www.konkur.in

زیست شناسی پیش دانشگاهی(۱)

روح اله نوری نژاد

شامل:

- توضیح مطالب درسی به صورت مفهومی،ترکیبی،نکات کلیدی،مفاهیم استنباطی تصاویر تکمیلی و...
- پرسش های چهار گزینه ای مطابق با جدیدترین سوالات کنکور
- پرسش های کنکور سراسری داخل و خارج از کشور

forum.konkur.in

www.konkur.in

سرشناسه : نوری نژاد،روح اله،۱۳۴۹

عنوان :زیست شناسی پیش دانشگاهی(۱)

مولف : روح اله نوری نژاد(ناشر مولف)

مشخصات ظاهری:۳۰۰ص،رنگی،مصور،جدول،نمودار.

شابک :۶-۳۱۳۹-۰۴-۶۰۰-۹۷۸

شماره کتابشناسی ملی:۳۸۶۸۵۷۱

چاپ دوم:۱۳۹۶

یاداشت:فهرست نویسی بر اساس اطلاعات فیپا

موضوع:زیست شناسی،کتاب آموزشی،کنکور

فروست:سری کتاب های همکلاسی

شمارگان:۵۰۰جلد

ایمیل: noorinejad@outlook.com

سایت همکلاسی: www.forsatb.ir

بها(چاپ چهاررنگ):۵۵۰۰۰ تومان

بها(چاپ تک رنگ):۳۵۰۰۰تومان

موبایل:۰۹۱۹۷۸۹۳۹۸۴

حق چاپ و نشر،محفوظ و مخصوص روح اله نوری نژاد(ناشر مولف)است.

هرگونه کپی برداری و نقل مطالب بدون اجازه ناشر مولف ،پیگرد قانونی دارد.

استفاده از مطالب این کتاب بدون اطلاع مولف اشکال شرعی دارد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

فهرست

پروتئین سازی ۱۵

بیماری آلکاپتونوریا ۱۵

آزمایش بیدل و تیتوم ۱۸

دلایل انتخاب کپک نورسپورا کراسا توسط بیدل و تیتوم ۲۰

کپک نوروسپورا کراسا ۲۱

هاگ ۲۳

مسیر سنتز آمینو اسید آرژینین ۲۵

مراحل آزمایش بیدل و تیتوم ۲۶

بررسی و تحلیل جهش های ممکن در مسیر متابولیکی آرژینین ۲۷

اشکالات نظریه ی« یک ژن – یک آنزیم »بیدل و تیتوم ۳۰

دلایل تبدیل ۳۰

رمز های وراثتی(Genetic codes) ۳۱

ژن و ساختار آن ۳۳

RNAو انواع آن ۳۴

forum.konkur.in

www.konkur.in

mRNA ۳۶

rRNA ۳۷

tRNA ۳۸

رونویسی ژن (نسخه برداری یا الگوبرداری ژن) ۴۰

مراحل رونویسی ۴۲

ساختار پر مانند(رونویسی از یک ژن یوکاریوتی) ۴۴

تفاوت رونویسی(ساخته شدن RNA) با همانند سازی (ساخته شدن DNA) ۴۶

جدول کد های ژنتیکی(آنتی کدون های روی mRNA) ۴۷

ترجمهmRNA (پروتئین سازی) ۴۸

ریبوزوم ۴۹

مراحل ترجمه(پروتئین سازی) ۵۱

مرحله آغازی ۵۱

مرحله ادامه ۵۲

مرحله پایانی ۵۴

پروتئین سازی (ترجمه) ۵۸

forum.konkur.in

www.konkur.in

انواع ژن :الف)ژن های پیوسته ب)ژن های گسسته ۵۹

اهمیت اینترون ها ۶۲

انواع قطعات DNAرابط..... ۶۲

باکتری اشریشیا کلای ۶۲

بیان ژن (بروز،تجلی یا تظاهر ژن)..... ۶۳

اهمیت تنظیم ژن..... ۶۳

سطوح مختلف تنظیم بیان ژن در پروکاریوت ها..... ۶۴

سطوح مختلف تنظیم بیان ژن در یوکاریوت ها..... ۶۵

مدل اپران ۶۵

دو بخش یک اپران..... ۶۵

اپران های معروف پروکاریوت ها ۶۶

انواع بیان اپران لاکتوز..... ۶۶

اپران لک ۶۶

خاموش بودن اپران لک..... ۶۸

روشن شدن اپران لک..... ۶۹

forum.konkur.in

www.konkur.in

ژن تنظیم کننده ۷۰

عوامل درونی کنترل کننده اپران لک ۷۰

عامل خارجی کنترل کننده اپران لک..... ۷۰

یک اپران n ژنی ۷۱

تنظیم بیان ژن در یوکاریوت ها ۷۳

عوامل رونویسی ۷۳

جهش..... ۷۴

انواع جهش..... ۷۵

جهش های کروموزوم ۷۵

جهش حذف ۷۶

جهش مضاعف شدگی ۷۷

جهش واژگونی ۷۷

جابه جایی ۷۷

انواع جهش نقطه ایی..... ۷۸

آزمون پروتئین سازی ۸۲

forum.konkur.in

www.konkur.in

تکنولوژی زیستی ۱۰۶

تاریخچه مهندسی ژنتیک ۱۰۷

ابزار مهندسی ژنتیک ۱۰۹

پلازمید (DNA های سیتوپلاسمی) ۱۰۹

آنزیم های مورد نیاز مهندسی ژن ۱۱۰

آنزیم محدود کننده ۱۱۱

انواع برش های ایجاد شده به وسیله ی آنزیم های محدود کننده ۱۱۵

آنزیم لیگاز ۱۱۶

مراحل مهندسی ژنتیک (مراحل فناوری DNA نوع ترکیب) ۱۱۷

دو نوع تکثیر پلازمید نوترکیب ۱۱۸

کلون کردن ۱۱۹

غربال کردن (جدا سازی) ۱۱۹

استخراج ژن ۱۲۰

الکتروفورز ۱۲۱

وسایل و ابزار مورد نیاز فرایند الکتروفورز ۱۲۲

forum.konkur.in

www.konkur.in

ژل الکتروفورز ۱۲۲

مراحل الکتروفورز ۱۲۲

اهداف مهندسی ژنتیک ۱۲۵

روش های وارد کردن وکتورها به داخل سلول میزبان ۱۲۵

اهمیت مهندسی ژنتیک در پزشکی ۱۲۶

ژن درمانی ۱۳۱

پروژه ژنوم انسان (HGP) ۱۳۳

ژنوم ۱۳۳

اهداف پروژه ژنوم انسان ۱۳۴

بیماری هایی که ژن های دخیل در آن ها کشف شده است ۱۳۵

انواع تراژن ۱۴۰

آزمون فصل بیوتکنولوژی ۱۴۳

پیدایش و گسترش زندگی ۱۵۶

سر آغاز زندگی ۱۵۶

نظریه سوپ بنیادی ۱۵۷

forum.konkur.in

www.konkur.in

مواد تشکیل دهنده جو اولیه زمین ۱۵۸

الگو سوپ بنیادی ۱۵۹

الگوی حباب ۱۶۱

کواسروات ها ۱۶۳

میکروسفر ۱۶۴

نقش احتمالی کاتالیز گرها ۱۶۵

خاستگاه متابولیسم ۱۶۷

خاستگاه وراثت ۱۶۸

تکوین جانداران پیچیده ۱۶۹

سنگواره(فسیل) ۱۶۹

خاستگاه متابولیسم ۱۷۰

تکوین جانداران پیچیده تر ۱۷۰

نظریه درون همزیستی ۱۷۱

پیدایش جانداران پر سلولی ۱۷۲

گسترش حیات به خشکی ها ۱۷۴

forum.konkur.in

www.konkur.in

آزمون فصل پیدایش و گسترش زندگی ۱۷۸

تعییر و تحول گونه ها ۱۸۷

برگ متحرک ۱۸۷

زمینه های نظریه ی داروین ۱۹۰

مشاهدات داروین در سفر ۱۹۱

نظریه لامارک ۱۹۳

نوشته های مالتوس ۱۹۵

فرضیات داروین ۱۹۷

افکار داروین دچار تحول شده است ۱۹۸

اندیشه های داروین به زبان امروزی ۱۹۹

نظریه ی ترکیبی انتخاب طبیعی ۲۰۱

طبق نظریه ترکیبی ۲۰۱

شواهد تغییر گونه ها ۲۰۲

مولکول های زیستی آثار تغییر گونه ها را در خود ثبت کرده اند ۲۰۵

کالبدشناسی(آناتومی) احتمال وجود نیاکان مشترک را تقویت می کند. ۲۱۰

forum.konkur.in

www.konkur.in

ساختارهای هومولوگ ۲۱۰

اندام های وستیجیال..... ۲۱۱

مراحل تکوین احتمال وجود نیاکان مشترک را تقویت می کند..... ۲۱۵

تحول ناگهانی یا تدریجی ۲۱۶

مثال هایی از تغییر گونه ها ۲۱۸

ملانینی شدن صنعتی ۲۱۹

آزمون فصل تغییر و تحول گونه‌ها..... ۲۲۱

ژنتیک جمعیت ۲۲۸

خزانه ی ژنی..... ۲۲۹

فراوانی ژنی یا اللی یا گامتی..... ۲۳۰

فراوانی ژنوتیپی ۲۳۱

فراوانی فنوتیپی ۲۳۱

جمعیت های بزرگ ۲۳۳

مهاجرت(شارش) ۲۳۴

جهش..... ۲۳۴

forum.konkur.in

www.konkur.in

جفت گیری تصادفی ۲۳۴

تعادل در جمعیت ها ۲۳۴

محاسبه فراوانی مربوط به یک صفت دو اللی در جمعیت های تعادلی ۲۳۵

محاسبه فراوانی هایی مختلف صفاتی که رابطه بین دو الل آن از نوع همتوان یا غالبیت ناقص باشد..... ۲۳۶

تعادل هاردی -و اینبرگ برای صفتی سه اللی ۲۳۷

محاسبه فراوانی های یک صفت اتوزومی بر اساس جمعیت تعادلی برای جنس های مختلف ۲۳۸

عوامل برهم زننده ی تعادل هاردی – واینبرگ ۲۳۹

شایستگی تکاملی ۲۵۲

انواع صفات در جانداران ۲۵۵

انتخاب جهت دار ۲۵۷

انتخاب پایدار کننده..... ۲۶۰

انتخاب گسلنده ۲۶۲

استمرار گوناگونی در جمعیت ها..... ۲۶۴

نوترکیبی..... ۲۶۵

ژن های پیوسته و ناپیوسته ۲۶۶

forum.konkur.in

www.konkur.in

کراسینگ اور ۲۶۷

برتری افراد ناخالص (برتری هتروزیگوسی)..... ۲۶۹

انتخاب وابسته به فراوانی ۲۷۰

گونه زایی..... ۲۷۳

تعریف گونه توسط ارنست مایر..... ۲۷۳

عوامل موثر در جدا نگه داشتن خزانه ی ژنی گونه ها (عوامل موثردرگونه زایی) ۲۷۵

پیدایش گونه های جدید ۲۸۲

انواع گونه زایی..... ۲۸۳

گونه زایی دگر میهنی..... ۲۸۳

گونه زایی هم میهنی ۲۸۷

آزمون ژنتیک جمعیت(سوالات سراسری و سنجش) ۲۹۰

پاسخنامه آزمون ها..... ۲۹۵

forum.konkur.in

www.konkur.in

پیشگفتار

بدون شک زیست شناسی بزرگترین علم بشری است و از ابتدای خلقت انسان تاکنون همراه و همیار او بوده است، زیست شناسی دنیای پیچیده ی، پیچیده ترین سیستم های موجود در جهان هستی، یعنی جانداران است. زیست شناسی بیان شگفتی های دانش خالق در مخلوق زنده است. زیست شناسی دانشی است که خالق هستی بخش در کتاب مبین خود از آن سخن گفته است...

وحرف آخر این که:

دانش آموزان گرامی حتما بدانند که همیشه بهترین منبع برای آزمون ها خصوصاً کنکور، کتاب های درسی هستند، با این حال، در این کتاب سعی شده است مطالب درسی به صورت توضیحی، ترکیبی، مفهومی، استنباطی، نکته ای و... بیان شود، و همچنین این مفاهیم، از زوایای پنهان نیز مورد بررسی قرار گیرند.

روح اله نوری نژاد

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱ پروتئین‌سازی

پروتئین سازی

بیماری آلکاپتونوریا

- نوعی بیماری ارثی است(علت آن را می توان به ژن ها نسبت داد.)
- در آلکاپتونوریا، ژن آنزیم تجزیه کننده ی هموجنتسیک اسید (Homogentesic acid)جهش یافته است(هموجنتسیک اسید ژن ندارد.)
- آنزیم تجزیه کننده ی هموجنتسیک اسید(HGA) جهش نیافته است،اساساً آنزیم های پروتئینی جهش نمی یابند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- اگر جهش را نوعی تغییر در ماده ژنتیکی(DNA ,RNA) تعریف کنیم،برخی آنزیم ها(RNA) قابلیت جهش یافتن را دارند.
- در بیماران مبتلا به آلکاپتو نوریا ،آنزیم تجزیه کننده ی هموجنتسیک اسید وجود ندارد.
- در بیماران مبتلا به آلکاپتو نوریا، ژن جهش یافته ی آنزیم تجزیه کننده ی هموجنتسیک اسید وجود دارد.
- در افراد بیمار، مقدار تولید ماده ی هموجنتسیک اسید افزایش نیافته است،بلکه به علت عدم تجزیه این اسید مقدار آن در خون افراد بیمار بیشتر است.
- در ادرار افراد بیمار، هموجنتسیک اسید وجود دارد.(درحالی که در ادرار افراد سالم هموجنتسیک اسید وجود ندارد.)

- PH خون افراد بیمار اسیدی تر است ،چون هموجنتسیک اسید نوعی اسید آلی است.(PHادرار نیز کاهش یافته است.)

forum.konkur.in

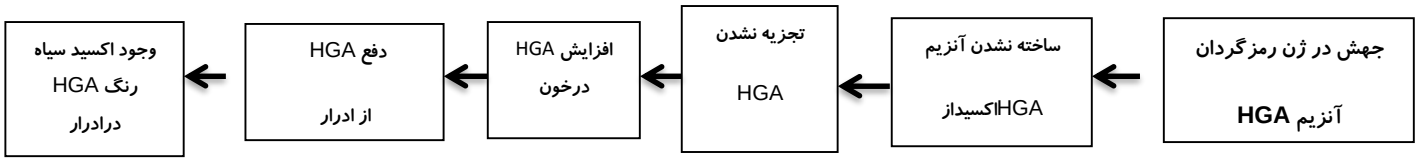
www.konkur.in

- با توجه به اینکه در بافت ها یی مانند مفاصل ،گوش،چشم ترکیبات سیاه اکسید هموجنتسیک اسید مشاهده می شود پس می توان نتیجه گرفت بخشی از هموجنتسیک اسید در بدن توسط اکسیژن های آزاد موجود در محیط داخلی بدن اکسید شده است.
- آنزیم تجزیه کننده ی هموجنتسیک اسید در ادرار وجود ندارد(چه در افراد سالم و چه در افراد بیمار)،چون نفرون ها به طور طبیعی پروتئین ها را تراوش نمی کنند.آنزیم تجزیه کنند ه ی هموجنتسیک اسید یک آنزیم درون سلولی است.
- در بدن افراد سالم هموجنتسیک اسید تولید می شود،پس وجود دارد.
- ادرار افراد مبتلا به به بیماری آلکاپتونوریا ،در مجاورت هوا سیاه رنگ می شود(اکسید هموجنتسیک اسید سیاه رنگ است).
- بیماری آلکاپتو نوریا نوعی بیماری اتوزوم مغلوب است.
- در این بیماری ژنی وجود دارد که جهش پیدا کرده است.
- بیماری آلکاپتو نوریا به علت نقص در مسیر متابولیکی آمینو اسید فنیل آلانین ایجاد می شود.
- آلکاپتونوریا نوعی بیماری مادرزادی متابولیکی است.
- آلکاپتونوریا نوعی بیماری غیر اکتسابی است.
- در فرد مبتلا ، هموجنتسیک اسید به طور طبیعی ساخته می شود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- در بیماری آلکاپتونوریا نقص ژنتیکی، یک فرایند شیمیایی متابولیکی را درگیر می کند.
- در افراد سالم هموجنتسیک اسید تولید می شود ،سپس توسط آنزیم تجزیه کننده ی آن تجزیه شده و فراورده های حاصل از تجزیه آن در مسیر های متابولیکی مانند تنفس سلولی(کربس) مصرف می شود.
- آرچیبلد گرو(پزشک انگلیسی۱۹۰۹) اولین کسی بود که بین یک نقص ژنی (بیماری آلکاپتونوریا) و یک نقص آنزیمی(آنزیم تجزیه کننده ی هموجنتسیک اسید)رابطه بر قرار کرد.
- نتیجه ی بر قراری این ارتباط توسط گرو منجر به شکل گیری یکی از اندیشه های اولیه ی یکی از مهم ترین نظریه های زیست شناسی شد که بیان می دارد ((هر ژن مسئول ساخت یک آنزیم است=نظریه یک ژن – یک آنزیم))
- نظریه یک ژن - یک آنزیم توسط بیدل و تیتوم ارائه شد.(نه آرچیبلدگرو)
- نکته:سه نو ع بیماری مهم از طریق اختلال در مسیر های متابولیکی آمینو اسید فنیل آلانین ایجاد می شوند که عبارتند از:فنیل کتونوریا،آلکاپتونوریا،زالی(آلبونیسم)



آزمایش بیدل و تیتوم

- در سال ۱۹۴۰ نظر یه ی ((یک ژن - یک آنزیم)) را ارایه دادند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

نظریه ی یک ژن – یک آنزیم: هر ژن از طریق تولید یک آنزیم تاثیر خود را اعمال می کند.

- تا قبل از بیدل و تیتوم آزمایش ها بیشتر بر روی ژن هایی صورت می گرفت که صفات قابل مشاهده را بروز می دادند ،مانند:ژن های کنترل کننده ی رنگ چشم در مگس سرکه(توسط مورگان مورد مطالعه قرار گرفت.)یا ژن های کنترل کننده ی رنگیزه در گیاهان که توسط مندل و سایر دانشمندان مورد مطالعه قرار می گرفت.
- بیدل و تیتوم جهش هایی را بررسی کردند که مربوط به ژن های کنترل کننده ی واکنش های مهم متابولیکی،از قبیل تولید ویتامین ها و آمینو اسید ها بود.
- متابولیسم:مجموعه فرایند هایی که منجر به سوختن(کاتابولیسم) و یا ساختن مواد(آنابولیسم)در بدن جاندار می شوند.
- از مهمترین واکنش های سوختن (کاتابولیسم) در بدن جانداران می توان به گلیکولیز،چرخه کربس تجزیه گلیکوژن،تجزیه چربی ها و...اشاره کرد.
- از مهمترین واکنش های ساختن (آنابولیسم) در بدن جانداران می توان به فتوسنتز(چرخه کالوین)،همانند سازی DNA ،رونویسی از ژن ها،ترجمه (پروتئین سازی)،ساخت گلیکوژن،ساخت چربی ها،ساخت هورمون ها و... اشاره کرد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- متابولیت: اجزای شرکت کننده در سوخت و ساز سلولی را متابولیت می گویند.در واقع متابولیتها ترکیبات واسطه و محصول سوخت و ساز سلول زنده هستند .
- متابولیت های اولیه مستقیماً در رشد و نمو و سوخت و ساز درگیر هستند،مانند گلوکز،آمینو اسیدها،گلیسرول،اسید های چرب،باز های آلی ،ویتامین ها و ...
- متابولیت های ثانویه: مستقیماً در فرآیندهای حیاتی شرکت نمی‌کند، اما مثلاً یک وظیفه مهم بوم شناسی دارند. این ترکیبات غالباً نقش مهمی را در سیستم دفاعی گیاهان در مقابل گیاه خواران و دیگر سیستم های دفاعی بین گونه ها ایفا می کنند.مانند روغن خردل (روغن خردل توسط گیاهان تیره ی شب بو(کلم ها(براسیکا اولراسه)،تربچه،خردل وحشی،شلغم، تولید می شود.)نیکوتین ،مورفین،رزین ها،صمغ ها و...
- جاندار مدل مورد استفاده توسط بیدل و تیتوم نوع قارچ به نام نورسپورا کراسا بود.

$$X \xrightarrow{\text{آنزیم ۱}} \text{اُرنیتین} \xrightarrow{\text{آنزیم ۲}} \text{سیترولین} \xrightarrow{\text{آنزیم ۳}} \text{آرژینین}$$

دلایل انتخاب کپک نورسپورا کراسا توسط بیدل و تیتوم

- هاپلوئید بودن کپک سبب می شود که فنوتیپ های مربوط به ژن های جهش های یافته (خصوصاً جهش های مغلوب) را بلافاصل با بودن یک الل مشاهده کرد.
- محیط کشت آن ساده است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- فضای اندک برای پرورش(یک ظرف پتری دیش)
- سرعت زیاد تکثیر.
- تولید تعداد فراوانی هاگ.

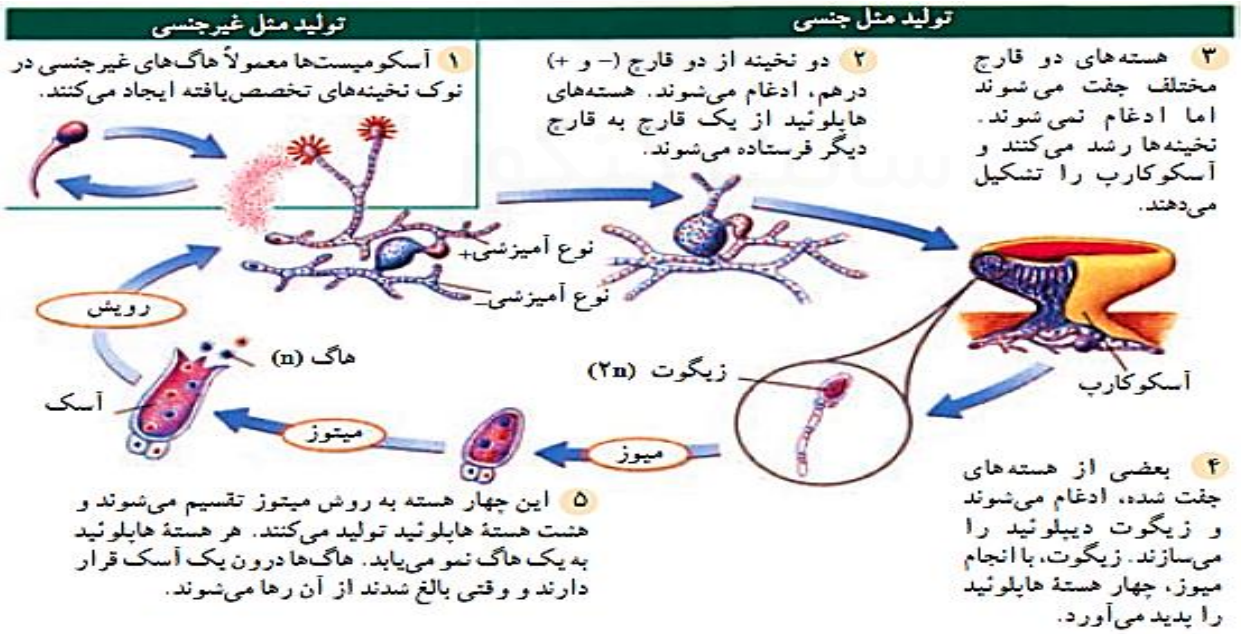
کپک نوروسپورا کراسا

- از فرمانروی قارچ ها و شاخه آسکومیست ها(کیسه داران) است.
- نوعی یوکاریوت پرسلولی است.
- داری سه نوع RNAپلیمراز(I,II,III)است.
- مثلاًدارای توالی افزاینده در کنترل بیان ژن و همچنین پروتئین فعال کننده می باشد.
- دونوع ریبوزوم بزرگ و کوچک دارد.
- ریبوزوم های بزرگ بر روی شبکه آندوپلاسمی زبر،غشای خارجی هسته و بصورت آزاد در سیتوسل و ریبوزوم های کوچک(ساده)در در درون میتوکندری قرار دارند.
- کپک نوروسپورا هاپلوئید است (برای هر ژن یک الل داردو فقط یک دسته کروموزوم دارد، کروموزوم همتا ندارد.)
- چون کروموزوم همتا ندارد پس جهش مضاعف شدن در آن رخ نمی دهد.(جهش مضاعف شدگی بین دو کروموزوم همتا رخ می دهد.)

forum.konkur.in

www.konkur.in

- دیواره ی سلولی آن از کیتین(نوعی پلی ساکارید) است.(کیتین اسکلت خارجی حشرات را نیز می سازد.)
- هتروتروف است ، انرژی،کربن و نیتروژن مورد نیاز خود را از مواد غذایی(مواد آلی)تامین می کند.
- کلروپلاست ندارد.(فتوسنتز انجام نمی دهد،آنزیم روبیسکو ندارد،کربن دی اکسید را تثبت نمی کند.)
- هم از روش جنسی (تخم دیپلوئیدی)وهم غیر جنسی (ساختار هاپلوئیدی)حاصل می شود .
- غالباً به روش غیر جنسی تولید مثل می کنند(تولید مثل جنسی در آن ها کمتر اتفاق می افتد.)
- در هر هاگدان جنسی(آسک)۸ تا هاگ وجود دارد .
- در مدت کوتاهی تعداد زیادی هاگ تولید می کند.
- اصطلاح کپک در مورد قارچ ها و آغازیان(مانند کپک های پلاسمودیومی و مخاطی) بکار رفته است.



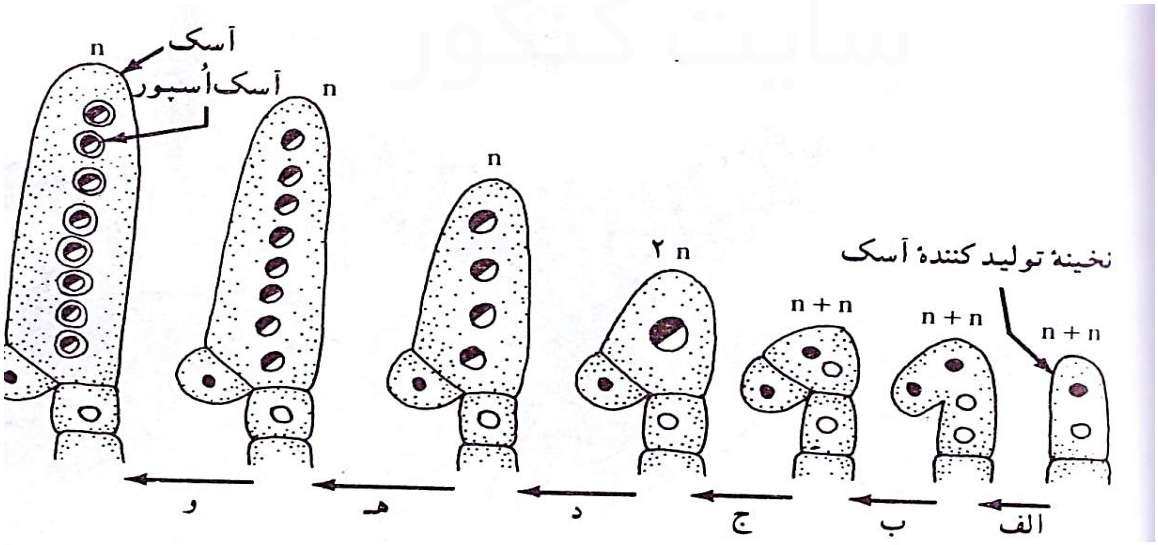
شکل ۵ ــ ۱۱ــ چرخهٔ زندگی آسکومیست‌ها. آسکومیست‌ها ممکن است به طریقهٔ جنسی یا غیرجنسی تولیدمثل کنند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

هاگ

- نوعی ساختار هاپلوئید است،که طی میوز یا میتوز حاصل می شود.
- توانایی رویش دارد.(از رویش آن ساختار یا جاندار هاپلوئیدی ایجاد می شود مانند هاگ گیاهان و قارچ ها)
- توانایی لقاح ندارد.
- جاندارانی که هاگ تولید می کنند:اغلب گیاهان وقارچ ها،تعدادی از آغازیان،تعدادی از باکتری ها
- در جاندارهاپلوئید جهش های مغلوب سریعتر بروز می کنند چون الل پوشاننده ی آنها وجود ندارد،و هر الل مغلوب به تنهایی قادر به بروز فنوتیپ خود می باشد.
  - مراحل الف تا و را شرح دهید.



forum.konkur.in

www.konkur.in

- بیدل و تیتوم در آزمایشات خود جهت القای جهش در هاگ ها از از پروتوهای ایکس(X) استفاده می کردند(شکل کتاب در جهت معرفی دو اشعه ایکس و ماورابنفش به عنوان اشعه های جهش زا هر دو را با هم ذکر کرده است.)

*جهش:هر گونه تغییر در ماده ی وراثتی.

- پرتو ایکس نوعی پرتو یون زاست در حالی که اشعه ی ماورا بنفش یون زا نیست.
- بعضی از هاگ ها تحت اثر تابش پرتو های ایکس یا ماورابنفش دچار جهش می شدند.(نه همه)
- برای پروش و تکثیر قارچ از محیط کشت حداقل استفاده می کردند.
- محیط کشت حداقل: ساده ترین محیط کشتی(مواد غذایی) است که جاندار قادر است با استفاده از آن تقریباً همه ی نیازی متابولیکی خود را بسازد.
- محیط کشت حداقل برای پروش و تکثیر کپک نوروسپورا کراسا شامل:مخلوط رقیقی از نمک ها،کمی شکر(ساکارز)و ویتامین بیوتین بود(محلول در آب بودند.)
- محیط حداقل توسط کپک نوروسپورا ساخته نمی شود،چون آنزیم های لازم برای ساختن این مواد(ساکارز ،بیوتین) را ندارد.
- کپک نوروسپورا آنزیم تجزیه کننده ی ساکارز را دارد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- گوارش در قارچ ها برون سلولی است.نوروسپورا کراسا با آنزیم هیدرولیز کننده ساکارز محیط کشت را به گلوکز و فروکتوز تبدیل کرده و طی فرایند تنفس سلولی(گلیکولیز و کربس)انرژی و کربن مورد نیاز خود را برای ساخت مواد مورد نیاز،تامین می کند.
- ویتامین بیوتین نقش کمک کننده به آنزیم(کو آنزیم)دارد.
- در محیط حداقل آمینو اسید ها (آرژینین،فنیل آلانین،متیونین،سیستئین و...)وجود ندارد،چون کپک قادر به ساختن این آمینو اسید ها از پیش ماده های محیط حداقل می باشد.
- محیط های غنی شده : محیط حداقل+ترکیب یا ترکیبات مختلف(محیط کشت حداقل+آمینو اسید آرژینین)
- محیط کشت کامل:محیط کشتی است که کلیه ی مواد لازم برای رشد هاگ های طبیعی و جهش یافته(هردو) را دارد.
- نکته:هر محیط کشت کامل یک محیط کشت غنی شده محسوب می شود ولی هر محیط کشت غنی شده یک محیط کشت کامل نیست.
- مسیرمتابولیکی بررسی شده توسط این دو دانشمند ،سنتز آمینو اسید آرژینین بود.

مسیر سنتز آمینو اسید آرژینین

- پیش ماده ی Xتوسط آنزیم (۱) به اُرنیتین تبدیل می شود.
- هر یک از آنزیم های این مسیر متابولیکی توسط ژن (یا ژن هایی)رمزگردانی می شوند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- اُورنیتین توسط آنزیم شماره ی (۲)به سیترولین تبدیل می شود.
- سیترولین توسط آنزیم شماره ی (۳)به آرژینین تبدیل می شود .
- آمینو اسید آرژینین ماده ی اصلی مورد نیاز برای رشد کپک در این مسیر متابولیکی است.
- اُرنیتین و سیترولین متابولیت های حدواسط این میسر متابولیکی هستند.

$$X \xrightarrow{\text{آنزیم ۱}} \text{اُرنیتین} \xrightarrow{\text{آنزیم ۲}} \text{سیترولین} \xrightarrow{\text{آنزیم ۳}} \text{آرژینین}$$

مراحل آزمایش بیدل و تیتوم

- تابش پرتو های X یا فرابنفش به هاگ ها:بعضی از هاگ دچار جهش شده و قادر به رشد بر روی محیط حداقل نیستند.
- نکته: « آهنگ جهش برای بیشتر ژن ها اندک است »
- قرار دادن هاگ های اشعه دیده در محیط کشت کامل برای تکثیرفراوان.
- هاگ های حاصل از کپک هایی که هاگ به وجود آورنده ی آن ها اشعه دریافت کرده بود و د چار جهش شده بود ند را در محیط های غنی شده با مواد مختلف کشت دادند.
- فقط هاگ هایی که در محیط کشت هایی که حاوی آمینو اسید آرژینین بود ند رشد کردند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- رشد هاگ ها در محیط رشدغنی شده ی حاوی آرژینین نشان می دهد که در این هاگ ها طی فرایند دریافت پرتو، برخی از ژن یا ژن هایی که مسیر متابولیکی ساخت آمینو اسید آرژینین را کنترل می کنند دچار جهش شده اند.

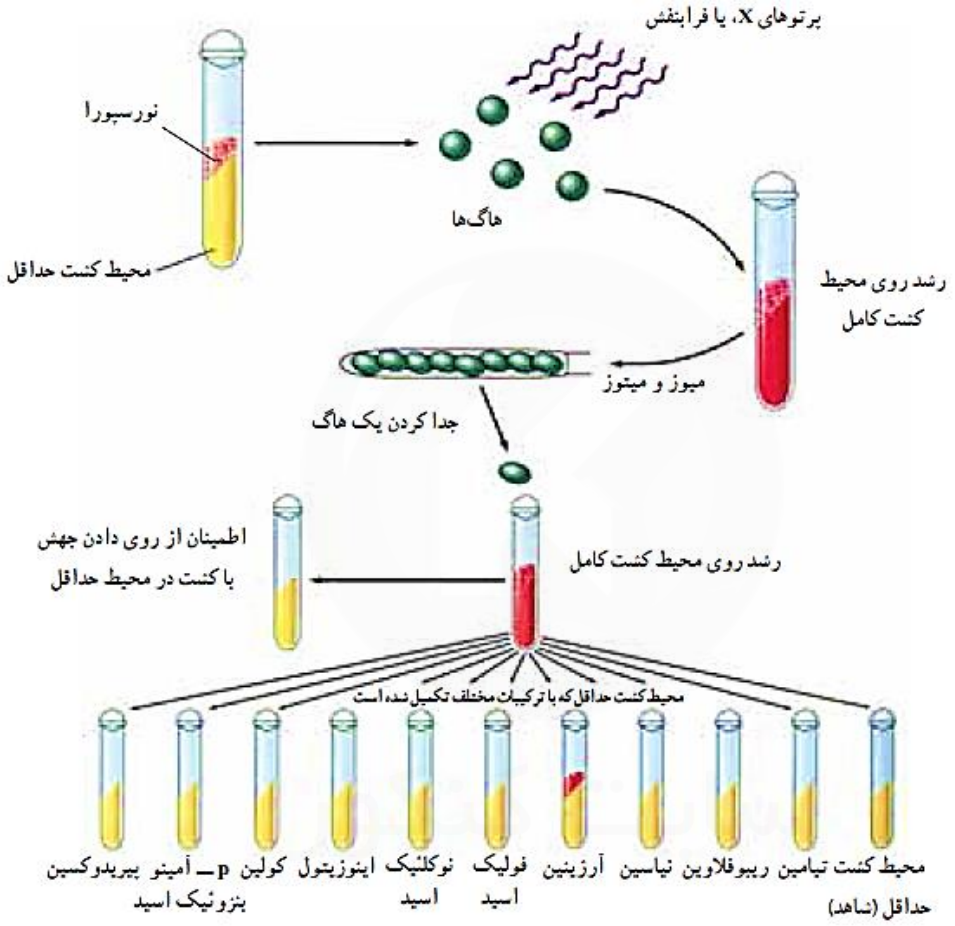
بررسی و تحلیل جهش های ممکن در مسیر متابولیکی آرژینین

- اگرفقط ژن یا ژن هایی که ساخت آنزیم شماره ی یک را رمزگردانی می کنند دچار جهش شوند به طوری که این جهش ،منجر به عدم ساخت آنزیم یا عدم عملکرد آن شود ،هاگ های جهش یافته فقط قادر به رشد در محیط غنی شده با اُرنیتین یا سیترولین یا آرژینین هستند و در محیط حداقل رشد نمی کنند.
- هاگ هایی که دارای شرایط (۱) هستند در محیط کشتشان ماده ی X باقی می ماند و مصرف نمی شود.
- اگرفقط ژن یا ژن هایی که ساخت آنزیم شماره ی دو را رمزگردانی می کنند دچار جهش شوند به طوری که این جهش ،منجر به عدم ساخت آنزیم یا عدم عملکرد آن شود ،هاگ های جهش یافته فقط قادر به رشد در محیط غنی شده با سیترولین یا آرژینین هستند.
- هاگ هایی که دارای شرایط (۳) هستند در محیط کشتشان ماده ی اُرنیتین مصرف نمی شود.و اگر در محیط کشت غنی شده با سیترولین یا آرژینین قرار گیرند، ماده ی اُرنیتین در محیط کشتشان زیاد می شود و تجمع می یابد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

✍ اگرفقط ژن یا ژن هایی که ساخت آنزیم شماره ی سه را رمزگردانی می کنند دچار جهش شوند به طوری که این جهش ،منجر به عدم ساخت آنزیم یا عدم عملکرد آن شود ،هاگ های جهش یافته فقط قادر به رشد در محیط غنی شده با آرژینین هستند .



شکل ۱ــ۱ــ خلاصهٔ آزمایش‌های بیدل و تیتوم روی کپک نوروسپورا کراسا. هنگامی که هاگ‌های هاپلوئید در معرض پرتو X قرار می‌گیرند، بعضی از آنها قادر به رویش در محیط حداقل نیستند؛ بلکه فقط در محیط‌های غنی شده می‌رویند.

✍ هاگ هایی که دارای شرایط (۵) هستند در محیط کشتشان ماده ی سیترولین مصرف نمی شود.و اگر در محیط کشت غنی شده با سیترولین یا آرژینین قرار گیرند، ماده ی سیترولین در محیط کشتشان زیاد می شود و تجمع می یابد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

✍ هر چه جهش در ژن هایی رخ دهد که آنزیم های انتهای مسیر متابولیکی را رمز گردانی کنند ،هاگ های جهش یافته با محدودیت موادی که می توانند به واسطه ی آن رشد کنند یا زنده بمانند بیشتر مواجه می شوند.

نوع هاگ نوروسپورا	محیط کشت حداقل	غنی شده (حداقل +اُرنیتین)	غنی شده (حداقل +اسیترولین)	غنی شده (حداقل +آرژینین)
طبیعی	رشد	رشد	رشد	رشد
جهش یافته(جهش ژن یا ژن های رمزگردان آنزیم (۱)	عدم رشد	رشد	رشد	رشد
جهش یافته(جهش ژن یا ژن های رمزگردان آنزیم (۲)	عدم رشد	عدم رشد	رشد	رشد
جهش یافته(جهش درژن یا ژن های رمزگردان آنزیم (۳)	عدم رشد	عدم رشد	عدم رشد	رشد

✍ در شرایط های زیر وضعیت رشد هاگ های مذکور چگونه خواهد بود؟

✍ اگر ژن یا ژن های رمزگردان آنزیم (۱) و (۲) توام جهش یابند؟

✍ اگر ژن یا ژن های رمزگردان آنزیم (۱) و (۳) توام جهش یابند؟

forum.konkur.in

www.konkur.in

- اگر ژن یا ژن های رمزگردان آنزیم (۲) و (۳) توام جهش یابند؟

- اگر ژن یا ژن های رمزگردان آنزیم (۱) و (۲) و(۳)توام جهش یابند؟

- مسیر های متابولیکی از جمله مسیر متابولیکی آرژینین نشان می دهند که ژن های غیر الل نیز بر هم اثر گذار هستند و الگو های ویژی دارند.این الگو ها راچگونه توجیه می کنید؟

اشکالات نظریه ی«« یک ژن – یک آنزیم »»بیدل و تیتوم

- نظریه یک ژن – یک آنزیم که در آن تاکید می شود ،هر ژن با ساخت یک آنزیم تاثیر خود را اعمال می کند حدوداً یک دهه اعتبار داشت و سپس به نظریه ی یک ژن – یک زنجیره ی پلی پپتید تبدیل شد.

دلایل تبدیل

- اولاً همه ی پروتئین ها آنزیم نیستند،بنابراین علاوه بر آنزیم های پروتئینی ،هورمون های پروتئینی،کانال ها،ناقل ها،پذیرنده ها،پادتن ها ،انتقال دهند ه های پروتئینی و... همگی توسط ژن ها رمزگردانی و ساخته می شوند.

- پروتئین هایی که دارای یک زیر واحد(یک زنجیره ی پپتیدی هستند)توسط یک ژن رمزگردانی می شوند در حالیکه پروتئین های که بیش از یک زیر واحد دارند توسط بیش از یک ژن رمز گردانی می شوند.مثلاً پروتئین هموگلوبین چهار زیر واحد پلی پپتیدی دارد که از دو نوع هستند و هر نوع رشته ی پلی پپتید توسط یک ژن رمزگردانی می شود.پس هموگلوبین توسط دو ژن رمز گردانی می شود.

