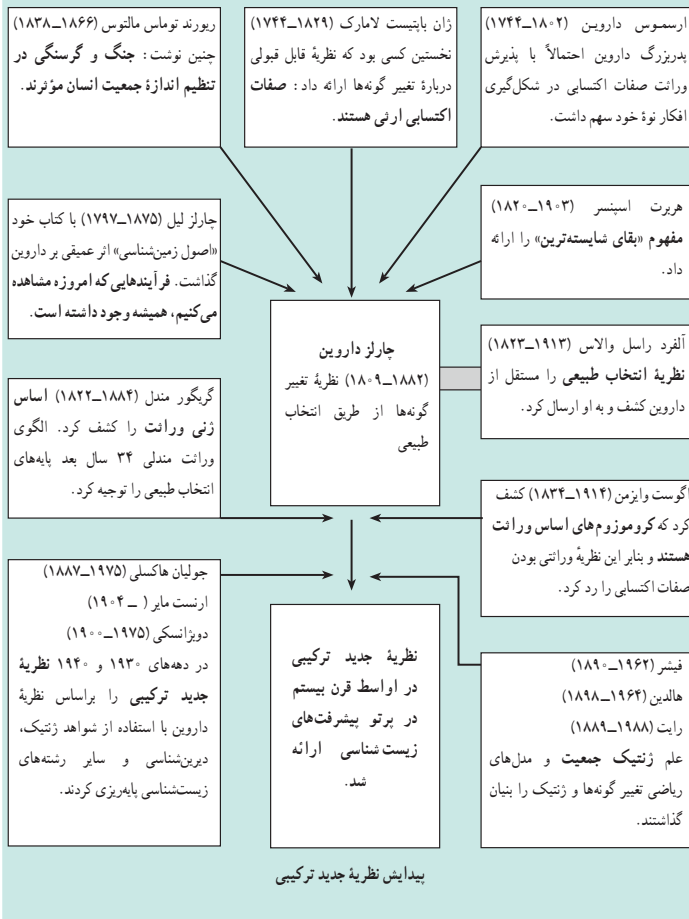
● براساس الگوی حباب، منشأ اصلی تشکیل مولکول‌های آلی ساده کدام یک می‌باشد؟

- ۱) آب اقیانوس‌ها
- ۲) آتش‌فشان‌های زیردریایی
- ۳) کواسروات
- ۴) میکروسفر

پاسخ: ترکیبات آلی ساده در حباب‌ها تشکیل شده و گازهای آمونیاک و متان که برای تولید این ترکیبات مهم‌اند، از آتش‌فشان‌ها خارج می‌شه.



بیشتر بدانید



مربوط به صفحه ۷۳

داروین پس از مطالعه‌ی اندیشه‌ی دیگر دانشمندان به این نتیجه رسید، که (سنجش ۹۳)

- هر جاندار در طول زندگی خود، می‌تواند تعداد زیادی زاده تولید کند.
 - بر اثر انتخاب طبیعی فراوانی الل‌های سازگار افزایش می‌یابد.
 - شایستگی هر فرد سهم نسبی او را در تشکیل خزانه‌ی ژنی تعیین می‌کند.
 - علت تغییر گونه‌ها در ارتباط با تغییر شرایط فیزیکی حیات است.
- پاسخ ۱** در زمان داروین، آلل، ژن و شایستگی تکاملی که تعریف نشده بود. در گزینه‌ی ۴ هم باید بگم که این مطلب در زمان لامارک عنوان شده بود.

مربوط به صفحه ۷۵

در زبان علمی امروزی، کدام منبع اصلی برای عمل انتخاب طبیعی را فراهم می‌آورد؟ (سنجش ۸۳)

- نوترکیبی الل‌ها به هنگام زادآوری جنسی و غیر جنسی
 - جهش‌ها و نوترکیبی الل‌ها به هنگام زادآوری جنسی
 - افرادی که ویژگی‌های فیزیکی و رفتاری بهتری در تطابق با محیط خود دارند.
 - سازش‌های تدریجی به منظور تطابق بهتر آن‌گونه با محیط
- پاسخ ۲** طبق متن کتاب، جهش‌ها و نوترکیبی الل‌ها که هنگام زادآوری جنسی انجام می‌شود، منابع بی‌انتهایی برای ایجاد انواع جدید، به منظور عمل انتخاب طبیعی یا مصنوعی فراهم می‌کند.