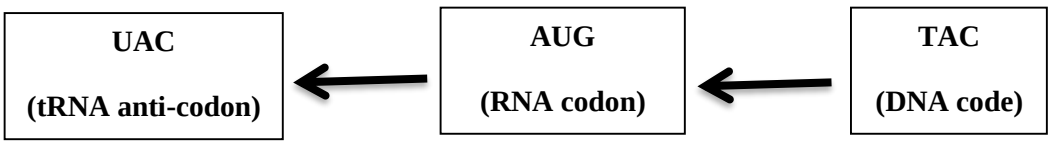
forum.konkur.in

www.konkur.in

- اغلب پروتئین ها بیش از یک نوع زیر واحد پلی پپتیدی دارند پس توسط بیش از یک ژن رمزگردانی می شوند.
- تعدادی از ژن ها tRNA ، rRNA و sRNA ها را رمز گردانی می کنند که به پروتئین ترجمه نمی شوند.
- اینکه تعدادی از ژن ها tRNA ، rRNA و sRNA ها را رمز گردانی می کنند که به پروتئین ترجمه نمی شوند ، نظریه ی یک ژن –یک زنجیره ی پلی پپتید را نیز دچار اشکال می کند.

رمز های وراثتی(Genetic codes)

- علایمی هستند که برای ذخیره سازی و انتقال اطلاعات وراثتی(از والدین به فرزندان) مورد استفاده قرار می گیرند.
- رمز های DNA از چهار نوکلئوتید آدنوزین مونوفسفات،گوانوزین مونوفسفات،تیمیدین مونوفسفات و سیتیدین منوفسفات ساخته می شوند.
- رمز های های ژنتیکی سه حرفی(سه نوکلئوتیدی) هستند.
- کل رمز ها ژنتیکی۶۴ = ۴×۴×۴ می باشند.
- رمز های ژنتیکی عمومی هستند،بدین معنی که کدو های ژنتیکی تقریباً در همه ی جانداران یکسان هستند.مثلاً کدTAC (کدون AUG) مربوط به آمینو اسید متیونین است.



forum.konkur.in

www.konkur.in

- با توجه به اینکه ۲۰ آمینو اسید و ۶۴ رمز وجود دارد،اغلب آمینو اسید ها بیش از یک رمز دارند.(به جز متیونین وتریپتوفان که هر کدام یک رمز دارند.)اصطلاحاً گفته می شود رمز ژنتیکی هرز است.
- رمز ژنتیکی دارای کدون آغازی یا شروع است(AUG)
- کدون شروع به طور معمول همواره درابتدای ژن وجود دارد.
- کدون آغازی نشانگر نخستین آمینو اسید در زنجیره پلی پپتیدی در حال ساخت و همچنین با استفاده از آن کدون دوم ، سوم و...تعیین می شود.
- رمز ژنتیکی دارای کدون های پایان یا توقف است(UAA,UAG,UGA) .این رمز ها برای هیچ آمینو اسیدی نیستند،و پروتئین سازی با آن ها متوقف می شود.(کدون بی معنی)
- به طور معمول همواره یکی از کدون های خاتمه در پایان ژن وجود دارد.
- از ۶۴ کد ژنتیکی ۶۱ کد معنادار هستند یعنی توسط tRNAشناسایی می شوند،سه کد باقی مانده که مربوط به پایان هستند بی معنی بوده و توسط tRNAخوانده نمی شوند و tRNAایی برای شناسایی آن ها وجود ندارد.
- آقای نیرنبرگ و همکارانش اولین گروهی بودند که موفق به کشف رمز ژنتیکی شدند.
- این گروه برای شناسایی رمز های DNA از کدون های mRNA استفاده کرد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- اولین کدون ژنتیکی کشف شده توسط این گروهUUU مربوط به فنیل آلانین بود.
  - mRNA مورد استفاده نیرنبرگ فقط یک نوع نوکلئوتید داشت و آن U بود.
- رمز های سه حرفی این mRNA همگی UUU بودند.
- mRNAمورد استفاده توسط نیرنبرگ و همکارانش کدون شروع و پایانی نداشت.
- در لوله ی آزمایش مورد استفاده توسط نیرنبرگmRNAمصنوعی +عصاره ی سیتوپلاسمی سلولی(شامل ۲۰نوع آمینو اسید ،ریبوزوم،tRNAها و سایر مواد لازم ترجمه بود.)
- درعصاره ی مورد استفاده توسط نیرنبرگ mRNAهای داخلی سلول وجود نداشت.
- رمز هایCCCبرای پرولین،GGGبرای گلیسین و AAAبرای لیزین لحاظ شد.
- همه ی رمز های ژنتیکی را نیرنبرگ کشف نکرد،بلکه سایر دانشمندان نیز در این امر سهیم بودند.

ژن و ساختار آن

- **تعریف کلاسیک ژن:**واحد وراثتی است که صفتی خاص را ایجاد می کند(بروز می دهد.)به عبارتی ژن واحد وراثتی است که اطلاعات ژنتیکی را از نسلی به نسل بعد انتقال می دهد.
- **تعریف مولکولی ژن(کامل ترین تعریف):**ژن قطعه ایی از مولکول DNA یا RNAاست که دارای عملکرد ویژه ایی است و رونویسی می شود.(البته ژن های خاموش در زمان خاموشی رونویسی نمی شوند.)
- هرکرموزوم(مولکول DNA) دارای صدها تا هزاران ژن است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- **(بیشتر بدانید)**هر ژن تقریبا طولی بین ۷۵نوکلئوتید تا ۲۳۰۰۰۰۰نوکلئو تید دارد،غالب آن ها بین ۱۰۰۰تا ۱۵۰۰نوکلئوتید دارند.
- DNAناحیه ژن دارای دوبخش است،الف)بخش ژن ساختاری (رونویسی ودر مواردی ترجمه می شود= یا توالی رمزگردان ژن) ب)بخش تنظیمی که شامل راه انداز (در پروکاریوت ها و یوکاریوت ها)واپراتور
- (در پرو کاریوت ها)است.
- توالی تنظیمی ژن:توالی است که رونویسی نمی شود ولی در انجام رونویسی موثر است.
- در یوکاریوت ها توالی تنظیمی در اغلب موارد با مشارکت توالی های دیگر(مانند افزاینده)مکان،میزان و زمان بروز ژن را کنترل می کند.
- راه انداز ژن قسمتی از ژن است که که به RNA پلیمراز امکان می دهد رونویسی را از محل صحیح آغاز کند ودر نزدیکی جایگاه آغاز رونویسی قرار دارد.
- جایگاه آغاز رونویسی اولین نوکلئوتید بخش ساختاری ژن است.(یکی از پورین های Aیا G است.)
- کد رمز های شروع و پایان در بخش ساختاری ژن قرار دارند.

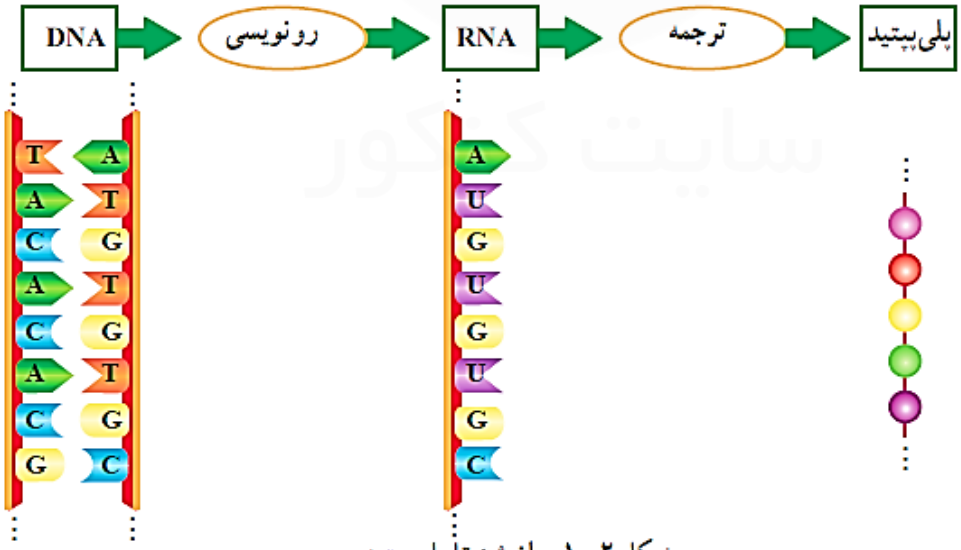
RNAو انواع آن

- نوعی اسید نوکلئیک است که دارای ویژگی های ساختاری و عملکرد زیر است.
- باز تیمین ندارد و بجای آن باز یوراسیل دارد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- قند آن ریبوز است که یک اکسیژن بیشتر از دئوکسی ریبوز(قندDNA) دارد.
- بر خلاف DNA،RNAخاصیت آنزیمی دارد.
- RNA تک رشته ای است چون گروه هیدروکسیلی که اکسیژن اضافی آن ایجاد می کند ممانعت فضایی برای تشکیل ساختار مارپیچ دورشته ای ایجاد می کند(در مواردی ساختار دو رشته ای از طریق تا خوردگی بخش هایی از مولکول روی خودش ایجاد می شود.)
- tRNA،rRNAوRNAهایی که نقش آنزیمی دارند دارای ساختار دورشته ای هستند که در آن پیوند هیدروژنی به کار رفته است.(ساختار دورشته ای آن ها در نتیجه تا خوردگی مولکول روی خودش است.)
- RNAهمانند DNAبه عنوان ماده وراثتی اصلی جاندار(مانند تعدادی از ویروس ها)محسوب می شود.



شکل ۲ــ۱ــ از ژن تا پلی‌پپتید

- ترتیب فراوانی RNAها در سلول mRNA<tRNA<rRNA
- در سلول های یوکاریوتی تعدادRNA های کوچک(sRNA)کوچک وجود دارد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

mRNA

- mRNAها رابط بین DNA(ژن) و پروتئین سازی هستند وغالباً دارای طول عمری کمتر از چند دقیقه هستند(پایداری کمی دارد.)
- mRNAهاحاوی اطلاعات و الگویی اصلی ترجمه برای ریبوزم محسوب می شوند.
- ناحیه ی رمزگردان پروتئین در RNAپیک،مجموعه ی منظم سه نوکلئوتیدی به نام کدون(codon)است.
- کدون ها دارای آرایش خطی و بدون فاصله به دنبال هم قرار دارند.
- کدون نوع و نظم آمینو اسید را در یک رشته پلی پپتیدی مشخص می کند.
- ناحیه ی رمزگردان پروتئین در RNAپیک،زنجیره ی پیوسته،خطی و بدون همپوشانی از کدون هاست .
- ترجمه ی مسنجر به صورت تک کدون و به طور پیوسته صورت می گیرد.
- در پروکاریوت ها هر mRNAبه طور معمول یک کدون آغازی و پایانی دارد(در اپران های تک ژنی)وچند کدون آغازی و پایانی(در اپران های چند ژنی)وجود دارد.
- mRNAها اطلاعات DNAبرای پروتئین سازی فراهم می کند.ریبوزوم وtRNAهاقادر به خواندن mRNAهستند(نه DNA)
- فقط mRNAهادارای کدون آغازی و پایانی هستند،سایر RNAها (مانندrRNA,tRNA,sRNA) دارای کدون آغازی و پایانی نیستند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- در پروکاریوت ها طول mRNAرونویسی شده و ترجمه شونده برابر است ،چون رونویسی و ترجمه توام صورت می گیرند (شروع رونویسی مقدم تر است.)
- در یوکاریوت ها در اغلب ژن ها طول mRNAرونویسی شده و ترجمه شونده برابر است ومسنجراولیه (نابالغ)طول بیشتری دارد،مسنجر RNAنابالغ هر دو قطعات رونوشت(مکمل) اینترون و اگزون (ترجمه شونده)را دارد،در حالیکه مسنجر RNA بالغ فقط قطعات رونوشت(مکمل) اگزونی(ترجمه شونده) دارد.
- در یوکاریوت ها قطعات اینترونی طی فرایند پیرایشmRNAجدا می شوند.

rRNA

- rRNAدر زیر واحد های کوچک و بزرگ ریبوزوم قرار دارندو ۸۰درصد کل RNAهای سلول را تشکیل می دهند و مولکول پایداری هستند.(نسبت به RNAپیک)
- rRNAها دارای نقش های زیر هستند:
- نقش آنزیمی(انتقال پپتید ساخته شده بر روی tRNAهای موجود در جایگاهP به tRNAمستقردر جایگاه A)
- اتصال موقت ریبوزوم به mRNA
- تشخیص نواحی ابتدای شروع ترجمه و ابتدایی mRNA

forum.konkur.in

www.konkur.in

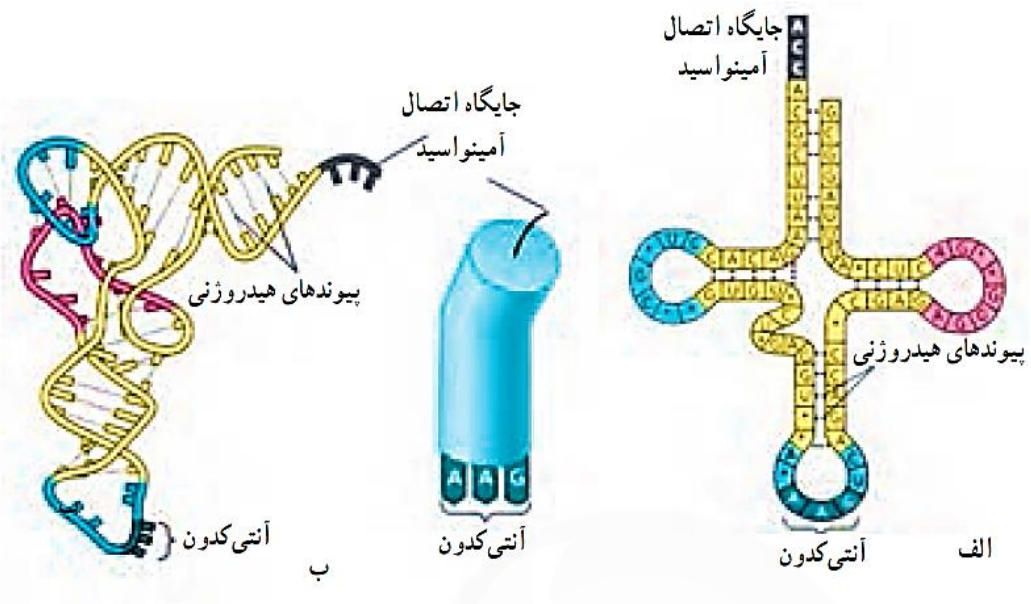
tRNA

- tRNAها(RNAهای ناقل)آمینو اسید ها را ضمن حمل به جایگاه های ترجمه ریبوزوم(PوA)وارد می کنند۱۶درصد کل RNAهای سلول را تشکیل می دهند.
- دارای تعدای حلقه و بازو (ساقه)می باشد که در نواحی بازو دارای پیوند هیدروژنی بین بازهای مکمل است.
- tRNAرابط فیزیکی بین آمینو اسید ها (برای اضافه شدن به زنجیره ی پلی پپتید در حال ساخت)وکدون های RNA پیک می باشد.(رابط اصلی بین اطلاعات مسنجر و پروتئین است.)
- tRNAدر بازوی پذیرنده ی خود که محل اتصال آمینو اسید است دارای توالی سه نوکلئوتیدیCCA است که آمینو اسید به نوکلئوتید Aدار متصل می شود.
- tRNAدارای ساختار های دورشته ای ناشی از تا خوردگی مولکول روی خود است که طی آن پیوند های هیدروژنی بین بازهای مکمل ایجاد می شود.
- توالی سه نوکلئوتیدی آن که توالی سه نوکلئوتیدی کدون را در mRNAبازشناسی می کند و مکمل آن است،آنتی کدون(anticodon)نام دارد،به حلقه و بازوی دارای آنتی کدون ،حلقه و بازوی آنتی کدون گویند.
- توالی آنتی کدون نوع آمینو اسید اختصاصی هر tRNAرا مشخص می کند.
- هر tRNAکدون اختصاصی دارد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

✍ توالی آنتی کدون در برگ میانی قرار دارد و تعیین می کند که tRNAچه نوع آمینو اسیدی حمل کند.



شکل ۵ ــ ۱ــ ساختار یک مولکول tRNA. الف) رابطهٔ مکملی بین نوکلئوتیدهای موجود در این مولکول موجب ایجاد چنین ساختاری شده است. بخش آنتی‌کدون این مولکول که در یکی از حلقه‌ها قرار دارد، مکمل کدون مولکول mRNA است. دو حلقهٔ دیگر به نگهداری آن روی ریبوزوم کمک می‌کنند. در قسمت بالایی آن جایگاه CCA، یعنی جایگاه اتصال آمینواسید اختصاصی دیده می‌شود. ب) ساختار سه بعدی tRNA در سلول شبیه حرف L است.

✍ tRNAدارای چهار بازو وسه حلقه است،دو حلقه ی طرفین مولکول به نگهداری tRNAبر روی ریبوزوم کمک می کنند.

✍ دو نوع ساختار برای مولکول tRNAدر نظر گرفته می شود،ساختار برگ شبدری(دو بعدی) و ساختارL (فضایی=سه بعدی)

✍ ساختارL،ساختار tRNAدرسیتوپلاسم سلول است.

✍ ساختار اولtRNAخطی است،ساختار دوم آن برگ شبدری است و ساختار سوم آن L است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- در ساختار L بازوی پذیرنده(محل اتصال آمینو اسید) و آنتی کدون هر کدام در یک انتهای مولکول قرار دارند،و حلقه های طرفین(در برگ شبدری طرفین قرار دارند.)در مجاورت هم قرار دارند.
- هر tRNAفقط یک نوع آمینو اسید را منتقل می کند،با وجود این که ۲۰نوع آمینو اسید در ساخت پروتئین ها به کار می رود، برای هر آمینو اسید حداقل یک tRNAوجود دارد.
- موجودات زنده تعداد بیشتری tRNAدارند ،مثلاًدر باکتری هموفیلوس ۵۴نوع tRNA وجود دارد.
- در یوکاریوت هاtRNA هاتوسط RNAپلیمراز III ساخته می شوند پس می توان گفت آنتی کدون در پروکاریوت ها توسط RNAپلیمراز III ساخته می شود.
- آمینو اسید از طریق سر COOH(انتهای کربنی) خود با نوکلئوتید آدنوزین مونو فسفات موجود در جایگاه آمینو اسید مولکولtRNAتوسط پیوند کووالانسی متصل می شود.

رونویسی ژن (نسخه برداری یا الگوبرداری ژن)

- فرایندی است که طی آن از روی DNA (به عنوان الگو)مولکول RNA ساخته می شود.(در همانند سازی از روی DNA مجدداًDNA ساخته می شود)
- در این فرایند یک رشته ی DNA به عنوان الگو مورد استفاده می گیرد.(در همانند سازی دو رشته DNAهم زمان به عنوان الگو مورد استفاده قرار می گیرند.)
- آنزیم اصلی رونویسی RNA پلیمراز است.(آنزیم اصلی همانند سازیDNA پلیمراز است.)

forum.konkur.in

www.konkur.in

- آنزیم RNAپلیمراز یک آنزیم کامل می باشد و علاوه بر نقش پلیمرازی، نقش هلیکازی هم دارد.(یعنی پیوند های هیدروژنی بین بازهای آلی DNA را باز می کند.)
- جایگاه تشخیص آنزیم RNAپلیمراز در جایگاه راه انداز(پروموتور)قرار دارد.(جایگاه تشخیص آنزیم DNA پلی مراز در مبدا همانند سازی است.)
- راه انداز در بخش تنظیمی ژن قرار دارد.(بخش تنظیمی بیان ژن را از نظر مقداری،مکانی،زمانی و ...تعیین می کند.)
- RNAپلیمراز نوعی آنزیم پروتئینی است که ازDNA به عنوان الگو استفاده می کند و طی فرایند رونویسیRNAمی سازد.
- در پروکاریوت ها همه ی RNAهاتوسط یک نوع RNAپلیمراز ساخته می شوند.(سلول های پروکاریوتی یک نوع RNAپلیمراز دارند.)
- RNAپلیمراز پروکاریوتی برای تشخیص و اتصال به راه انداز ژن نیازی به عوامل رونویسی ندارد در حالیکه RNAپلیمرازهای یوکاریوتی برای تشخیص و اتصال به راه انداز ژن نیاز به عوامل رونویسی دارند.
- در یوکاریوت ها سه نوع آنزیم RNAپلیمراز وجود دارد ،که عبارتند از:
- RNAپلیمرازI:این آنزیم فقط ژن های rRNAها را رونویسی کرده که طی این فرایندrRNAها ساخته می شوند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- RNAپلیمرازII:این آنزیم رونویسی پیش ساز های mRNAها و نیز برخی RNAهای کوچک(sRNA)را انجام می دهد.
- RNAپلیمرازIII:این آنزیم رونویسی ژن های tRNAو نیز برخی RNAهای کوچک(sRNA)را کاتالیز می کند.
- در میتوکندری و کلروپلاست یوکاریوت ها(همانند پروکاریوت ها)یک نوع RNA پلیمراز وجود دارد.

مراحل رونویسی

- رونویسی شامل سه مرحله می باشد

مرحله(۱)

- RNA پلی مراز ناحیه راه انداز(در بخش تنظیمی ژن) را شناسایی کرده و در آن مستقر می شود.
- در این مرحله پیوند هیدروژنی باز نمی شود.
- در این مرحله RNAپلیمراز پروکاریوت ها برای شناسایی واستقراردر راه انداز نیازی به عوامل رونویسی ندارد در حالیکه RNAپلیمراز یوکاریوتی نیاز به عوامل رونویسی دارد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

مرحله(۲)

- در این مرحله RNAپلیمراز با خاصیت هلیکازی خود پیوند های هیدروژنی ناحیه ی راه انداز و حتی بخش ابتدایی قسمت ساختاری ژن(خصوصاً جایگاه آغاز رونویسی) را باز می کند(حدوداً ۶۰جفت باز مکمل را باز می کند.)
- در این مرحله جایگاه آغاز رونویسی و چند نوکلئوتید مجاور جایگاه آغاز ،رونویسی می شوند.

مرحله(۳)

- RNAپلیمراز در طول نوکلئوتید های DNAهمچون قطاری به حرکت درمی آید و در مقابل هر دئوکسی ریبو نوکلئوتیدDNA،ریبونوکلئوتید مکمل آن را قرار می دهد.
- در طی طویل شدن RNA هر نوکلئوتید جدید را به نوکلئوتید قبلی متصل می کند.
- ضمن حرکت بر روی DNA الگو ،پیوند های هیدروژنی را بین دورشته مکمل DNAباز می کند.
- طی این مرحله در محل پلیمریزه شدن RNAپیوند های هیدروژنی بین DNA الگو و RNA در حال ساخته شدن تشکیل می شود و هیبریدDNA-RNA تشکیل می شود.
- طی این مرحله پیوند های هیدروژنی RNA سنتز شده با DNAالگو ، که اززیر RNAپلیمراز خارج شده باز می شود و هیبریدDNA-RNAاز هم جدا می شود.

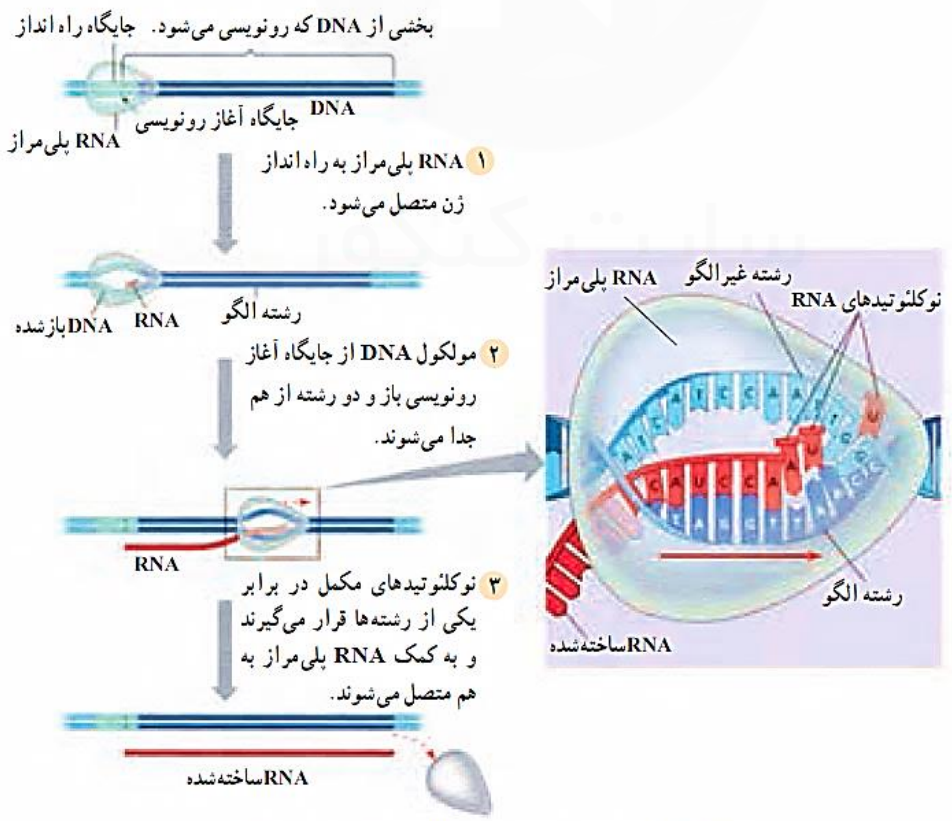
forum.konkur.in

www.konkur.in

- در نهایت RNA پلیمراز به جایگاه پایان رونویسی رسیده و پس از رونویسی این جایگاه مولکول RNA از DNA الگو جدا می شود،پس از این مرحله RNA پلیمراز هم از روی DNA الگو جدا می شود.

ساختار پر مانند(رونویسی از یک ژن یوکاریوتی)

- یک ژن یوکاریوتی بررسی می شود که توسط چند مولکول RNA پلیمراز در حال رونویسی است.
- همه ی RNA پلیمراز ها از یک نوع هستند.
- خط افقی آن DNAای است که به عنوان الگو مورد استفاده قرار گرفته است.
- رشته های منشعب آن RNAهای در حال ساخت هستند.

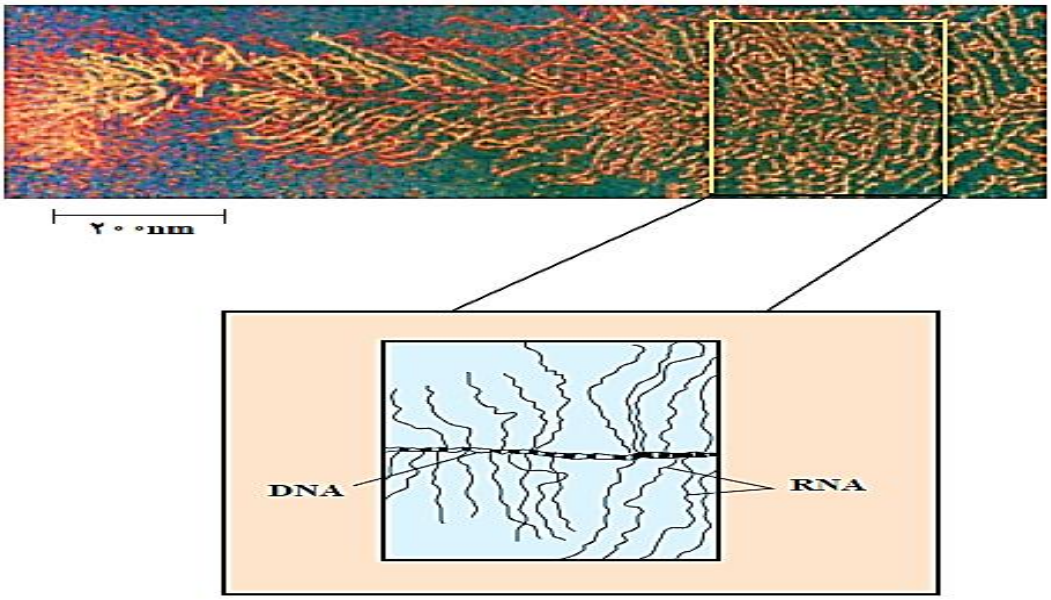


شکل ۳ــ۱ــ رونویسی. ساخته شدن mRNA براساس قسمتی از DNA.
RNA پلی‌مراز نوکلئوتیدهای مکمل را از روی الگوی ژن، در RNA جای می‌دهد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- رونویسی همه ی رشته های RNA از یک جایگاه آغاز ی شروع شده است.
- رشته های بلندتر از نظر زمانی،شروع رونویسی آن زودتر صورت گرفته است.
- رشته های بلندتر به انتهای ژن نزدیک ترند.(رشته های کوتاه تر بر عکس)
- در ساختار پر مانندحداقل ۲۸ مونومر وجود دارد(۴نوع ریبونوکلئوتید،۴نوع دئوکسی ریبونوکلئوتید، ۲۰نوع آمینو اسید)
- در ساختار پر مانند عوامل رونویسی(فاکتور های رونویسی) نیز مشارکت دارند.
- این ژن در بیان خودش محتملاً از توالی افزاینده استفاده می کند.
- توالی افزاینده:بخشی از مولکول DNA است که به کمک عوامل رونویسی متصل به خود(فعال کننده ها)،عمل رونویسی را تقویت می کند(توالی افزاینده مختص ژن های یوکاریوتی است.)



شکل ۴ ــ ۱ ــ رونویسی یک ژن در سلول تخم یک دوزیست

forum.konkur.in

www.konkur.in

تفاوت رونویسی(ساخته شدن RNA) با همانند سازی (ساخته شدن DNA)

- در رونویسی یک رشته ی DNA به عنوان الگو مورد استفاده می گیرد،در حالی که درهمانند سازی دو رشته DNAهم زمان به عنوان الگو مورد استفاده قرار می گیرند.
- در رونویسی از واحدهای ریبو نوکلئوتیدی استفاده می شود در حالی که در همانند سازی از واحدهای دئوکسی ریبو نوکلئوتیدی استفاده می شود.
- در طی رونویسی هیبرید DNA-RNAایجاد می شود در حالی که در همانند سازی هر دو رشته ی ساخته شده DNA هستند.
- آنزیم اصلی رونویسی RNAپلیمراز است در حال که آنزیم اصلی همانند سازیDNAپلی مراز می باشد.
- در همانند سازی همه ی ژنوم مورد استفاده قرار می گیرد یعنی تمام طول DNA همانند سازی می شود در حالی که در رونویسی بخش های کوچکی به نام ژن از مولکول DNA مورد استفاده قرار گرفته و رونویسی می شود.
- آنزیم RNAپلیمراز یک آنزیم کامل است ،هم نقش هلیکازی دارد و هم نقش پلیمرازی،در حال که آنزیم DNAپلی مراز یک آنزیم کامل نیست و نقش هلیکازی ندارد.
- فعالیت هلیکازی RNA پلیمراز بر خاصیت پلیمرازی آن از نظر زمانی مقدم تر است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

✍ در طی رونویسی هیبریدپلی نوکلئوتیدی DNA-RNA از هم جدا می شوند(اتصال موقتی است و توسط پیوند هیدروژنی ایجاد می شود.) ولی در طی همانند سازی دو رشته پلی نوکلئوتیدیDNA (جدید و قدیم)با هم باقی می مانند

جدول کد های ژنتیکی(آنتی کدون های روی mRNA)

کدون‌های mRNA					
اولین باز	دومین باز U	دومین باز C	دومین باز A	دومین باز G	سومین باز
U	UUU فنیل‌آلانین UUC فنیل‌آلانین UUA لوسین UUG لوسین	UCU سرین UCC سرین UCA سرین UCG سرین	UAU تیروزین UAC تیروزین UAA پایان UAG پایان	UGU سیستئین UGC سیستئین UGA پایان UGG تریپتوفان	U C A G
C	CUU لوسین CUC لوسین CUA لوسین CUG لوسین	CCU پرولین CCC پرولین CCA پرولین CCG پرولین	CAU هیستیدین CAC هیستیدین CAA گلوتامین CAG گلوتامین	CGU آرژینین CGC آرژینین CGA آرژینین CGG آرژینین	U C A G
A	AUU ایزولوسین AUC ایزولوسین AUA ایزولوسین AUG متیونین(شروع)	ACU ترئونین ACC ترئونین ACA ترئونین ACG ترئونین	AAU آسپاراژین AAC آسپاراژین AAA لیزین AAG لیزین	AGU سرین AGC سرین AGA آرژینین AGG آرژینین	U C A G
G	GUU والین GUC والین GUA والین GUG والین	GCU آلانین GCC آلانین GCA آلانین GCG آلانین	GAU آسپارتیک‌اسید GAC آسپارتیک‌اسید GAA گلوتامیک اسید GAG گلوتامیک اسید	GGU گلیسین GGC گلیسین GGA گلیسین GGG گلیسین	U C A G

forum.konkur.in

www.konkur.in

ترجمهmRNA (پروتئین سازی)

- فرایندی است که طی آن از روی کدون های mRNAپروتئین ساخته می شود.
- بیشترین انرژی سلول صرف ترجمه می شود.
- در طی ترجمه رمز های نوکلئوتیدی به واحد های آمینو اسید برگردانده می شوند.
- فرایند ترجمه از فرایند رونویسی پیچیده تر ودشوارتر است چون در رونویسی هر دو زبان نوکلئیک اسیدی هستند در حال که در ترجمه زبان نوکلئیک اسید (با حروف نوکلئوتیدی) به زبان پروتئینی با حروف آمینو اسیدی ترجمه(برگردانده) می شود.
- در طی ترجمه مولکول های همچون mRNA,tRNA, ،ریبوزوم(پروتئین وrRNA)،ATP(انرژی)،آمینو اسید ها،آنزیم ها(آنزیم های پروتئینی و ریبوزیم ها(مانند rRNA)عوامل ترجمه(پروتئینی)شرکت می کنند.
- پروتئین سازی در ریبوزوم ها ساخته می شوند.
- در پروتئین سازی الگوی مورد استفاده ی ریبوزوم mRNA است.
- طی فرایند ترجمه آمینو اسید توسطtRNAبه ریبوزوم آورده می شوند.
- ریبوزوم هماهنگ کننده ی بازشناسی صحیح کدون mRNAتوسط هر tRNAاست.
- زیر واحد های ریبوزومی ،خصوصاً tRNA و پروتئین های همراه ،با خاصیت آنزیمی خود،آمینو اسید یا پپتید روی tRNAموجود در جایگاه P را به tRNAموجود در جایگاه A انتقال می دهند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- در طی ترجمه کل طول mRNAترجمه نمی شود،دو سر مسنجر نواحی غیر قابل ترجمه دارد.
- فاصله ی بین دو نواحی غیر قابل ترجمه که توسط یک رمز آغازی،شروع و توسط یک رمز پایانی تمام می شود قالب یا چارچوب رمزگردانی گفته می شود و تعیین کننده ی نوع وترتیب توالی آمینواسیدی در رشته ی پلی پپتید در حال ساخت است.

ریبوزوم

- ساختار بدون غشا ،ریبو نوکلئوپروتئینی است.
- توسط میکروسکوپ الکترونی قابل مشاهده است.
- هم در سلول های پروکاریوتی و هم در سلول های یوکاریوتی وجود دارند.
- علاوه بر سلول ها، اندامک های یوکاریوتی هم چون میتوکندری و کلروپلاست دارای ریبوزوم هستند.
- هر ریبوزم دارای دو زیر واحد کوچک و بزرگ ریبو نوکلئوپروتئینی می باشد.
- در هر ریبوزوم علاوه بر پروتئین ،rRNAنیز وجود دارد.
- در یوکاریوت ها ،زیر واحد های پروتئینی ریبوزوم در سیتوپلاسم و زیر واحد های نوکلئیک اسیدی آن در هسته ساخته می شود.
- زیر واحد های پروتئینی ریبوزوم از طریق منافذ هسته ای وارد هسته شده و در ناحیه هستک به زیر واحد ریبونوکلئیک خود متصل می شود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- زیر واحد های کوچک و بزرگ ریبوزوم در هسته و در سیتوپلاسم قبل از عمل ترجمه جدا از هم هستند،و در صورتی که عمل ترجمه را شروع کنند به هم متصل می شوند،و پس از اتمام ترجمه نیز دو بار از هم جدا می شوند.
- دو نوع ریبوزوم در سلول ها و جود دارد: الف)ریبوزوم کوچک(70S) ب)ریبوزوم بزرگ(80S)
- ریبوزوم های کوچک درسیتوپلاسم باکتری ها و در اندامک های یوکاریوتی مانندمیتوکندری(درماتریکس) و کلروپلاست (در استروما)وجود دارند.
- ریبوزوم های بزرگ در یوکاریوت ها و در سیتوپلاسم(به صورت آزاد در سیتوسل)،بر روی شبکه آندوپلاسمی زبر و بر روی غشای خارجی هسته و در داخل هسته خصوصاً در هستک وجود دارند.
- **بیشتر بدانید:**در برخی میتوکندری ها دونوع ریبوزوم وجود داردالف)کوچک که در داخل ماتریکس قرار دارندب)بزرگ که بروی کریستا ها قرار دارند.
- **بیشتر بدانید:** ۱۰تا۱۵ درصد پروتئین های موجود در دو اندامک کلروپلاست و میتوکندری توسط ژنوم خودشان رمزگردانی می شود،۸۵تا۹۰درصد پروتئین های موجود در این دو اندامک توسط ژنوم هسته ای رمزگردانی می شود.
- هر ریبوزوم دو جایگاه داردالف)جایگاهP(برای پپتید در حال ساخت) ب)جایگاهA(برای آمینو اسید)
- جایگاه های A وp در زیر واحد بزرگ قرار دارند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- در مرحله ی آغازی tRNAحامل متیونین آغازی در جایگاه Pزیر واحد کوچک قرار می گیرد.
- در مرحله ادامه(طویل شدن)tRNAحامل دومین آمینو اسید در جایگاه Aریبوزوم کامل قرار می گیرد.
- بقیه tRNAهای حامل آمینو اسید در جایگاه های P وa ریبوزوم کامل قرار دارند.
- آنزیم انتقال دهنده ی پپتید از جایگاه p به جایگاهA ،در زیر واحد بزرگ قرار دارد.

مراحل ترجمه(پروتئین سازی)

مرحله آغازی

- بخش کوچک تر ریبوزوم در مجاورت کدون آغاز به mRNAمتصل می شود.
- tRNAآغازگر حامل متیونین با آنتی کدون خود (UAC)که مکمل کدون آغازی (AUG) است رابطه برقرار می کند.
- بین سه نوکلئوتید کدون آغازی و آنتی مکمل آن ۷ پیوند هیدروژنی برقرار می شود.
- زیر واحد کوچک ریبوزوم از طریق rRNAخود که در نواحی از آن مکمل نواحی غیر ترجمه شونده ی mRNAاست به آن متصل شده و پایدار گردیده است.
- اولین آنتی کدون (ضد رمزی) که در جایگاه قرار می گیرد UACاست.
- زیر واحد بزرگ ریبوزوم به بخش کوچک متصل می شود در مرحله ی آغازی فقط یک tRNAبا آنتی کدون خود به کدون mRNAو ریبوزوم متصل شده است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- در مرحله آغازی هیچ پیوند پپتیدی تشکیل نشده است در مرحله آغازی کدون موجود در جایگاه A با آنتی کدون tRNAمربوط رابطه مکملی برقرار نکرده است.
- در مرحله آغازی جا به جایی ریبوزوم صورت نگرفته است.
- زیر واحد های کوچک و بزرگ ریبوزوم در مرحله ی آغاز به هم متصل می شوند. (پس از اینکه در هستک ساخته می شوند.)
- مرحله آغازی اولین مرحله اتصال زیر واحد کوچک ریبوزوم به mRNAاست.

مرحله ادامه

- با ورود tRNAحامل دومین آمینواسید به جایگاه A مرحله ی ادامه شروع می شود.
- سپس آمینواسید مستقر بر روی tRNAموجود در جایگاه P توسط آنزیمی ریبوزومی به tRNAموجود در جایگاه A منتقل می شود.
- آنزیمی ریبوزمی که این عمل را انجام می دهد هم از پروتئین و هم از rRNAساخته شده است (یک آنزیم پیچیده است.)
- مرحله ی بعدی ادامه ی ترجمه جا به جایی(Trans location) است.
- در مرحله جا به جایی یک مولکول ATP(یا GTP) مصرف می شود و ریبوزوم یک کدون در طول mRNAبه پیش می رود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- در طی جا به جایی tRNAموجود در جایگاه P ریبوزوم را ترک می کند و همچنین tRNAموجود در جایگاه A به همراه پلی پپتید مستقر بر روی آن به جایگاه P منتقل می شود.
- tRNAای که جایگاه P را ترک می کند دارای آمینواسید یا پلی پپتید نیست.
- پس از جا به جایی در جایگاه A سومین کدون mRNAمستقر شده و آمادگی برای پذیرش tRNAحامل آمینواسید سوم را کسب می کند.
- tRNAحامل سومین آمینواسید به جایگاه A وارد می شود و این چرخه دوباره تکرار می شود در این مرحله جدا شدن آمینواسید بر روی tRNAمستقر در جایگاه P طی واکنش هیدرولیز با مصرف شدن یک مولکول آب صورت می گیرد و تشکیل پیوند پپتیدی توسط پلی پپتید با آمینواسید مستقر بر روی tRNAموجود در جایگاه A طی واکنش سنتز آب دهی با آزاد شدن یک مولکول آب صورت می گیرد.
- واکنش های هیدرولیز و سنتز آب دهی در ریبوزوم توسط آنزیم های پیچیده ی ریبوزومی صورت می گیرد.
- در مرحله ی ادامه ی ترجمه همواره tRNAهای حامل آمینواسید ابتدا وارد جایگاه A می شوند.
- در جایگاه P پیوند بین tRNAو آمینواسید شکسته می شود در جایگاه A پیوند بین آمینواسید و پپتید در حال ساخت تشکیل می شود .(بجز مرحله پایانی)

forum.konkur.in

www.konkur.in

اگر در فرایند ترجمه n جا به جایی توسط ریبوزوم صورت گیرد:

- n پیوند پپتیدی تشکیل شده است.
- n پیوند کووالانسی طی هیدرولیز شکسته شده و n مولکول آب مصرف شده است .
- n پیوند پپتیدی تشکیل شده و n مولکول آب آزاد شده است.
- n کدون از جایگاه A به جایگاه P وارد شده است.
- n+1 کدون وارد جایگاه A شده است.
- اگر هر دو جایگاه P و A توسط tRNAها اشغال شده باشد حداقل ۱۲ و حداکثر ۱۸ پیوند هیدروژن می تواند تشکیل شود. (غیر از مرحله آغازی و پایانی)
- زمانی که کدون آغازی توسط tRNAآغازی اشغال شده و دومین کدون هم توسط tRNAمربوط به خودش اشغال می شود حداکثر ۱۶ و حداقل ۱۳ پیوند هیدروژن تشکیل شده است.

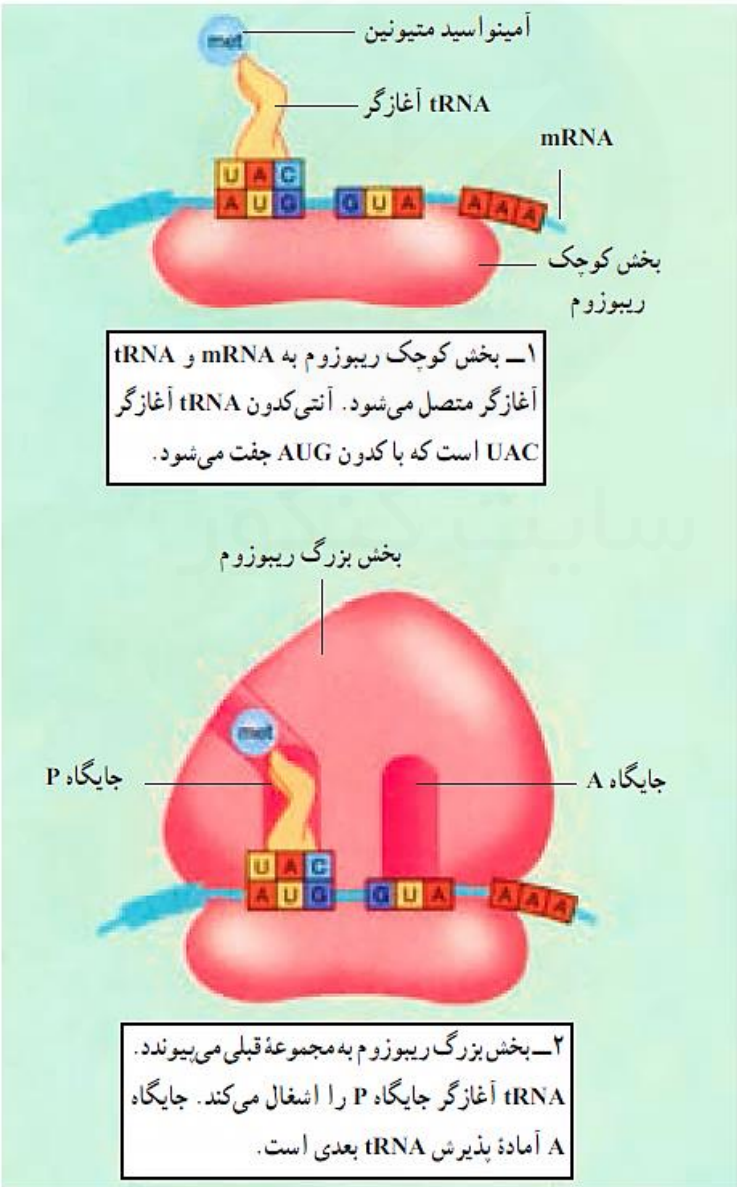
مرحله پایانی

- یکی از سه کدون پایانی (UGA و UAG و UAA) وارد جایگاه A می شود.
- عامل پایان دهنده ی ترجمه ی (یک نوع پروتئین خاص) وارد جایگاه A می شود عامل پایان دهنده با نوکلوئتید های کدون پایانی پیوند های ضعیفی برقرار می کند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

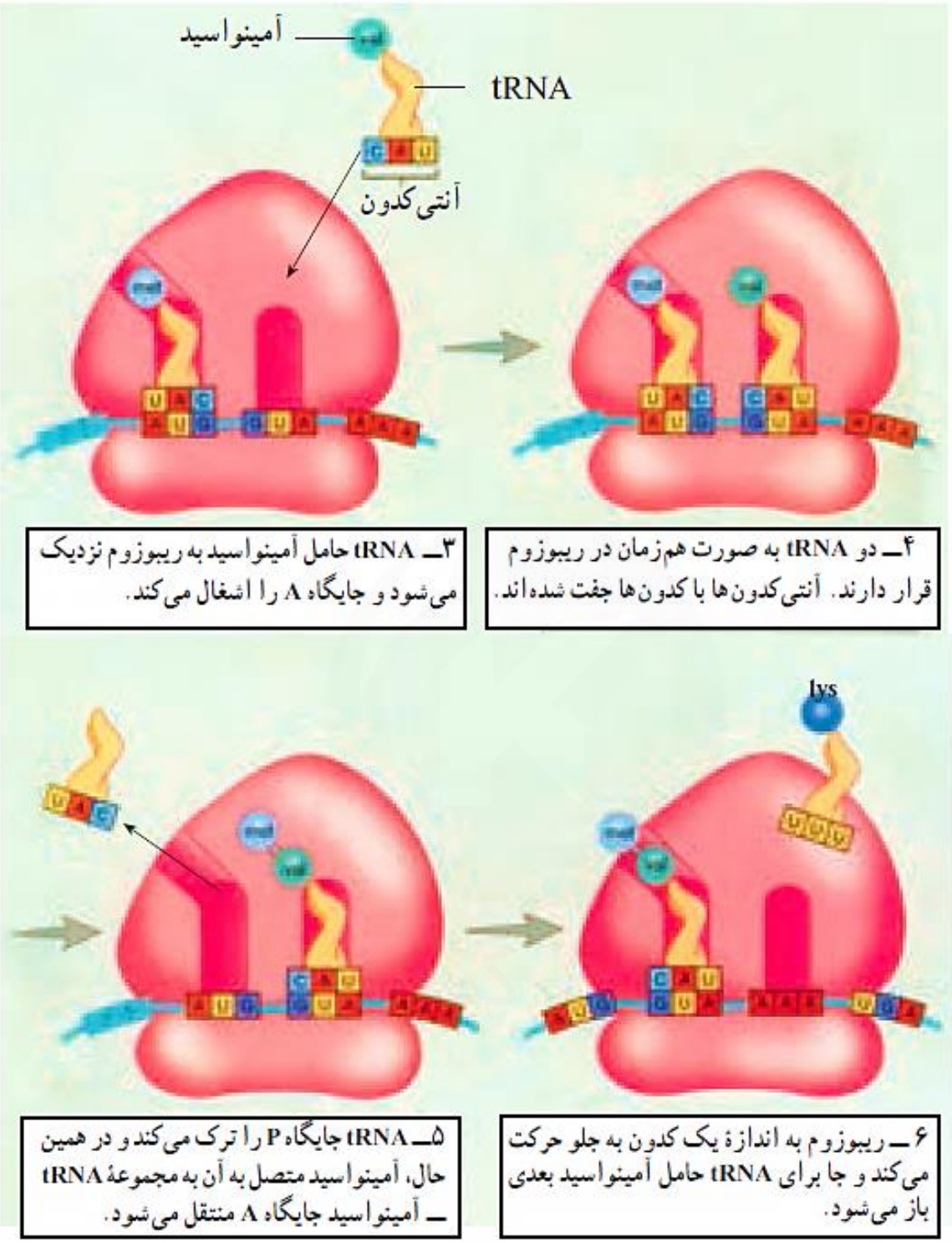
- با ورود عامل پایان دهنده یک آنزیم (با همکاری عامل پایان دهنده) آخرین پیوند بین آخرین tRNAموجود در جایگاه P را با پلی پپتید مستقر بر روی آن را هیدرولیز می کند. (با مصرف یک مولکول آب) و پلی پپتید ساخته شده رها می شود و آخرین tRNAجایگاه P را ترک می کند.
- در نهایت mRNAو دو بخش کوچک و بزرگ ریبوزوم نیز از هم جدا می شوند و زنجیره پلی پپتید جایگاه P را ترک می کند.



شکل ۶ــ۱ــ آغاز پروتئین‌سازی

forum.konkur.in

www.konkur.in



۳ــ tRNA حامل آمینو اسید به ریبوزوم نزدیک می‌شود و جایگاه A را اشغال می‌کند.

۴ــ دو tRNA به صورت هم‌زمان در ریبوزوم قرار دارند. آنتی‌کدون‌ها با کدون‌ها جفت شده‌اند.

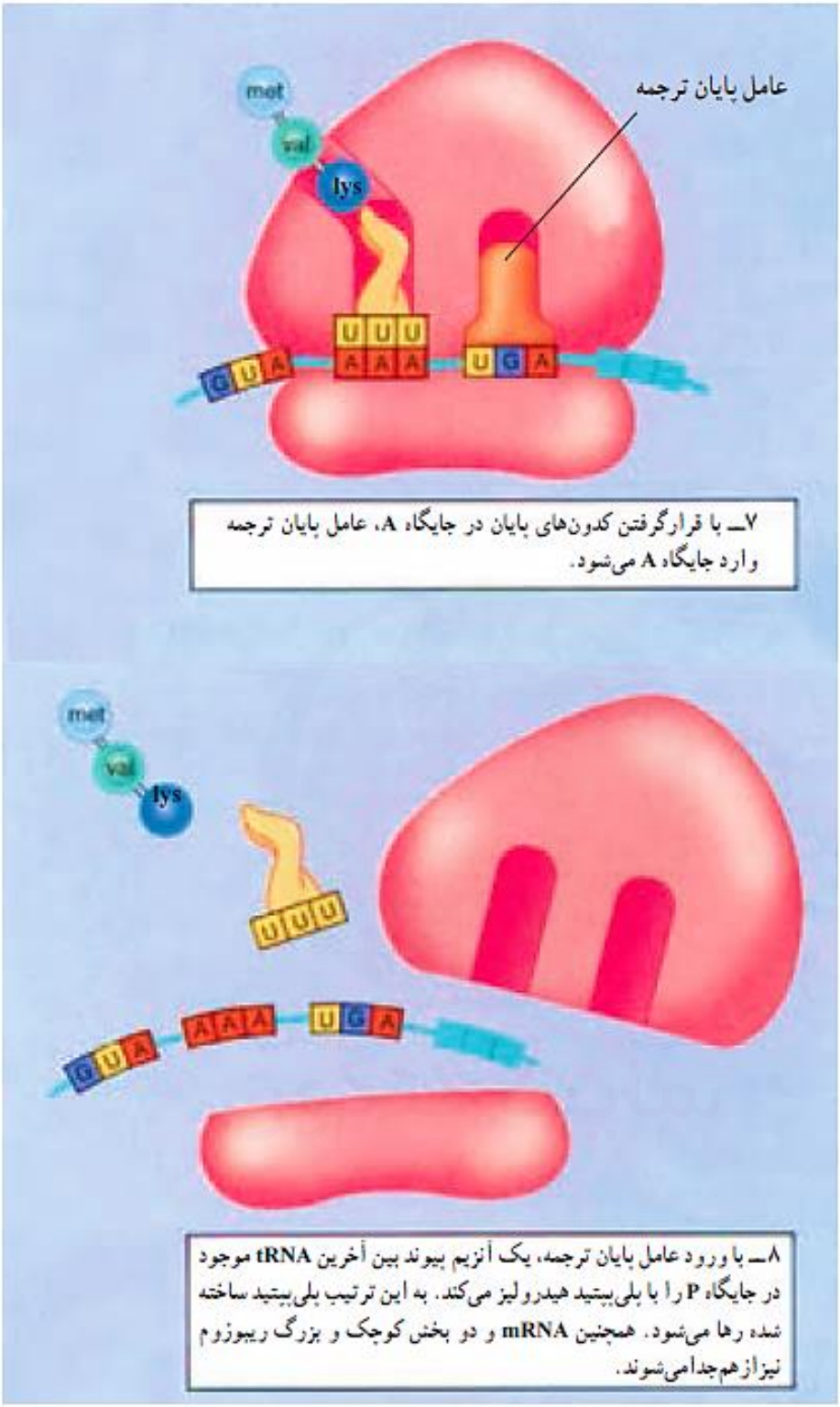
۵ــ tRNA جایگاه P را ترک می‌کند و در همین حال، آمینو اسید متصل به آن به مجموعهٔ tRNA ــ آمینو اسید جایگاه A منتقل می‌شود.

۶ــ ریبوزوم به اندازهٔ یک کدون به جلو حرکت می‌کند و جا برای tRNA حامل آمینو اسید بعدی باز می‌شود.

شکل ۷ــ۱ــ ادامهٔ پروتئین‌سازی

forum.konkur.in

www.konkur.in



شکل ۸ــ۱ــ پایان پروتئین‌سازی

forum.konkur.in

www.konkur.in

پروتئین سازی (ترجمه)

- در فرایند ترجمه توالی نوکلئوتیدها در mRNAبه توالی آمینواسیدها در پروتئین ترجمه می شود.
- زبان نوکلئوتید اسیدی که با حروف نوکلئوتیدی است به زبان پروتئین که با حروف آمینواسیدی ترجمه می شود .
- کدون های mRNA به توالی های اختصاصی آمینواسید ها در زنجیره ی پپتیدی برگردانده می شوند.(رمز گردانی)
- بیشترین مصرف انرژی را برای سلول در بردارد. (۸۰ درصد)
- رمز گردانی mRNA به پروتئین دشوار تر از رونویسی (یعنی ساخته شدن RNA از روی DNA) است.

  چون واحد های DNA و RNA مکمل هستند در حالی که آمینواسید های مکمل نوکلئوتیدها نیستند.
- در رونویسی یک رمز به رمز همجنس خود تبدیل می شود در حالیکه در ترجمه این چنین نیست.
- پروتئین سازی در ریبوزوم ها انجام می شود.
- در طی فرایند ترجمه آمینو اسید ها توسط RNA به ریبوزوم وارد می شوند.
- هر آنتی کدون در RNAمکمل یک از کدون های mRNAاست .

forum.konkur.in

www.konkur.in

- در پروکاریوت ها عمل ترجمه بر رویmRNA ای صورت می گیرد که توالی از آن خارج نشده است در حالی که در اغلب موارد در یوکاریوت هاmRNA در حال ترجمه قبلاً دچار تغییراتی از جمله خارج شده رونوشت های اینترون ها شده است .
- کل mRNAتوسط ریبوزوم ترجمه نمی شود بلکه در mRNAهای تک ژنی بخش از دو سر آن بدون ترجمه باقی می ماند که جز قالب ترجمه شونده نیست .
- در حالی کهmRNA های چند ژنی علاوه بر دو سر mRNAدر قسمت های میانی نواحی غیر ترجمه شونده هم نواحی برای تشخیص ریبوزوم وجود دارد که ترجمه نمی شود.

انواع ژن :الف)ژن های پیوسته ب)ژن های گسسته

ژن های گسسته (غیر پیوسته)

- دارای قطعات اگزون و اینترون هستند.
- اگزون قسمت هایی از DNA یوکاریوتی (یا رونوشت هایی در mRNAاولیه) که رونوشت آن ها در RNAبالغ باقی می ماند.
- در ژن های رمز گردان پروتئین اگزون علاوه بر این که رونویسی، ترجمه نیز می شوند.
- اینترون (قطعات تداخلی) به قسمت هایی از ژن یوکاریوتی (یا رونوشت اولیه ژن=RNAپیرایش نشده) گفته می شود که در mRNAوtRNAوrRNAبالغ وجود ندارد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- طول RNAهای نا بالغ (یا رونوشت اولیه ژن) بیشتر از RNAهای بالغ است.
- فرایندی که طی آن رونوشت اینترون از RNAجدا شده و رونوشت های اگزون ها به هم متصل می شوند پیرایش یا پردازش RNAگفته می شود.

جاندارانی که ژن های گسسته دارند.

- یوکاریوت ها (اغلب ژن ها)
- اغلب ویروس ها(بجز باکتریو فاژها)
- آرکئی باکتری ها (باکتری های باستانی)

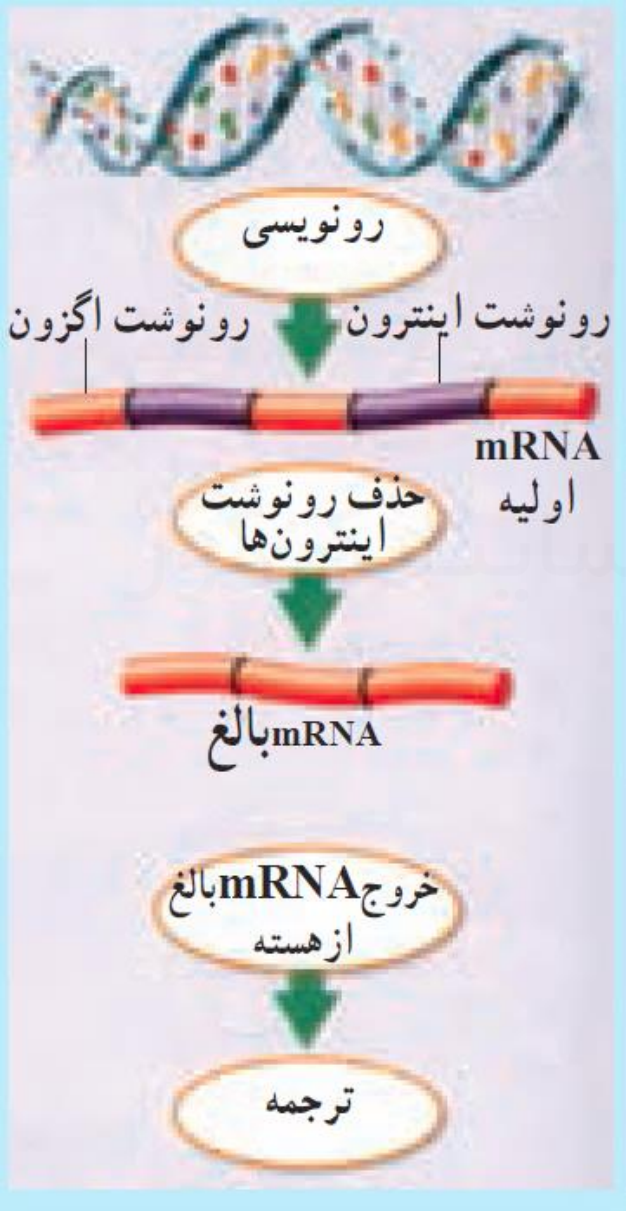
ژن های پیوسته (غیر گسسته)

- دارای قطعات اگزون و اینترون نیستند.
- (در مواردی ممکن است گفته شود که اینترون ندارند.)
- طول RNAاولیه و بالغ تقریباً برابر است (در کتاب درسی دبیرستان از اصطلاح RNAنابالغ و بالغ در مورد آن ها استفاده نشده است.)
- تعدادی از ژن های یوکاریوتی (مانند ژن های رمز گردان هیستون هاو...) ژن های باکتری های حقیقی و ژن های برخی ویروس ها (مانند باکتری فاژها)غیر گسسته هستند.
- غالباً طول قطعه ی اینترونی از اگزونی بیشتر است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- تعداد اینترون ها یکی کمتر از اگزون ها است.
- اولین و آخرین قطعه ژن (در قسمت ساختاری)اگزون هستند.
- کدون شروع در اگزون اول و کدون پایان در اگزون آخر وجود دارد.
- اگر n قطعه ی اینترون در یک ژن باشد طی فرایند پیرایش ۲n پیوند فسفودی استر از RNAنابالغ شکسته می شود ۲n مولکول آب مصرف می شود.



forum.konkur.in

www.konkur.in

اهمیت اینترون ها

- بزرگی ژنوم
- کاهش اثر(بار) جهش ها
- تولید چندین نوع پروتئین از یک ژن

انواع قطعات DNAرابط

- DNAرابط بین نوکلئوزوم
- DNAرابط بین اگزون ها (اینترون های داخل ژن)
- DNAرابط بین ژن ها (خارج ژن)

باکتری اشریشیا کلای

- نوعی باسیلوس گرم منفی غیر هوازی است.
- دارای تاژک است.
- آنزیم سلولاز تولید می کند. (در روده بزرگ انسان وحیوانات و گیاهخوار)
- هتر وتروف است.
- در روده ی انسان و تعدادی از جانوران (حیوانات گیاهخوار) همزیست است (از نوع همیاری)
- جهت تامین انرژی و کربن مورد نیاز خود از گلوکز استفاده می کند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- تنفس سلول آن شامل گلیکولیز (تخمیر) است سلولزو لاکتوز را تجزیه می کند و از آن ها گلوکز مورد نیاز خود را تامین می کند.
- آنزیم تجزیه کننده سلولز (سلولاز) و لاکتوز (لاکتاز)را تولید می کند.
- در روده انسان ویتامین KوBتولید می کند.

بیان ژن (بروز،تجلی یا تظاهر ژن)

- فرایندی که طی آن از ژن رونویسی شده و محصول نهایی حاصل از رونویسی دارای فعالیت ویژه ای است.
- **ژن خاموش:**ژنی که مورد استفاده قرار نمی گیرد (رونویسی نمی شود.)
- **ژن روشن:**ژنی که مورد استفاده قرار گیرد (در حال بیان شدن است.)
- چون بیان ژن بیشترین انرژی را در سلول مصرف می کند بنابراین در سلول ها باید بیان ژن تنظیم شود.

اهمیت تنظیم ژن

- مکان بیان ژن را تعیین می کند.(مثلاً ژن هموگلوبین در گلبول های قرمز بیان می شود ولی در سلول های پوششی و ماهیچه ای خاموش است.)
- مقدار بیان ژن را تعین می کند.(مثلاً با وجود گلوکز زیاد در خون، ژن انسولین بیشتر از زمانی که قند خون کم است بیان می شود.)

forum.konkur.in

www.konkur.in

- زمان بیان ژن را تعیین می کند.(ژن های درگیر در ساخت رگ های خونی جنین در هفته اول بعد از لقاح روشن نیستند.)

در سلول های سالم ،زنده و هسته دار یک جاندار که از نظر عدد کروموزومی برابر با زیگوت به وجود آورنده ای جاندار هستند :

- همه ژن ها وجود دارند.(ماده ژنتیکی یکسان است.)
- همه ی ژن ها تکثیر می شوند.(در صورت تقسیم شدن)
- تعدادی از ژن ها بیان می شوند.(نه همه ی آن ها)
- سلولی های بدون هسته ی زنده مانند گلبول های قرمز پستانداران ، پلاکت ها و سلول های غربالی گیاهان(در مواردی که هسته را از دست داده اند) و همچنین سلول های مرده مانند تراکئید ها،عناصر غربالی،اسکلروئیدها ،فیبر و...ماده ژنتیکی وجود ندارد و فرایند ی بنام تکثیر و بیان ژن صورت نمی گیرد.

سطوح مختلف تنظیم بیان ژن در پروکاریوت ها

- ۱-در مرحله رونویسی(مرحله ۱،۲ و۳)
- در مرحله ترجمه (آغاز ، ادامه و پایان)
- در مرحله پس از ترجمه (ایجاد شکل فضایی پروتئین ها ،اضافه شدن کربوهیدرات و...به پروتئین ها)

forum.konkur.in

www.konkur.in

سطوح مختلف تنظیم بیان ژن در یوکاریوت ها

- قبل از رونویسی (قرار گرفتن عوامل رونویسی در راه انداز و افزاینده ها)
- هنگام رونویسی (مراحل ۲،۱ و۳)غالباًتنظیم بیان ژن در یوکاریوت ها در شروع رونویسی است.
- بعداز رونویسی (پیرایش RNAهای نابالغ ،خروج RNAاز هسته)
- هنگام ترجمه (آغاز ، ادامه ، پایان)
- بعد از ترجمه (ایجاد شکل فضایی پروتئین ها ، افزودن کربوهیدرات به پروتئین ها و...)
- موارد ۱و ۲ و ۳قبل از خروج RNAاز هسته صورت می گیرد و موارد ۴ و۵ بعد از خروج mRNAاز هسته .

مدل اپران

- اولین بار در سال ۱۹۶۱ دو دانشمند فرانسوی به نام های ژاکوب و مونو برای شرح نحوه ی بیان هماهنگ ژن ها در باکتری این مدل را ارائه دادند
- در یوکاریوت ها اپران وجود ندارد.
- تعریف اپران : یک یا چند ژن ساختاری که توسط یک بخش تنظیم کننده بیان شان کنترل می شود(اپران یک واحد کامل تنظیم شونده است که از یک یا چند ژن ساختاری (دسته ژنی) تشکیل شده است

دو بخش یک اپران

- بخش ساختاری که دارای یک یا چند ژن است (ژن یا ژن های ساختاری) و رونویسی می شوند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- بخش تنظیمی : که رونویسی نمی شود ولی در کنترل رونویسی نقش دارد (به بخش تنظیمی عناصر تنظیمی نیز می گویند.) بخش تنظیمی در یک اپران شامل راه انداز و اپراتور است (البته ممکن است بخش تنظیمی اپراتور نداشته باشد و یا در مواردی بیش از یک اپراتور داشته باشد.
- همه ی اپران ها راه انداز (پروموتور) دارند .

اپران های معروف پروکاریوت ها

- اپران لک(اپران لاکتوز) .
- اپران تریپتوفان (بیش تر بدانید.)
- اپران آرابینوز (بیش تر بدانید.)

انواع بیان اپران لاکتوز

- کنترل منفی (آنچه که در کتاب توضیح داده شده است.)
- کنترل مثبت (بیش تر بدانید.)

اپران لک

- اپران لک : مجموع سه ژن ساختاری که توسط یک بخش تنظیمی بیان آن ها کنترل می شود.
- رمز گردانی این سه ژن منجر به تولید سه آنزیم می شود.

forum.konkur.in

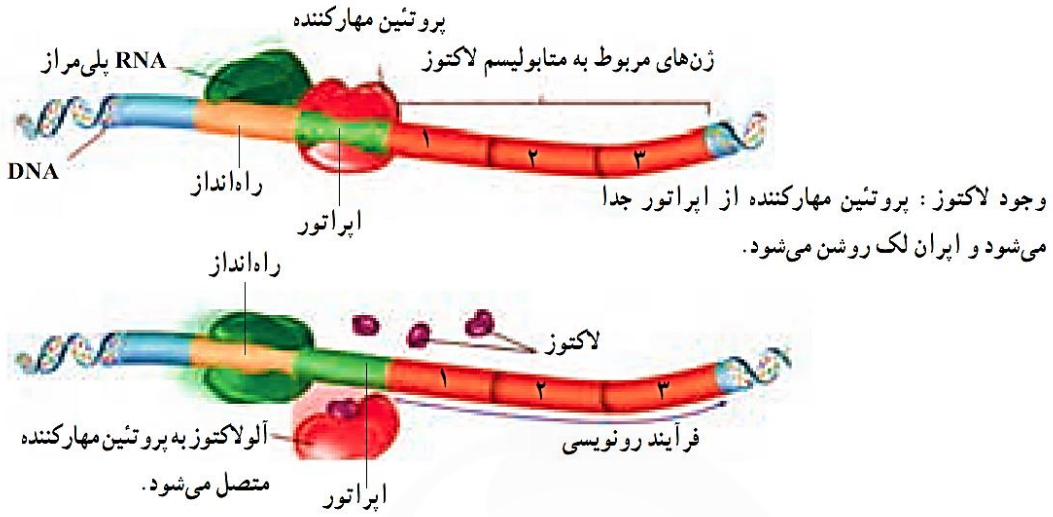
www.konkur.in

- رمز گردانی ژن ۱ آنزیمی است که لاکتوز را به آلولاکتوز (عامل تنظیم کننده) و همچنین لاکتوز را به دو مونوساکارید گلوکوز و گالاکتوز تبدیل می کند.
- گلوکوز و گالاکتوز جهت مصرف باکتری، در جهت تامین انرژی و کربن مورد استفاده قرار می گیرد.
- پروتئین رمز گردانی شده توسط ژن ۲ آنزیم غشایی که ورود مولکول های لاکتوز را به داخل باکتری ممکن می سازد.(نقش کانالی)
- پروتئین رمزگردان شده توسط ژن ۳ یک آنزیم سم زدا است.
- راه انداز = توالی هایی از بخش تنظیمی اپران است که جایگاه های تشخیص آنزیم RNAپلی مراز در آن وجود دارند.
- در بخش تنظیمی ژن های یوکاریوت و اپران های پروکاریوت راه انداز وجود دارد .
- اپراتور: توالی ویژه ای از بخش تنظیمی اپران است که پروتئین تنظیم کننده (مهاره کننده) آنجا مستقر می شود و مانع رونویسی ژن های ساختاری توسط RNAپلی مراز می شود. (مانع حرکت RNAپلی مراز برروی رشته الگو می شود.)
- پروتئین تنظیم کننده توسط ژن تنظیم کننده رمز گردانی می شود.
- پروتئین تنظیم کننده دارای دو جایگاه برای اتصال به آلولاکتوز است.
- پروتئین تنظیم کننده فعال = وقتی که آلولاکتوز ها به آن متصل نباشند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

✍ پروتئین تنظیم کننده غیر فعال : وقتی که آلولاکتوز ها به آن متصل شوند.



شکل ۹ ــ۱ــ خاموش و روشن کردن ژن‌های پروکاریوتی

۱ــ Operator ۲ــ regulator gene

خاموش بودن اپران لک

✍ قرار گرفتن پروتئین تنظیم کننده (مهار کننده) در توالی اپراتور سبب غیر فعال شدن اپران لک می شود.

✍ سد کننده مانع فیزیکی است که از حرکت RNAپلی مراز بر روی رشته الگو (DNAالگو) ممانعت به عمل می آورد.

✍ در هنگامی که لاکتوز در محیط وجود ندارد اپران لک خاموش است و غلظت هر سه آنزیم اندک است

✍ پروتئین تنظیم کننده مستقر در توالی اپراتور فعال است.

✍ پروتئین تنظیم کننده با پیوند های بین مولکولی به نوکلئید های ناحیه اپراتور متصل می شود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

روشن شدن اپران لک

- ورود لاکتوز به داخل باکتری و تبدیل آن به آلولاکتوز سپس قرارگرفتن مولکول آلولاکتوز در جایگاه ویژه ی خود برروی پروتئین تنظیم کننده و غیر فعال شدن آن.
- قرار گرفتن آلولاکتوز برروی پروتئین تنظیم کننده سبب تغییر شکل آن وغیر فعال شدن آن می شود.
- غیرفعال شدن پروتئین تنظیم کننده (سد کننده) سبب جدا شدن آن از توالی اپراتور می شود.
- مانع فیزیکی RNAپلی مراز (سد کننده) برداشته شد و RNAپلی مراز شروع به رونویسی ژن های ساختاری می کند.
- رونویسی از ژن های ساختاری منجر به ساخته شدن یک mRNAمی شود.
- RNAپلی مرازی که اپران لک را رونویسی می کنند نیازی به عوامل رونویسی جهت تشخیص راه انداز ندارد.
- mRNA اپران لک یک mRNAسه ژنی است.
- ترجمه هر یک از ژن های ساختاری در mRNAاپران لک به صورت مستقل است.
- در mRNAرونویسی شده اپران لک ۳ کدون شروع و سه کدون پایان وجود دارد در mRNAرونویسی شده اپران لک ۴ منطقه غیر قابل ترجمه وجود دارد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

ژن تنظیم کننده

- دارای یک ژن ساختاری است در بخش تنظیمی خود راه انداز دارد.(اپراتور ندارد.)
- محصول ژن تنظیم کننده سبب مهار اپران لک می شود محصولات اپران لک سبب مهار ژن تنظیم کننده نمی شوند.
- بیان ژن تنظیم کننده دائمی است.

عوامل درونی کنترل کننده اپران لک

- راه انداز
- اپراتور
- پروتئین تنظیم کننده(مهار کننده)

عامل خارجی کنترل کننده اپران لک

- آلولاکتوز
- با توجه به این که سلول ترجیح می دهند حداقل انرژی را هدر دهند بنابراین در صورت حضور نشاسته لاکتوز و گلوکز باکتری از گلوکز استفاده می کند چون شکستن نشاسته و لاکتوز و تبدیل آن ها به گلوکز برای باکتری هزینه بر است بنا براین ترجیحاً در این شرایط از گلوکز ا ستفاده می کند .

forum.konkur.in

www.konkur.in

- اگر گلوکز و لاکتوزبه طور همزمان در محیط رشد باکتریE.coliباشد بیان اپران لک ۵۰درصد کاهش می یابد چون باکتری همزمان جهت کاهش هدر رفت انرژی از گلوکز و لاکتوز استفاده می کند.
- اپران لک بر روی DNA حلقوی کروموزوم اصلی باکتری است ولی در موارد بر روی پلازمید (DNAحلقوی سیتوپلاسمی باکتری) نیز مشاهده می شود .
- (بیشتر بدانید)اگر اپران لک در یک باکتری هم بر روی DNA کروموزومی وهم بر روی DNA پلارمیدی باشد می گوئیم باکتری از نظر ژن های اپران لک دیپلوئید کاذب است.
- اپران لک عمدتاً هنگام رونویسی کنترل می شود شروع رونویسی اپران لک از ابتدای ژن ساختاری یک (جایگاه آغاز رونویسی) شروع می شود و تا پایان ژن ساختاری ۳ ادامه دارد (تا جایگاه پایان رونویسی)

یک اپران n ژنی

- یک mRNAدارد.
- یک راه انداز دارد.
- حداقل یک اپراتور دارد.
- یک عدد جایگاه آغاز رونویسی دارد.
- یک عدد جایگاه پایان رونویسی دارد.
- nرمز مکمل کدون آغازی دارد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- nرمز مکمل کدون پایانی دارد .
- n+۱توالی غیرقابل ترجمه در mRNAخود دارد.
- mRNAآن n جایگاه تشخیص ریبوزومی برای متصل شدن دارد .

مواردی از اپران لک و عناصر تنظیمی آن که مونومر آنها نوکلئوتید است:

- ژن ها ی ساختاری
- اپراتور
- راه انداز
- ژن تنظیم کننده
- این عناصر تنظیمی بر روی کروموزوم حلقوی باکتری قرار دارند. (همه بر روی یک مولکول)

مواردی از اپران لک وعناصر تنظیمی آن که مونومرها آنها آمینواسید است:

- پروتئین تنظیم کننده (سدکننده = مهار کننده)
- RNAپلی مراز
- آلولاکتوز جز عناصر شرکت کننده در تنظیم اپران لک است که جنس آن کربوهیدرات (ساکاریدی)

است .

forum.konkur.in

www.konkur.in

تنظیم بیان ژن در یوکاریوت ها

- پیچیده تر از پروکاریوت ها است.
- مدل اپران وجود ندارد.
- هر ژن ساختاری یک بخش تنظیمی دارد.
- عناصر تنظیمی آن شامل راه انداز و در اغلب موارد توالی افزاینده،عوامل رونویسی(عمومی)،فعال کننده ها و حتی عوامل غیر پروتئینی (مانند هورمون تیروکسین و...)
- می باشد غالباً تنظیم بیان ژن های یوکاریوتی در هنگام شروع رونویسی است.
- RNAپلی مراز های یوکاریوتی (I , II , III)جهت تشخیص وشناسایی راه انداز نیازمند پروتئین های مخصوصی به نام عوامل رونویسی دارند.

عوامل رونویسی

- ۱- عوامل رونویسی(عمومی) ← متصل شونده به راه انداز
- عوامل رونویسی موسوم به فعال کننده← متصل شونده به توالی افزاینده
- عوامل رونویسی ابتدا به ناحیه راه انداز متصل می شوند .
- پس از اتصال عوامل رونویسی RNA پلی مراز به راه انداز متصل می شود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

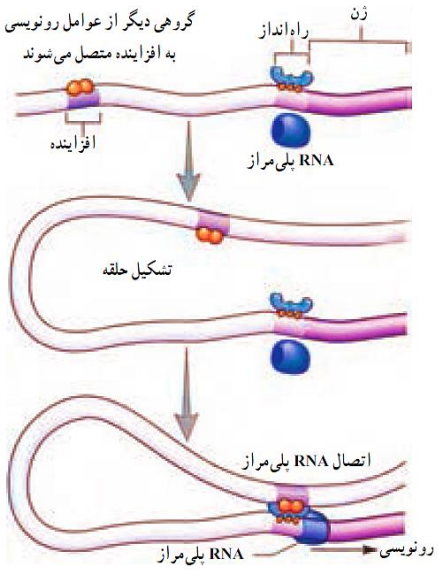
- RNA پلی مراز قادر است بدون نیاز به توالی افزاینده و فعال کننده ها رونویسی را در جایگاه آغاز رونویسی ژن شروع کند ولی سرعت رونویسی کند می باشد توالی افزاینده بخشی از مولکول DNA است که ممکن است هزاران نوکلئوتید از ژن فاصله داشته باشد.
- ممکن است خارج ژن یعنی هزاران نوکلئوتید بالا دست یا پایین دست ژن باشد.
- می توان گفت که ممکن است در داخل خود ژن باشد(فاصله دورتر از اپراتور).تعدادی از آنها در داخل ژن ساختاری قرار دارند.
- افزاینده عمل رونویسی را تقویت می کنند یعنی بدون آن هم رونویسی صورت می گیرد ولی با سرعت کمتر.
- برخی از عوامل رونویسی غیر پروتئین هستند. (برخی هورمون ها مانند تیروکسین و...)

جهش

- هرگونه تغییر در ساختار DNA را جهش گویند.
- هرگونه تغییر در ساختار ماده وراثتی (هم DNA و هم RNA) را جهش گویند.(تعریف کامل تر)
- آهنگ جهش برای بیشتر ژن ها بسیار اندک است یعنی تغییر در اطلاعات ژنتیک موجود زنده نادر، اما شدنی است .

forum.konkur.in

www.konkur.in



گروهی از عوامل رونویسی
به راه‌انداز متصل می‌شوند.

شکل ۱۰ــ۱ــ تنظیم رونویسی در یوکاریوت‌ها، عوامل رونویسی به افزاینده و RNA پلی‌مراز متصل می‌شوند. این اتصال، عواملِ رونویسیِ متصل به راه‌انداز را فعال می‌کند.

انواع جهش

جهش های کروموزوم

- الف) جهش در تعداد کروموزوم ها : جهشی که تعداد کروموزوم های جاندار را کم یا زیاد کند .
- اگر تغییر در تعداد عدد صحیحی از مجموعه ی کروموزمی باشد.
- $n \rightarrow 2n$
- $2n \rightarrow 4n$
- $2n \rightarrow 6n$
- اگر تغییر در تعداد عدد صحیحی از مجموعه ی کروموزمی نباشد.
- $2n+1$
- $2n-1$

forum.konkur.in

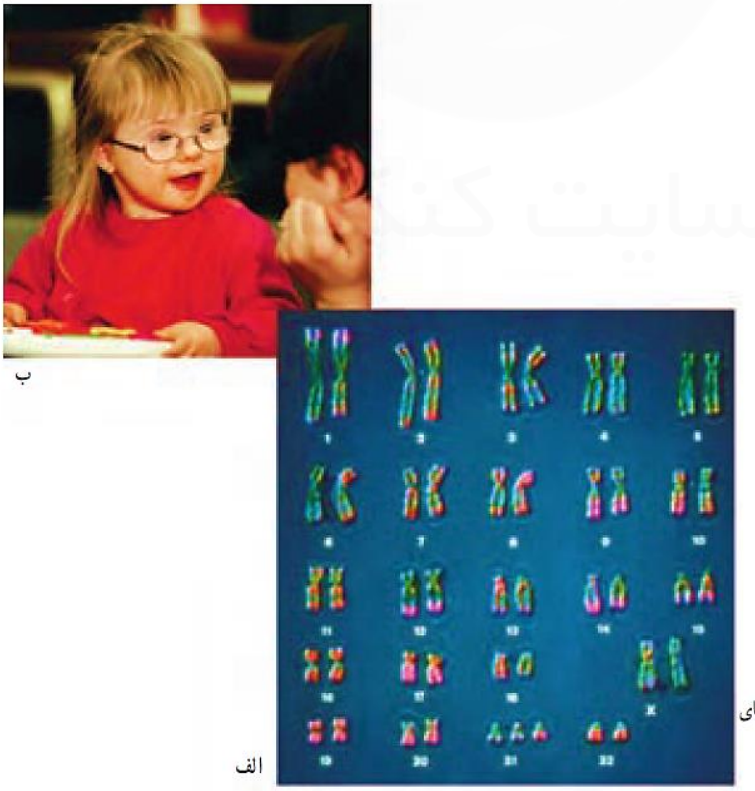
www.konkur.in

- 2n+2
- 2n-2

ب) جهش تغییر در ساختمان کروموزوم

جهش حذف

- **خطرناک ترین جهش محسوب می شود.**
- **در همه جانداران قابل وقوع است.(هاپلوئید و...)**
- **نیازی به کروموزوم همتا نیست.**
- **قطعه حذف شده ممکن است تعداد زیادی ژن را در خود داشته باشد.**



الف ــ کاریوتیپ فرد مبتلا به نشانگان داون و ب ــ کودک مبتلا به نشانگان داون

forum.konkur.in

www.konkur.in

جهش مضاعف شدگی

- نیاز به کروموزوم همتا می باشد.
- در جانداران هاپلوئید (مونوپلوئید) قابل وقوع نیست.حداقل دیپلوئیدی لازم است.