مربوط به صفحه ۷۳

در تعریف انتخاب طبیعی کدام گزینه نادرست است؟ (سنجش ۸۳)

- چهره‌ی جمعیت‌ها را تغییر می‌دهد.
 - بر فنوتیپ افراد در جمعیت مؤثر است.
 - بر ژنوتیپ فرد در جمعیت مؤثر است.
 - فراوانی الل‌ها در جمعیت را تغییر می‌دهد.
- پاسخ ۳** انتخاب طبیعی بر فنوتیپ (نه ژنوتیپ) افراد مؤثر است.

مربوط به صفحه ۷۵

طبق نظریه‌ی ترکیبی انتخاب طبیعی، گوناگونی ژنی در جمعیت‌ها، منجر به نمی‌شود. (سنجش ۹۳)

- تغییر سهم نسبی هر فرد در تشکیل خزانه‌ی ژنی
- افزایش فنوتیپ‌های سازگار
- تغییر در فراوانی نسبی آلل‌ها
- پیدایش گونه‌های جدید

پاسخ ۱ انتخاب طبیعی به تنهایی نمی‌تونه سهم نسبی هر فرد رو در تشکیل خزانه‌ی ژنی تغییر بده.





۱ پس عامل تعیین جهت و مقدار تغییر گونه‌ها، محیط است.

۲ بیستون بتولاریا، نوعی حشره است که شب پرواز.

نگاه به آینده این جانور، جمعیت فرصت‌طلبی دارد. (فصل ۶ پیش‌دانشگاهی)

نگاه به گذشته بیستون بتولاریا، گردش خون بازداشته و فاقد مویرگ است. هم‌چنین تنفس نایی هم دارد. این جانور، با بال بقیه‌ی حشرات، همولوگه.

پروانه‌های شب‌پرواز، کلاً دو تا هستند: بید و بیستون بتولاریا (فصل ۶ سوم)

۳ دقت کنید که پروانه بیستون بتولاریای سفید، فاقد ال تولیدملانین است.

۴ **نگاه به آینده** گل‌سنگ، جاندار است که از ۲ جزء اتوتروپی و هتروتروپی تشکیل شده. جزء اتوتروپی آن از جلبک سبز یا سیانوباکتری و یا هردو تشکیل شده است. جزء هتروتروپی آن عمدتاً از جنس آسکومیسته. رابطه‌ی بین این قارچ و جلبک، (یا سیانوباکتری) از نوع همپاریه که هر دو طرف در این رابطه سود می‌کنند. جزء هتروتروپی گل‌سنگ علاوه بر اینکه از جزء اتوتروپی محافظت می‌کند، مواد معدنی مورد نیاز گیاه رو از زمین استخراج می‌کند (مثل فسفر)، گل‌سنگ‌ها جاندارانی مقاوم هستند. هم در سرما می‌توانند زندگی کنند و هم در گرما. گل‌سنگ‌ها نسبت به تغییرات شیمیایی حساس هستند. به خاطر همین از گل‌سنگ‌ها برای نشان دادن کیفیت هوا استفاده می‌شود. (فصل ۱۱ پیش‌دانشگاهی)

بر اثر انتخاب طبیعی، چهره جمعیت‌ها تغییر می‌کند.

کار انتخاب طبیعی، حفظ تغییرات مطلوب است. مثال‌های شناخته شده بسیاری درباره جانداران در محیط‌های طبیعی وجود دارد. مطلب کلیدی درباره تغییر گونه‌ها این است که محیط در تعیین جهت و مقدار تغییرات نقش مهمی دارد (شکل ۱۳-۴). براساس تدبیر نظام آفرینش، میزان موفقیت جانداران برای زیستن و تولیدمثل در شرایط طبیعی خود، تعیین‌کننده بقای جاندار و ژن‌های او است.

ملانینی شدن صنعتی: یک مثال شناخته شده از انتخاب طبیعی ملانینی شدن صنعتی، یعنی تیره شدن رنگ جمعیت جاندار به علت آلودگی صنعتی است. افراد پروانه‌های گونه بیستون بتولاریا، یا پروانه شب پرواز فلکلی، به یکی از دو رنگ تیره یا روشن دیده می‌شود (شکل ۱۴-۴). پروانه‌های تیره‌تر دارای ال‌هایی برای تولید ملانین (رنگی تیره کننده رنگ) هستند. بنابر گزارشی، رقم تیره این گونه تا دهه ۱۸۵۰ بسیار اندک بوده است. پس از این تاریخ در مناطق صنعتی تعداد پروانه‌های تیره، بیشتر شد. پس از ۱۰۰ سال، تقریباً همه پروانه‌های موجود در نزدیکی مراکز صنعتی تیره‌رنگ بودند.