جهش واژگونی

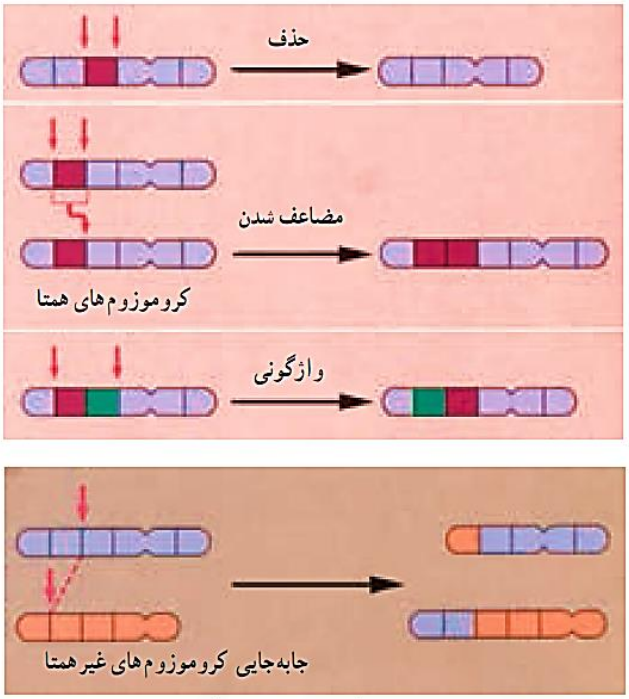
- نیاز به کروموزوم همتا نیست. (هاپلوئید و...)
- در همه ی جانداران قابل وقوع است.
- می تواند ناحیه سانترومر را در بر بگیرد یا خارج از ناحیه سانترومر باشد.

جابه جایی

- بین دو کروموزوم غیر همتا رخ می دهد(هاپلوئید و...)
- مربوط به جاندارانی است که بیش از یک کروموزوم دارند.
- اگر در جا به جایی قطعه ای از یک کروموزوم به کروموزومی غیر همتا جا به جا شده و قطعه ای از آن کروموزوم به کروموزوم قبلی جا به جا شود جا به جایی را دو طرفه می گویند.(شکل کتاب سوم)
- اگر فقط قطعه ای از یک کروموزوم به کروموزوم غیر همتا جا به جا شود جا به جایی را یک طرفه گویند.

forum.konkur.in

www.konkur.in



شکل ۷ــ۶ــ تغییر در ساختار کروموزوم ها. پیکان ها محل های شکست در کروموزوم ها را نشان می دهند. توجه داشته باشید که مضاعف شدن خود ترکیبی از دو فرایند است: حذف و جابه‌جایی بین کروموزوم های همتا.

۲ــجهش های ژنی

- اگر یک یا چند نوکلئوتید یک ژن تغییر کنند جهش را ژنی می گویند.
- جهش های ژنی اغلب موارد از جهش های کروموزومی ملایم تر هستند.
- جهش های ژنی را جهش های نقطه ایی نیز می گویند.

انواع جهش نقطه ایی

الف) جهش جانشینی(نوع اول)

- یک نوکلئوتید یک ژن با نوکلئوتید نوع دیگری عوض می شود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- در جهش جانشینی ممکن است پورین جانشین پورین (A→G یا G→A)یا پیریمیدین جانشین پیریمیدین(C→T یا T→C)شود همچنین ممکن است پریمیدین جانشین پورین و بر عکس شود.

جهش های نقطه ای جانشین سه نوع هستند:

الف) بد معنی

- اگر تغییر در نوکلئوتیدها سبب شود تا کدون یک نوع آمینواسید به کدون یک نوع آمینواسید دیگر تبدیل شود جهش نقطه ایی را بد معنی می گویند. در بیماری کم خونی سلول های داسی کدون شماره ۶ یکی از زنجیره های پلی پپتید هموگلوبین GAG که مربوط به گلوتامیک اسید است در اثر جهش نقطه ای به GUG تبدیل می شود که مربوط به والین است.
- در این نوع جهش اندازه رشته پلی پپتید رمز گردانی شده تغییر نمی کند. (کوتاه یا بلند نمی شود.) ولی عملکرد عوض می شود.

ب) جهش بی معنی:

- در این نوع جهش نقطه ای کدون یک نوع آمینواسید به یکی از کدون های پایان (UAA،UAG،UGA) تبدیل می شود.
- این نوع جهش نقطه ای سبب می شود که رشته پلی پپتیدی حاصل از رمز گردانی ژن جهش یافته کوتاه تر باشد و عملکرد خود را نیز از دست می دهد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

ج)جهش خاموش

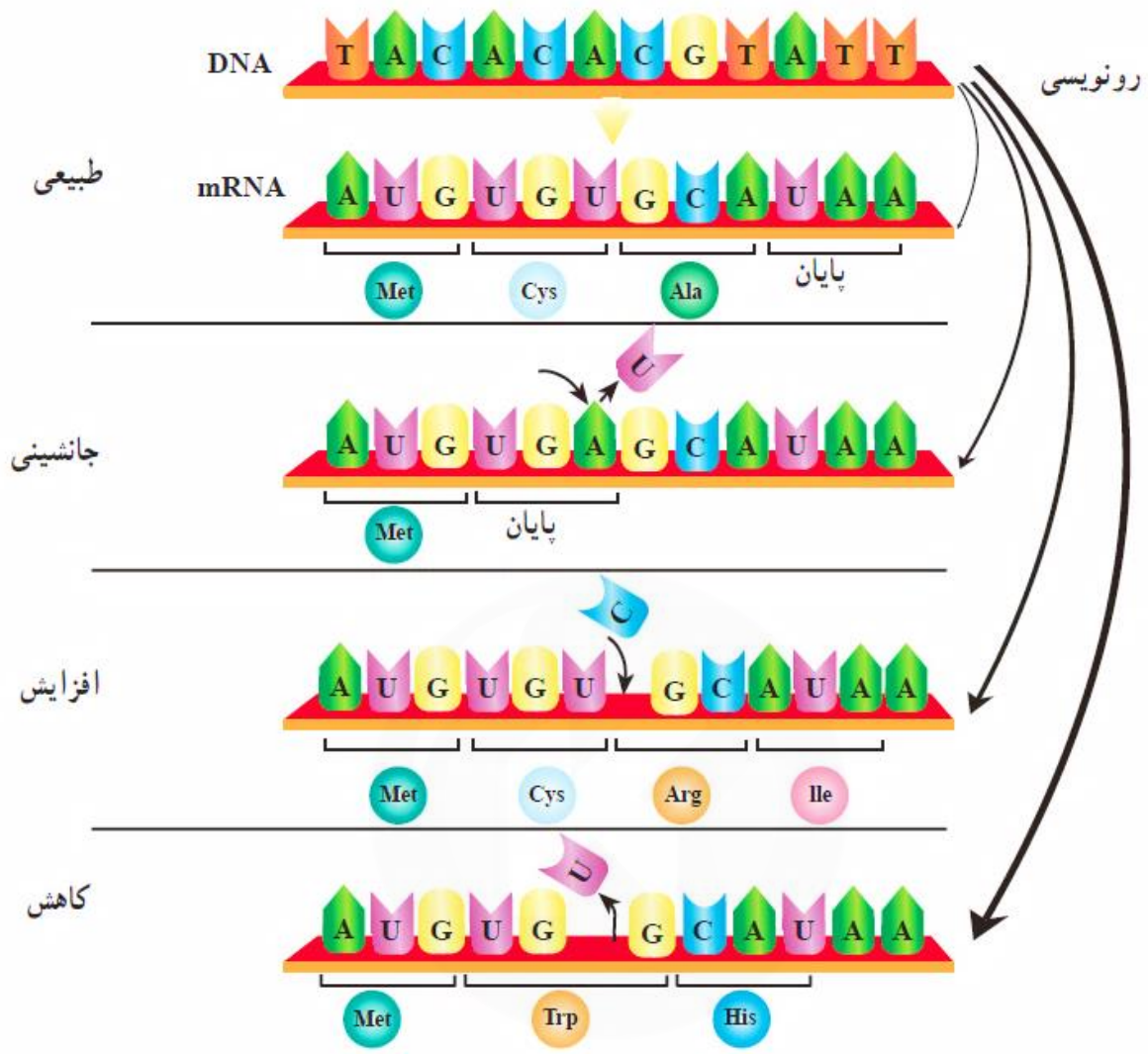
- در این نوع جهش کدون یک آمینواسید به کدون دیگری از همان آمینواسید عوض می شود .
- مثل کدون UGU مربوط به سیستئین به کدون UGC مربوط به همین آمینواسید تیدبل می شود .
- این نوع جهش تغییر در ساختار و عملکرد پروتئین رمز گردانی شده بوجود نمی آورد (بی ضرر است.)

ب)جهش حذف یا درج (اضافه شدن)(نوع دوم)

- در این نوع جهش یک یا چند نوکلئوتید به ژن اضافه شده یا حذف می گردد.
- این نوع جهش ها نیز دو نوع هستند
- اگر تعداد نوکلئوتیدهای حذف شده یا درج شده (اضافه شده) مضربی از عدد سه باشند قالب و چارچوب ژن عوض نمی شود.
- ۲)اگر تعداد نوکلئوتیدهای حذف یا درج (اضافه) شده مضربی از سه نباشد جهش را تغییر قالب یا تغییر چارچوب می گویند و بسیار خطرناک است . چون ممکن است قالب کلی ژن را عوض کند.
- دراین نوع جهش هر چه نوکلئوتیدهای درج یا اضافه شده به ابتدای ژن نزدیک تر باشند چارچوب ژن را بیشتر تغییر می دهند .

forum.konkur.in

www.konkur.in



شکل ۱۱ــ۱ــ انواع جهش‌های نقطه‌ای

.....

.....

.....

.....

.....

forum.konkur.in

www.konkur.in

آزمون پروتئین سازی

۱–با توجه به رونویسی و ترجمه دریوکاریوت‌ها کدام مورد صحیح است؟

۱)طول $mRNA$ حاصل از رونویسی تمامی ژن‌های یوکاریوتی در نتیجه‌ی جداسازی اینترون‌ها تغییرمی‌یابد.

۲)کل طول $mRNA$ بالغ طی فرایند ترجمه از طریق $tRNA$ های حامل آمینواسید بازشناسی کدونی می‌شود.

۳)در صورتی که جهش منجر به حذف نشدن اینترونی از $mRNA$ اولیه شود طی ترجمه ممکن است پروتئین حاصل بلندتر باشد.

۴)با توجه به همزمانی رونویسی و ترجمه در ای.کلای فرصتی برای تغییر طول $mRNA$ ها داده نمی‌شود.

۲–چند مورد جمله‌ی زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

هر جهش نقطه‌ای .....

الف) همواره چارچوب الگوی خواندن ژن را تغییر می‌دهد.

ب) همواره پروتئین رمز شونده را ناکارآمد می‌کند.

ج) که منجر به کاهش تعداد آمینو اسید در رشته‌ی پلی پپتیدی شود ممکن است از نظر بازشناسی $tRNA$ کدون بی معنی زود هنگام ایجاد کرده باشد.

د) که چارچوب الگوی خواندن ژن را تغییر ندهد قطعاً جانشینی است.

۱(۱ ۲(۲ ۳(۳ ۴(۴

۳–با توجه به مسیر متابولیکی سنتز آرژینین درکپک نور و سپورا کراسا.....

آرژینین $\xrightarrow{\text{آنزیم}\ (3)}$ سیترولین $\xrightarrow{\text{آنزیم}\ (2)}$ اورنیتین $\xrightarrow{\text{آنزیم}\ (1)}$ x

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱)هیچ جهش یافته‌ای که هر دو ژن (ژن‌های) رمز گردان آنزیم‌های ۱ و ۲ آن‌ها تواماً تغییر یافته است در محیط کشت غنی از سیترولین رشد نمی‌کند.

۲)هر جهش یافته‌ای که سیترولین را در محیط کشت غنی شده کاهش دهد در محیط حداقل رشد می‌کند.

۳)هر هاگی که ژن (ژن‌های) رمز گردان آنزیم‌های ۱ ، ۲ و ۳ آن هم زمان جهش یافته است در هیچ نوع محیط کشت غنی شده‌ای رشد نمی‌کند.

۴)در محیط کشت کامل هاگی‌هایی که ژن (ژن‌های) رمز گردان آنزیم ۳ آن‌ها جهش یافته است سیترولین را در محیط کشت افزایش می‌یابد.

۴–کدام مورد نادرست نیست؟

۱)هیچ نوع پیوندی مشابه پیوند بین نوکلئوتیدهای کدون ـ آنتی کدون در ساختار *tRNA* وجود ندارد.

۲)هر نوع جهش در ژن تنظیم کننده، اپران لک را به طور دائمی خاموش می‌کند.

۳)اشغال ناحیه‌ی اپراتور به وسیله‌ی عامل تنظیم کننده لازمه‌ی خاموش شدن اپران لک است.

۴)جهش‌های تغییر چارچوب مختلف بر روی عملکرد یک ژن اثر یکسانی اعمال نمی‌کنند.

۵–چند مورد جمله‌ی زیر را به طور نادرستی تکمیل نمی‌کند؟

..... دارای واحدهای ساختاری ..... است که در کنترل بیان ..... نقش دارد.

الف) افزاینده ـ نوکلئوتیدی ـ ژن‌های یوکاریوتی

ب) اپراتور ـ آمینواسیدی ـ ژن‌های پروکاریوتی

ج) عامل تنظیم کننده ـ نوکلئوتیدی ـ ژن‌های پروکاریوتی

forum.konkur.in

www.konkur.in

د) عامل رونویسی ـ آمینواسیدی ـ ژن‌های یوکاریوتی

۱(۱ ۲(۲ ۳(۳ ۴(۴

۶–در تنظیم بیان ژن کراتین .....

۱) RNA پلی‌مراز II در افزاینده مستقر می‌شود.

۲) عوامل رونویسی فقط به راه انداز متصل می‌شوند.

۳) تشکیل حلقه در DNA پس از اتصال عوامل رونویسی، مجاورت فعال کننده را با راه انداز ممکن می‌سازد.

۴) عوامل رونویسی در توالی افزاینده فقط در تشکیل حلقه نقش دارند و اثری در شدت بیان ژن ندارند.

۷–در صورتی که علاوه بر کروموزوم اصلی باکتری $Ecoli$ یک اپران لک نیز بر روی پلازمید وجود داشته باشد .....

۱)پروتئین تنظیم کننده‌ای که به وسیله‌ی کروموزوم DNA اصلی باکتری به رمز در می‌آید قادر به مهار اپران لک پلازمیدی نیست.

۲)هردو اپران در حضور لاکتوز به طور همزمان روشن نمی‌شوند.

۳)در صورتی که باکتری در محیط حاوی لاکتوز باشد غلظت هر سه آنزیم افزایش می‌یابد.

۴)با توجه به این‌که باکتری‌ها هاپلوئید هستند چنین شرایطی در باکتری‌ها قطعاً ممکن نیست.

۸–اپران یک واحد کامل تنظیم شونده است که .....

۱)همواره از یک ژن تشکیل شده است.

۲)حداقل سه نوع جایگاه تنظیمی برای آن شناخته شده است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳)حداقل یک ژن ساختاری دارد.

۴)همواره بیش از یک ژن ساختاری دارد.

۹–کدام مورد نادرست است؟

اپران لک در محیط حاوی لاکتوز .....

۱) به وسیله‌ی عامل تنظیم کننده القاء می‌شود.

۲) اثر مهاری پروتئین تنظیم کننده برداشته می‌شود.

۳) در صورت عدم جهش،روشن می‌شود.

۴) بلافاصله بعد از هر بار رونویسی پروتئین تنظیم کننده به اپراتور متصل می‌شود.

۱۰–با توجه به تنظیم بیان ژن در اپران لک کدام مورد صحیح است؟

۱) رمزهای پروتئین مهار کننده در یکی از سه ژن ساختاری اپران لک قرار دارند.

۲) آلولاکتوز قبل از اتصال به پروتئین تنظیم کننده در بیرون از باکتری ساخته می‌شود.

۳) بیان ژن رمز کننده پروتئین تنظیم کننده تحت کنترل عامل تنظیم کننده است.

۴) مقادیر نسبی هر یک از سه آنزیم ،تحت شرایط بسیار متغیر همواره یکسان است.

۱۱–کدام مورد نادرست است؟

۱) یک *tRNA* با توالی آنتی کدون شناخته شده در مواردی می‌تواند چندین کدون گوناگون یک آمینواسید را باز شناسی کند.

۲) خمیدگی ناحیه‌ی آنتی کدون *tRNA* عاملی برای جفت شدن غیر استاندارد کدون ـ آنتی کدون است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳) جابه‌جایی جایگاه‌های A و P بر روی کدون‌های متوالی با صرف انرژی صورت می‌گیرد.

۴) کدون پایان پس از وارد شدن به جایگاه P پایان ترجمه را اعلام می‌کند.

۱۱–کدام مورد صحیح نیست؟

همزمانی رونویسی و ترجمه در *Ecoli* سبب می‌شود تا .....

۱) تغییر تکاملی در *mRNA* صورت نگیرد.

۲) همواره بیش از یک ریبوزوم به طور همزمان *mRNA* را ترجمه کند.

۳) طول اولیه ی *mRNA* کاهش پیدا نکند.

۴) آنزیم *RNA* پلی مراز و ریبوزوم با اتصال به هم رونویسی و ترجمه را تواماً پیش ببرند.

۱۲–در رونویسی ژن مقاوم نسبت به تتراسایکلین در باکتری *ECOLi* .....

۱)ناحیه‌ی راه انداز ابتدا به وسیله‌ی عوامل رونویسی شناسایی می‌شود.

۲)قبل از اتصال *RNA* پلی مراز به راه انداز پیوندهای هیدروژنی این ناحیه باز شده‌اند.

۳)در مرحله ۳ رونویسی تشکیل و گسستن پیوندهای هیدروژنی هر دو صورت می‌گیرد.

۴) *RNA* پلی مراز هر دو رشته‌ی *DNA* را به طور همزمان الگو قرار می‌دهد.

۱۳–چند مورد جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل نمی‌کند؟

بیماری ..... نوعی بیماری ارثی ..... است که در آن برخی از ..... که محصولشان

مسیر متابولیکی آمینواسید ..... را کنترل می‌کنند جهش می‌یابند.

الف) آلکاپتونوریا ـ اتوزومی مغلوب ـ ژن‌هایی ـ فنیل آلانین

forum.konkur.in

www.konkur.in

ب) فنیل کتونوریا ـ اتوزومی مغلوب ـ پروتئین‌هایی ـ فنیل آلانین

ج) آلکاپتونوریا ـ وابسته به جنس مغلوب ـ ژن‌هایی ـ فنیل آلانین

د) فنیل کتونوریا ـ اتوزومی مغلوب ـ ژن‌هایی ـ فنیل آلانین

۱(۱ ۲(۲ ۳(۳ ۴(۴

۱۴–نظریه یک ژن ــ یک آنزیم با توجه به ژن‌هایی که محصولشان ..... یا ..... است

۱) یک پروتئین غیر آنزیمی ـ یک رشته پلی پپتیدی ـ تأئید نمی‌شود

۲) یک آنزیم ـ یک پروتئین غیر آنزیمی ـ تائید می‌شود

۳) یک $mRNA$ یک $tRNA$ تائید می‌شود

۴) یک RNA غیر ترجمه شونده ـ یک رشته‌ی پلی پپتیدی ـ تائید می‌شود

۱۵–در هر سلول .....

۱) همواره ژن‌های $tRNA$ و $rRNA$ به وسیله‌ی یک نوع RNA پلی‌مراز رونویسی می‌شوند

۲) هیچ راه اندازی شناخته نشده است که به طور اختصاصی فقط توسط یک نوع RNA پلی مراز شناسایی شود

۳) یوکاریوتی هسته دار تنوعی از RNA پلی مرازها وجود دارد

۴) پروکاریوتی رونویسی و ترجمه ژن ها اغلب جدایی زمانی و مکانی دارند

۱۶–در سلول غلاف آوندی برگ ذرت .....

۱) RNA پلی مراز I پس از شناسایی راه انداز ژن‌های روبیسکو آن‌ها را رونویسی می‌کند

۲) حداقل سه نوع RNA پلی مراز در کلروپلاست این سلول‌ها شناسایی شده است

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳) $tRNA$ حامل میتونین که بر روی جایگاه P ریبوزوم‌های شبکه آندوپلاسمی قرار گرفته است توسط RNA پلی مراز III رونویسی شده است

ر ژن رمز کننده‌ی هیچ نوع پروتئینی که در کلروپلاست فعالیت می‌کند را RNA پلی مراز II رونویسی نکرده است

۱۷–کدام مورد صحیح است؟

۱) در آنانباژن‌های رمز کننده‌ی آنزیم‌های تثبیت کننده‌ی نیتروژن به وسیله RNA پلی مراز II شناسایی و رونویسی می‌شوند

۲) در استافیلوکوکوس اورئوس RNA پلی مراز به همراه عوامل رونویسی راه انداز را شناسایی می‌کنند

۳) برخی از ژن‌هایی که به وسیله RNA پلی مراز II رونویسی می‌شوند هرگز به پروتئین ترجمه نمی‌شوند

۴) هیچ یک از زیر واحدهای آنزیم روبیسکو در برنج به وسیله‌ی RNA پلی مراز II ساخته نمی‌شود

۱۸–چند مورد جمله‌ی زیر را به طور نادرستی تکمیل نمی‌کند؟

نظریه یک ژن ــ یک زنجیره‌ی پلی پپتیدی با توجه به ژن‌هایی کــه محصولشــان ..... یــا ..... است.....

الف) $tRNA-mRNA-$ تائید می‌شود

ب) $tRNA-rRNA-$ تائید نمی‌شود

ج) یک پروتئین غیر آنزیمی ـ یک رشته‌ی پلی پپتیدی ـ تائید می‌شود

د) $tRNA-rRNA$ تأیید می‌شود

۱(۱ ۲(۲ ۳(۳ ۴(۴

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۹–به طور معمول در باکتری‌هایی که پلازمید(کرموزوم کمکی)دارند به تعداد مولکول‌های DNA ، ..... وجود دارد

۱) دو راهی همانند سازی
۲) ژن مقاومت نسبت به آنتی‌بیوتیک
۳) جایگاه شروع همانند سازی
۴) جایگاه تشخیص آنزیم محدود کننده

۲۰–چند مورد جمله‌ی زیر را به طور نادرستی تکمیل می‌کند

در $tRNA$ .....

الف) جفت شدن نوکلئوتیدها در مدل سه بعدی (L) بیش‌تر از برگ شبدری است

ب) در ساختار (سه بعدی) حلقه‌ی آنتی کدون و بازوی پذیرنده‌ی آمینواسید در دو انتهای متقابل مولکول قرار دارند

ج) تاشدگی و فشردگی مولکول در ساختار بر شبدری بیش‌تر از سه بعدی است

د) بازوی آنتی کدون نقش اصلی را در رمز یابی $mRNA$ دارد

۱(۱ ۲(۲ ۳(۳ ۴(۴

۲۱–در فرایند ترجمه .....

۱)در مرحله‌ی آغازی جایگاه A به وسیله‌ی tRNA ی حامل آمینواسید اشغال شده است.

۲)هیچ $tRNA$ حاصل میتونین در جایگاه A قرار نمی‌گیرد

۳)در صورتی که $mRNA$ دارای n کدون باشد، $n-1$ کدون به جایگاه p وارد می‌شود

۴) $tRNA$ حامل عامل پایان دهنده در جایگاه A وارد می‌شود

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۲– توالی نوشته شده بخشی از رشته‌ی مکمل (غیررونویسی شونده) یک ژن است طی ترجمه‌ی *mRNA* رونویسی شده از ژن مفروض: *– TATCGAATGC ACATAGCATT TTAACGG –*

۱)یک رشته‌ی پلی پپتیدی ۶ آمینواسیدی ساخته می‌شود

۲)در رشته پلی پپتید سنتز شده فقط سه نوع آمینواسید وجود دارد

۳) tRNA حامل آمینواسید مستقیماً به جایگاه وارد می‌شوند

۴)طی سنتز زنجیره‌ی پلی پپتید حاصل ۵ مولکول آب آزاد می‌شود

۲۳–کدام مورد صحیح است؟

۱) هیچ *tRNA* ای برای بازشناسی کدون *UGA* وجود ندارد

۲) در هیچ ساختاری *RNA* در حالت دو رشته‌ای حتی مقطعی هم دیده نشده است

۳) پیوند بین آمینواسید متیونین و *tRNA* مربوطه از نوع هیدروژنی است

۴) اغلب *mRNA* های برگ متحرک چند ژنی هستند

۲۴–کدام مورد صحیح است؟

۱) جهش نقطه‌ای حذف یک نوکلئوتیدی که ابتدای ژن رخ می‌دهد اثر تخریبی بیش‌تری بر عملکرد ژن دارد

۲) هر نوع جهش جانشینی در ناحیه اینترون‌ها می‌تواند عملکرد ژن را تغییر دهد

۳) هر نوع جهش نقطه‌ای که جایگاه برش اینترون‌ها را تغییر دهد فعالیت پروتئین رمز شونده‌ی ژن را افزایش می‌دهد

۴) درج (اضافه شدن) ۹ نولکئوتید جدید در یک ژن اثر تخریبی تر از نظر عملکرد ژن نسبت به حذف یک نولکئوتید در ابتدای ژن دارد

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۴–اگر در محیط باکتری ای کلای لاکتوز یافت نشود حتی پس از اتصال .....

۱) عامل تنظیم کننده به پروتئین تنظیم کننده، $mRNA$ چند ژنی ساخته خواهد شد

۲) پروتئین تنظیم کننده به اپراتور، تولید عامل تنظیم کننده ادامه خواهد داشت

۳) مهارکننده به اپراتور ، رونویسی از ژن تنظیم کننده ادامه پیدا خواهد کرد

۴) عوامل رونویسی، راه انداز ، سدی در مقابل حرکت RNA پلی مراز ایجاد خواهد شد

۲۵–در مگس سرکه ..... (سراسری ۹۱)

۱) تنظیم بیان ژن ، نمی‌تواند در خارج از هسته صورت گیرد

۲) تنها یک راه انداز، رونویسی چند ژن مجاور را ممکن می‌سازد

۳) یک آنزیم رونویسی کننده مسئول تولید انواع RNA ها می‌باشد

۴) علاوه بر راه انداز توالی‌های دیگری از DNA در رو نویسی دخالت دارند

۲۶–اگر اشرشیاکلای در محیط فاقد لاکتوز قرار گیرد ..... (سراسری ۹۰)

۱) رونویسی از ژن تنظیم کننده ادامه می‌یابد

۲) اتصال RNA پلی‌مراز II به اپراتور مختل می‌شود

۳) سنتز $mRNA$ ی تک ژنی اپران لک متوقف می‌شود

۴) تغییراتی در شکل پروتئین تنظیم کننده ایجاد می‌شود

۲۷–در فرایند ترجمه‌ی ژن اکتین (نوعی پروتئین تک رشته‌ای) در سلول عضلانی انسان و در حین جابه‌جایی ریبوزوم بر روی $mRNA$ ..... (سراسری ۸۹)

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱)جایگاه A همواره پذیرای $tRNA$ حامل آمینواسید می‌گردد

۲) $tRNA$ی موجود در جایگاه P ریبوزوم را ترک می‌کند

۳)پیوند پپتیدی بین آمینواسیدها در جایگاه A برقرار می‌شود

۴) $tRNA$ی حامل یک آمینواسید خاص به جایگاه P منتقل می‌شود

۲۸–چند مورد نادرست است؟

بروز هر جهش نقطه‌ای در یک ژن همواره تغییری در ..... ایجاد می‌کند

الف) ترتیب آمینواسیدها　　ب) تعداد مونرمرهای $mRNA$

ج) طول مولکول‌های حاصل از ترجمه　　د) مولکول‌های حاصل از رونویسی

۱)۱　　۲)۲　　۳)۳　　۴)۴

۲۹–در آزمایش کوهن و بایر، ژن وارد شده در اولین جاندار دست ورزی شده محصولی ایجاد کرد که ..... داشت (سراسری۸۹)

۱) پیوند پپتیدی　　۲) کرون آغاز ترجمه　　۳) جایگاه اتصال آمینواسید　　۴) پیوند فسفودی استر

۳۰–در سلول‌های جفت جنین انسان .....

۱) تنظیم بیان ژن‌های رمز کننده‌ی آنزیم‌های چرخه‌ی کربس در سطح بعد از ترجمه صورت نمی‌گیرد

۲) عوامل رونویسی ژن‌ها از طریق مادر تامین می‌شوند

۳) هر نوع جهش تغییر چارچوب می‌تواند از طریق مادر جبران شود

۴) در رونویسی ژن‌های دخیل در ساخت ریبوزوم های روی شبکه آندوپلاسمی RNA پلی مراز I و II نقش دارند

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳۱–چند مورد نمی تواند جمله ی زیر را به طور نادرستی تکمیل نماید؟

در نوعی بیماری متابولیکی ،که اولین بار توسط آرچیبلد گرو بررسی شد،.....

الف) مشاوره ی ژنتیکی نقش با اهمیتی ندارد.

ب)جهش در نوعی آنزیم که در تجزیه هموجنتسیک اسید نقش اساسی دارد عامل اصلی بیماری است.

ج)ضریب احتمال وقوع آن در میان مردان دو برابر زنان است.

د)ممکن است تفکری در ارتباط با عوامل وراثتی و مولکول های موثر در واکنش ها ایجاد کرده باشد.

۱(۱ ۲(۲ ۳(۳ ۴(۴

۳۲–چند مورد جمله ی زیر را به درستی تکمیل می نمایند؟

فردی مبتلا به نوعی بیماری متابولیکی که ادرار سیاه رنگی دارد،.....

الف)در محتویات نفرونش آنزیم تجزیه کننده ی نوعی اسید آلی کمتر دیده می شود.

ب)میزان تولید اسید آلی ایجاد کننده ی رنگ سیاه در بدنش با یک فرد معمولی تقریبا برابر است.

ج)امکان داشتن فرزند بیمار در خانواده اش در صورتی که پدر و مادر ظاهری سالم داشته باشند، می تواند $\frac{3}{4}$ باشد.

د)ترکیب اکسیژن با اسید های آلی نیتروژندار معمول در ادرار عامل سیاهی رنگ ادرار است.

۱(۱ ۲(۲ ۳(۳ ۴(۴

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳۳–در نوعی بیمار وراثتی که در آن احتما ل نقص در دستگاه عصبی کودک به علت استفاده از شیر مادر محتمل است،.....

۱)میزان تولید ATP در بدن کاهش نمی یابد.

۲) تغییر اندازه در نوعی غده ی درون ریزکه در مجاورت حنجره است محتمل نیست.

۳)تجزیه چربی ها در بدن به شدت افزایش می یابد.

۴)مصرف ید در بدن نسبت به یک فرد معمولی ممکن است کاهش یابد.

۳۴–در آزمایش بید و تیتوم،.....

۱)جهش القا شده در هاگ نوروسپورا کراسا قابل انتقال به نسل بعدی نبود.

۲)در محیط حداقل هیچ هاگی که اشعه ی ایکس یا ماورا بنفش دریافت کرده بود رشد نکرد.

۳)جانداران هاپلوئید به علت داشتن یک آلل از یک ژن در بررسی جهش های مغلوب مفیدترند.

۴)نظریه یک ژن – یک رشته پلی پپتید در طی این آزمایش به دنیا عرضه شد.

۳۵–کدام مورد نادرست است؟

۱)هر محیط کشت غنی شده قطعا یک محیط کشت کامل نیست.

۲)هر سلولی طی جهش القا شده با اشعه ی ایکس فنوتیپ جهش یافته را بروز نمی دهد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳)هر کپک نوروسپورا کراسا هشت جفت هاگ در هر کیسه ی خود تولید می کند.

۴)هر پروتئین چند زیر واحدی می تواند نظریه یک ژن – یک آنزیم را باطل کند.

۳۶–چند مورد جمله زیر را به طور صحیح تکمیل می کند؟

بیان ژن رمزگردان گلوکاگون .....•

الف)در سلول هایی،که اندام خاص غد ه ای آن بیان ژن سازنده ی بیکربنات را نیز رمزگردانی می کند، تحت تاثیرمحتویات خروجی ازمعده است.

ب)در سلول خاصی ،توسط بیان ژن انسولین در همان غده تحت تاثیر قرا می گرد.

ج)محتملاً تابع اثرات توالی افزاینده ای است که ممکن است در توالی ساختاری ژن قرار داشته باشد.

د)با افزایش کورتیزول خون می تواند به شدت کاهش یابد.

۱)۱ ۲)۲ ۳)۳ ۴)۴

۳۷–در داخل عدسی چشم.....•

۱)ژن کراتین در یک سطح پایه بیان می شود.

۲) همه ی ژن ها به طور دائمی تکثیر می شوند.

۳)در محدوه ی زمانی خاصی همانند گلبول قرمز، رمزگردانی نوعی پروتئین صورت گرفته است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۴)سلول زنده وجود ندارد.

۳۸– اختلالات متابولیکی.....

۱)قطعاً در پروکاریوت ها به علت هاپلوئید بودن مشاهده نمی شوند.

۲)در صورتی که در آنزیم های ابتدای آن تغییر ایجاد شود،اثر فنوتیپی کشنده تری دارند.

۳)همواره حداقل در نقطه از مسیر جهش آنزیمی در آن ها رخ داده است.

۴)ممکن است واکنش های وابسته به هم را دچار تغییر کند.

۳۹–چند مورد جمله ی زیر را به درستی تکمیل نمی کند؟

با توجه به بیماری آلکاپتونوریا، می توان گفت.....

الف–تغییری در ترکیبات تراوش شونده ی گلومرولی ایجاد نمی شود.

ب–PH خون برخلاف افراد سالم افزایش یافته است.

ج– برخلاف افراد سالم، تولید هموجنتسیک اسیددر خون نسبتاً ثابت نیست.

د–بروز آن در دختر حاصل از پدر و مادر ناقل یک سوم احتمال فرزندان سالم این خانوده است.

۱(۱ ۲(۲ ۳(۳ ۴(۴

۴۰–با توجه به یک مسیر متابولیکی .....

۱)می توان گفت هر نوع جهش در ژن های رمزگردان آنزیم های کنترل کننده ی آن، قطعاً اثر فنوتیپی آشکاری دارد.

۲)نمی توان گفت،هر تغییر فنوتیپی جاندار در نتیجه ی جهش در ژن رمزگردان یک آنزیم مسیر متابولیکی است.

۳)می توان گفت، جهش ژنی به طور مستقیم در تولید متابولیت های حدواسط اثری ندارد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۴)می توان گفت طی تغییرات تکاملی دستخوش تغییر نشده است.

۴۱–همه ی بیماری های ناشی از تغییر در مسیر های متابولیکی.....

۱)قطعاً مغلوبند.

۲)برای بروز نیاز به دو آلل یکسان دارند.

۳)ممکن است در مواردی ساخته شدن یک ماده را دچار اختلال کنند.

۴)دارای بروز یکسانی در ژن های که مستقیماً در مسیر متابولیکی درگیر نیستند، هستند.

۴۲–چند مورد جمله زیر را به طور صحیح تکمیل می کند؟

بیان ژن رمزگردان گلوکاگون .....•

الف)در سلول هایی،که اندام خاص غد ه ای آن بیان ژن سازنده ی بیکربنات را نیز رمزگردانی می کند، تحت تاثیرمحتویات خروجی ازمعده است.

ب)در سلول خاصی ،توسط بیان ژن انسولین در همان غده تحت تاثیر قرا می گرد.

ج)محتملاً تابع اثرات توالی افزاینده ای است که ممکن است در توالی ساختاری ژن نیز قرار داشته باشد.

د)با افزایش کورتیزول خون می تواند به شدت کاهش یابد.

۱(۱ ۲(۲ ۳(۳ ۴(۴

۴۳–در داخل عدسی چشم.....•

۱)ژن کراتین در یک سطح پایه بیان می شود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲) همه ی ژن ها به طور دائمی تکثیر می شوند.

۳)در محدوه ی زمانی خاصی همانند گلبول قرمز، رمزگردانی نوعی پروتئین صورت گرفته است.

۴)سلول زنده وجود ندارد.

۴۴–در همه ی کپک ها.....•

۱)حداقل یک مجموعه ی ژن که توسط یک راه انداز کنترل شوند، وجود دارد.

۲) سیتوکینز بلافاصله بعد از آنافاز صورت می گیرد.

۳)گوارش مواد غذایی توسط آنزیم های رمزگردان از ژن هایی که توسط RNAپلیمراز۲رونویسی می شوند صورت می گیرد.

۴)منبع الکترون و انرژی پکسان نیستند.

۴۵–در فرایند های نقل و انتقال غشایی .....•

۱)محصول مستقیم ترجمه ی mRNA نقشی ندارد.

۲)شیب غلظت ،نقش اساسی را در همه ایفا می کند.

۳)جا به جایی مولکول های غیری آلی ،نیازی به مصرف ATP ندارد.

۴)گیاهان،همه ی سطوح سلولی نقش یکسانی ندارند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۴۶–در عنکبوت.....•

۱)پرفورین ها با ایجاد منافذ حلقه مانند، سلول های بیگانه را تخریب می کنند.

۲)توالی افزاینده در ناحیه ی بالا دست برخی ژن ها موجود است.

۳)لقاح در مکانی غیر از مکان رشد و نمو نهایی جنین صورت می گیرد.

۴)غدد تار ساز،همانند غده ی پانکراس ،ترشحات خود را در نتیجه رمزگردانی محصول مستقیم ژن تامین می کند.

۴۷–چند مورد جمله ی زیر را به نادرستی تکمیل می کند؟

با توجه به کدون آغازی .....•

الف)می توان گفت ،رمز DNA برای ساخت آنتی کدون آن،حداقل در یک نوکلئو تید ،متفاوت تر از رمز DNA برای ساخت کدون آغازی است.

ب)اولین حرف رمز آنتی کدون آن بروی DNAبا رمز خودش بر روی مولکول DNAیکسان است.

ج)نمی توان گفت این کدون در نواحی غیر آغازی نیز وجود دارد.

د) می توان گفت،آنتی کدون آن،با آنتی کدون مربوط به کدونUAG،تعداد پیوند هیدروژنی یکسانی برقرار می کند.

۴۸–کدام عبارت در باره همه RNAهایی که در مرکز تنظیم ژنتیک یک سلول ولوکس قرار دارند درست است؟(کنکور۹۵)

۱)در یک انتهای خود توالی نوکلئوتیدی یکسانی دارند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲)در درون یک یا چند توده ی متراکم هسته ساخته می شوند.

۳) به عنوان الگو برای تولید پلی پپتید به سیتوپلاسم فرستاده می شوند.

۴)در پی فعال شدن عوامل رونویسی متصل به راه انداز ساخته می شوند.

۴۹–کدام عبارت در باره همه RNAهای موجو در کلستریدیوم بوتولینم درست است؟(کنکور۹۵خارج از کشور)

۱)الگو ی ساختن چند پلی پپتید را به همراه دارند.

۲)در یک انتهای خود توالی نوکلئوتیدی یکسانی دارند.

۳)در درون یک یا چند توده ی متراکم هسته تولید می شوند.

۴)در پی اتصال نوعی آنزیم به توالی تنظیم کننده ی ژن ساخته می شوند.

۵۰–کدام عبارت در باره ی تنظیم بیان ژن های اپران لک اشریشیاکلای درست است؟(سراسری ۹۵)

۱)توالی واحدهای سازنده ی عامل تنظیم کننده ،توسط ژن تنظیم کننه تعیین می گردد.

۲)در حضور لاکتوز،پروتئین تنظیم کننده تغییر شکل یافته و به توالی اپراتور متصل می گردد.

۳)محصول ژن تنظیم کننده،تغییر شکل یافته و به توالی اپراتور متصل می شود.

۴)در پی اتصال عامل تنظیم کننده به پروتئین تنظیم کننده،گلوکز بیشتری در اختیار سلول قرار می گیرد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۱–کدام عبارت،در باره ی همه ی RNA هایی که در مرکز تنظیم ژنتیک یک سلول ولوکس قرار دارند،درست است؟(سراسری۹۵)

۱)در یک انتهای خود،توالی نوکلئوتیدی یکسانی دارند.

۲)در درون یک یا چند توده ی متراکم هسته ساخته شده اند.

۳)به عنوان الگو برای تولید پلی پپتید به سیتوپلاسم فرستاده می شوند.

۴)در پی فعال شدن عوامل رونویسی متصل به راه انداز ساخته شده اند.

۵۲–کدام عبارت در باره ی هر سلولی که سانتریول های آن مضاعف می شوند درست است؟(سراسری ۹۵)

۱)در صورت لزوم هر واحد سازنده ی ژن های آن مورد رونویسی قرار می گیرند.

۲)بیان هر ژن آن مستلزم آنزیم های درون سلولی متفاوتی است.

۳)در کنار هر هسته دیپلوئید ی آن،رشته های دوک شکل می گیرند.

۴)محصول نهایی هر ژن آن یک زنجیره ی پلی پپتیدی است.

۵۳– کدام عبارت،در باره ی همه ی RNA های موجود در کلستریدیوم بوتولینم درست است؟(سراسری۹۵)

۱)الگوی ساختن چند پلی پپتید را به همراه دارند.

۲) در یک انتهای خود،توالی نوکلئوتیدی یکسانی دارند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳) در درون یک یا چند توده ی متراکم هسته ساخته شده اند.

۴)در پی اتصال نوعی آنزیم به توالی بخش تنظیم کننده ی ژن ساخته می شوند.

۵۴–کدام عبارت در باره ی تنظیم بیان ژن های اپران لک اشریشیاکلای نادرست است؟(سراسری ۹۵)

۱)ژن تنظیم کننده و ژن های ساختاری با یک نوع آنزیم رونویسی می شوند.

۲)بیان ژن تنظیم کننده می تواند با عدم بیان ژن های ساختاری هم زمان شود.

۳)ترکیبی دی ساکاریدی می تواند پس از عبور از غشای پلاسمایی به پروتئین تنظیم کننده متصل شود.

۴)به دنبال بروز تغییراتی در شکل پروتئین مهار کننده ،امکان رونویسی از ژن تنظیم کننده فراهم می شود.

۵۵–کدام عبارت در مورد یک سلول پانکراس ,درست است؟(کنکور ۹۴)

۱)هر کدون توسط یک آنتی کدون شناسایی می شود.

۲)تنوع آمینو اسید ها کمتر از تنوع tRNAهااست.

۳)هر آمینو اسید بیش از یک رمز سه نوکلئوتیدی دارد.

۴)هر RNA مورد نیاز برای پروتئین سازی ،کدون آغازی دارد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۶–چند مورد نمی تواند جمله ی زیر را به طور نادرستی تکمیل نماید؟

در نوعی بیماری متابولیکی ،که اولین بار توسط آرچیبلد گرو بررسی شد،.....

الف) مشاوره ی ژنتیکی نقش با اهمیتی ندارد.

ب)جهش در نوعی آنزیم که در تجزیه هموجنتسیک اسید نقش اساسی دارد عامل اصلی بیماری است.

ج)ضریب احتما وقوع آن در میان مردان دو برابر زنان است.

د)ممکن است تفکری در ارتباط با عوامل وراثتی و مولکول های موثر در واکنش ها ایجاد کرده باشد.

۱(۱ ۲(۲ ۳(۳ ۴(۴

۵۷–چند مورد جمله ی زیر را به درستی تکمیل می نمایند؟

فردی مبتلا به نوعی بیماری متابولیکی که ادرار سیاه رنگی دارد،.....

الف)در محتویات نفرونش آنزیم تجزیه کننده ی نوعی اسید آلی کمتر دیده می شود.

ب)میزان تولید اسید آلی ایجاد کننده ی رنگ سیاه در بدنش با یک فرد معمولی تقریبا برابر است.

ج)امکان داشتن فرزند بیمار در خانواده اش در صورتی که پدر و مادر ظاهری سالم داشته باشند، می تواند $\frac{1}{4}$ باشد.

د)ترکیب اکسیژن با اسید های آلی نیتروژندار معمول در ادرارش عامل سیاهی رنگ آن است.

۱(۱ ۲(۲ ۳(۳ ۴(۴

forum.konkur.in

www.konkur.in

۵۸–در نوعی بیمار وراثتی که در آن احتما ل نقص در دستگاه عصبی کودک به علت استفاده از شیر مادر محتمل است،.....

۱)میزان تولید ATP در بدن کاهش نمی یابد.

۲) تغییر اندازه در نوعی غده ی درون ریزکه در مجاورت حنجره است محتمل نیست.

۳)تجزیه چربی ها در بدن به شدت افزایش می یابد.

۴)مصرف ید در بدن نسبت به یک فرد معمولی ممکن است کاهش یابد.

۵۹–در آزمایش بید ل و تیتوم،.....

۱)جهش القا شده در هاگ نوروسپورا کراسا قابل انتقال به نسل بعدی نبود.

۲)در محیط حداقل هیج هاگی که اشعه ی ایکس یا ماورا بنفش دریافت کرده بود رشد نکرد.

۳)جانداران هاپلوئید به علت داشتن یک الل از یک ژن در بررسی جهش های مغلوب مفیدترند.

۴)نظریه یک ژن – یک رشته پلی پپتید در طی این آزمایش به دنیا عرضه شد.

۶۰–کدام مورد نادرست است؟

۱)هر محیط کشت غنی شده ،یک محیط کشت کامل نیست.

۲)هر سلولی طی جهش القا شده با اشعه ی ایکس فنوتیپ جهش یافته را بروز نمی دهد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳)هر کپک نوروسپورا کراسا هشت جفت هاگ در هر کیسه ی خود تولید می کند.

۴)هر پروتئین چند زیر واحدی می تواند نظریه یک ژن – یک آنزیم را باطل کند.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

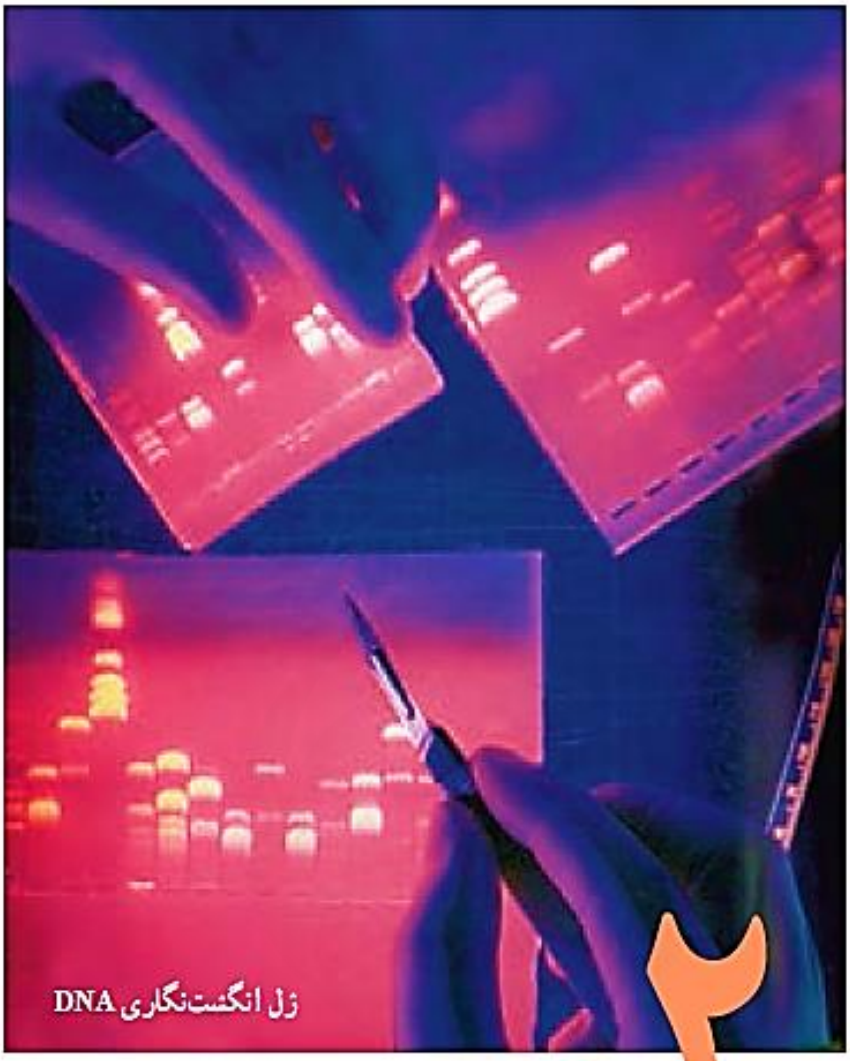
.....

.....

.....

forum.konkur.in

www.konkur.in



۲ تکنولوژی زیستی

تکنولوژی زیستی

- مهندسی ژنتیک (فنّاوری DNA نوترکیب)
- فرایند دست ورزی در ژن ها را مهندسی ژنتیک گویند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- مهندسی ژنتیک شامل فرایند هایی است که طی آن در لوله ی آزمایش مولکول های DNA ی جدید (نو ترکیب) از کروموزوم ها و پلازمید ساخته می شوند.

تاریخچه مهندسی ژنتیک

- اولین مهندسی ژن توسط استانلی کوهن و هربرت بایر در سال ۱۹۷۳ انجام گرفت.
- اولین ژن مورد استفاده در مهندسی ژن ، ژن رمز کننده ی rRNAقورباغه ی افریقایی است.
- اولین جاندار دست ورزی شده باکتری اشریشیاکلای بود.
- اولین rRNAیوکاریوتی حاصل از ژن مهندسی شده توسط اشریشیاکلای (نوعی پروکاریوت) ساخته شد.
- اولین جاندار تراژن ،باکتری اشریشیاکلای بود.
- اولین محصول یک ژن یوکاریوتی در یک پروکاریوت rRNAبود.
- RNA های آنزیمی از جملهrRNA محصول مستقیم رونویسی ژن هستند که ترجمه نمی شوند.
- ژن rRNAاز تمام سلول های هسته دار قورباغه می توان استخراج کرد.
- برای استخراج ژن،تعیین نقشه ژنی و تهیه کاریوتیپ (بررسی کروموزوم ها) از سلول های اریتروسیت و پلاکت استفاده نمی شود.
- اولین آنزیم ساخته شده توسط مهندسی ژن rRNAبود .

forum.konkur.in

www.konkur.in

- اولین بار در مهندسی ژنتیک یک DNA خطی جانور یوکاریوت به یک DNAحلقوی پروکاریوتی متصل شد.

- برای اینکه ژن های یوکاریوتی توسط RNA پلی مراز پروکاریوتی رونویسی شوند ناحیه راه انداز آن در بخش تنظیمی با یک راه انداز پروکاریوتی تعویض می شود.

- ژن های یوکاریوتی رمز گردان پروتئین (مانند ژن انسولین) در صورت مهندس شدن فقط قطعات اگزونی دارند چون باکتری ها (حقیقی) آنزیم های لازم برای پیرایش mRNAنابالغ (جداسازی اینترون ها) را ندارند .

۱ــ این قورباغه به‌عنوان جاندار آزمایشگاهی انتخاب شد.

۲ــ ژن رمز کنندهٔ یک rRNA از یکی از کروموزوم‌های آن جدا شد.

۳ــ این ژن را به باکتری‌ها وارد کردند. باکتری‌ها rRNA قورباغه را ساختند.

شکل ۱ــ۲ــ ایجاد تغییر در ژن‌های یک موجود زنده. کوهن و بایر اولین جانداری را که از طریق مهندسی ژنتیک تغییر یافته بود، تولید کردند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

ابزار مهندسی ژنتیک

- آنزیم ها (DNA پلی مراز، آنزیم محدود کننده، لیگاز)
- وکتور یا ناقل(مانند پلازمید)
- یک قطعه از DNA حاوی ژن مورد نظر
- سلول یا باکتری مورد نیاز برای مهندسی
- یک نوع آنتی بیوتیک (آنتی بیوتیکی که ژن مقاوم نسبت به آن روی پلازمید باشد.)
- دستگاه الکتروفوز
- ماده مورد نیاز ژل (آگارز یا پلی آکریل آمید)
- محیط کشت باکتری
- محلول الکترولیت
- وکتور (ناقل) نوعی DNA یاRNA است که ژن مورد نظر (مانند ژن انسولین) را به درون سلول (باکتری یا سایر سلول ها) هدایت می کند.
- پس وکتور در مهندسی ژن یک اسید نوکلئیک است.

پلازمید (DNA های سیتوپلاسمی)

- مولکول DNA حلقوی که درون بعضی باکتری ها قرار دارد و می تواند بطور مستقل همانند سازی کند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- پلازمید دارای یک مبدا (جایگاه آغاز همانند سازی) و یک جایگاه پایان همانند سازی است.
- همانند سازی پلازمید هم در زمانی که باکتری در حال تولیدمثل است و هم در زمانی که باکتری تولیدمثل انجام نمی دهد صورت می گیرد.
- پلازمید را DNAسیتوپلاسمی گویند که دارای تعدادی ژنی است .
- تعداد ژن های پلازمید کم تر از تعداد ژن های کروموزوم اصلی باکتری می باشد.
- ژن مقاومت نسبت به آنتی بیوتیک (مانند تتراسایکلین، آموکسی سیلین و...)در برخی پلازمید ها قرار دارد.

یک پلازمید مناسب برای مهندسی ژنتیک دارای ویژگی های زیر است :

- یک مبدا همانند سازی داشته باشد.
- یک جایگاه برش (جایگاه تشخیص) آنزیم محدود کننده داشته باشد.
- یک ژن شاخص انتخاب گر (ژن مقاوم به آنتی بیوتیک)داشته باشد.

آنزیم های مورد نیاز مهندسی ژن

- DNAپلی مراز
- آنزیم محدود کننده

forum.konkur.in

www.konkur.in

- لیگاز

آنزیم محدود کننده

- این آنزیم در باکتری ها وجود دارند .
- آنزیم های محدود کننده با برش DNA باکتریو فاژها ،در نقاط خاص از اتصال DNA ویروس به DNA خودی ممانعت به عمل می آورند(دسترسی DNA ویروس را به ژنوم باکتری محدود می کنند.)
- توالی خاص و کوتاهی از DNA که توسط این آنزیم ها شناسایی و بریده می شود را جایگاه تشخیص آنزیم می گویند.
- جایگاه تشخیص آنزیم ۴ تا ۶ جفت نوکلئوتید می باشد که در دو رشته DNA به صورت عکس یکدیگر(قرینه) هستند.
- مثلاً جایگاه تشخیص آنزیم محدود کننده **ECOR I** عبارت از توالی

GAATTC
CTTAAG

- آنزیم های محدود کننده قادر به برش پیوند فسفو دی استر وباز کردن پیوند های هیدروژنی بین نوکلئوتیدهای مکمل هستند.

_____GAATTC_____→_____G AATTC_____

_____CTTAAG_____→_____CTTAA G_____

- آنزیم محدود کننده **ECOR I** پیوند های فسفودی استر را بین GA در جایگاه تشخیص خود برش می دهد.(هیدرولیز می کند.)

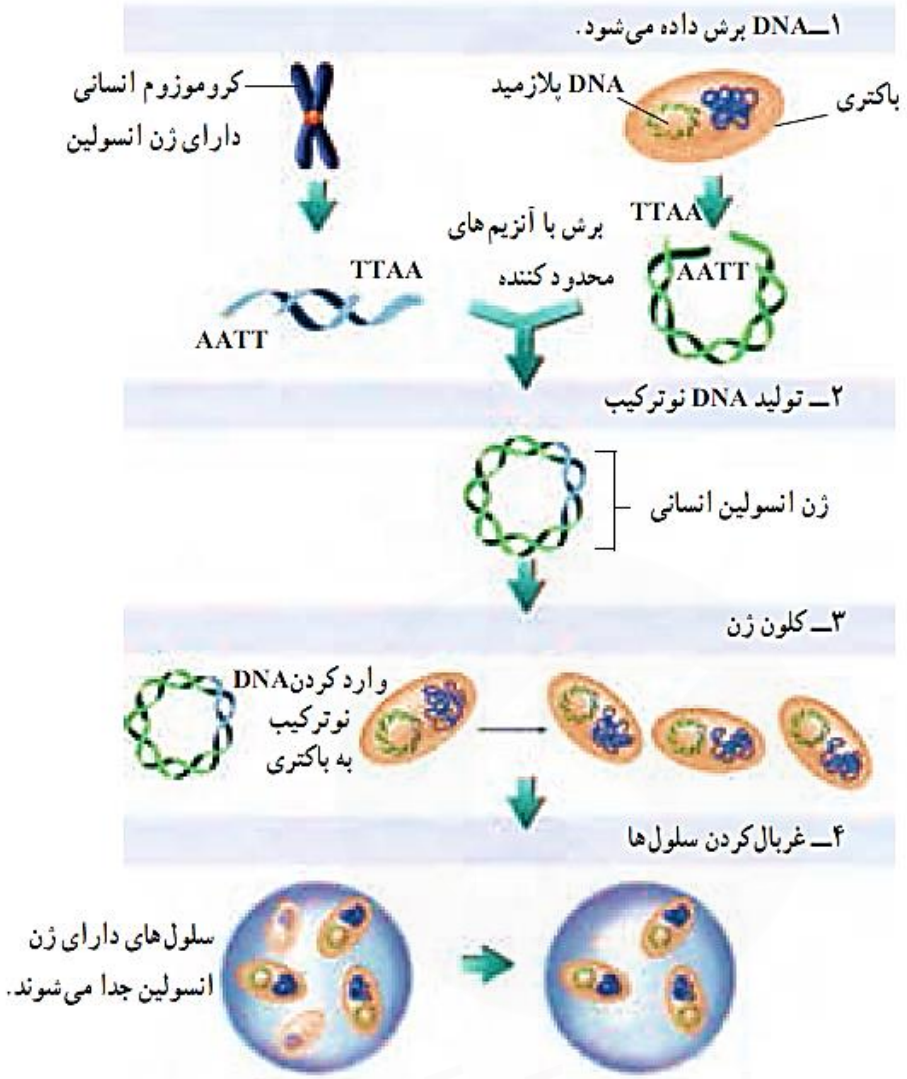
forum.konkur.in

www.konkur.in

- جایگاه تشخیص آنزیم محدود کننده ECOR دارای ۱۲ نوکلئوتید (۶جفت) می باشد.
- طی برش هر پیوند فسفودی استر یک مولکول آب مصرف می شود بنابراین طی برش دو پیوند فسفودی استر در جایگاه تشخیص آنزیم محدود کننده، **ECOR I** دو مولکول آب مصرف می شود .
- آنزیم ECOR در این جایگاه دو پیوند فسفودی استر را شکسته (هیدرولیز می کند) و ۸ پیوند هیدروژنی را باز می کند.
- آنزیم محدود کننده DNA را برش می دهد و پروتئین و RNA را برش نمی دهد چون برای آنزیم های محدود کننده جایگاه تشخیص ندارند.
- ویروس های RNA دار شامل HIV ، TMV، ویروس هاری ویروس آنفلوآنزا و... می باشند.
- ویروئید ها مولکول های RNA تک رشته ای هستند که در گیاهان بیماری ایجاد می کنند.
- پروتئین ها از جمله آنزیم های پروتئینی توسط آنزیم های محدود کننده برش نمی خورند.
- پریون نوعی پروتئین هستند که با تغییر شکل خود نقش بیماری زایی دارند. (مانند بیماری جنون گاوی که توسط پریون ایجاد می شود .) پریون ها نیز توسط آنزیم محدود کننده برش نمی خورند.
- ژن های آنزیم محدود کننده بصورت اپران هستند. (گسسته نیستند یعنی اینترون ندارند.)
- توالی افزاینده ندارند،رونویسی و ترجمه آن ها تقریباً توام است.
- رونویسی وترجمه ی آن ها در سیتوپلاسم درناحیه نوکلئوتیدی و سیتوپلاسم مجاور آن صورت می گیرد.

forum.konkur.in

www.konkur.in



شکل ۲ــ۲ــ در بسیاری از آزمایش‌های مهندسی ژنتیک یکی یا همهٔ این مراحل اساسی انجام می‌شود.

اگر یک پلازمید یا کروموزوم باکتری (که حلقوی هستند) در nجایگاه تشخیص آنزیم محدود کننده برش داده شود

- ✍ n قطعه ایجاد می شود .
- ✍ ۲n پیوند فسفودی استر هیدرولیز می شود .

forum.konkur.in

www.konkur.in

- ۲n انتهای تک رشته (در صورتی که برش همه از نوع چسبنده باشد) ایجاد می شود.

اگر یک مولکول DNA خطی توسط آنزیم های محدود کننده در nجایگاه تشخیص برش داده شود.

- n+1 قطعه ایجاد می شود.
- ۲n پیوند فسفودی استر هیدرولیز می شود.
- ۲n انتهای تک رشته (در صورتی که برش همه از نوع انتهای چسبنده باشد) ایجاد می شود.
- معمول ترین وکتورها عبارتند ازپلازمید ها ،باکتریوفاژ ها (ویروس های DNA) و ... هستند.
- پلازمید Ti (القا گر تومور) عامل ایجاد بیماری گال (تومور کالوس) در گیاهان است و برای انتقال ژن ها به سلول گیاهان مورد استفاده قرار می گیرد.
- قبل از استفاده ژن بیماری زایی آن جدا می شود.
- پلازمید Ti در دو لپه ای ها گوجه فرنگی ، توتون ، سویا و ... بیشتر گال ایجاد می کند.
- پلازمید Ti قادر به اتصال به ژنوم سلول گیاهی است که با بیان خود ژن های رمز گردان اکسین را بسیار فعال می کنند.
- پلازمید Ti وارد سلول های گیاهی می شود و آن ها را آلوده می کند.
- در این پلازمید ژن ایجاد بیماری گال توسط سلول های گیاهی قابل رمز گردانی است .

forum.konkur.in

www.konkur.in

انواع برش های ایجاد شده به وسیله ی آنزیم های محدود کننده

الف) انتهای چسبنده

- بیشترآنزیم های محدود کننده انتهای چسبنده در دو سر (انتها) محل برش ایجاد می کند.
- انتهای چسبنده قطعاتی از DNA کوتاه تک رشته ای در هر دو انتها مولکول DNA که با یکدیگر مکمل هستند.
- انتها های تک رشته قادرند بار دیگر به وسیله ی پیوند هیدروژنی به هم متصل شوند.
- آنزیم های محدود کننده که انتهای چسبنده در جایگاه تشخیص خود ایجاد می کنند بهترین و پر کاربردترین آنزیم هایی محدود کننده مورد استفاده در مهندسی ژنتیک هستند.
- آنزیم ECOR I یک آنزیم محدود کننده با توان برش انتهای چسبنده است.
- اتصال دو انتهای چسبنده به هم از طریق پیوند هیدروژنی است که با انرژی محیط نیز صورت می گیرد.

ب) انتهای صاف

- این آنزیم ها کاربردها ی کم تری در مهندسی ژنتیک دارند(در مواردی که جایگاه تشخیص آنزیم برنده ی انتهای چسبنده نباشد.)
- رشته DNA را به صورت عمودی برش می دهند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- انتهای چسبنده (تک رشته ای) ایجاد نمی کنند .

- دو انتهای صاف بریده شده توسط این آنزیم ها قادر به ایجاد پیوند هیدروژنی نیست.

- مانند آنزیم محدود کننده Hph I که جایگاه تشخیص آن به قرار زیر است.

_____CAATTG_____→_____CAA TTG_____

_____GTTAAC_____→_____GTT AAC_____

- نکته مهم اینکه ژن خارجی(ژن مورد نظر) و پلازمید مورد استفاده به عنوان یک وکتور باید توسط یک نوع آنزیم محدود کننده برش داده شوند تا انتهاهای تک رشته ی آن مکمل بوده و به هم دیگر با پیوند هیدروژنی متصل شوند .

- مثلاً اگر ژن خارجی را با آنزیم ECOR I برش دهیم باید وکتور انتقال دهنده آن را هم با ECOR I برش دهیم.

- آنزیم محدود کننده یک نوکلئاز است.

آنزیم لیگاز

- آنزیم لیگاز قادر به ایجاد پیوند فسفو دی استر میان دو رشته پلی نوکلئوتیدی DNA است.

- پیوندهای فسفو دی استر ی که توسط آنزیم محدود کننده بریده می شود توسط آنزیم لیگاز بین DNA ژن خارجی و DNA پلازمید ایجاد می شود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- آنزیم محدود کننده جهت برش رشته ی DNA وآنزیم لیگاز جهت ایجاد پیوند فسفو دی استر بین دو رشته DNA انرژی مصرف می کنند .
- آنزیم محدود کننده DNA را برش می دهد (DNA باکتری ها (هم کروموزومی هم پلازمیدی، DNA یوکاریوتی، DNAباکتریو فاژها)

مراحل مهندسی ژنتیک (مراحل فناوری DNA نوع ترکیب)

- برش قطعه ای از DNA حاوی ژن مورد نظر (ژن خارجی) (مثلاً ژن فاکتور VIII) با یک آنزیم محدود کننده خاص .
- برش وکتور توسط همان آنزیم محدود کننده که ژن خارجی را با آن برش داده ایم.
- اتصال ژن خارجی به وکتور مورد نظر از طریق پیوند هیدروژنی و سپس ایجاد پیوندهای فسفودی بین انتهای ژن خارجی و وکتور توسط آنزیم لیگاز .
- به وکتور حاوی ژن خارجی وکتور نو ترکیب (پلازمید نو ترکیب) می گویند.

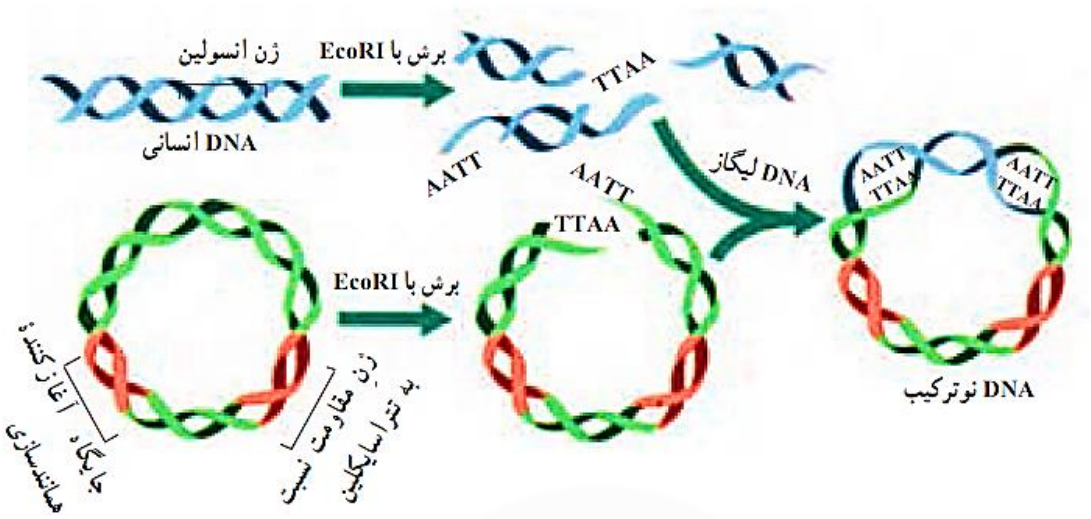
انتخاب میزبان مناسب (باکتری یا سایر سلول های یوکاریوتی).

- قرار دادن وکتور نوترکیب (پلازمید نوترکیب) در مجاورت سلول باکتری (یا هر سلول دیگر)
- جذب وکتور نوترکیب (پلازمید نوترکیب) توسط باکتری.

forum.konkur.in

www.konkur.in

✍ همانند سازی وکتور نوترکیب (پلازمید نوترکیب) در سلول باکتری و تکثیر فراوان آن .



شکل ۳ــ۲ــ آنزیم‌های محدودکننده DNA را برش می‌دهند. آنزیم محدودکنندهٔ EcoRI توالی نوکلئوتیدی GAATTC را می‌شناسد و آن را برش می‌دهد. این برش بین نوکلئوتیدهای G و A است.

دو نوع تکثیر پلازمید نوترکیب

✍ تکثیر مستقل پلازمید نوترکیب (بدون تکثیر باکتری در سلول باکتری)

✍ تکثیر پلازمید به همراه تکثیر باکتری .

✍ تکثیر مستقل پلازمید نوترکیب بدون تکثیر باکتری تعداد پلازمیدهای نوترکیب (از جمله ژن خارجی) را در یک باکتری افزایش می دهد .

✍ تکثیر پلازمید به همراه تکثیر باکتری سبب افزاش تعداد باکتری هایی می شود که دارای پلازمید نوترکیب هستند .

✍ باکتری حامل وکتور نوترکیب (پلازمید نوترکیب) را باکتری تراژن می گوئیم .

forum.konkur.in

www.konkur.in

کلون کردن

- افزایش تعداد نسخه های یکسان یک ژن را کلون کردن (همسانه سازی) ژن می گویند .

افزایش تعداد ژن به دو روش انجام می گیرد :

- الف) تکثیر فراوان آن در یک باکتری یاسلول دیگر(مفهوم رایج کلون کردن)
- ب) تکثیر سلول باکتری (یا سلول های دیگر) حامل پلازمید دارای ژن مورد نظر

غربال کردن (جدا سازی)

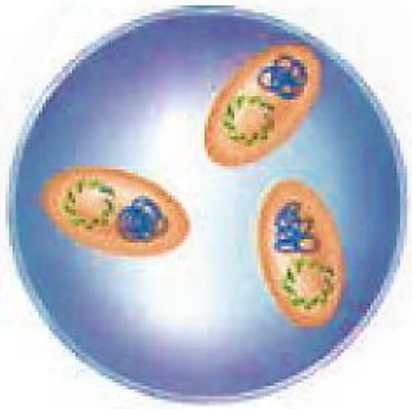
- جدا کردن باکتری های دارنده ی DNA نوترکیب از باکتری هایی که DNA نوترکیب را جذب کرده اند وحامل آن هستند.
- برای غربال کردن از آنتی بیوتیک خاصی استفاده می کنیم که ژن مقاوم به آن آنتی بیوتیک در وکتور وجود داشته باشد.
- مثلاً از آنتی بیوتیک تتراسایکلین برای جدا کردن باکتری هایی که وکتور نوترکیب جذب شده توسط آن ها دارای ژن مقاوم به آنتی بیوتیک تتراسایکلین باشد.
- اگر آنتی بیوتیک تتراسایکلین را در محیط کشت باکتری ها بریزیم فقط باکتری هایی زنده می مانند که ژن مقاوم به آنتی بیوتیک تتراسایکلین داشته باشند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- ژن مقاوم به آنتی بیوتیک در وکتور پس از رونویسی و در نهایت ترجمه mRNAآن آنزیمی را رمز گردانی می کند که آنتی بیوتیک تتراسایکلین را تجزیه کرده وتخریب یا غیر فعال می کند.

- تمامی mRNAهای رونویسی شده از روی ژن های وکتور و کروموزوم حلقوی باکتری توسط یک نوع RNA پلی مراز رونویسی می شوند و در همه ی آن ها رونویسی و ترجمه تقریبا از نظر زمانی توام اند ولی با اولویت رونویسی.



شکل ۴ــ۲ــ غربال کردن. فقط سلول‌هایی که وکتور را جذب کرده‌اند، نسبت به تتراسایکلین مقاوم‌اند و بنابراین وقتی تتراسایکلین به آنها اضافه شود، زنده می‌مانند.

استخراج ژن

- تعدادی از باکتری های حامل پلازمید نو ترکیب را جدا کرده و ضمن کشتن آن ها، DNA هایشان را جدا می کنیم.

- DNA پلازمید نوترکیب را از سایر DNA های باکتری جدا می کنیم.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- سپس از آنزیم محدود کننده ای که در ابتدا برای برش ژن خارجی و پلازمید استفاده کرده ایم مجدداً استفاده کرده و پلازمید نوترکیب و ژن خارجی را از نقطه تشخیص آنزیم از طریق برش پیوندی فسفودی استر و همچنین باز شدن پیوند های هیدروژنی بین باز های مکمل نوکلئوتید های جایگاه برش از هم جدا می کنیم .
- هم اکنون ژن و پلازمید (وکتور حامل ژن) را با دو برش (باز کردن ۴ پیوند فسفودی استر) از هم جدا کرده و به صورت خطی در می آوریم. (غیر حلقوی)
- سپس در لوله ی آزمایش ،مخلوطی از دو نوع DNA داریم یکی DNA پلازمید و دیگر DNAژن خارجی
- برای استخراج ژن توسط آنزیم ECOR ۴ پیوند فسفودی استر شکسته و ۱۶ پیوند هیدروژنی باز می شود.
- اگر یک پلازمید نوترکیب (پلازمید و ژن خارجی) n نسل متوالی همانند سازی کنند 2^n مولکول پلازمید نوترکیبی حاصل می شود.
- اگر همه ی جایگاه های تشخیص آنزیم محدود کننده در مولکول های فوق توسط یک نوع آنزیم محدود کننده برش داده شوند پس از انجام الکتروفورز ۲ نوار (باند) بر روی ژل قابل مشاهده است.

الکتروفورز

- جدا کردن قطعات DNA، RNAو پروتئین ها به کمک الکتریسیته .

forum.konkur.in

www.konkur.in

- در الکتروفورز جدا سازی بر اساس بار الکتریکی یا اندازه ی مولکول و یا هر دو صورت می گیرد .

وسایل و ابزار مورد نیاز فرایند الکتروفورز

- دستگاه الکتروفورز
- یک منبع مولد جریان الکتریسیته
- ژل الکتروفورز (مانند آگارز که توسط جلبک های قرمز تولید می شود.)
- یک محلول عبور دهنده ی جریان الکتریسیته

ژل الکتروفورز

- ورقه ای مستطیل شکل ژلاتینی است که دارای منافذ ریز بسیاری است .
- در یک سمت ژل تعدادی چاهک وجود دارد .
- چاهک ها را نزدیک قطب منفی دستگاه قرار می دهند.
- چاهک ها محل ریختن محلول ژن خارجی و پلازمید برش داده شده هستند .

مراحل الکتروفورز

- ژل را بر روی محل ویژه اش در داخل دستگاه بر روی یک ستونک قرار می دهیم.
- در داخل ظرف الکتروفورز محلول نمکی را می ریزیم.

forum.konkur.in

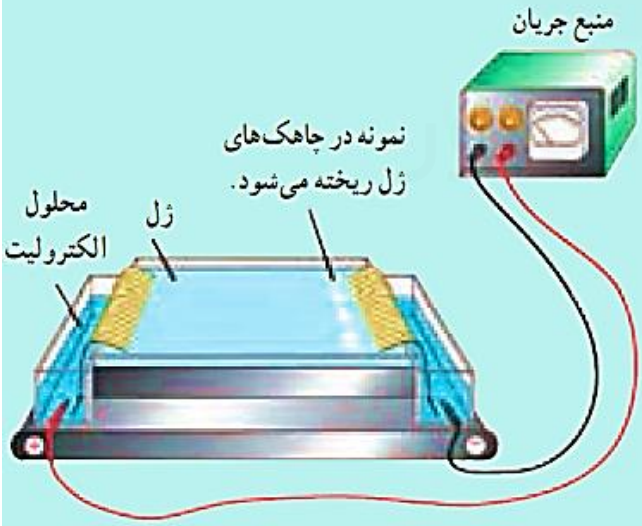
www.konkur.in

- محلول حاوی ژن خارجی و پلازمید برش داده شده را در داخل چاهک ها می ریزیم.
- میدان الکتریکی را بین دو قطب منفی و مثبت برقرار می کنیم .
- میدان الکتریکی از طریق محلول نمکی درون ژل از طریق منافذ عبور می کند.
- چون DNA دارای بار منفی است .(بخاطر وجود فسفات ها) مولکول های آن به سمت قطب مثبت از طریق منافذ ژل حرکت می کنند.
- هر چه مولکولی کوچک تر باشد سریع تر از مولکول بزرگ تر DNA حرکت می کند چون سرعت حرکت رشته های DNA و مسافتی که در داخل ژل طی می کنند با اندازه مولکول نسبت عکس دارد مولکول های کوچک تر به قطب مثبت نزدیک تر(از قطب منفی دور تر) هستند.
- پس جریان الکتریسیته را بعد مدتی (یک ساعت) قطع می کنیم مولکول های DNA ژن خارجی پلازمید در جای خود ثابت می مانند.
- ژن خارجی چون کوچک تر است به قطب مثبت نزدیک تر است و پلازمید چون بزرگ تر است به قطب منفی نزدیکتر است و عقب تر از ژن خارجی حرکت می کند و به نسبت به قطب مثبت دور تر است.
- تمام ژن های خارجی ،چون یک نوع مولکول هم اندازه هستند ، در یک ردیف قرار می گیرند و تمام پلازمید ها (چون هم اندازه هستند) نیز در یک ردیف دیگر قرار می گیرند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- محل قرار گرفتن DNA خارجی (ژن خارجی) و پلازمید به صورت دو نوار جدا از هم بر روی ژل مشخص می شوند.
- با این روش (تکنیک) می توان ژل خارجی و پلازمید را در باکتری ها شناسایی و بررسی کرد.
- در الکتروفورز اگر مولکول هایی که قصد جدا سازی آن ها را داریم هم بار باشند مانند (DNA که بار منفی دارد) جدا سازی بر اساس اندازه مولکول ها صورت می گیرد.
- اما اگر اندازه ی مولکول ها یکسان باشد (مانند پروتئین های هم اندازه ولی با بار متفاوت)جداسازی بر اساس بار الکتریکی صورت می گیرد.



منشأ واژه‌ها

واژهٔ الکتروفورز از کلمهٔ لاتین electrocus به معنی الکتریسیته و کلمهٔ آلمانی phoresis به معنی حمل کردن گرفته شده است. دانستن این مطلب به ما کمک می‌کند که به‌راحتی به‌یاد آوریم که درالکتروفورز به کمک الکتریسیته قطعات DNA یا پروتئین از هم جدا و حمل می‌شوند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

اهداف مهندسی ژنتیک

- تولید نسخه های متعدد یک ژن یا فراورده ی آن (مانند پروتئین و RNA) به مقدار زیاد(مهم ترین هدف)
- تولیدواکسن
- ژن درمانی
- تولید دارو
- توالی یابی از ژنوم جانداران (پروژه ژنوم)
- بهینه کردن گیاهان (بالا بردن مقاومت آن ها به آفات و کم آبی ، افزایش محصول و ...) از طریق انتقال ژن .
- بهینه کردن دام ها (افزایش تولید شیر و گوشت و پشم تولید دارو یا ترکیبات مفید در شیر و ...)

روش های وارد کردن وکتورها به داخل سلول میزبان

- ترانسفورماسیون
- تفنگ ژنی
- استفاده از شوک الکتریکی
- ویروس ها و باکتریوفاژها

forum.konkur.in

www.konkur.in

- اتصال پروتوپلاسمی(الحاق)

روش های طبیعی مهندسی ژن (بصورت طبیعی در محیط رخ میدهند):

- ترانسفورماسیون
- انقال به وسیله ویروس DNA دار (از جمله باکتریوفاژها)
- اتصال پروتوپلاسمی (الحاق)
- هم یوغی
- شوک الکتریکی (ناشی از رعد وبرق)
- برای انتقال ژن به گیاهان از طریق وکتور پلازمیدی Ti از تفنگ ژنی نیز میتوان استفاده کرد.
- تفنگ ژنی، ژن مورد نظر را به طور مستقیم (بدون نیاز به وکتور) به درون سلول انتقال می دهد .
- تفنگ ژنی در انتقال ژن به سلول های گیاهی بیشتر کاربرد دارد.

اهمیت مهندسی ژنتیک در پزشکی

- ساخت پروتئین های انسانی توسط باکتری ها برای درمان بیماری های ژنتیکی که در آن ها ژن سازنده یک پروتئین دچار جهش شده است.
- تهیه ی دارو(داروهای حاصل از مهندسی ژنتیک)

forum.konkur.in

www.konkur.in

- سابقا فاکتور های انعقادی از جمله فاکتور VIII از خون های اهدایی استخراج می شود که دارای مشکلات زیر بود:
- ممکن بود خون فرد دهنده به ویروس هایی همچون HIV و هپاتیت B آلوده باشد.
- مقدار آن کم و هزینه استخراج زیاد است.
- دائما در دسترس نیست.

واکسن هایی که توسط مهندسی ژنتیک ساخته می شوند:

- واکسن هپاتیت B
- واکسن هرپس تناسلی
- تلاش برای تولید واکسن مالاریا

واکسن

در گذشته : واکسن ها ، میکروب های ضعیف یا کشته شده ی بیماری زا یا سم ضعیف شده آن هاست که با ورود به بدن سلول های خاطره (TوB) تولید شده و علاوه بر آن بدن با پادتن ساخته شده توسط پلاسموسیت ها به این تحریک آنتی ژنی پاسخ میدهد.

- واکسن سبب بیماری نمی شود و بدن در طی تحریک آنتی ژن های موجود در واکسن سلول خاطره می سازد.(به جز واکسن های سرمی مانند کزاز)

forum.konkur.in

www.konkur.in

- دستگاه ایمنی بدن (بجز غیراختصاصی) پس از تزریق واکسن پروتئین ها سطحی میکروب (آنتی ژن های میکروبی) را شناسایی کرده و با ساختن پادتن ها به آن پاسخ می دهد .
- تحریک سازکارها و اجزا سیستم ایمنی اختصاصی توسط آنتی ژن های موجود در واکسن سبب می شود تا اولاً سلول های خاطره ایجاد شود ثانیا ژن رمز گردان پادتن خاصی بطور دائمی رمز گردانی شود و همواره مقداری پادتن در بدن تولید شود وبا ورود مجدد میکروب با آن مبارزه کند .