شکل ۱۳-۴ - خرس قطبی. بونش سفیدرنگ خرس قطبی به او این امکان را می‌دهد که در محیط پوشیده از برف با موفقیت شکار کند و به بقای خود ادامه دهد.

۱ - Biston betularia

یک فرضیه درباره جانمایی پروانه‌های تیره به جای پروانه‌های روشن با استفاده از نظریه انتخاب طبیعی، شکل می‌گیرد. پروانه‌های تیره‌رنگ در مناطق صنعتی فراوان‌تر هستند، چون که سطح تنه درخت‌ها در اثر آلودگی هوا و از بین رفتن گل‌سنگ‌هایی که دارای رنگ روشن بوده‌اند، سیاه‌رنگ شده است. گل‌سنگ‌ها به آلودگی هوا حساس‌اند و در محیط آلوده از بین می‌روند. پروانه‌های تیره‌رنگ با استفاده از رنگ تنه درخت‌ها استتار پیدا کرده‌اند و در نتیجه طعمه پرنده‌گان نمی‌شوند. از

نکات تصویری



۵ **ترکیبی** در خرس قطبی و پروانه‌ی بتولاریا، تغییرات باعث می‌شود که جمعیت تغییر رنگ بدهد - این کار توسط انتخاب طبیعی انجام می‌شود. اما در روباه قطبی‌ای که تو سال سوم بود، تغییرات باعث شد که فرد تغییر رنگ بدهد - این تغییر رنگ، انتخاب طبیعی نیست. چون آرنیم‌های تولیدکننده‌ی این رنگیزه تحت تأثیر دمای محیط کار می‌کنند.

تراوش‌های مغزی خودم



Lined writing area for student reflection.



شاهد کنکوری

مربوط به صفحه‌ی ۸۵

● کدام گزینه، عبارت زیر را به‌طور نامناسب تکمیل می‌کند؟

(خارج ۹۴)

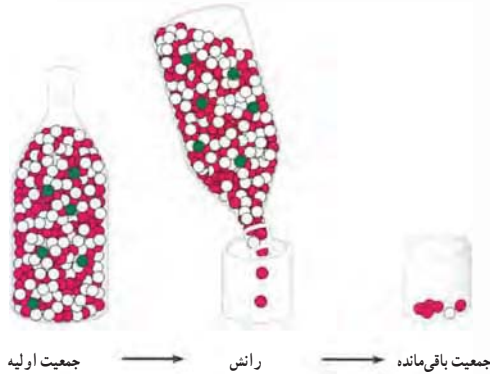
- در نوعی گوی تغییر گونه‌ها، تغییرات شدید و ناگهانی محیط در حدود ۶۵ میلیون سال پیش، مورد بررسی قرار گرفته است. این تغییرات
(۱) به نابودی اغلب گونه‌های ساکن خشکی منجر شد.
(۲) شناخت کامل سیر تحول گونه‌ها را میسر ساخت.
(۳) باعث افزایش ناگهانی افرادی با ویژگی‌های جدید گردید.
(۴) در پی یک سری تغییرات اندک و تدریجی گونه‌ها ایجاد شد.

پاسخ ۲

همون طور که در تست صفحه‌ی قبل توضیح دادیم، شناخت کامل سیر تحول گونه‌ها در الگوی تدریجی قابل مشاهده است و هم‌چنین نیاز به شواهد گوناگونی مثل آثار سنگواره‌ای، درخت تبار زایشی و ... است.
سایر گزینه‌ها درست است.



می‌کند و حتی ممکن است بعضی از الل‌ها حذف شوند. به این پدیده رانش ژن^۱ می‌گویند. فراوانی الل‌ها در همه جمعیت‌های واقعی تغییر می‌کند، اما این تغییرات در جمعیت‌های کوچک شدیدتر است. در واقع در جمعیت‌های کوچک احتمال بیشتری وجود دارد که برخی از افراد دارای ژنوتیپ‌های کمیاب مثلاً به این دلیل که پیش از رسیدن به سن تولیدمثل می‌میرند، اصلاً در آمیزش شرکت نکنند. رانش ژن در جمعیت‌های مختلف نتایج یکسانی به بار نمی‌آورد (شکل ۲-۵).