ایراد روش سنتی ساخت واکسن

- در مواردی برخی را میکروب ها با روش مرسوم (مانند حرارت ، یا کشتن مکانیکی و ...) کشته نشوند و این خطا در فرایند ساخت واکسن منجر به انتقال بیماری به افراد واکسن دریافت کرده شود .

برتری های واکسن هایی که به روش مهندسی ژنتیک ساخته می شوند :

- خطر ایجاد بیماری در افراد واکسن دریافت کرده وجود ندارد (امنیت بالا)
- صرفه اقتصادی
- فراوانی در تولید
- درروش مهندسی ژنتیک ژن مربوط به یک آنتی ژن یک میکروب بیماری زا را به DNA یک باکتری یا ویروس غیربیماری زا انتقال داد و یک واکسن مفید ساخته می شود. .

forum.konkur.in

www.konkur.in

- باکتری غیر بیماری زا نوترکیب با رمز گردانی ژن آنتی ژن مورد نظر سیستم دفاع اختصاصی را تحریک به ساخت سلول های خاطره مربوط به آن نوع آنتی ژن و همچنین تولید پادتن ضد آن خواهد کرد.
- ویروس نوترکیب غیر بیماری زا پس از ورود به سلول های خاص انسانی در آن ها تکثیر یافته و رمز گردانی ژن آنتی ژن سبب ساخت سلول های خاطره مربوطه و پادتن ضد آن توسط سازوکارهای دفاع اکتسابی می شود.

ساخت واکسن هرپس تناسلی به روش مهندسی ژنتیک

- در طی فرایندساخت واکسن هرپس تناسلی ، ژن آنتی ژن هرپس طی فرایند مهندسی ژن به ویروس آبله گاوی (غیر بیماری زا) منتقل می شود.
- ویروس آبله گاوی نوترکیب در سلول های خاصی از انسان با رمز گردانی آنتی ژن هرپس تحریک ایمنی اکتسابی را سبب شده که در نهایت سلول های خاطره وپادتن ساخته شده و بدن در برخورد مجدد با ویروس هرپس با قدرت بالاتری پاسخ می دهد و بیماری را سرکوب می کند.

ویروس هپاتیت B

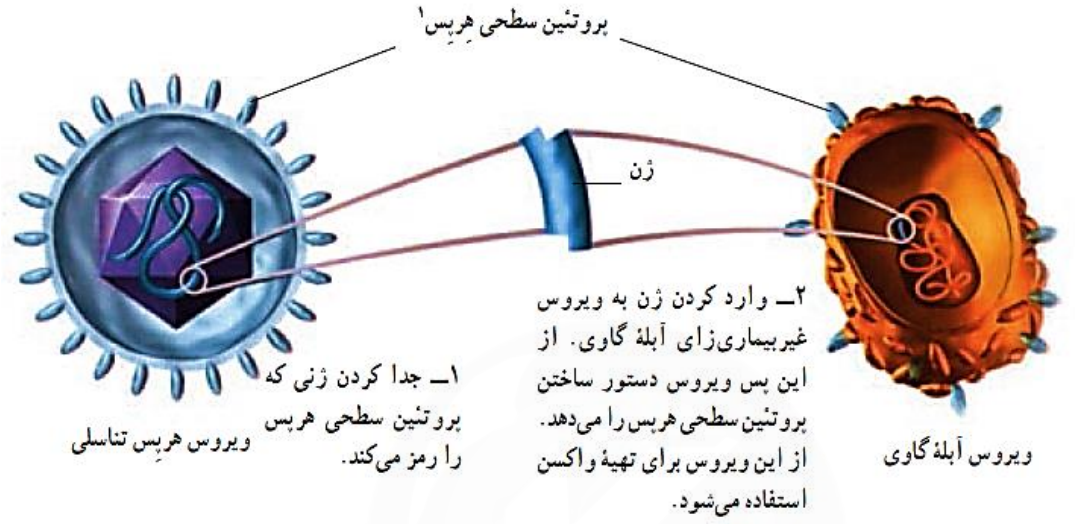
- نوعی ویروس RNA داراست.
- گیرنده سطحی آن برای ورود ویروس بر روی سلول های کبد (هپات) قرار دارد.
- در داخل سلول های کبدی تکثیر می یابد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- سلول های آلوده به ویروس پروتئین اینترفرون رمز گردانی می کنند .

- ویروس هپاتیت B باعث التهاب کبد می شود.



شکل ۵ ــ۲ــ ساختن یک واکسن با روش‌های مهندسی ژنتیک

پلاسمودیدم فالسیپارم (عامل مولد مالاریا) یا مالاریا فاسیپارم

- نوعی آغازی موسوم به هاگداران است.

- زندگی انگل دارد.

- بخشی از زندگی آن در بدن انسان و بخشی در بدن پشه آنوفل است.

- نوعی انگل خونی است.

- کبد و گلبول های قرمز را آلوده می کند.

- یک یوکاریوت تک سلولی است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- سبب آنمی می شود.
- ناقل آن (پشه آنوفل)در آب های راکد تخم گذاری می کند.

ژن درمانی

- بسیاری از ناهنجاری های ژنتیکی زمانی ایجاد می شوند که فرد نسخه ی فعال یک ژن خاص را نداشته باشد.
- در طی ژن درمانی یک نسخه ی سالم از یک ژن ، درون سلول های فردی که دارای نسخه های ناقصی از همان ژن است قرار می دهند.
- در طی فرایند ژن درمانی ابتدا تعدادی از سلول های فرد مورد نظر از بدن او خارج می شوند و ژن سالم به آنها طی فرایند مهندسی ژن وارد می شود.
- بیماری های مغلوب توسط ژن درمانی قابل درمان هستند.(اغلب بیماری های ژنتیکی مغلوبند.)
- سلول های تغییر یافته (نو ترکیب) را به بدن فرد باز می گردانند.(پیوند سلولی)
- علت انتخاب سلول از خود فرد جلوگیری از پس زدن سلول ها توسط سیستم دفاعی فرد می باشد.
- سلول های نوترکیب برگشت شده به بدن فرد ماده ای که در این فرد وجود نداشت توسط ژن خارجی خود رمز گردانی می کنند ژن سالم مربوط به یک فرد سالم است پس سلول های نوترکیب (دریافت کننده ژن) تراژن شده اند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- اولین انسان درمان شده از طریق ژن درمانی یک دختر بچه بود که نوعی نا هنجاری مادرزادی دستگاه ایمنی داشت .
- بیماری ایجاد شده نوعی بیماری مغلوب اتوزومی است .
- بیماری را یک ژن جهت یافته ایجاد می کند .
- فرد بیمار قادر به ساخت یک آنزیم (د آمنیاز) مهم دستگاه ایمنی نیست .
- طی فرایند ژن درمانی این دختر بچه پزشکان سلول های بنیادی مغز استخوان فرد مورد نظر را استخراج کرده و پس از انتقال ژن خارجی سالم این آنزیم به آن ها طی فرایند مهندسی سلول های بنیادی نوترکیب (تراژن) را به داخل مغز استخوان دختر بازگرداندند .
- سلول های نوترکیب وارد شده به مغز استخوان بلافاصله با تقسیم خود گلبول های سفید تراژن ساخته که آن ها نیز آنزیم مورد نظر را رمز گردانی می کردند.(بیان می کردند.)
- سلول های بنیادی نوترکیب دریافت کننده ژن خارجی قادر به تقسیم شدن و انتقال ژن به سلول های حاصل از تقسیم شدن در بدن فرد دریافت کننده هستند.(توارث ژن خارجی).ولی ژن خارجی قابل توارث به فرزندان شخص دریافت کننده نسیست چون در سلول های سوماتیک قرار دارد.
- پس می توان گفت که ژن خارجی هم توارث می یابد و هم بیان (رمز گردانی) می شود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

پروژه ژنوم انسان (HGP)

ژنوم

- محتوای DNA هسته ای (DNA کروموزومی) و DNA های سیتوپلاسمی (مانند DNA میتوکندری، کلروپلاست، پلازمیدی) را ژنوم می گویند.
- در باکتری ها ژنوم شامل DNA کروموزوم (حلقوی) و DNA پلازمیدی (در صورت وجود)

ژنوم در سلول های یوکاریوتی

الف) هتروتروف (غیر فتوسنتز کننده) :

- شامل DNA هسته ای (کروموزومی) و در صورت وجود DNA میتوکندری

ب) اتوتروف ها

- فتوسنتز کننده : ژنوم شامل DNA هسته ای (کروموزومی)،DNA کلروپلاست ، DNA میتوکندری (در صورت وجود هر کدام)
- ژنوم هسته ای (کروموزومی) در انسان شامل ۲۲+xy اتوزوم
- ژنوم سیتوپلاسمی : ژنوم میتوکندری
- بهترین سلول برای بررسی ژنوم یک جاندار سلولی است،که همه ی محتوای ژنتیکی (ژنوم) جاندار یعنی ژنوم هسته ای و سیتوپلاسمی را با هم داشته باشد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

جدول ژنوم تعدادی از جانداران

جاندار	ژنوم کرموزومی یا هسته ای	ژنوم فرعی یا سیتوپلاسمی
مرد	22+XY	میتوکندری
زن	22+X	میتوکندری
ملخ نر	10+X	میتوکندری
ملخ ماده	10+X	میتوکندری
مرغ	38+ZW	میتوکندری
خروس	38+Z	میتوکندری
مگس سرکه نر	3+XY	میتوکندری
مگس سرکه ماده	3+X	میتوکندری

پروژه ژنوم انسانی (HGP) مهمترین شاهد کارایی مهندسی ژنتیک را تایید می کند .

اهداف پروژه ژنوم انسان

- الف) تعیین توالی نوکلئوتیدی ژنوم انسان
- ب) تعیین نقشه ی جایگاه هر ژن روی هر کروموزوم

forum.konkur.in

www.konkur.in

چشم انداز پروژه ی ژنوم انسان

- کمک به تشخیص بیماری ها انسان
- کمک به درمان ومعالجه بیماری ها انسان
- حدود ۴۰۰۰ ناهنجاری ژنتیکی در انسان شناخته شده است که به درمان آن ها توسط پروژه ژنوم امید می رود.

شکل ۶ــ۲ــ نقشهٔ کروموزوم. پروژهٔ ژنوم انسان جایگاه بسیاری از ژن‌ها را مشخص کرده است با وجود این که بیش از ۴۵۰ ژن و ۲۰۰ ناهنجاری ژنتیکی روی کروموزوم X وجود دارند فقط تعداد کمی از آنها در این شکل نشان داده شده است.

بیماری هایی که ژن های دخیل در آن ها کشف شده است

- سیستیک فیبرو زیرز
- دیستروفی عضلانی دوشن (تحلیل عضلانی روشن)

forum.konkur.in

www.konkur.in

- تعدادی از سرطانها
- پروژه ژنوم جایگاه ژن ها را بر روی کروموزوم ها (از جمله کروموزوم X)را مشخص کرده است.
- بیش از ۴۵۰ ژن بر روی کروموزوم X قرار دارد.
- بیش از ۲۰۰ ناهنجاری ژنتیکی ژن آن ها بر روی یک کروموزوم X قرار دارد.
- ژن های بر روی کروموزوم X پیوسته هستند و تابع قانون دوم مندل (قانون جور شدن مستقل ژن ها)نمی شوند چون این قانون در مورد ژن های ناپیوسته صدق می کند.
- قانون جور شدن مستقل ژن ها در مورد ژن های پیوسته صدق نمی کند.

بیماری سیستیک فیبروزیز

- سیستیک فیبروزیز نوعی بیماری اتوزومی مغلوب است.
- نوعی بیماری تک ژنی است.
- در لوله های تنفسی موکوز زیادی (بیش از حد)ترشح می شود که در نهایت منجر به بسته شدن و عفونت لوله ی تنفسی می شود.
- نقص در عملکردنوعی کانال کلر است که سبب می شود یون کلر بیش از حد از بافت های مخاطی به خارج سلول خارج شود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- خروج کلر خروج سدیم را نیز به همراه دارد و در نهایت مقدارNacl خارج سلولی زیاد می شود.
- خروج بیش از حد Nacl سبب خروج آب و مایع بین سلولی به بیرون شده و مقدار موکوز را در ناحیه مخاطی زیاد می کند.

دیستروفی عضلانی دوشن

- اولین بار توسط دوشن دانشمند فرانسوی توصیف شد.
- نوعی بیماری مغلوب وابسته به x است.
- در این اختلال،افراد مبتلا در سن ۳ تا ۵ سالگی دچار ضعف عضلانی می شوند و به تدریج حرکت آن دچار مشکل می شوند.
- اکثر افراد بیمار در سن ۱۱ سالگی در عضلات پاهای خود ضعف دارند.و نیازمند صندلی چرخ دار هستند .
- در سن ۱۸ سالگی در اثر گرفتگی مفاصل، ضعف شدید عضلانی ، مشکلات قلبی و تنفسی می میرند.
- ژن رمز گردان پروتئین دیستتروفین در سلول های ماهیچه ای بیان می شود.پروتئین دیستروفین سبب پایداری سارکولم می شود.
- جهش از نوع حذف است.
- احتمال بیماری تحلیل عضلانی دوشن در مردان دو برابر زنان است؟چرا؟

forum.konkur.in

www.konkur.in

اهمیت مهندسی ژنتیک در کشاورزی و دامداری

- اولین اصلاح کنندگان بذر کشاورزان بودند که بذر های بهترین گیاهان خود را انتخاب کرده و می کاشتند.
- (اصلاح نباتات)
- با مهندسی ژنتیک می توان ویژگی های مطلوب را در گیاهان ایجاد کرد.

تغییراتی که با مهندسی ژنتیک در گیاهان ایجاد می شود :

- مقاوم به شرایط خشکی و کم آبی
- مقاومت به آفات (از جمله حشرات)
- تولید گیاهانی که با توانایی سازش با خاک های اقلیم های مختلف ، سازگاری حاصل کنند.
- توانایی سازش و تحمل با فشار های محیطی
- تنظیم سرعت رسیدن میوه ها
- افزایش ارزش غذایی گیاهان
- سویه هایی از برنج تولید شده که بتاکاروتن و آهن بالایی دارند.(از تغییر هر ملکول بتاکاروتن دو ملکول ویتامین A حاصل می شود.)
- مقاومت در مقابل علف کش ها (این امر سبب می شود که در یک مزرعه بسادگی علف کش را پاشید.)
- درکشتن علف های هرز با علف کش نیازی به شخم زدن زمین نیست.

forum.konkur.in

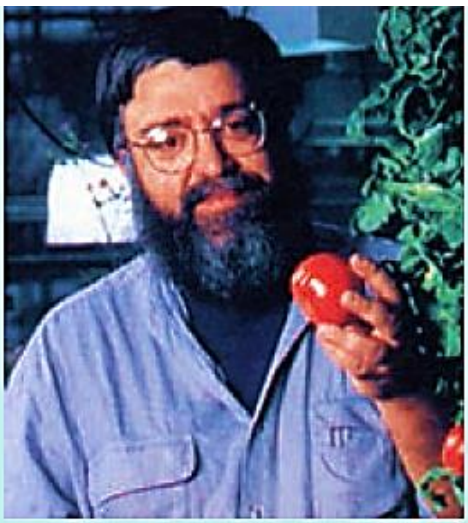
www.konkur.in

- مقاومت گیاهان نسبت به آفات. این ویژگی سبب کاهش مصرف سموم حشره کش های آلوده کننده محیط زیست می شود.
- در گذشته انتخاب گاو هایی که شیر بیشتری تولید می کرده اند از میان سایر گاو بخشی از فرایند های اصلاح نژاد دام ها بوده هر چند کم بازده و طولانی مدت بوده اند.
- در جوامع پیشرفته بسیاری از دامداران روش های مهندسی ژنتیک را برای اصلاح یا تغییر دام ها به کار می برند.
- برخی از دامداران برای افزایش تولید شیر به رژیم غذایی گاوها هورمون رشد می افزایند.
- در گذشته هورمون رشد از مغز گاو های کشته شده استخراج می شود.
- امروز ژن هورمون رشد از طریق فناوری DNA نوترکیب به باکتری انتقال داده شده است و باکتری تراژن ژن را رمز گردانی کرده و هورمون رشد می سازد.
- هزینه ی ساخت هورمون رشد از طریق مهندسی ژنتیک کم تر از استخراج آن از مغز گاو های کشته شده است بنابراین استفاده از آن با صرفه تر است.
- برخی از ژن های رمز گردان پروتئین هایی انسانی به دام های شیرده انتقال داده شده است . این دام های تراژن با رمز گردانی (بیان) این ژن ها پزوتئین های مربوطه را می سازند و در شیر خود وارد می کنند.
- استفاده از شیر این نوع دام ها اثر دارویی دارد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- یکی از اهداف مهندسی ژن تولید پروتئین های انسانی در شیر دام ها با اهداف ساخت داروهای طبیعی است .



حداکثر ۵۰ گونهٔ گیاه به روش‌های مهندسی ژنتیک تغییر یافته‌اند : سیب‌زمینی، سویا و گندم از این‌جمله‌اند. محققی با روش‌های مهندسی ژنتیک، گوجه‌فرنگی‌هایی تولید کرده است که میوه‌های رسیدهٔ آنها نرم نیست.

انواع تراژن

- سلول تراژن
- بافت تراژن
- اندام تراژن
- جاندار تراژن: جانداری است که در سلول های آن DNA بیگانه وجود دارد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

کلون کردن از سلول های تخصص یافته(شبیه سازی با سلول های تمایز یافته بزرگسالی)

- یان و یلموت در سال ۱۹۹۷ با استفاده از سلول های تمایز یافته غده ی پستانی یک گوسفند یک گوسفند کلون شده بنام دالی را ایجاد کرد.
- قبل از کلون کردن یان و یلموت دانشمندان سلول های بنیادی جنینی (نوزادی) را کلون کرده بودند(شبیه سازی با سلول های بنیادی جنینی)

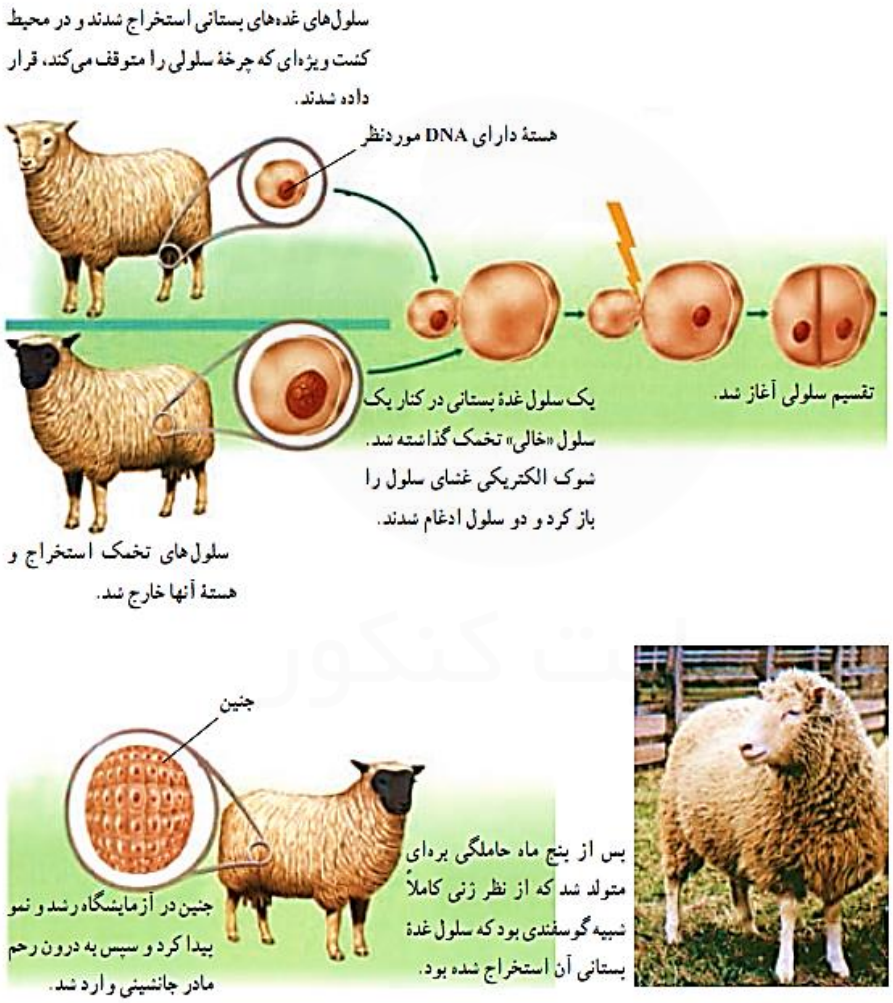
مراحل کلون کردن یان و یلموت

- جدا سازی یک سلول غده پستانی یک گوسفند(سلول تمایز یافته)
- قرار دادن سلول در محیط کشت ویژه ای که چرخه سلولی را متوقف می کند.
- خارج کردن یک سلول تخمک بارور نیافته (لقاح نیافته) از یک گوسفند دیگر
- خارج کردن هسته تخمک
- مجاورت سلول تمایز یافته و تخمک بدون هسته و تحریک الکتریکی آن ها
- ادغام دو سلول (الحاق)
- تقسیمات سلولی ادغام شده در ظرف آزمایشگاهی و تشکیل تعدادی از سلول های جنین (مرحله بلا ستولا)
- انتقال جنین چند سلولی به درون رحم یک گوسفند دیگر(مادر جانشینی)
- تولد جنین پس از دوره حاملگی.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- دالی حاصل این کلون کردن یان و یلموت بود .
- گاو ها ، موش هاو... سایران جانوران را نیز می توان کلون کرد.
- مهندسی کشت یک روش کلون سازی در گیاهان است.
- کلون کردن انسان قابل انجام است. فقط یکی از موانع آن قوانین اخلاقی کلون کردن انسان است.



شکل ۷ ــ ۲ــ کلون کردن گوسفند از سلول پستان. در سال ۱۹۹۷ محققان انجام یک کلون موفقیت‌آمیز را با استفاده از سلول‌های تمایز یافته اعلام کردند : برّهٔ حاصل از این کلون دالی نام گرفت.

forum.konkur.in

www.konkur.in

آزمون فصل بیوتکنولوژی

۱–چند مورد جمله‌ی زیر را به طور نادرستی تکمیل می‌کند؟

ممکن است جانور تراژن .....

الف) در تمامی سلول‌های هسته دارش DNA بیگانه وجود داشته باشد.

ب) بهترین گزینه برای تولید پروتئین‌های پیچده‌ی انسانی باشد.

ج) از تخم دارای DNA نوترکیب حاصل نشده باشد.

د) با دریافت پروتئین پریونی تراریخت محسوب شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲–کدام جمله صحیح است؟

۱) می‌توان کل محتوای ژنتیکی براسیکا اولراسه را در سلول اپیدرم ریشه بررسی کرد.

۲) بهترین گزینه برای بررسی ژنوم انسان سلول‌های هسته‌دار فرد مؤنث است.

۳) کل محتوای ژنتیکی هر جاندار همواره بر اساس کل DNA سلول هاپلوئید آن‌ها است.

۴) در بررسی‌های ژنوم هر جاندار در صورت وجود باید DNA سیتوپلاسمی آن هم مورد ارزیابی قرار گیرد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳–ژن کلون شده، ژنی است که .....

۱) نسخه‌های متعدد یکسانی در یک سلول دارد.

۲) همواره چند الل دارد.

۳) در سلول کلون شده فقط یک نسخه‌ی آن وجود دارد.

۴) فقط در یک جاندار بیان می‌شود.

۴–هر DNA نوترکیبی ، .....

۱) قطعاً یک وکتور است.

۲) قطعاً به همراه خود یک قطعه‌ی DNA خارجی دارد.

۳) قطعاً ساختاری حلقوی دارد.

۴) همواره تعدادی مبدأ همانند سازی دارد.

۵–چند مورد جمله‌ی زیر را به طور نادرستی تکمیل می‌کند؟

در ژن درمانی .....

۱) حداقل یک الل سالم باید در بدن فرد مورد نظر وجود داشته باشد.

۲) فقط از وکتورهای پلازمیدی استفاده می‌شود.

۳) سلول‌های دارای DNA نوترکیب باید توانایی تقسیم و بیان ژن مورد نظر را داشته باشند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۴) اولین ژن درمانی بر روی دختر بچه‌ای که مبتلا به نوعی ناهنجاری ایمنی بود صورت گرفت.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۶–با توجه به واکسن هرپس تناسلی که طی مهندسی ژنتیک ساخت می شود:

۱) ژن رمز کننده‌ی آنتی‌ژن سطحی ویروس مربوط به ویروس آبله‌ی گاوی است.

۲) ویروس هرپس پس از استخراج بخش بیماری زا به عنوان وکتور مورد استفاده قرار گیرد.

۳) ویروس آبله گاوی به عنوان وکتور جا به جا کننده‌ی ژن آنتی‌ژن سطحی هرپس مورد استفاده قرار می‌گیرد.

۴) تمام ژن‌های ویروس هرپس تناسلی بر روی ویروس آبله گاوی قرار می‌گیرند.

۷–ژنوم یک انسان سالم فاقد ژن تولید کننده‌ی کدام است؟

۱) آنزیم محدود کننده

۲) پروتئین ریبوزومی L_{10}

۳) پروتئین ضد انعقاد خون

۴) آنزیم تجزیه کننده‌ی هموجنتیک اسید

۸–چند مورد جمله‌ی زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

الف)با استفاده از مهندسی ژنتیک می‌توان .....

forum.konkur.in

www.konkur.in

ب)حساسیت گیاهان زراعی را به علف کش‌ها کاهش داد.

ج)میزان بتا کاروتن و آهن برنج را افزایش داد.

د)به طور غیر مستقیم فرسایش خاک زمین‌های کشاورزی را کاهش داد.

ه)گیاهان مقاوم به آفات تولید کرد.

۱)۱ ۲)۲ ۳)۳ ۴)۴

۹–کدام نادرست است؟

پلازمید Ti .....

۱) وکتور مناسبی برای انتقال ژن در گیاهان است.

۲) قبل از استفاده به عنوان وکتور باید ژن القاء کننده‌ی تومور آن خارج شود.

۳) فقط به وسیله تفنگ ژنی به سلول گیاهی منتقل می‌شود

۴) به وسیله‌ی *DNA* پلی‌مراز و *RNA* پلی‌مرازهای گیاهی و باکتریایی قابل شناسایی است.

۱۰–در کدام سلول بررسی ژنوم ممکن است؟

۱) اریتروسیت بالغ انسان ۲) تراکئید کاج

۳) سلول غربالی ۴) پلاسموسیت

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۱–کدام مورد نادرست است؟

ژنوم ..... است.

۱) کل محتوای DNA یک جاندار

۲) انسان، محتوای DNA میتوکندری و $22+xy$ کروموزوم

۳) باکتری،محتوای کروموزوم اصلی و پلازمید (در صورت وجود)

۴) مرغ،محتوای DNA میتوکندری و $38+Z$ کروموزوم

۱۲–چند مورد نادرست است؟

الف)هدف از پروژه‌ی ژنوم انسان (HGP) ..... است.

ب)تعیین جایگاه هر ژن روی هر کروموزوم

ج)تعیین توالی نوکلئوتیدی کل محتوای DNA انسان

د)استفاده از انتخاب مصنوعی برای حذف برخی افراد در فعالیت‌های اجتماعی

ه)درک دقیقی از بیماری‌های ژنتیکی

۱(۱ ۲(۲ ۳(۳ ۴(۴

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۳–کدام مورد نادرست است؟

با توجه به نقشه کروموزوم x :

۱) حذف کامل بازوی فوقانی می‌تواند در برخی از افراد مشکلات انقباض ماهیچه‌ای، انتقال پیام عصبی و بینایی ایجاد کند.

۲) تاکنون حداقل ۲۰۰ ناهنجاری وابسته به کروموزوم x شناخته شده است.

۳) حذف بازوی تحتانی کروموزوم پروتئین سازی را مختل می‌کند.

۴) نشانگان زالی ناشنوایی همانند بیماری زالی از الگوی جنسی مغلوب پیروی می‌کند.

۱۴–با توجه به وکتور اگرمحل شکستن پیوند فسفودی استر به وسیله‌ی آنزیم محدود کننده بین دو نوکلئوتید گـوانین دار باشد و دو انتهای چسبنده حاصل شود، مناسب‌ترین گزینه برای مهندسی ژنتیک با وکتور مذکور کدام گزینه است؟

۲) ACCTAG — C
C — GATCCA

۱) CTAG — G
C — CCTAG

۴) GATCC — G
G — CCTAG

۳) TGGATC — CTAGGT
ACCTAG — GATCCA

۱۵–کدام عبارت نشان دهنده‌ی یک جاندار تراژنی نمی‌باشد؟

۱) گندمی که تنها به روش تفنگ ژنی اصلاح شده است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲) انسانی که بارها ژن سازنده‌ی آنزیم دستگاه ایمنی را دریافت کرده است.

۳) انسانی که فقط محصول ژن فاکتور انعقادی VIII را دریافت کرده است.

۴) برنجی که توانایی تولید مقادیر بالای بتا کاروتن و آهن را کسب کرده است.

۱۶–در فرایند اصلاح محصولات برخی گیاهان زراعی، می‌توان ژن مورد نظر را .....

۱) به همراه پلازمید Ti به سلول گیاهی شلیک کرد.

۲) با یک تفنگ ژنی به پلازمید Ti شلیک کرد.

۳) با کمک آنزیم‌های محدود کننده و لیگاز جدا نمود.

۴) جایگزین ژن ایجاد کننده‌ی تومور در پلازمید Ti نمود.

۱۷–کدام مورد صحیح است؟

۱) دالی مشابه مادر جانشین بود.

۲) کلون کردن فقط به وسیله‌ی سلول‌های جنینی قابل اجرا است.

۳) سیتوپلاسم تخمک در کلون سازی دالی نقش ماده‌ی تمایز زدا را ایفا کرد.

۴) جایگزینی درون رحم مادر جانشین در مرحله‌ی زیگوتی صورت گرفت.

۱۸–در ساخت فاکتور انعقادی VIII انسان به روش مهندسی ژنتیک :

۱) ژن فاکتور انعقادی VIII مورد استفاده بخش‌های اینترونی خود را به همراه دارد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲) ژن‌های رمز کننده‌ی آنزیم‌های حذف کننده‌ی اینترون، به وکتور انتقال داده می‌شوند.

۳) رونویسی و ترجمه ژن فاکتور انعقادی در باکتری تراریخت همزمان صورت می‌گیرد.

۴) آنزیم *RNA* پلی‌مراز II به همراه *DNA* نوترکیب به باکتری انتقال داده می‌شود.

۱۹–چند مورد جمله ی زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

در دست ورزی ژن، آنزیم.....

الف) DNA پلی مراز روی رشته الگوی DNA رشته مکمل پلی نوکلئوتیدی جدید را می‌سازد.

ب)محدود کننده با شکستن پیوندهای فسفودی استر در جایگاه‌های ویژه‌ای انتهای چسبنده ایجاد می‌کند.

ج)لیگاز با تشکیل پیوندهای فسفودی استر بین نوکلئوتیدها دو مولکول DNA را به هم متصل می‌کند.

د)محدود کننده علاوه بر شکستن پیوندهای فسفودی استر ، پیوندهای هیدروژن را بین نوکلئوتیدهای جایگاه تشخیص آنزیم باز می‌کند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴)

۲۰–کدام مورد نادرست است؟

در مهندسی ژنتیک .....

۱) ایجاد پیوندهای فسفودی استر بین وکتور و ژن مورد نظر توسط آنزیم DNA لیگاز صورت می‌گیرد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲) در صورتی که از آنـزیم محـدود کننـده‌ی $ECORI$ اسـتفاده شـود جمعـاً ۴ انتهـای چسـبنده ایجـاد می‌شود.

۳) جذب DNA ی نوترکیب توسط باکتری می‌تواند از طریق ترانسفورماسیون باشد.

۴) تمامی وکتورهای منتقل شده به باکتری قطعاً ژن خارجی به همراه دارند.

۲۱–چند مورد جمله‌ی زیر را به طور نادرستی تکمیل می‌کند؟

کارآمدترین وکتورهای پلازمیدی .....

الف) قادرند به روش ترانسفورماسیون به داخل باکتری نفوذ کنند.

ب) فقط یک جایگاه تشخیص آنزیم محدود کننده در آن‌ها وجود دارد.

ج) حداقل یک ژن مقاومت نسبت به آنتی بیوتیک دارند.

د) حداقل یک ژن بیماری زا در ساختار خود دارند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۲–کدام مورد یک جایگاه تشخیص آنزیم محدود کننده نیست؟

۱) $-CCCGGG-$ ۲) $-GCGGCCGC-$ ۳) $-TCCGGT-$ ۴) $-GGTTACG-$

۲۳–با توجه به مهندسی ژنتیک در مرحله غربال کردن .....

۱) نیازی به استفاده از تولیدات متابولیکی سایر میکروب‌ها نیست.

forum.konkur.in

www.konkur.in

رو باکتری‌هایی که زنده مانده‌اند قطعاً یک ژن مقاوم به آنتی‌بیوتیک بر روی DNA کروموزومی (اصلی) دارند.

۳) وجود وکتور قطعاً تائید می‌شود اما وجود ژن خارجی مورد تأئید قطعی نیست.

۴) هر باکتری که زنده مانده است قطعاً دارای ژن مهندسی شده است.

۲۴–با توجه به ژنتیک در مرحله استخراج ژن .....

۱) برای جدا کردن ژن از DNA نوترکیب از هر نوع آنزیم محدود کننده می‌توان استفاده کرد.

۲) ژل مورد استفاده در الکتروفورز بار الکتریکی منفی دارد.

۳) مولکول‌های که اندازه کوچک‌تر دارند به قطب مثبت نزدیک‌ترند.

۴) همواره تعداد نوارها یک واحد کم‌تر از تعداد جایگاه‌های تشخیص آنزیم محدود کننده است.

۲۵–برای انتقال ژن تثبیت کننده‌ی نیتروژن از ریزوبیوم به گندم، می‌توان ژن مورد نظر را به طور مستقیم از طریق ..... به گیاه مورد نظر منتقل نمود. (سراسری۹۱)

۱) پلازمید ۲) تفنگ ژنی ۳) ویروس ۴) باکتری

۲۶–در فرایند الکتروفورز DNA .....

۱) مهم‌ترین عامل تفکیک کننده‌ی قطعات اندازه مولکول است.

۲) جهت حرکت هر مولکول با توجه به بار الکتریکی آن متفاوت است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳) قطر نوارهای روی ژل ارتباطی با مقدار DNA ی مورد نظر ندارد.

۴) قطر منافذ همه ژل‌ها یکسان است.

۲۷–کدام مورد صحیح است؟

در الکتروفورز DNA بر روی ژل .....

۱) شدت میدان الکتریکی اثری بر جداسازی قطعات ندارد.

۲) جایگاه نمونه‌ها در قطب مخالف منفی است.

۳) قطعات بر اساس نوع بار الکتریکی تفکیک نمی‌شوند.

۴) نزدیکی قطعات به قطب مثبت به اندازه مولکول آن‌ها نسبت مستقیم دارد.

۲۸–کدام مورد جمله‌ی زیر را به طور نادرستی تکمیل می‌کند؟

با توجه به کاربردهای فناوری DNA نو ترکیب .....

۱) فاکتور انعقادی شماره‌ی VIII انسانی به وسیله‌ی باکتری ترا ریخت ساخته می‌شود.

۲) جا به جایی ژن‌های پروتئین‌های سطحی در برخی ویروس‌ها راهی برای تولید واکسن‌های مهندسی شده است.

۳) درک دقیقی از بیماری‌های ژنتیکی انسان بخشی از دست آوردهای این تکنولوژی است.

۴) به طور مستقیم در درمان بیماری‌های ژنتیکی انسان مورد استفاده قرار نگرفته است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۹–کدام گزینه نادرست است؟

۱)آنزیم *EcoRI* پیوند فسفودی استر را در ۸ مولکول DNA خطی برش می‌دهد می‌توان گفت:

۲)از فعالیت هیدرولیزی این آنزیم ۲۴ قطعه‌ی DNA حاصل می‌شود.

۳)مجموعاً ۱۲۸ پیوند هیدروژنی گسسته شده است.

۴)مجموعاً در انتهاهای چسبنده‌ی حاصل ۱۹۲ حلقه نیتروژن دار وجود دارد.

۵)حداقل یک انتهای غیر چسبنده (صاف) طی برش حاصل می‌شود.

۳۰–چند مورد جمله‌ی زیر را به طور صحیح تکمیل می‌کند؟

در جایگاه تشخیص آنزیم *EcoRI* .....

الف)هر انتهای چسبنده‌ی ایجاد شده ۲ نوع نوکلئوتید دارد.

ب)در هر انتهای چسبنده‌ی ایجاد شده ۴ نوکلئوتید وجود دارد.

ج)هر انتهای چسبنده تمایل به تشکیل ۸ پیوند هیدروژنی دارد.

د)پیوند فسفودی استربین دو نوکلئوتید پورین شکسته می‌شود.

۱(۱ ۲(۲ ۳(۳ ۴(۴

۳۱–در مهندسی ژنتیک ،پس از مرحله کلون شدن یک ژن،ابتدا لازم است کدام عمل قبل از سایرین انجام شود؟(سراسری ۹۵)

۱)سلول های حاوی DNAنوترکیب تکثیر گردند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲)پلازمید و ژن خارجی توسط ژل از یکدیگر تفکیک گردند.

۳)سلول های حاوی DNAنوترکیب از سایر سلول ها متمایز شوند.

۴)توالی کوتاهی از DNAنوترکیب،توسط نوعی آنزیم شناسایی شود.

۳۲–در مهندسی ژنتیک ،پس از مرحله کلون شدن یک ژن،ابتدا لازم است کدام عمل قبل از سایرین انجام شود؟(سراسری ۹۵)

۱)پلازمید و ژن خارجی توسط ژل از یکدیگر تفکیک گردند.

۲)ترکیبی به محیط کشت سلول های تکثیر شده افزوده می شود.

۳)از یک ژن خارجی نسخه های یکسان و متعددی ساخته می شود.

۴)توالی خاصی از DNAنوترکیب توسط نوعی آنزیم مورد شناسایی قرار می گیرد.

۳۳–در بعضی سلول ها ،پروتئین های سیتوپلاسمی با همکاری پروتئین های غشایی،رشته های دوک را می سازند،کدام عبارت درباره ی همه ی این سلول ها درست است؟(سراسری۹۵)

۱)مولکول های حاصل از رونویسی،با رشته ی غیر الگو ی ژن مکمل هستند.

۲)آنزیم هایی که جزء مونوساکاریدی دارند ،در سیتوپلاسم آن ها فعالیت دارند.

۳)به دنبال وقوع تغییراتی،از طول همه ی مولکول های حاصل از رونویسی کاسته می شود.