شکل ۲-۵ الگوی از رانش ژن. به علت کاهش ناگهانی اندازه جمعیت یکی از الل‌ها (سبز) حذف شده و فراوانی نسبی دو الل دیگر (سفید و قرمز) نسبت به جمعیت مادر تفاوت بسیار پیدا کرده است.

گاهی تعداد زیادی از افراد یک جمعیت به علت حوادثی نظیر سیل، زلزله، آتش‌سوزی، افزایش ناگهانی جمعیت شکارچی و غیره، می‌میرند. در این صورت ممکن است فراوانی الل‌ها در گروه کوچکی که از بحران جان سالم به‌در برده‌اند، نسبت به جمعیت اولیه بسیار متفاوت باشد. این افراد باقی‌مانده با هم تولیدمثل می‌کنند و جمعیت جدیدی به وجود می‌آورند. فراوانی الل‌ها در جمعیت جدید، مشابه فراوانی آنها در گروه کوچکی است که از جمعیت اصلی باقی مانده بود. مشابه همین اتفاق، زمانی رخ می‌دهد که تعداد کمی از افراد جمعیت به محیطی جدید، مثلاً یک جزیره، مهاجرت می‌کنند و در آنجا جمعیت تازه‌ای را بنیان می‌نهند. به چنین وضعیتی اثر بنیان‌گذار گفته می‌شود.

۱- genetic drift

مربوط به صفحه‌ی ۹۷

● فراوانی ژنوتیپ هتروزایگوت جمعیت مقابل، پس از ۴ بار خودلقاحی چقدر می‌شود؟ (تألیفی)

پاسخ ۱) $\frac{1}{4}$ (۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{16}$ (۳) $\frac{1}{32}$ (۴)

جمعیت هتروزایگوت‌ها = 2^n بعد از n نسل

جمعیت اولیه هتروزایگوت‌ها

اول خودلقاحی $\rightarrow \frac{1}{2} = \frac{1}{4} \rightarrow \frac{1}{2} - \frac{1}{4} = \frac{1}{4}$

دوم خودلقاحی $\rightarrow \frac{1}{4} = \frac{1}{8} \rightarrow \frac{1}{4} - \frac{1}{8} = \frac{1}{8}$

سوم خودلقاحی $\rightarrow \frac{1}{8} = \frac{1}{16} \rightarrow \frac{1}{8} - \frac{1}{16} = \frac{1}{16}$

چهارم خودلقاحی $\rightarrow \frac{1}{16} = \frac{1}{32} \rightarrow \frac{1}{16} - \frac{1}{32} = \frac{1}{32}$

همان‌طور که مشاهده می‌کنید، جمعیت هتروزایگوت‌ها در هر نسل، نصف می‌شود.

۱) اگر جمعیت خیلی بزرگ باشد، شاید اصلاً هیچ‌کدام از جمعیت حذف نشود. همون‌طور که در شکل می‌بینید، این جمعیت به مقدار کافی بزرگ نبوده و دچار رانش شده و طی این عمل، برخی الل‌ها کلاً از جمعیت حذف شده‌اند.

۲) ترکیبی دقت کنید که عمل رانش ژنی، به ژنوتیپ و فنوتیپ وابسته نیست. یعنی تحت تأثیر ژنوتیپ و فنوتیپ عمل نمی‌کند. اما انتخاب طبیعی دقیقاً برخلاف رانش، تحت تأثیر فنوتیپ و ژنوتیپ عمل می‌کند.

۳) ترکیبی مثلاً به جمعیت دچار رانش می‌شود و مقدار زیادی از الل‌ها از بین می‌روند. جمعیتی که باقی می‌ماند، الل‌های مختلف کمی دارد؛ پس اگر این جمعیت زاد و ولد کند، تفاوت کم‌تری در افراد مشخص می‌شود. یعنی همه شبیه به هم‌اند و این می‌تونه خطر ساز بشه. هرچی همانندی ژنی بیشتری ایجاد بشه، احتمال منقرض شدن جمعیت مورد نظر، بیشتر می‌شود.

به این صورت که در این جمعیت‌ها افراد بیش‌تری به صورت خالص درمی‌آیند و صفات ناسازگار از نظر محیط رو به صورت خالص مغلوب نمایان می‌کنند. در چیتاهای آفریقای به علت همانندی ژنی فراوان، شیوع بیماری باعث انقراض این جانور می‌شود. (فصل ۶ پیش‌دانشگاهی)

۴) دقت کنید که در اثر بنیان‌گذار، اون جانداران کم‌عده، وقتی به یک جای دیگه مهاجرت می‌کنند، در واقع به یک جمعیت دیگه وارد نمیشن. خودشون با هم، جمعیت تشکیل می‌دن (پس این عمل نمی‌تونه نوعی شارش ژنی باشه).

همون‌طور که پیش‌تر اشاره کردم، در اثر بنیان‌گذار، طی روندهایی که خدمتون گفتم، یک جمعیت جدیدی تشکیل می‌شود که حتی امکان دارد دچار تغییراتی بشود که شبیه جمعیت اولش نشود. می‌تونیم بگیم که اثر بنیان‌گذار، نوعی گونه‌زایی دگر میهنی است.

نکات تصویری



همون‌طور که در شکل می‌بینید، رانش ژنی‌ای که رخ داده، باعث شده که یکی از الل‌ها حذف بشود و الل‌های دیگه به خاطر ویژگی‌های منحصر به فرد نسبت به الل حذف شده، باقی‌نمونند در واقع حذف الل کاملاً تصادفی است و الل‌های باقی‌مانده هم، در اثر تصادف به حیات خودشون ادامه می‌دن.

تست نمونه



● جمعیتی ۹۰۰ نفره، با نسبت‌های ژنوتیپی $\frac{4}{9}AA + \frac{4}{9}Aa + \frac{1}{9}aa$ موجود است. اگر ۱۵۰ نفر از افراد هتروزایگوت غالب توسط جانداران صید شوند، مطلوب است ۹۱ جدید. (تألیفی)

پاسخ ۳) $\frac{1}{5}$ (۱) $\frac{2}{5}$ (۲) $\frac{3}{5}$ (۳) $\frac{4}{5}$ (۴)

جمعیت اولیه $\rightarrow 400 \cdot AA + 400 \cdot Aa + 100 \cdot aa$

جمعیت پس از رانش $\rightarrow 250 \cdot AA + 400 \cdot Aa + 100 \cdot aa$

$\rightarrow p_{جدید} = \frac{250 + 200}{750} = \frac{450}{750} = \frac{3}{5} \Rightarrow q_{جدید} = \frac{2}{5}$

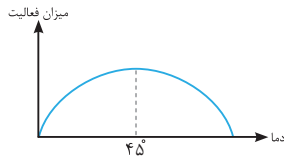


موشکافی متن

۱ با توجه به اینکه فتوسنتز گیاه ۱ در شدت‌های بالاتری از نور نیز انجام می‌شود، این گیاه نوعی گیاه C_4 است و براساس همین استدلال، گیاه نوع ۲، C_3 یا CAM است.

۲ اگر مقدار دما از حدی بیشتر یا کمتر بشود، این موضوع باعث کاهش سرعت فتوسنتز می‌شود.

۳ دمای بهینه برای فتوسنتز به طور حدودی ۲۰ الی ۲۵ درجه و طبق نمودار در دمای ۲۴ الی ۲۵ درجه است. آگه یادتون باشه تو صفحه‌ی ۱۸۶ بهتون گفتم که این نمودار خیلی شبیه نمودار همین صفحه است. حالا نمودار رو براتون می‌کشم.



طبق این نمودار، هرچه دما بیشتر باشه، سرعت برخورد پیش ماده با آنزیم بیشتر و سرعت فعالیت بیشتر می‌شود. ولی از به جایی که اون جا دمای ۴۵ است، ساختمان پروتئینی آنزیم‌ها تغییر می‌کنه و آنزیم‌ها خاصیت خودشون رو از دست می‌دن و میزان فعالیت‌شون کم می‌شود.



شاهد کنکوری

مربوط به صفحه ۱۸۳

کدام عبارت، درباره‌ی واکنش‌های وابسته به نور در سلول‌های برگ یک گیاه علفی، نادرست است؟

(سراسری ۹۴)

۱) انتقال الکترون‌های تحریک‌شده از P_{680} به P_{700} ، تولید ATP را به دنبال دارد.