۴)به دنبال مبادله قطعاتی از کروموزوم های همتا گامت های نوترکیب تشکیل می شود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۳ پیدایش و گسترش زندگی

پیدایش و گسترش زندگی

سر آغاز زندگی

- زمین در آغاز فاقد حیات بوده است.
- ۴میلیارد سال پیش زمین پوشیده از مواد مذاب بوده و شرایط برای حیات نداشته است.
- سرد شدن سطح زمین، منجمد شدن سنگ های مذاب و تبدیل بخار آب به باران و تشکیل اقیانوس شرایط را برای تشکیل حیات فراهم کرد.
- بسیاری از زیست شناسان معتقدند حیات اولین بار در اقیانوس ها (آب ها)پدیدار شده است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

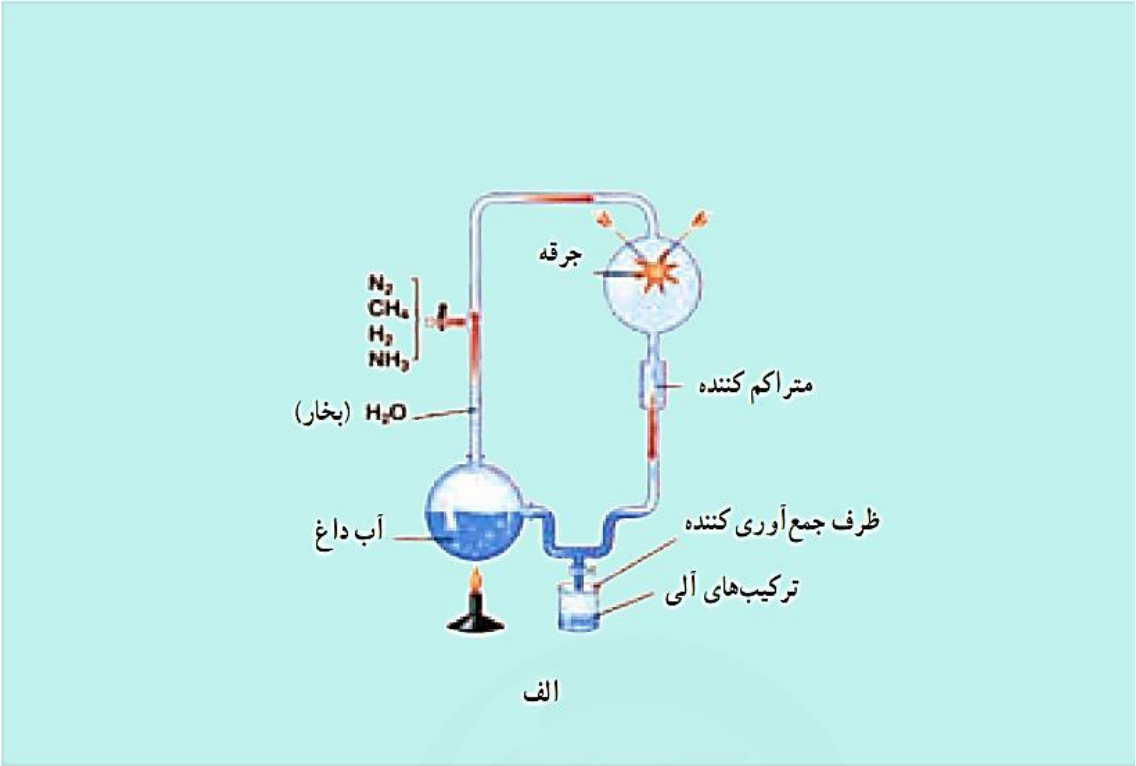
- زیست شناسان معتقدند تغییر و تحول جانداران صدها میلیون سال طول کشیده است .
- قبل از پیدایش حیات زمین وجود داشته است .
- بر هم کنش شیمیایی مولکول های غیر زیستی (معدنی) با یک دیگر سبب تشکیل مولکول های آلی ساده گشته است.
- مولکول های ساده آلی با استفاده از انرژی خورشید و گرمای حاصل از فعالیت های آتشفشانی ،مولکول های پیچیده تری را به وجود آورده اند.
- مولکول های پیچیده واحدهای سازنده ی اولین سلول ها بوده اند.
- بر هم کنش شیمیایی مولکول های معدنی ←مولکول های ساده زیستی
- ←مولکول های پیچیده آلی← تشکیل سلول

نظریه سوپ بنیادی

- در دهه ۱۹۲۰ دانشمندان اظهار داشتند که در اقیانوس های اولیه زمین در زمان کوتاهی مقدار زیادی در مواد آلی پدید آمده است. .
- در این زمان اقیانوس ها مملو از ملکول های آلی مختلف بودند.
- ملکول های آلی در اثر انرژی حاصل از تابش خورشید،انفجار های آتشفشانی و رعد و برق پدید آمده بودند.

forum.konkur.in

www.konkur.in



۱ـ Stanley Miller

مواد تشکیل دهنده جو اولیه زمین

- نیتروژن(N2)،هیدروژن(H2)و گاز های دارای هیدروژن مانند بخار آب،آمونیاک و متان جو آن زمان را تشکیل داده اند.
- انرژی خورشید و انرژی الکتریکی حاصل از رعد و برق انرژی مولکول های فوق را افزایش داده است .
- در جو اولیه زمین اکسیژن وجود نداشته است .
- در طی روز اکسیژن موجود در جو الکترون پر انرژی را جذب می کند زیرا میل بسیار زیادی به جذب الکترون های پرانرژی دارد .

forum.konkur.in

www.konkur.in

- چون در جو اولیه زمین اکسیژن وجود نداشته است الکترون های پر انرژی در واکنش با مولکول های هیدروژن دار شرکت کرده اند.

الگو سوپ بنیادی

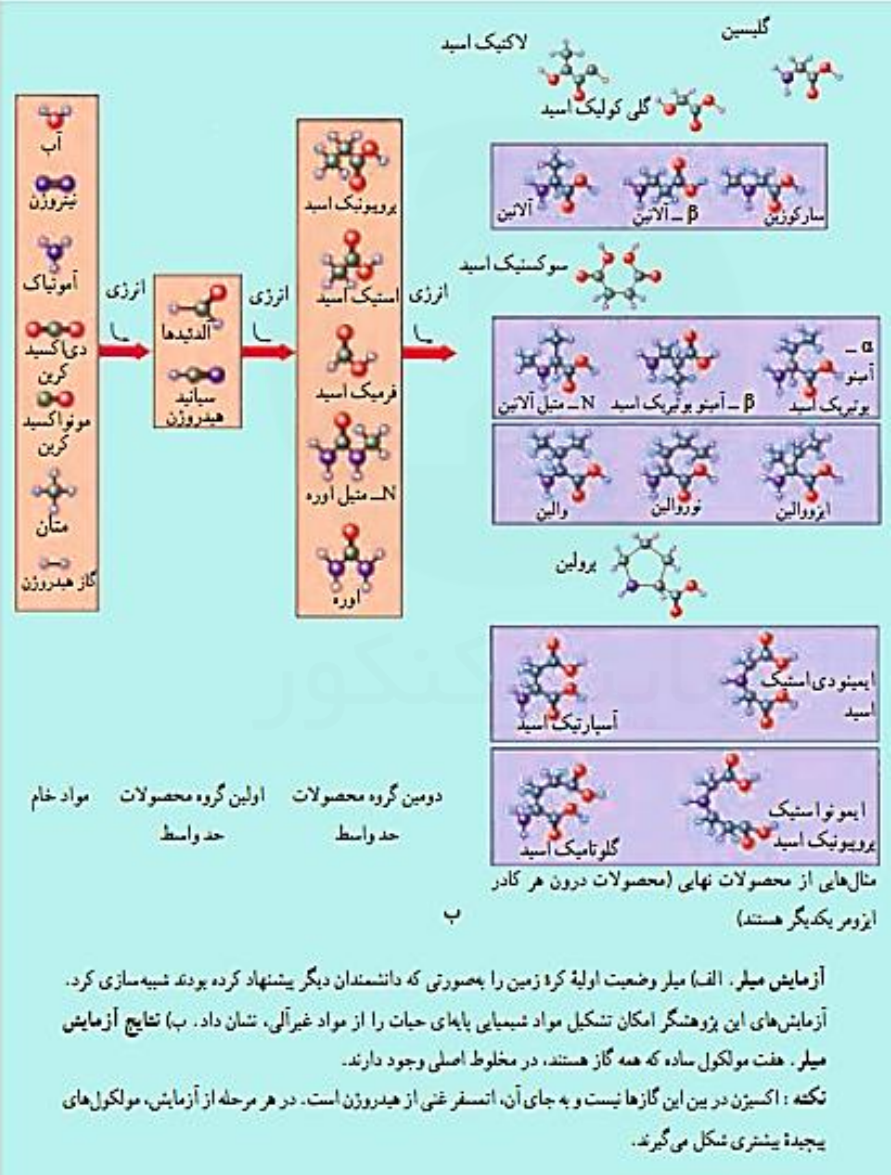
- توسط استانلی میلر در نیمه قرن بیستم ارائه شده.
- میلر در آزمایش خود گازهایCH_4،N_2،NH_3و H_2 را درون دستگاهی قرار داد.
- از جرقه الکتریکی(شبیه رعد و برق)برای تامین انرژی مورد نیاز جهت برهمکنش بین گاز های فوق استفاده کرد .
- در آزمایش میلر برخی از ملکول های زیستی مانند آمینو اسیدها،اسیدهای چرب و کربوهیدرات ساخته شدند.
- نتایج آزمایش میلر نشان می دهد ممکن است برخی از مواد شیمیایی پایه ای حیات (آمینو اسید ها ،اسید ها چرب،کربوهیدرات های ساده) در شرایطی مشابه شرایط آزمایشگاهی میلر روی کره زمین پدید آمده باشند.
- در زمان آزمایش میلر زیست شناسان معتقد بودند پیدایش حیات در حدود یک میلیارد سال پیش روی داده است در حالی که سنگواره پیدایش حیات را ۳/۵میلیارد سال پیش نشان می دهند.
- در هنگام پیدایش حیات مخلوطی از گاز های مورد استفاده در آزمایش میلر وجود نداشته است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

✍ چهار میلیارد سال پیش جو زمین فاقد ازن (O_3) بوده است بنابراین اشعه ماورابنفش همه آمونیاک و متان موجود در اتمسفررا از بین برده است بنابراین ازگاز های موجود در آزمایش میلر فقط N۲ و H۲O باقی می ماند.

✍ در نبود مولکول های آمونیاک و متان مولکول های زیستی پایه ای تشکیل نمی شوند.



آزمایش میلر. الف) میلر وضعیت اولیهٔ کرهٔ زمین را بصورتی که دانشمندان دیگر پیشنهاد کرده بودند شبیه‌سازی کرد. آزمایش‌های این پژوهشگر امکان تشکیل مواد شیمیایی پایه‌ای حیات را از مواد غیرآلی، نشان داد. ب) **نتایج آزمایش میلر.** هفت مولکول ساده که همه گاز هستند، در مخلوط اصلی وجود دارند.

نکته : اکسیژن در بین این گازها نیست و به جای آن، اتمسفر غنی از هیدروژن است. در هر مرحله از آزمایش، مولکول‌های پیچیدهٔ بیشتری شکل می‌گیرند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

الگوی حباب

- حیات درون حباب های درون اقیانوس ها به وجود آمده است.

مراحل الگوی حباب

مرحله (۱)

- آمونیاک، متان و دیگر گاز ها از دهانه آتشفشان های زیر دریایی خارج و در حباب های زیر دریا محبوس می شدند.

مرحله (۲)

- حباب ها از متان و آمونیاک در مقابل پرتو های فرا بنفش محافظت می کردند.
- حباب ها شرایط را برای واکنش های شیمیایی مهیا می کردند.
- سرعت واکنش های شیمیایی در درون حباب ها بیشتر است چون احتمال برخورد مولکول بیشتر می باشد.
- تراکم گاز ها درون حباب بیشتر از تراکم آن ها در هوا است و این امر احتمال برخورد را زیاد کرده و واکنش های بیشتری رخ می دهد.
- طی واکنش های شیمیایی درون حباب ها مولکول های آلی ساده بوجود آمده بودند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

مرحله (۳)

✍ حباب ها به سطح اقیانوس می آمدند و پس از ترکیدن مولکول های آلی ساده ی حاصل از واکنش های درون این حباب را آزاد می کردند.

مرحله (۴)

✍ باد مولکول های آلی را به سمت بالا برده و در معرض اشعه ماورابنفش و رعدوبرق قرار داده بود در این فرایند مولکول های آلی انرژی لازم را برای واکنش های بعدی کسب می کردند و به مولکول های آلی پیچیده تر تبدیل می شدند.

مرحله (۵)

✍ باران بسیاری از مولکول های آلی پیچیده تر را که به تازگی تشکیل شده بودند به همراه خود به درون اقیانوس می برد.

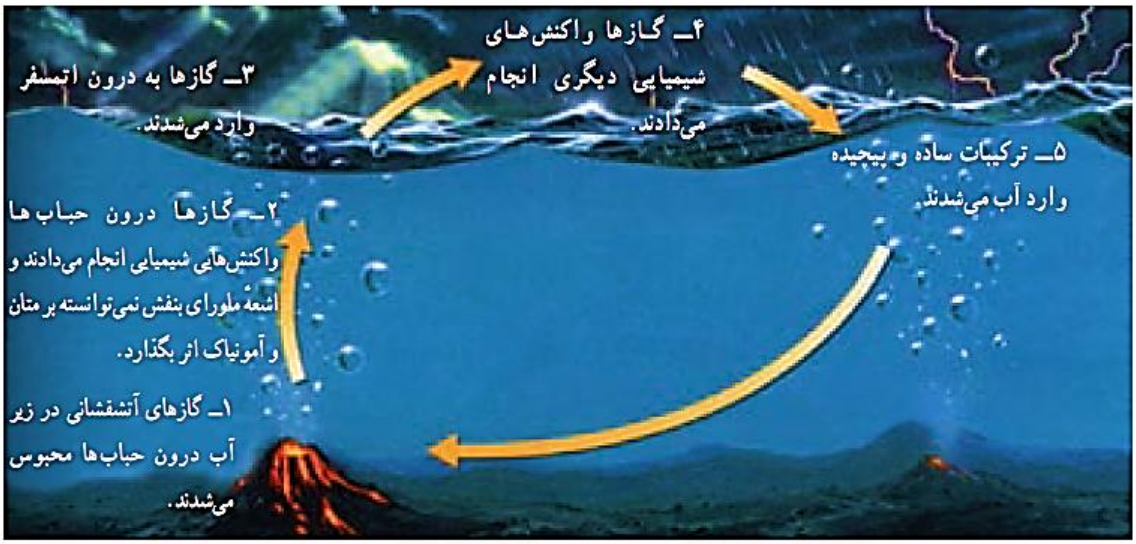
✍ در درون اقیانوس مولکول های آلی پیچیده، پیچیده تر می گشتند.

✍ دانشمندان تا کنون نتوانستند بدون وجود نوکلئیک اسید های مادری در محیط آبی درشت مولکول هایی همچون پروتئین ها یا DNA بسازند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- لیپید های تشکیل دهنده ی غشا های سلولی (فسفولیپیدها،کلسترول و...) در محیط های آبی (به علت آب گریز بودن) تمایل به گرد هم آیی دارند.



شکل ۱ــ۳ــ الگوی حباب. مطابق این الگو گازهای آتشفشانی منشأ تشکیل مولکول آلی ساده هستند.

کواسروات ها

- مجموعه ایی از مولکول های لیپیدی هستند که به علت آب گریز بودن در آب به شکل کروی
- (ریز کیسه)در می آیند.
- ریز کیسه های کواسرواتی می توانند مولکول های لیپیدی دیگر را جذب کنند و بزرگ تر شوند.
- ریز کیسه های کواسرواتی قادر به جوانه زدن بودند و می توانستند به دو کواسروات تقسیم شوند.
- در کواسروات ها ممکن است آمینو اسید نیز وجود داشته باشند.

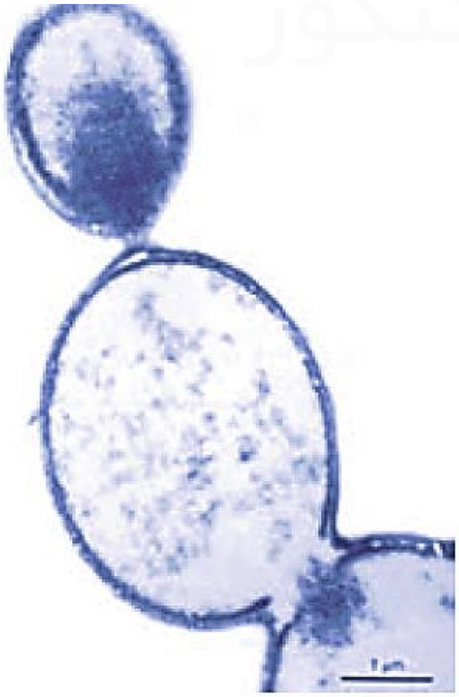
forum.konkur.in

www.konkur.in

- جوانه زنی: مانند هیدر ، وزیکول های انتقالی از شبکه آندوپلاسمی زبر و صاف ، وزیکول های انتقالی از جسم گلژی و...)
- کواسروات ها زنده نیستند و علائم حیاتی ندارند فرایند های متابولیسمی مانند تنفس،فتوسنتز،پروتئین سازی و... در آن ها وجود ندارد ولی شباهت زیادی به غشاهای سلول ها دارند.

میکروسفر

- ریز کیسه هایی که از زنجیره های کوچک آمینواسیدی تشکیل می شوند.
- میکروسفر ها از جنس پروتئین (پلی پپتیدی) هستند.
- میکروسفر ها بسیار شبیه سلول ها هستند و دارای غشای دو لایه می باشند.
- میکروسفرها قادر به جوانه زنی هستند.(مانند برخی سلول ها و اندامک ها)



شکل ۲ــ۳ــ میکروسفر (۱۲۵۰×)
ظاهر این میکروسفرها که از جنس پروتئین‌اند، بسیار شبیه سلول‌هاست،
غشای دو لایه‌ای دارند و در حال جوانه زدن هستند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- پژوهشگران عقیده دارند تشکیل میکروسفر ها احتمالا اولین قدم به سمت سازماندهی سلول بوده است.
- میکروسفر ها پس از تشکیل مدتی دوام داشته اند اما بعد از مدتی ناپدید می شده اند.
- در طول میلیون ها سال میکروسفر هایی که با استفاده از مولکول های دیگر و کسب انرژی ساخته شده بودند بقای بیشتری داشته اند و از فراوانی بیشتری برخوردار بودند.
- میکروسفر هایی که توانایی انتقال صفات به نسل آینده را کسب نکرده اند نمی توان زنده در نظر گرفت.

نقش احتمالی کاتالیز گرها

- برخی از مولکول هایRNA آنزیم هستند (ریبوزیم) مانند rRNAو تعدادی از sRNAها .
- ساختار سه بعدی RNAسطحی را فراهم می کند(جایگاه فعال)که واکنش های شیمیایی می توانند در آن کاتالیز شوند.
- اتصال آمینواسیدهای در ریبوزوم هنگام پروتئین سازی (ترجمهmRNA) را یک RNA ریبوزومی انجام می دهد.
- تحقیقا سچ و آلتمن و تجربیات دیگری که درباره ی تشکیل مولکول های RNA در آب انجام شده نشان می دهد.
- شاید (ممکن است) RNA اولین مولکول خود همانند ساز بوده است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- مولکول خود همانند ساز← با توجه به نقش آنزیمی خودش توانسته از روی خود به عنوان الگو همانند سازی کند.
- الگوی همانند سازی در این فرایند خود مولکول RNA است.
- آنزیم پلیمرازی در این فرایند خود مولکول RNA است.
- نتیجه همانند سازی در این فرایند مولکول RNA است.
- RNA به عنوان ماده وراثتی به طور مستقیم ترجمه شده است.
- ماده وراثتی (RNA) بدون واسطه ترجمه شده است.
- آنزیم ترجمه کننده نیز خود RNA بوده است.
- RNA از نسلی به نسلی دیگر قابل انتقال بوده است. (ماده وراثتی)
- RNA قابلیت تغییر (جهش = تغییر در ماده وراثتی) داشته است.
- با توجه به این که ماده وراثتی در ابتدای حیات ساده بوده می توان گفت این ماده RNA بوده است نه DNA چون RNA تک رشته است و از DNA ساده تر است.
- ماده وراثتی ابتدای حیات نقش آنزیمی داشته است با توجه به این که ریبو نوکلئوتیدها یک گروه اکسیژن از ریبو نوکلئوتیدها بیشتر دارند نقش آنزیمی دارند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

خاستگاه متابولیسم

- مولکول های RNA، میکروسفرها و نیز ساختارهای سلول مانندی که پس از آن ها به وجود آمدند برای نگهداری انسجام ساختاری و نیز تکثیر خود به مواد آلی ویژه ای مانند X نیاز داشتند.
- با کم شدن ماده X در محیط زیست سلول هایی می توانستند زنده بماند که بتوانند از ماده ی دیگری ماده X را بوجود آورند.
- لازمه ی این توانایی جهش در برخی RNA های آنزیمی (که ماده وراثتی نیز بودند)بود.
- پس از مدتی ماده ی Y نیز در محیط کم یاب شده بود.
- بازهم جهش هایی که در آنزیم های RNA ای به وجود می آمد این آنزیم ها را قادر می ساخت تا ماده ی Z را به y تبدیل کنند.

می توان نتیجه گرفت:

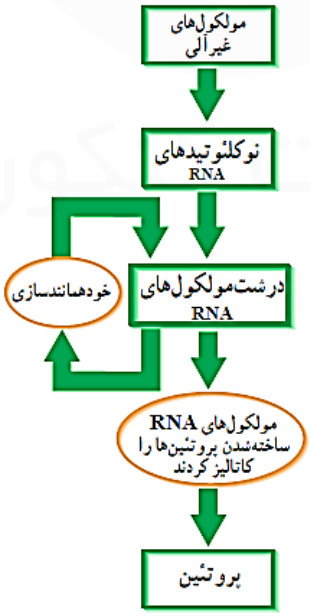
- برخی آنزیم ها قابلیت جهش دارند (RNA های آنزیمی)
- ماده وراثتی RNA نیز قابلیت جهش دارد.
- مسیر های متابولیسمی اولیه با گذشت زمان و تغییر نیازها پیچیده تر شده اند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

خاستگاه وراثت

- دانشمندان تصور می کنند بعضی از میکروسفرها دارای RNA شدند. (به عنوان ماده وراثتی و آنزیم)
- مولکول های RNA با استفاده از فراورده های متابولیسمی (نوکلئوتیدها) خود همانند سازی می کردند.
- میکروسفر مادری با تقسیم خود میکروسفر های دختری را به وجود می آورد.
- مولکول های RNA ساخته شدن آنزیم ها و پروتئین های ویژه ای را سازماندهی می کردند.
- مولکول های RNA با کنترل مسیر های متابولیسمی ویژگی های میکروسفری را که در آن زندگی
- می کردند تعیین می کردند.



شکل ۳ــ۳ــ مراحل همانندسازی RNA و سنتز پروتئین. انجام واکنش‌های شیمیایی بین مولکول‌های معدنی باعث تشکیل نوکلئوتیدهای RNA شد. نوکلئوتیدها به‌صورت درشت مولکول‌های RNA گردهم آمدند. این مولکول‌ها احتمالاً قادر به خود همانندسازی و کاتالیز تشکیل پروتئین‌ها بوده‌اند. چون همانندسازی با صحت کامل انجام نمی‌شده است (جهش)، در مولکول‌های RNA تنوع ایجاد شد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

تکوین جانداران پیچیده

- قدیمی ترین گروه جانداران پروکاریوت ها هستند.
- قدیمی ترین پروکاریوت ها هتروتروف ها هستند.
- قدیمی ترین پروکاریوت ها هتروتروف غیر هوازی هستند.
- قدیمی ترین پروکاریوت ها ی هتروتروف غیر هوازی در اقیانوس ها زندگی کرده اند.
- نخستین اتوتروف ها شیمیو اتوتروف ها هستند .
- نخستین فتواتوتروف ها سیانو باکترها هستند.
- نخستین سیانو باکترها غیر هوازی بودند(اغلب سیانو باکتری ها امروزی نیز غیرهوازی هستند).
- اولین مولکول های اکسیژن آزاد را سیانو باکتری ها تولید کرده اند.

سنگواره(فسیل)

- بقایای حفظ شده یا معدنی شده یا اثرات به جا مانده از جاندارانی است که مدت ها پیش زندگی
- می کردند.
- مستقیم ترین شواهد تغییر گونه ها سنگواره ها هستند.
- با افزایش اکسیژن جو زمین پروکاریوت های هوازی پدیدار گشته اند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- قدیمی ترین سنگواره ی جانداران مربوط به پروکاریوت هاست که ۳/۵ میلیارد سال پیش زیسته اند. (این سنگواره ها در غرب استرالیا یافت شده اند.)
- جانداران هتروتروف کربن ،الکترون ،ATP خود را از مواد آلی به دست می آورند.
- قدیمی ترین هتروتروف های بی هوازی و در اقیانوس ها زندگی کرده اند .

خاستگاه متابولیسم

- طرح کلی به این صورت است که با کم شدن ماده ای به نام X که سلول های اولیه به آن نیاز داشته اند گروهی از سلول ها توانستند که این ماده را از ماده ی فراوان دیگری به نام Y بسازند (ایجاد ژن و آنزیم مربوطه برای واکنش) و به همین صورت متابولیسم پیچیده شکل گرفت.
- خاستگاه وراثت به روش زیر بوده است که RNAی اولیه خود همانند سازی می کرده است و به نسل بعد نیز انتقال می یافته است و به تدریج توانسته است که با تولید پروتئین و آنزیم ویژگی های سلول مورد نظر را کنترل کررده و به نسل بعد انتقال دهد.

تکوین جانداران پیچیده تر

- سنگواره بقایای فسل شده یا معدنی شده و یا اثرات به جای مانده از جانداران بسیار قدیمی می باشد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- قدیمی ترین سنگواره مربوط به پروکاریوت هایی است که در رسوبات سنگی ۳/۵ میلیارد سال پیش در استرالیا کشف شده اند.
- ترتیب پیدایش پروکاروت ها به صورت زیر است :
- پروکاریوت هتروتروف بی هوازی ←پروکاریوت اتوتروف بی هوازی ← پروکاریوت هتروتروف هوازی
- توجه شود که پروکاریوت اتوتروف بی هوازی همان سیانوباکتری های اولیه هستند.
- اولین یوکاریوت حدود ۱/۵ میلیارد سال پیش به وجود آمده است.
- بارز ترین ویژگی ها در یوکاریوت ها این است که دستگاه غشایی درونی دارند ، هسته ،میتوکندری و کلروپلاست دارند.
- میتوکندری و کلروپلاست دارای DNAی حلقوی اختصاصی هستند .

نظریه درون همزیستی

- نظریه ی درون همزیستی بیان می دارد که میتوکندری ها خویشاوندان باکتری های هوازی هستند . این باکتری ها نخست به صورت انگل یا شکار هضم نشده وارد سلول بزرگتر شده اند و سپس جزئی از آن سلول شده اند.
- شواهد نظریه ی درون همزیستی ۱- اندازه و ساختار ۲- ماده ی ژنتیکی ۳- ریبوزوم ها ۴- زادآوری.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- یوکاریوت هایی که دارای میتوکندری شدند منشا سلول های جانوری امروزی و اآنهایی که کلروپلاست را هم دریافت کردند منشا جلبک ها و سلول های گیاهی شدند.
- توجه داشته باشیم که در ابتدا آغازیان به وجود آمده اند و جانوران و گیاهان و قارچ ها خود از آغازیان به وجود آمده اند.

طرحی از نظریهٔ درون همزیستی

پیدایش جانداران پر سلولی

- بین ۶۰۰ تا یک میلیارد سال پیش اولین پرسولی ها پدیدار شده اند.
- فایده ی پر سلولی بودن ایجاد یک محیط باثبات و امن داخلی است که زمینه ی تخصصی شدن را فراهم می کند.
- نقطه ی عطف پیدایش پر سلولی ها تکامل سیستم انتقال پیام بین سلول های مختلف در یک توده ی سلولی (کلونی) بوده است.
- این سلول ها آموختند که علاوه بر پاسخ به محیط پیام هایی را نیز بین یکدیگر رد و بدل کنند .

forum.konkur.in

www.konkur.in

- این ارتباط بین سلول های ، نخستین مرحله ی تخصصی شدن و تقسیم کار را فراهم کرده است.
- احتمالاً به عنوان نمونه یک تاژک دار برای تشخیص سلول های هم گونه برای تولید مثل یا تشخیص سلول هدف برای فاگوسیتوز نیاز به درک علائم و تفسیر آنها داشته است.
- کلنی های امروزی نیز مواردی از تقسیم کار ابتدایی را نشان می دهند.
- اثرات سنگواره ای نشان دهنده ی چند انقراض گروهی بوه اند که به ترتیب عبارتند از :
- اولین انقراض گروهی ۴۴۰ میلیون سال قبل که در حدود ۸۵ درصد جانداران منقرض شده اند.
- دومین انقراض گروهی ۳۶۰ میلیون سال قبل که در حدود ۸۳ درصد جانداران منقرض شده اند.
- سومین انقراض گروهی ۲۴۵ میلیون سال قبل که در حدود ۹۶ درصد جانوری منقرض شده اند.
- چهارمین انقراض گروهی ۲۱۰ میلیون سال قبل که در حدود ۸۰ درصد جانداران منقرض شده اند.
- پنجمین انقراض گروهی ۶۵ میلیون سال قبل که در حدود ۷۶ درصد جانداران از جمله دایناسور ها منقرض شده اند.
- عقیده بر این است که انقراض گروهی ششم نیر در حال حاضر در حال رخ دادن است که عامل اصلی آن انسان است.
- بخصوص در این میان از بین رفتن جنگل های استوایی بسیار مهم است که تقریبا ۵۰ درصد آنها از بین رفته اند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- این جنگل ها ۷ درصد سطح زمین را می پوشانند ولی ۵۰ درصد گونه های گیاهی و جانوری را در خود دارند.
- در این انقراض گروهی حدود ۵۰/۰۰۰ گونه ی گیاهی (یک چهارم کل گونه های موجود)و ۲۰۰۰ از ۹۰۰۰ گونه ی پرندگان و تعداد بی شماری از گونه های حشرات از بین خواهند رفت.

گسترش حیات به خشکی ها

- تا ۲/۵ میلیارد سال قبل حیات فقط در آب ها وجود داشت چون در خشکی ها اشعه ی فرابنفش خورشید سلول های زنده را نابود می کرد.
- با پیدایش سیانوباکتری ها اکسیژن وارد جو شد و لایه ی اُزن پدید آمد و خشکی برای جانداران امن شد.
- گیاهان و قارچ ها اولین جاندارانی هستند که با همدیگر و همزمان وارد خشکی شده اند.
- این دو گروه با هم همزیستی داشته اند بخصوص گلسنگ ها که رابطه ی همیاری بین قارچ و جلبک هستند.
- گلسنگ ها بر روی سطح صخره ها و سنگ ها رشد کرده و تولید خاک می کنند.
- همیاری نوعی رابطه ی همزیستی است که در آن هر دو جاندار که با هم در ارتباط اند سود می برند.
- گیاهان و جلبک ها با یکدیگر حدود ۴۳۰ میلیون سال قبل وارد خشکی ها شدند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- بند پایان اولین جانورانی هستند که وارد خشکی ها شدند.
- بند پایان فراوان ترین و متنوع ترین گروه جانوران تاریخ زمین بوده اند.
- احتمالا موفقیت حشرات در ارتباط با توانایی پرواز کردن آن ها بوده است.
- اولین جانورانی که بال داشته اند و پرواز می کرده اند حشرات هستند.
- همیاری بین حشرات و گیاهان گل دار در گرده افشانی و ... در تکامل بسیار با اهمیت بوده است.
- اولین مهره داران ماهی های کوچک بدون آرواره بوده اند که حدود ۵۰۰ میلیون سال قبل به وجو دآمده اند.
- ماهی های آرواره دار در حدود ۴۳۰ میلیون سال قبل از تکامل ماهی های بدون آرواره به وجود آمدند.
- آرواره کمک می کند که ماهی به جای مکیدن غذا را نگه دارد و ببلعد.(حالت صیادی و شکارچی شدن)
- فراوان ترین جانوران دریاها ، ماهی ها هستند.

جنگلی باتلاقی در میلیون‌ها سال پیش. در جنگل‌های باتلاقی درختان بلند بدون دانه و سرخس‌های درختی کوتاه‌تر غلبه داشته‌اند. طول بال‌های سنجاقک‌ها بیش از یک متر بود!

forum.konkur.in

www.konkur.in

- نخستین مهره داران خشکی از ماهی ها به وجود آمده اند.(دوزیستان)
- نخستین مهره داران خشکی ها دوزیستان بوده اند که حدود ۳۷۰ میلیون سال قبل به وجود آمده اند.
- سازگاری آن هابرای خشکی بخصوص در ۱- کیسه های هوایی مرطوب (شش ها) ۲- تغییر اندام حرکتی باله به دست و پا برای حرکت در خشکی و ۳- اسکلت درونی که به آنها اجازه ی رشد و بزرگ شدن جثه را می دهد بوده است.
- حشرات به خاطر داشتن اسکلت خارجی سخت امکان داشتن جثه ی بزرگ را ندارند.
- خزندگان در حدود ۳۵۰ میلیون سال قبل از تحول دوزیستان به وجود آمده اند.
- سازگاری های خزندگان برای خشکی ۱- داشتن پوست مقاوم و محکم که مانع تبخیر آب می شود و ۲- توانایی تولید تخم هایی با پوسته ی محافظ در خشکی بوده است.
- ۵۰ میلیون سال پس از به پیدایش خزندگان یک دوره ی خشکی طولانی و وسیع در خشکی های کره ی زمین حاکم شده است که نتیجه ی آن گسترش خزندگان بوده است.
- خزندگان تا ۶۵ میلیون سال قبل جانوران مهره دار غالب بر روی خشکی ها بوده اند.
- پرندگان و پستان داران که از خزندگان به وجود آمده اند در ۶۵ میلیون سال قبل همزمان با انقراض گروهی آن زمان و بخصوص از بین رفتن دایناسور ها گسترش پیدا کردند.
- در این زمان خشکی زمین نیز از بین رفته بود و دیگر خزندگان آن مزیت های گذشته را نداشته اند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

✍ جا به جایی قاره ها نیز در تغییرات آب و هوایی و تکامل جانداران تاثیر به سزایی داشته است.

✍ دلیل وجود پستانداران کیسه دار در قاره های استرالیا و آمریکای جنوبی اتصال این دو قاره در گذشته های بسیار دور بوده است.

سایت کنکور

.....

.....

.....

.....

.....

.....

forum.konkur.in

www.konkur.in

آزمون فصل پیدایش و گسترش زندگی

۱–طبق نظریه‌ی درون همزیستی، پروکاریوت‌های هوازی .....

۱) درون خود میتوکندری داشتند.

۲) از میتوکندری‌ها حاصل شده‌اند.

۳) قبل از سیانو باکتری‌ها می‌زیستند.

۴) نیای میتوکندری‌ها محسوب می‌شوند.

۲–پوست ضد تبخیر آب، نخستین بار در ..... پدیدار گشت.

۱) متنوع‌ترین گونه‌های جانوری

۲) فراوان‌ترین مهره‌داران

۳) اولین مهره‌داران خشکی‌زی

۴) اولین مهره‌داران تخم‌گذار در خشکی

۳–در مراحل پیدایش حیات، با توجه به ویژگی‌های سلولی و طرز تغذیه، کدام سلول قبل از بقیه (زودتر) پدید آمد؟

۱) سیانوباکتری

۲) تاژک‌داران

۳) نوروسپورا

۴) ساکارومیسزسرویزیه

۴–چند مورد صحیح است؟

نخستین ..... بودند.

الف) جانورانی که در خشکی ظاهر شدند بند پایان

ب) مهره‌دارانی که پرواز کردند خزندگان

forum.konkur.in

www.konkur.in

ج) مهره‌دارانی که اندام حرکتی داشتند ماهی‌ها

د) جاندارانی که در خشکی ظاهر شدند گلسنگ‌ها

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۵–مزیت نبودن اکسیژن در جو اولیه‌ی زمین به این دلیل است که اکسیژن .....

۱) با اکسید کردن مولکول‌های آلی ایجاد شده آن‌ها را تجزیه می‌کرد.

۲) مانع تخریب مولکول‌های آلی می‌شد.

۳) تبدیل مولکول‌های ساده به پیچیده را تسهیل می‌کرد.

۴) میل ترکیبی بالایی با سایر مولکول‌ها نداشت.

۶–نخستین جاندارانی که در اقیانوس‌های اولیه زمین پدید آمدند، ..... بودند.

۱) هتروتروف و هوازی ۲) هتروتروف و بی‌هوازی

۳) اتوتروف و بی‌هوازی ۴) اتوتروف و هوازی

۷–چند مورد صحیح است؟

با توجه به نظریه سوپ بنیادین، نمی‌توان .....

الف) گفت اساساً شرایط اولیه تشکیل حیات کاملاً مشابه به شرایط این نظریه است.

ب) گفت اکسیژن حتی به‌صورت ترکیبی در مواد اولیه‌ی سوپ بنیادی وجود نداشته است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

ج) گفت انرژی مورد نیاز تشکیل سوپ بنیادین توسط پرتوهای ماورأ بنفش خورشید تامین شده است.

د) فقدان اکسیژن در جو زمین را برای توجیه این نظریه نادیده گرفت.

۱) ۲) ۳) ۴)

۸–با توجه به جمله‌ی زیر چند مورد صحیح است؟

در نظریه الگوی حباب، .....

الف)حبس CH_4 و NH_3 درون حباب‌ها امکان انجام واکنش‌های شیمیایی و افزایش سرعت آن‌ها را به همراه داشت.

ب)انرژی اولیه مورد نیاز برای ترکیب مواد اولیه در درون حباب‌ها توسط اقیانوس‌ها و آتشفشان‌ها ی درون آن‌ها تأمین می‌شد.

ج)نوعی حفاظت مولکولی از صدمات ناشی از پرتوهای فرابنفش خورشید توسط حباب‌ها تأمین می‌شود.

د)در باران‌های فرود آمده بر سطح اقیانوس‌ها مولکول‌های پیچیده وجود داشته است.

۱) ۲) ۳) ۴)

۹–کدام مورد نادرست است؟

) هرکواسروات با جذب مولکول‌های لیپیدی بزرگ شده و پس از جوانه زدن به دو کواسروات تقسیم می‌شد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲) میکروسفرها وزیکول‌هایی بودند که توسط زنجیره‌های کوچک آمینو اسید تشکیل می‌شدند.

۳) تشکیل میکروسفر اولین قدم برای سازماندهی سلول‌ها بوده است.

۴) میکروسفرها دارای غشای یک لایه بودند که مواد آبگریز را در داخل خود محبوس کرده بودند.

۱۰–چند مورد نادرست است؟

طبق نظریه درون همزیستی، نمی‌توان .....

الف) از طریق اندازه و ساختار ریبوزوم‌ها بین میتوکندری و باکتری قرابتی در نظر گرفت.

ب) زاد آوری میتوکندری و کلروپلاست در G_2 چرخه‌ی سلولی را با مکانیسم زادآوری باکتری‌ها توجیه کرد.

ج) حلقوی بودن DNA میتوکندری، کلروپلاست و باکتری را در قرابت آن‌ها نادیده گرفت.

د) تولید انرژی در غشای درونی میتوکندری را با غشای سلولی باکتری‌های هوازی توجیه کرد.

۱)۱ ۲)۲ ۳)۳ ۴)۴

۱۱–چند مورد صحیح است؟

الف) تنوع در مولکول‌های RNA در ابتدای حیات به علت عدم کنترل جهش‌ها، بیش‌تر بوده است.

ب) براساس تحقیقات سچ و آلتمن اولین مولکول خود همانند ساز RNA بوده است.

ج) نقش وراثتی RNA در ابتدای حیات برتر از DNA بوده است.

د) اولین آنزیم‌های پروتئینی در میکروسفرها توسط RNA سازماندهی و ساخته شده‌اند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۲–کدام مورد نادرست است؟

در ابتدای حیات، .....

۱) کاهش مواد اولیه مورد نیاز برای ساخت مولکول‌های حیاتی سلول‌ها ،پیچیدگی مسیرهای متابولیکی را رقم زده است.

۲) نوکلئوتیدهای مورد نیاز ساخت RNA از مواد معدنی حاصل شده اند.

۳) به نظر می‌رسد سلول‌ها انرژی بیش‌تری را صرف نگهداری و بقای خود کرده‌اند.

۴) ساختار سه بعدی RNA سطحی مشابه جایگاه فعال آنزیم‌های پروتئینی برای انجام واکنش‌های شیمیایی فراهم می‌کرد.

۱۳–با توجه به جمله زیر کدام مورد نادرست است؟

با توجه به فرایند تکوین جانداران، نخستین جانداران ..... بوده‌اند.

۱) روی زمین تک سلولی‌های بی‌هوازی و هتروتروف

۲) هوازی تک سلولی‌های میتوکندری‌دار

۳) اتوتروف، شمبیواتوتروف

۴) فتواتوتروف، بی‌هوازی

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۴–کدام مورد نادرست است؟

۱) تک سلولی‌ها کمتر تحت تأثیر محیط قرار می‌گیرند.

۲) نقطه‌ی عطف پیدایش پرسلولی، تکامل سیستم انتقال پیام بین سلول‌های مختلف درون کلونی‌ها بود است.

۳) جانداران پر سلولی با داشتن محیط درونی اطراف سلول، زمینه‌ی تخصصی شدن سلول‌ها را در خود ایجاد کرده‌اند.

۴) منشأ گروه‌های جانوری انواعی از تاژکداران کلونی‌دار بودند.

۱۵–تاژکدارانی که منشأ گروه‌های جانوری هستند، .....

۱) هتروتروف غیر هوازی بودند.

۲) توانایی تشکیل کلونی داشتند.

۳) توانایی فاگوسیتوزی نداشتند.

۴) تقسیم میوز را قبلاً تجربه نکرده بودند.

۱۶–چند مورد جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟

با توجه به انقراض گروهی جانداران،.....

الف) انقراض گروهی سوم مخرب‌ترین انقراض برای گونه‌های مختلف جانوری بوده است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

ب) در پنجمین انقراض گروهی، دایناسورها از بین رفته‌اند.

ج) انقراض ششم به علت تخریب اکوسیستم‌های زمین به ویژه جنگل‌های بارانی استوایی در حال وقوع است.

د) عامل اصلی بروز انقراض‌ها در گذشته تغییرات بزرگ بوم شناختی بوده است.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۱۷–مهم‌ترین عامل گسترش حیات از دریا به خشکی‌ها، ..... بوده است.

۱) افزایش میزان رطوبت هوا در خشکی‌ها

۲) افزایش ثبات و پایداری شرایط فیزیکی خشکی‌ها نسبت به آب‌ها

۳) فعالیت سیانو باکتری‌ها در جهت تشکیل لایه‌ی ازن

۴) تنوع بیش‌تر اکوسیستم‌های خشکی نسبت به دریاها و امکان سازش پذیری بالای جانداران نسبت به این اکوسیستم‌ها

۱۸–کدام مورد نادرست است؟

۱) اولین جانداران پر سلولی که در خشکی‌ها ظاهر شدند گلسنگ ها بودند.

۲) خزندگان آبزی اولین جاندارانی بودند که از کیسه‌های هوایی مرطوب جهت تنفس استفاده کردند.

۳) فراوان‌ترین و متنوع‌ترین جانوران، اولین ساکنان پرواز کننده‌ی خشکی‌ها بودند.