۲) انرژی الکترون‌های برانگیخته از P_{700} ، پمپ‌غشایی تیلاکوئید را فعال می‌کند.

۳) پروتئین ATP‌ساز، در کاهش تراکم H^+ درون تیلاکوئید مؤثر می‌باشد.

۴) کمبود الکترون‌های P_{680} ، با تجزیه‌ی مولکول آب جبران می‌گردد.

پاسخ ۲ انرژی الکترون‌های برانگیخته از P_{700} ، باعث ساخت NADPH می‌شود؛ نه فعال شدن پمپ غشایی تیلاکوئید.

بررسی سایر گزینه‌ها:

۱) انتقال الکترون‌های تحریک‌شده‌ی مذکور، باعث فعال شدن پمپ غشایی شده و در نهایت با افزایش تراکم H^+ در داخل تیلاکوئید، باعث افزایش تولید ATP می‌شود.

۳) پروتئین ATP‌ساز با فعالیت ATP‌سازی‌اش، باعث کاهش H^+ درون تیلاکوئید می‌شود.

۴) P_{680} همون فتوسیستم II است که آنزیم تجزیه‌کننده‌ی آب در نزدیکی‌اش قرار داره و کمبود الکترون‌هاش با تجزیه‌ی مولکول‌های آب جبران می‌شود.

مربوط به صفحه ۱۸۹

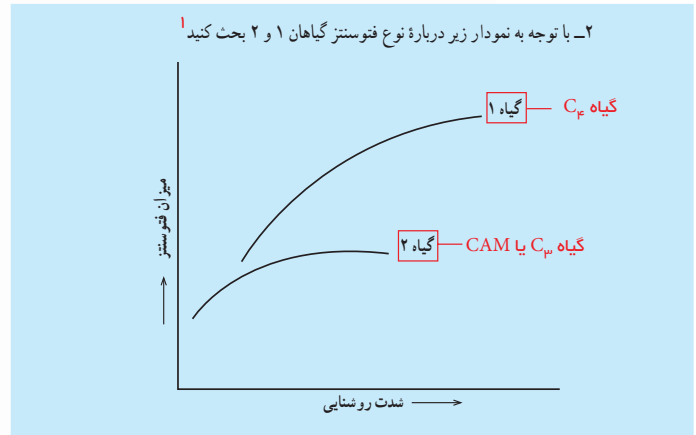
هر گیاهی که در دمای بالا و شدت زیاد نور قطعاً (سراسری ۹۴)

۱) از افزایش دفع آب جلوگیری می‌کند - در هنگام شب روزه‌های خود را کاملاً باز می‌نماید.

۲) فرایند فتوسنتز را متوقف می‌سازد - می‌تواند به تولید ATP در غیاب اکسیژن بپردازد.

۳) به کندی رشد می‌کند - دی‌اکسیدکربن را در دو نوع سلول خود تثبیت می‌کند.

۴) بر تنفس نوری غلبه می‌نماید - فتوسنتز را با کارایی بسیار پایینی انجام می‌دهد.



۲- با توجه به نمودار زیر درباره‌ی نوع فتوسنتز گیاهان ۱ و ۲ بحث کنید

گیاه C_4 - گیاه ۱

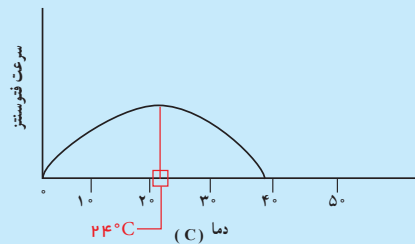
گیاه C_3 یا CAM - گیاه ۲

فعالیت



نمودار زیر اثر دما را بر سرعت فتوسنتز نشان می‌دهد. با توجه به نمودار به این سؤال‌ها پاسخ دهید

- اثر دماهای بالا و پایین را بر فتوسنتز شرح دهید
- بهترین دامنه‌ی دمای برای فتوسنتز کدام است؟



بیشینه‌ی کنکوری ندارد

پاسخ ۲ هر گیاهی که در دمای بالا و شدت زیاد نور فرایند فتوسنتز رو متوقف می‌کنه، (مثل گیاه C_4) به علت مقاومت کم قطعاً می‌تونه در غیاب اکسیژن از فرایند بی‌هوازی گلیکولیز یا تخمیر، ATP تولید کنه. بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) این نوع گیاهان که از افزایش دفع آب جلوگیری می‌کنن، در شاخه‌ی گیاهان C_4 یا CAM قرار می‌گیرن که فقط گیاه CAM قطعاً در شب روزه‌هاشو کاملاً باز می‌کنه. ۳) گیاهی که به کندی در این شرایط رشد می‌کنه، گیاه CAM است که هر دو فرایند تثبیت CO_2 رو درون یک نوع سلول (میانبرگ)، اما درون دو اندامک مختلف (واکوئل و کلروپلاست انجام می‌ده). ۴) گیاهی که در این شرایط بر تنفس نوری مقابله کنه، در شاخه‌ی گیاهان C_4 و یا CAM هستن که گیاهان C_4 دوبرابر گیاهان دیگه، در فرایند فتوسنتز کارایی داره.

مربوط به صفحه ۱۸۹

در همه‌ی گیاهان (سنجش ۹۳)

۱) فرایند تنفس نوری همراه با فتوسنتز انجام می‌شود.

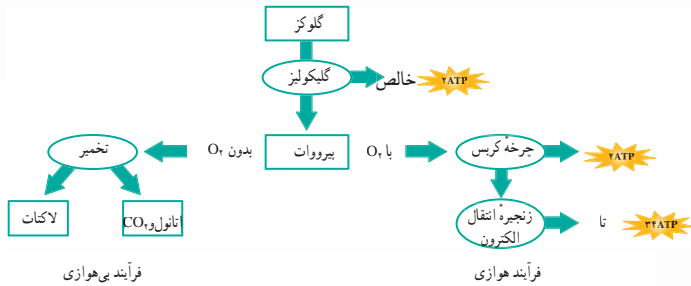
۲) دور تادور رگبرگ‌ها را سلول‌های غلاف آوندی احاطه کرده‌اند.

۳) CO_2 در طول روز وارد چرخه‌ی کالوین می‌شود.

۴) یک اسید ۳ کربنی، اولین مولکول پایدار تولید شده در مسیر فتوسنتز است.

پاسخ ۳ هم در روز و هم در شب انجام می‌شود. و چون از قید «فقط» استفاده نکرده، گزینه درست است. بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) در برخی از گیاهان این اتفاق می‌فته. ۲) فقط در گیاهان C_4 اینجوری می‌شه.

۴) فقط در گیاهان C_3 اینجوری می‌شه.



شکل ۱۵-۸- اثر اکسیژن بر تولید ATP

فعالیت



- ۱- تفاوت‌های اساسی بین تنفس هوازی و بی‌هوازی را شرح دهید.
- ۲- سرنوشت اتم‌های کربن حاصل از تنفس چیست؟
- ۳- توضیح دهید چرا تخمیر فقط تا مدت زمان مشخصی ادامه دارد؟
- ۴- در چه موقعیت‌هایی در گیاهان و سلول‌های جانوری به‌مدت کوتاهی تنفس بی‌هوازی رخ می‌دهد؟

فعالیت



- ۱- دربارهٔ مواردی که در آنها از تخمیر برای تهیهٔ غذا استفاده می‌کنند و میکروارگانیسم‌هایی که این کار را انجام می‌دهند، تحقیق کنید.
- ۲- دربارهٔ نقش تخمیر الکلی در تهیهٔ نان تحقیق کنید.
- ۳- گزارشی از یافته‌های خود بنویسید و در کلاس ارائه دهید.

بیشینه‌ی کنکوری ندارد

مربوط به صفحه‌ی ۱۹۹

- در ساقه‌ی گیاه نرگس، بعضی از سلول‌های بافت آوند آبکش، می‌توانند (سراسری ۹۳)
 - ۱) با تولید ATP، اگزالواستات را به اسید سیتریک تبدیل نمایند.
 - ۲) با کمک NADPH، مرحله‌ای از واکنش‌های چرخه‌ی کالوین را انجام دهند.
 - ۳) در مسیر تبدیل ترکیب شش کربنی فسفات دار به دو پیرووات، NADH بسازند.
 - ۴) H^+ را بدون صرف انرژی به فضای بین دو غشای میتوکندری وارد نمایند.
- پاسخ ۳** در فرآیند گلیکولیز در این سلول‌ها از هر ترکیب شش کربنی دو فسفات، دو پیرووات، ۲ مولکول NADH و ۴ مولکول ATP تولید می‌شود.
- بررسی سایر گزینه‌ها:** ۱) تبدیل اگزالواستات به اسیدسیتریک، با تولید ATP همراه نیست. ۲) منظور سلول‌های پاراننشیم آوند آبکشی است که چون در ساقه‌ی نرگس در سطح قرار نمی‌گیرند فتوسنتز نمی‌کنند (نرگس زرد علفی چندساله است) ۴) زنجیره‌ی انتقال الکترون هم انرژی و هم e^- و H^+ را از $NADH + H^+$ و $FADH_2$ می‌گیرند. انرژی رو از همان الکترون‌های پارانرژی می‌گیرند. این الکترون‌های پارانرژی حین دست‌به‌دست شدن بین ناقلین الکترون انرژی‌شان صرف پمپ کردن H^+ شده انرژی‌شان تحلیل می‌ره تا در نهایت به O_2 می‌رسند. H^+ با تشکیل آب می‌دن.

۱ در تنفس هوازی اکسیژن مصرف شده، ATP، CO_2 و آب تولید می‌شوند در حالی که در تنفس بی‌هوازی اکسیژن مصرف نمی‌شود، همیشه CO_2 تولید نمی‌شود، ATP کمتری حاصل می‌شود و در پایان ترکیبات آلی مثل الکل تولید می‌شود.

۲ عمدتاً به صورت گاز CO_2 تبدیل می‌شوند. در تنفس بی‌هوازی ترکیباتی نظیر لاکتات و اتانول تولید می‌کنند.

۳ مخمرها فقط تا ۱۲ درصد الکل محیط را تحمل می‌کنند و درصدهای بیشتر الکل، برای آن‌ها سمی است.

۴ سلول جانوری مثل سلول ماهیچه‌ای در فعالیت‌های شدید، تخمیر اسید لاکتیک انجام می‌دهد. در سلول گیاهی، هنگام رویش و جوانه‌زنی دانه‌های خیس‌انده در آب تخمیر صورت می‌گیرد.

نکات تصویری



تذکیری هورمون‌های مؤثر بر قند (گلوکز) خون:

- ۱- افزایشنده مثل: گلوکاگون، کورتیزول، اپی نفرین، نور اپی نفرین و تجزیه‌ی گلیکوژن. (فصل ۴ س ۳)
- ۲- کاهشنده مثل: انسولین و تولید گلیکوژن. (فصل ۴ س ۳)

شاهد کنکوری



مربوط به صفحه‌ی ۱۹۹

- در یک سلول استوانه‌ای موجود در شبکیه‌ی انسان، نمی‌شود. (سراسری ۹۳)
- ۱) پیرووات به کمک NADH، احیاء
- ۲) NAD^+ در غشای میتوکندری، بازسازی
- ۳) انرژی ذخیره شده در NADH تولید ATP
- ۴) NADH درون ماده‌ی زمینه‌ی سیتوپلاسم تولید

پاسخ ۱

در مراحل تبدیل شده پیرووات به استیل کوآنزیم A یا مراحل چرخه‌ی کربس پیرووات به واسطه‌ی NAD^+ تغییر می‌کند.

مربوط به صفحه‌ی ۱۹۹

- در زنجیره‌ی انتقال الکترون، با (تالیفی)
- ۱) پمپ غشایی - مصرف ATP، یون‌های هیدروژن را به فضای بین دو غشای میتوکندری تلمبه می‌کند.
- ۲) پروتئین آنزیمی - تبدیل ATP به ADP، یون‌های هیدروژن را به ماتریکس می‌آورد.
- ۳) پمپ غشایی - صرف انرژی، یون‌های هیدروژن را به فضای بین دو غشای میتوکندری، تلمبه می‌کند.
- ۴) پروتئین آنزیمی - تبدیل ADP به ATP در تیلاکوئید، باعث عبور یون‌ها به استروما می‌شوند.

پاسخ ۳

پمپ غشایی از ATP استفاده نمی‌کند و از انرژی الکترون‌ها استفاده می‌کند.

بررسی سایر گزینه‌ها: ۱) پمپ غشایی با مصرف انرژی الکترون (نه ATP) این کار را انجام می‌دهد. ۲) پروتئین‌های آنزیمی، ADP رو به ATP تبدیل می‌کنند. ۴) پروتئین‌های آنزیمی ATP رو در استروما تولید می‌کنند.