۴) موفق‌ترین مهره‌داران زنده در اقیانوس‌ها به وجود آمده‌اند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۹–چند مورد صحیح است؟

الف) توانایی گلسنگ‌ها برای زیستن بر روی سنگ‌های برهنه از ناحیه قارچ تشکیل دهنده‌ی آن است.

ب) در جنگل‌های باتلاقی درختان بلند دانه‌دار قابلیت بیش‌تری نسبت به سایر درختان داشته‌اند.

ج) قبل از انقراض پنجم کروکودیل‌ها بزرگ‌ترین گروه جانوران ساکن خشکی‌ها بوده‌اند.

د) قارچ ریشه‌ای عامل مهمی در گسترش گیاهان در سطح خشکی‌ها محسوب می‌شوند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

۲۰–کدام مورد نادرست است؟

۱) خزندگان در یک مقطع زمانی فراوان‌ترین مهره‌داران خشکی‌ها بودند.

۲) دوزیستان امروزی توان تخم‌گذاری را در محیط‌های بدون رطوبت دارند.

۳) جابه‌جایی قاره‌ها در ایجاد تحول در گونه‌ها مؤثر بوده است.

۴) سازگاری خزندگان در اکوسیستم‌های خشکی بیش‌تر از پرندگان نبوده است.

۲۱–چند مورد صحیح است؟

اولین مهره‌دارانی که ..... بودند.

الف) ساکن خشکی‌ها شدند دوزیستان

ب) در خشکی اقدام به تخم‌گذاری کردند خزندگان

forum.konkur.in

www.konkur.in

ج) دستگاه حرکتی استخوانی را جهت راه رفتن در خشکی‌ها کسب کردند دوزیستان

د) که پس از انقراض دایناسورها زمینه‌ی گسترش و فعالیت یافتند پرندگان و دوزیستان

۱(۱ ۲(۲ ۳(۳ ۴(۴

۲۲-کدام عبارت در باره مولکول های مورد مطالعه سچ و آلتمن نادرست است؟(سراسری ۹۵)

۱)با کسب انرژی و از طریق فرایند های شیمیایی ساده تشکیل شد.

۲)با قرار گرفتن در آب ،به شکل کره ای با توانایی جوانه زدن در می آمد.

۳)برای انسجام ساختاری و تکثیر خود،به مواد آلی ویژه ای نیاز داشت.

۴)احتمالاً زمینه ای را برای ایجاد تنوع در مولکول های زیستی فراهم می کرد.

۲۳-کدام ویژگی نخستین جانداران تک سلولی است که روی کره ی زمین پدیدار گشتند؟(سراسری۹۵)

۱)بدون مصرف اکسیژن،از مواد آلی موجود در محیط استفاده می نمودند.

۲) بدون حضور اکسیژن،مولکول های آلی مورد نیاز خود را از ترکیبات غیر آلی می ساختند.

۳)ضمن تولید اکسیژن،ترکیبات غیر آلی محیط را برای تولید مواد آلی به مصرف می رساندند.

۴)ضمن مصرف اکسیژن،به منظور کسب انرژی،از مولکول های آلی محیط استفاده می کردند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۴ تغییر و تحول گونه‌ها

تعییر و تحول گونه ها

برگ متحرک

- یوکاریوتی از فرمانرو جانوران است.
- شاخه:بندپایان

forum.konkur.in

www.konkur.in

- رده : حشرات
- دارای اسکلت خارجی است.
- جنس اسکلت خارجی: کیتین (نوعی پلی ساکارید رشته ای سخت و محکم) + پروتئین(ماده ی زمینه ای)
- مانعی برای بزرگ شدن جثه می باشد.(جانوران داری اسکلت خارجی غالباً جثه ی کوچکی دارند.)
- گیاهخوار است.
- استتار خوبی دارد چون خیلی شبیه برگ است.
- ماده ی دفعی: اوریک اسید.
- لقاح داخلی دارند.
- تخمگذارند.
- گردش خون باز دارند.
- خون بی رنگ←همولنف.
- سرعت خون آن ها کند است.
- رنگدانه خونی هموسیانین است.
- دستگاه گردش خون در انتقال گاز های تنفسی برای سایر سلول نقش ندارد.
- دفاع غیر اختصاصی توسط سلول های ذره خوار.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- تنفس نایی دارد.
- یک جفت چشم مرکب دارد.
- هترو تروف است.
- لوله گوارشی آن کامل است.
- طول لوله ی گوارشی آن بلند تر از جانوران گوشتخوار هم اندازه خود است.
- در دهان گوارش مکانیکی انجام می دهد.
- در برگ متحرک ماهیچه ها به صورت زوج از داخل به اسکلت چسبیده‌اند.
- اسکلت خارجی آن داری مفصل است.
- در برگ متحرک مفصل ها ی گوی و کاسه‌ای وجود دارد.
- سه جفت اندام حرکتی بند بند دارد.
- اغلب ژن های آن دارای اینترون هستند.(برخی فاقد اینترونند.)
- سلول های آن دارای سه نوع RNA پلیمراز در سیتوسل و یک نوع در میتوکندری است.
- سه نوع RNA پلیمراز سیتوسلی آن برای شناسایی راه اندازه نیاز به عوامل رونویسی دارند.
- دارای چند نوع DNA پلیمراز است.
- اغلب ژن های آن دارای توالی افزاینده هستند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- اپران واپراتور ندارد.

زمینه های نظریه ی داروین

- اندیشه ی تغییر گوانه ها نخستین بار توسط فیلسوفان رومی ارائه شده است.
- داروین در ۱۸۰۹ متولد و در ۱۸۵۹ کتاب خود با نام خاستگاه گونه ها از طریق انتخاب طبیعی را انتشار داد و در ۱۸۸۲ فوت کرده است.
- داروین در رشته ی الهیات از دانشگاه فارغ التحصیل شده است.
- پیش از داروین اعتقاد بر این بود که گونه ها ی جانداران موجوداتی ازلی هستند و از آغاز پیدایش توسط خداوند بدون تغییر مانده اند.
- در سال ۱۸۵۹ ، چارلز داروین، ساز و کار قابل قبولی برای توضیح چگونگی تغییر گونه ها ارائه کرد.

۱۸۰۹	۱۸۵۹	۱۸۸۲
تولد	انتشار کتاب خاستگاه گونه‌ها از طریق انتخاب طبیعی	مرگ

چارلز داروین

forum.konkur.in

www.konkur.in

- نظریه داروین از زمان انتشار تا کنون دچار تحول شده است اما تقریباً همه ی زیست شناسان پذیرفته اند که نظریه ی او می تواند مبنای گوناگونی حیات در زمین را توضیح دهد.
- دانشمندان کم کم متوجه شدند که با دیدگاه ثابت و بدون تغییر ماندن گونه ها نمی توان وجود و انتشار برخی سنگواره های کشف شده را تفسیر کرد.

مشاهدات داروین در سفر

- داروین در یک سفر دریایی ۵ ساله با کشتی بیگل که از ۲۲ سالگی شروع کرد یک دور به دور کره ی زمین گردش کرد و در این سفر اطلاعات زیادی را جمع آوری کرد.
- داروین در سفر خود شواهدی بر ضد نظریه ی ثبات گونه ها پیدا کرد.
- شواهد داروین متناقض با نظریه ثبات گونه ها:
- در آمریکای جنوبی سنگواره هایی از نوعی جانور به نام آرمادیلو (زره دار کوچک)یافت که این جانوران سنگواره شده بسیار شبیه به یکدیگر بودند اما با نمونه های زنده ی آرمادیلو تفاوت هایی داشتند.
- داروین در جزایر گالاپاگوس که حدود ۱۰۰۰ کیلومتری ساحل اکوادور آمریکای جنوبی قرار دارد از این واقعیت که گیاهان و جانورا این جزیره شباهت زیادی با گیاهان و جانورا ن آمریکای جنوبی دارند شگفت زده شد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

✍ داروین فرض کرد که ساده ترین توضیح برای این شباهت این است که نیاکان گونه های امروزی گالاپاگوس ، سال های بسیار دور از آمریکای جنوبی به این جزایر آمده اند و سپس متناسب با محیط زیست جدید تغییر کرده اند.

مسیر کشتی اچ. ام. اس. بیگل. این کشتی در مسیری که در این شکل نشان داده شده است، به دور جهان گشت. هدف اصلی سفر ۵ سالهٔ این کشتی بررسی سواحل امریکای جنوبی بود.

سایت کنکور

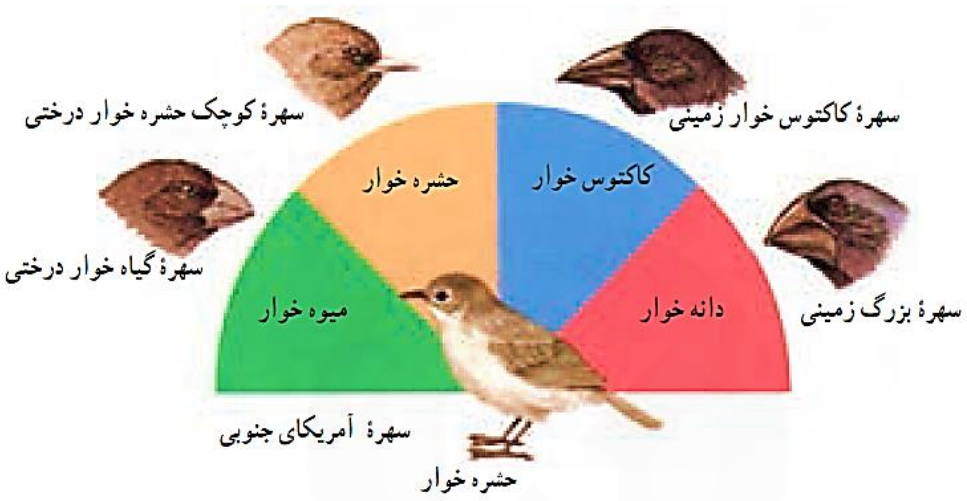
✍ داروین کشف کرد که به عنوان نمونه سهره های جزایر گالاپاگوس علی رغم تفاوت در مواد غذایی مورد استفاده همگی شبیه به سهره های آمریکای جنوبی هستند.

✍ مثلاً سهره ی بزرگ زمینی دانه خوار است و نوک ضخیمی دارد این نوع نوک مناسب برای شکستن پوسته های سخت دانه هاست. سهره ی آمریکای جنوبی حشره خوار است ونوکی باریک و کشیده دارد که برای شکار حشرات مناسب است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

✍ داروین همچنین در سفر خود کتاب چارلز لیل را که مبانی زمین شناسی بود مطالعه کرد که در آن نظریه ی لامارک هم آورده شده بود . در این کتاب لیل از این فرضیه حمایت کرده بود که سطح زمین در گذشته دچار تغییرات تدریجی شده است.



سهره‌های داروین. داروین کشف کرد که این سهره‌های جزایر گالاپاکوس (در محیط دایره) علی رغم تفاوت در مواد غذایی مورد استفادهٔ خود بسیار شبیه سهره‌های آمریکای جنوبی (در مرکز دایره) هستند.

سایت کنکور

نظریه لامارک

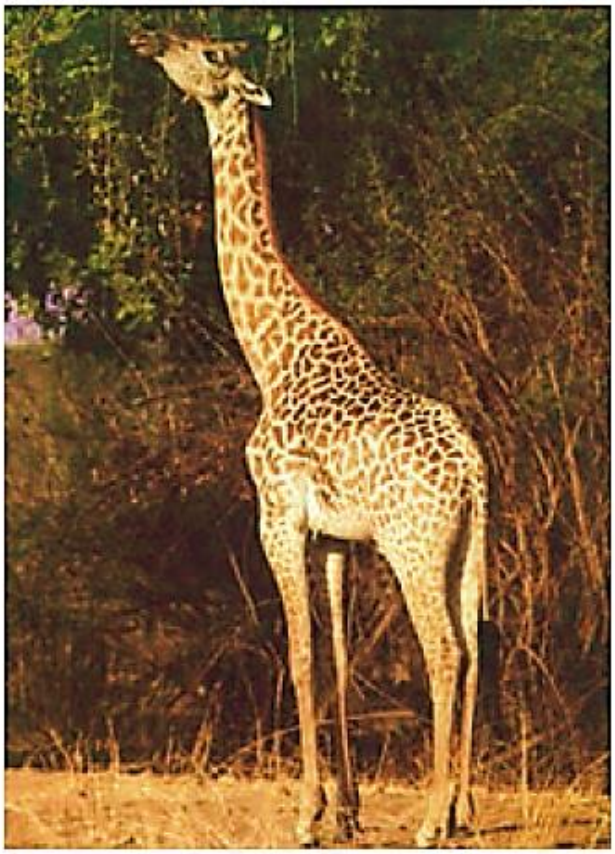
✍ دانشمندی فرانسوی به نام لامارک در ۱۸۰۹ ساز و کار جدیدی را برای تفسیر چگونگی تغییر گونه ها ارائه کرد.

✍ لامارک احتمال داد که تغییر گونه ها در اثر استفاده یا عدم استفاده ی فیزیکی افراد یک گونه از اندام بدن خود است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

✍ **لامارک معتقد بود که در طول عمر یک فرد اندازه ی اعضای بدن او در نتیجه ی استفاده ی بیشتر افزایش و در نتیجه ی عدم استفاده کاهش می یابد.**



وراثت صفات اکتسابی. براساس نظریهٔ لامارک درازی گردن زرافه به دلیل تلاش مداوم او برای رسیدن به برگ درختان بوده است. به این ترتیب که در هر نسل مقدار کمی به بلندی گردن زرافه اضافه و این صفت به نسل بعد نیز منتقل شده است.

✍ **طبق نظریه لامارک این صفات اکتسابی می تواند به نسل های بعدی منتقل شود.(وراثتی شدن صفات اکتسابی)**

✍ **نکته ی مهم نظر لامارک که مورد توجه داروین قرار گرفته است این است که علت تغییر گونه ها در ارتباط با تغییر شرایط فیزیکی حیات است.**

forum.konkur.in

www.konkur.in

- مثالی که لامارک ارائه میدهد بلند تر شدن گردن زرافه ها در اثر استفاده ی زیادتر از این اندام برای خوردن برگ های بالایی درختان است.

نوشته های مالتوس

- از نظر داروین کلید معمای چگونگی انجام تغییر در گونه ها بررسی ای بود که یک اقتصاد دان انگلیسی به نام توماس مالتوس انتشار داده بود.

Thomas R. Malthus
1766–1834

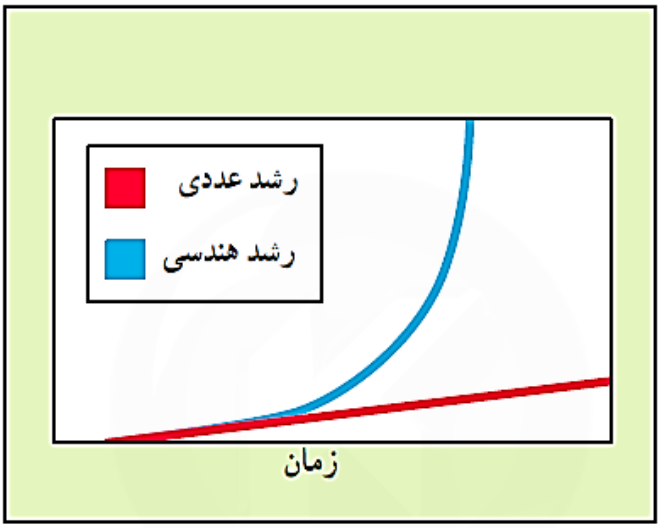
- مالتوس نوشته بود که رشد جمعیت انسانی سریع تر از منابع غذایی است و به صورت تصاعد هندسی است در حالی که منابع غذایی در بهترین حالت خود رشد عددی دارند.
- طبق این نظریه در صورت عدم کنترل رشد جمعیت انسانی ، افراد بشر در مدت کوتاهی سراسر پهنه ی کره ی زمین را اشغال خواهند کرد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- او گفت که مرگ در اثر بیماری ، جنگ و گرسنگی و قحطی ، رشد جمعیت انسانی را محدود خواهد کرد.

- در زیست شناسی جمعیت به گروهی از افراد یک گونه گفته می شود که با هم در یک زمان و در یک مکان زندگی می کنند.



رشد هندسی و عددی. نمودار آبی رنگ نشان دهندهٔ رشد بدون کنترل جمعیت است که در آن تعداد افراد با مضربی از یک عدد ثابت افزایش می‌یابد. نمودار قرمز افزایش منابع غذایی را نشان می‌دهد که در آن مقدار غذا با افزایش یک عدد ثابت زیاد می‌شود.

- داروین نتیجه گرفت که اندیشه ی مالتوس درباره ی جمعیت انسانی ، برای همه ی گونه های جانداران قابل تعمیم است.

- هر جاندار در طول زندگی خود توانایی تولید تعداد زیادی زاده را دارد اما در اغلب موارد تنها تعداد محدودی از این زاده ها قادر به بقا و زادآوری هستند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

فرضیات داروین

- همچنین داروین با توجه به تجربیاتی که از زادگیری انتخابی مصنوعی داشت به یک مطلب اساسی پی برد

و آن اینکه :

- افرادی که از نظر ویژگی های فیزیکی و رفتاری با محیط خود تطابق بیشتری دارند ، احتمال بقا و زادآوری آنها نیز بیشتر است.
- داروین فرض کرد در صورتی که زمان کافی برای زادآوری افراد وجود داشته باشد ، افرادی که فرصت انتقال صفات مطلوب خود را به نسل بعد دارند با گذشت زمان آن را در جمعیت افزایش می دهند و به تدریج ویژگی های جمعیت را تغییر میدهند.
- داروین فرآیند تغییر تدریجی جمعیت ها در پاسخ به محیط را ، انتخاب طبیعی نامید.
- داروین فرض کرد که جانداران یک محل با جانداران همان گونه در محل های دیگر متفاوت خواهند شد چون زیستگاه آن ها از نظر فراهم آوردن فرصت برای بقا و زادآوری افراد متفاوت است.
- طبق این فرض هر گونه ای هماهنگ با محیط ویژه ی خود تغییر می یابد.
- تغییراتی که در یک گونه به منظور تطابق بهتر آن گونه با محیط خود انجام می گیرد ، سازش نامیده می شود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- داروین همچنین متوجه شد که جانداران موجود در مناطق جغرافیایی نزدیک به هم نسبت به جانداران موجود در مناطق جغرافیایی مشابه اما دور ، شباهت بیشتری با یکدیگر دارند.
- در ۱۸۴۴ که داروین نظر خود را نوشته و آماده ی انتشاربود یک کتاب دیگر به نام اثرات تاریخ طبیعی خلقت توسط یک مهندس اسکاتلندی منتشر شد که در یکی از فصول آن نوشته شده بود که تغییر گونه ها در گذشته ی زمین انجام شده است.
- این کتاب مورد انتقاد شدید کلیسا قرار گرفت و نیز نظریه لامارک نیز شدیداً از سوی کلیسا رد شده بود بنابراین داروین از انتشاز نظر خود خودداری کرد.
- در ۱۸۵۸ طبیعی دان جوانی به نام والاس تصمیم به انتشار مقاله ی خود گرفت که حاوی شرح یک فرضیه درباره ی تغییر گونه ها بر اساس انتخاب طبیعی بود و از داروین کمک خواسته بود و داروین به همراه والاس مقاله ی خود را ارائه کردند و کتاب داروین سال بعد منتشر شد.

افکار داروین دچار تحول شده است

- کشفیات جدید به ویژه در زمینه ی ژنتیک باعث ایجاد دیدگاه های جدید درباره ی چگونگی تغییر گونه ها بر اساس انتخاب طبیعی شده است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

اندیشه های داروین به زبان امروزی

- مطلب کلیدی نظر داروین این است که در هر جمعیت افرادی که تطابق بیشتری با محیط دارند بیشترین تعداد زاده ها را تولید می کنند و در نتیجه فراوانی نسبی صفات این افراد در هر نسل افزایش می یابد.
- امروزه زیست شناسان ژن ها را مسئول بروز صفات می دانند.
- از سوی دیگر برخی از شکل های یک صفت در برخی جمعیت ها متداول ترند که امروزه دلیل آن را فراوانی بیشتر الل آن در افراد جمعیت می دانند.(افراد بیشتری آن الل را دارند.)
- به عبارت بهتر انتخاب طبیعی باعث می شود که فراوانی نسبی برخی الل ها در یک جمعیت در طول زمان کاهش یابد و یا افزایش یابد.

تغییر در گیاهان زراعی. همهٔ این گیاهان که متعلق به گونهٔ براسیکا اولراسه[1]، هستند، از طریق زاد گیری انتخابی (انتخاب مصنوعی) ایجاد شده اند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- جهش و نوترکیبی الل ها منابع بی انتهایی برای ایجاد انواع جدید به منظور عمل انتخاب طبیعی یا مصنوعی فراهم می کنند.
- براسیکا اولراسه و انواع کلمی که به روش انتخاب مصنوعی از آن به وجود آمده اند :
- کلم بروکلی مربوط به انتخاب مصنوعی رشد جوانه های انتهایی(مجموعه های گل انتهایی) است.
- کلم گل مربوط به انتخاب مصنوعی رشد مجموعه جوانه های جانبی است.
- کلم برگ مربوط به انتخاب مصنوعی رشد مجموعه ی برگ است.
- کلم بروکسل مربوط به انتخاب مصنوعی ساقه است.
- انقراض منجر به جانشینی گونه ها شده است.
- انقراض به معنی از بین رفتن همه ی افراد یک گونه است.
- در وضعیت انقراض گونه هایی که سازگاری بهتری با محیط جدید دارند جانشین گونه یا گونه های منقرض شده خواهند شد.
- مثلاً انقراض دایناسور ها منجر به تغییر و گسترش پستانداران و پرندگان شده است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

نظریه ی ترکیبی انتخاب طبیعی

- داروین اطلاعی از کارهای مندل نداشت. (کار مندل در ۱۹۰۰ یعنی ۱۸ سال پس از مرگ داروین مورد بررسی قرار گرفت و در ضمن کار مندل در ۱۸۸۶ منتشر شد)
- داروین و هم عصر های او معتقد بودند که صفات و ویژگی های فرزندان حدواسط صفات والدین است.(آمیختگی و برآیند صفات)
- نظریه ی ترکیبی بر اساس کارهای مندل و داروین بنا شده است.
- نظریه ی ترکیبی شامل دو بخش است که بخش اول دلایل گوناگونی ژن ها را که داروین نمی توانست آن را بیان کند توضیح می دهد و بخش دوم موبوط به نظر داروین در رابطه با انتخاب طبیعی است.

طبق نظریه ترکیبی

- گوناگونی ژنی (تنوع ژنوتیپی) در جمعیت ها بر اساس موارد زیر است :
- ۱- جهش (کروموزومی و ژنی یا به عبارت دیگر بزرگ و نقطه ای)
- تفکیک کروموزوم های والدین در هنگام تقسیم میوز (نوترکیبی در هنگام گامت زایی)
- مبادله ی قطعاتی بین کروموزوم های همتا که هنگام میوز صورت می گیرد و به کراسینگ آور معروف است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- لقاح تصادفی گامت های نر و ماده (نوترکیبی در سطح آمیزش و لقاح)
- بر پایه ی نظریه ی ترکیبی گوناگونی ژنی منجر به این موارد می شود:
- در فنوتیپ افراد ظاهر می شود.
- در هر محیطی بعضی از فنوتیپ ها سازگارترند و جاندارن راقادر می سازند تا در آن محیط بیشتر تولید مثل کنند.
- انتخاب طبیعی باعث تغییر در فراوانی نسبی صفات در جمعیت ها و در نهایت پیدایش گونه های جدید می شود.

شواهد تغییر گونه ها

- سنگواره ها ممکن است تغییرات تدریجی گونه ها را از نیاکان اولیه تا زاده های امروزی نشان دهند. (به شرطی توالی از فسیل ها در طول زمان ایجاد شده و کشف شوند)
- سنگواره ها مستقیم ترین شواهد تغییر گونه ها را ارائه می کنند.
- سنگواره ها ثبت واقعی آثار جاندارانی هستند که در گذشته بر روی زمین زندگی می کرده اند.
- تغییرات مستمر و تدریجی در بعضی از سنگواره ها ثبت شده است و قابل مشاهده است.
- سنگواره های موجود در سنگ های قدیمی تر با سنگواره های موجود در سنگ های جدیدتر متفاوت اند.

forum.konkur.in

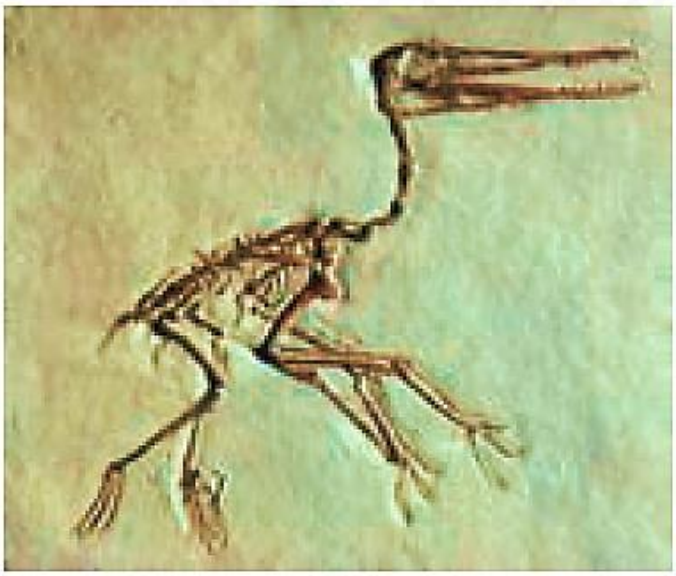
www.konkur.in

- داروین با بررسی سنگواره ها و ثبت تغییرات تدریجی در آنها ، وجود حلقه های حدواسط را در زنجیره ی تحول تدریجی گونه ها پیش بینی کرد.
- پس از داروین بسیاری از این حلقه ها کشف شدند.
- مثلاً سنگواره ی حلقه ی بین ماهی ها و دوزیستان و نیز حلقه ی رابط بین خزندگان و پرندگان و حلقه ی بین خزندگان و پستانداران کشف شده است.
- نظریه ی تغییر گونه ها امروزه مورد قبول اکثریت زیست شناسان است.
- دانشمندان در سه مورد اصلی بر اساس شواهد توافق دارند :
- سن زمین در حدود ۴/۵ میلیارد سال است بنابراین فرصت کافی برای تغییر و تحول وجود داشته است.
- جانداران در قسمت اعظم تاریخ زمین بر روی آن می زیسته اند (حدود ۳/۵ میلیاد سال پیش تا کنون)بنابراین فرصت کافی برای تغییر و تحول وجود داشته است.
- همه ی جانداران فعلی از تغییر شکل جانداران اولیه با ساختار بدنی ساده تر ، حاصل شده اند.
- در شکل کتاب پترودا‌کتیل نشان داده شده است که حلقه ی بین خزندگان و پرندگان محسوب می شود.
- آثار سنگواره ای کشف شده کامل نیستند چون ۱- بسیاری از گونه ها در محیط هایی زندگی می کرده اند که در آنجا سنگواره ای تشکیل نشده است ۲- بسیاری از جانداران ساختار بدنی مناسبی برای سنگواره شدن نداشته اند ۳- بسیاری از سنگواره ها هنوز کشف نشده اند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- سنگواره هنگامی تشکیل می شود که جانداران یا اثر های آنها به سرعت در زیر رسوباتی که توسط آب یا باد و یا انفجار های آتشفشانی حمل شده اند مدفون شوند.
- محیط های مناسب برای سنگواره شدن عبارتند از ۱- زمین های کم ارتفاع مرطوب ۲- جویبارها ۳- رودخانه های دارای حرکت کند ۴- دریاهای کم عمق ۵- مناطق نزدیک به آتشفشان هایی که از آنها خاکستر بلند می شود.
- محیط هایی مانند جنگل های مرتفع کوهستان ها ، علفزار ها و بیابان ها برای سنگواره شدن چندان مناسب نیستند.
- حتی اگر جاندار در محیط مناسب هم قرار بگیرد احتمال مدفون شدن جسم آن در زیر رسوبات قبل از تجزیه و متلاشی شدن کم است.



سنگواره‌ها. پترودا کتیل در تخته سنگ‌هایی به قدمت ۲۱۰ میلیون سال، کشف شده است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- همچنین احتمال سنگواره شدن برای جاندارانی که دارای اسکلت بیرونی و یا درونی هستند نسبت به جاندارانی که چنین اسکلتهایی ندارند بیشتر است.
- دیرینه شناسان با استفاده از روش عمر سنجی سن سنگواره ها را تعیین می کنند و سپس آنها را به ترتیب زمانی مرتب کرده و تغییرات آنها را در طی زمان بررسی می کنند. در چنین حالتی الگوی تکاملی قابل مشاهده و تشخیص خواهد بود.
- اگر چه سنگواره ها کامل نیستند ولی شواهد محکمی در تایید تغییر و تحول گونه ها ارائه می دهند.

مولکول های زیستی آثار تغییر گونه ها را در خود ثبت کرده اند

- اگر گونه ها در طول زمان تغییر کرده باشند در ابتدا باید این تغییرات تدریجی در ساختار ژنتیکی آنها رخ داده باشد.
- این پیش بینی ها نخستین بار از طریق تجزیه و تحلیل توالی آمینواسید های پروتئین های مشابه در چندین گونه مورد آزمایش قرا گرفت.
- توجه کنیم که توالی آمینو اسیدی را توالی نوکلئوتید های ژن ها تعیین می کنند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

✍ بر این اساس اگر یک نیای مشترک را فرض کنیم گونه هایی که در گذشته ای نزدیکتر از آن نیای ایجاد شده اند نسبت به گونه هایی که در گذشته ای دورتر از همان نیا ایجاد شده اند دارای تفاوت کمتری در توالی آمینو اسیدی خود هستند.

مقایسهٔ هموگلوبین چند جانور مختلف	
گونه	تعداد آمینواسیدهای متفاوت
گوریل*	۰
میمون رزوس	۷
موش	۲۶
مرغ	۴۴
قورباغه	۶۶
لامپری	۱۲۴

* مبنای مقایسه گوریل است.

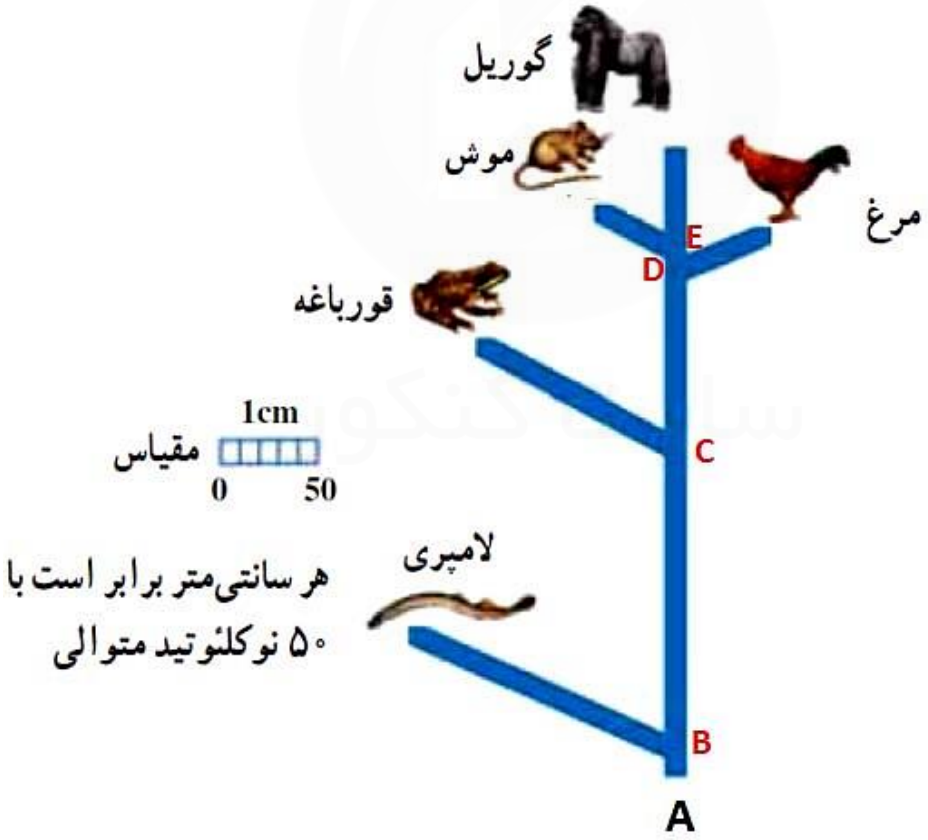
✍ نیای مشترک گونه ای است که دو یا چند گونه از تغییر به وجود آمده باشند.

✍ به جدول مقایسه ای کتاب در رابطه با مقایسه ی هموگلوبین چند جانور که معیار درآن گوریل است توجه ویژه شود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- همچنین دانشمندان با مقایسه ی توالی دقیق نوکلئوتید های ژن ها میتوانند به طور مستقیم تعداد تغییر نوکلئوتید ها را در هنگام اشتقاق گونه ی نیایی به دو گونه ی جدید تخمین بزنند.
- طرحی که سیر تکاملی جاندارانی که دارای جد مشترک هستند را نشان می دهد .
- با استفاده ازاطلاعات حاصل از پروتئین ها و نوکلئیک اسیدها طراحی می شود.
- تعداد تغییرات نوکلئوتیدی را حین اشتقاق گونه ی نیایی به گونه های جدید نشان می دهد.
- طول شاخه ها بیانگر میزان تفاوت در مولکول مورد مقایسه (ژن هموگلوبین) است.



- طول تنه ی طرح بیانگر میزان گذشت زمان می باشد .

forum.konkur.in

www.konkur.in

- آخرین جانداری که در راس طرح قرار می گیرد و طول شاخه برای او صفر در نظر گرفته می شود مبنای مقایسه قرار می گیرد (در کتاب گوریل مبنای مقایسه قرار گرفته است.)
- جاندار مبنای مقایسه (گوریل) نسبت به بقیه در گذشته ی نزدیک تری ایجاد شده است.
- گونه A نیای مشترک تمام گونه های روی درخت است .
- غیر از گونه ی A گونه های B , C , E, D دیگر نیاهای مشترک این درخت بوده و امروزه وجود ندارند. مثلا گونه B نیای مشترک لامپری و گونه ی C است.
- لامپری اولین و قدیمی ترین گونه ای است که از نیای مشترک حاصل شده است (با چشم پوشی از گونه ی B)
- چون لامپری در گذشته دور ی از نیای مشترک ایجاد شده زمان بیشتری برای تغییر نوکلئوتیدی داشته و طول شاخه ی بلندتری دارد.
- لامپری نوعی ماهی بی آرواره و کوچک است.
- ماهی های بی آرواره اولین مهره دارانی بودند که ۵۰۰ میلیون سال پیش از نیای مشترک مهره داران (گونه ی A) ایجاد شده اند.
- در این طرح همه ی جانداران در سمت چپ طرح ولی مرغ به تنهایی در سمت راست طرح قرار گرفته است چون گوریل (از پستانداران) از مسیر تکاملی ماهی ها ، دوزیستان و خزندگان حاصل

forum.konkur.in

www.konkur.in

شده است و از مسیر تکاملی پرندگان عبور نکرده باشد.

- در کتاب های چاپ قدیم گفته شده که هر سانتی متر از درخت معادل ۵۰ نوکلئوتید تغییر یافته است. این موضوع در کتاب های چاپ جدید حذف شده است.
- به هر حال اگر به عنوان مثال فاصله ی ۲ جاندار روی درخت از هم ۵ سانتی متر باشد تفاوت نوکلئوتیدهای این دو جاندار برای ژن هموگلوبین ۲۵۰ است .
- با تقسیم تعداد نوکلئوتیدهای متفاوت بر عدد ۳ می توان تعداد آمینواسیدهای تغییر یافته ی هموگلوبین دو جاندار را تخمین زد (هر سه باز علامت رمز یک اسید آمینه است.)
- اگر طول شاخه ی دو جاندار در طرح با هم برابر باشد به این معناست که تعداد نوکلئوبید های متفاوت این دو جاندار در مقایسه با ژن مبنا برابر بوده است در حالیکه ممکن است در مابقی ژن ها هزاران تفاوت بین این دو جاندار وجود داشته باشد .
- کالبد شناسی (آناتومی) و مراحل تکوین جاندارن ، وجود نیاکان مشترک را نشان می دهند.
- ساختارهایی که نشان دهنده ی تغییرات جانداران در گذشته هستند را اندام وستیجیال(به معنی رد پا) می نامند.
- هنگام تغییر مهره داران مختلف ، استخوان های آنها به صورت های متفاوتی تغییر کرده است ولی در عین حال شباهت هایی اساسی در این ساختارها باقی مانده است.

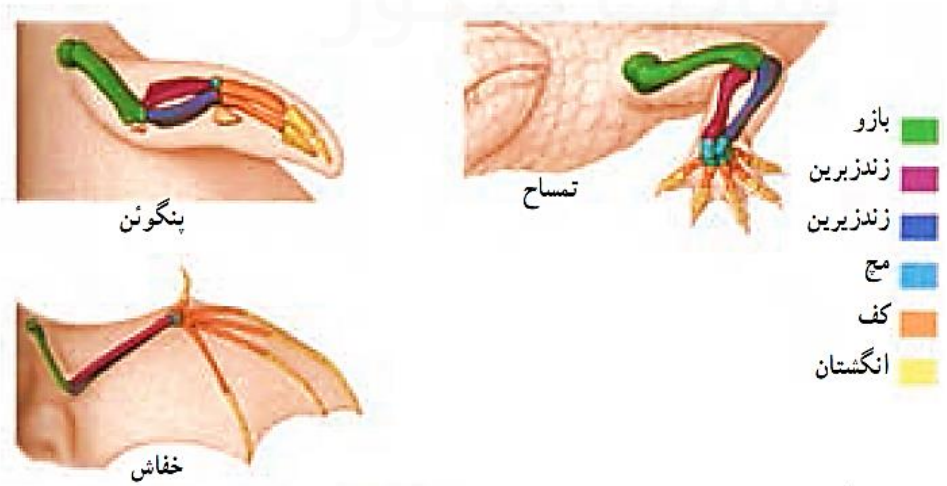
forum.konkur.in

www.konkur.in

کالبدشناسی(آناتومی) احتمال وجود نیاکان مشترک را تقویت می کند.

ساختارهای هومولوگ

- ساختار های همولوگ به ساختارهایی در گونه های مختلف اطلاق می شود،که شباهت اساسی با یکدیگر دارند اما به دلیل تغییرات در طول زمان،می توانند عملکرد و شکل متفاوتی داشته باشند.
- این شباهت های اساسی نشان دهنده نیای مشترک است.
- در حقیقت این ساختار در نیای مشترک وجود داشته است،اما در هنگام پیدایش گونه ها از نیای مشترک تغییراتی در آن ایجاد شده است،که باعث تغییر در شکل و عملکرد آن شده است.
- ساختارهای همولوگ نشان دهنده ی وجود نیای مشترک برای جاندارانی است که این ساختارها را دارند مانند استخوان های دست در پستانداران و پرندگان و خزندگان و دوزیستان .



ساختارهای همولوگ. اندام‌های جلویی مهره داران دارای اساس یکسانی هستند. به چنین ساختارهایی ساختارهای همولوگ می‌گویند.

forum.konkur.in

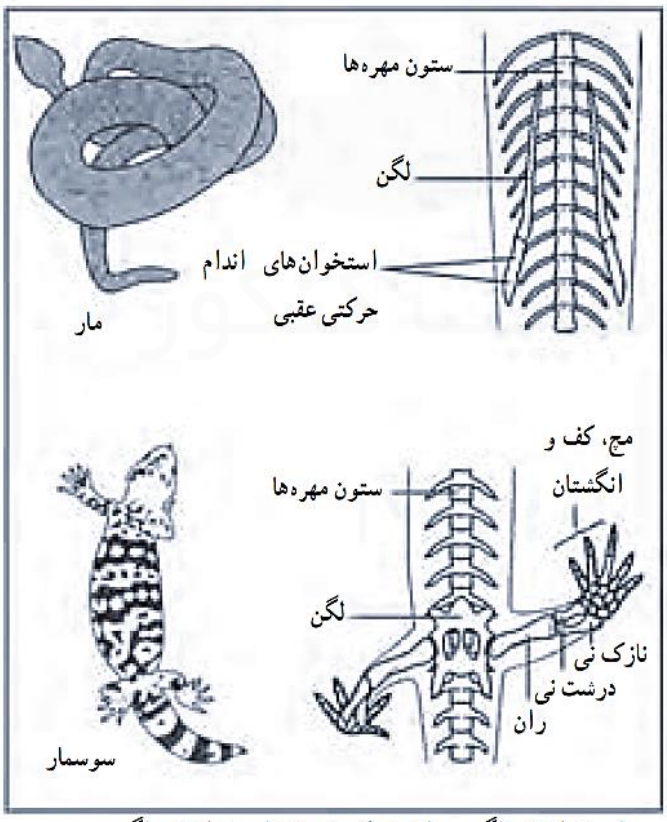
www.konkur.in

- استخوان لگن وال های جدید همولوگ استخوان لگن خاصره ی مهره داران خشکی است که دور از مهره ها قرار دارد و وظیفه ی خاصی ندارد.

- می توان گفت که استخوان لگن وال یک اندام وستیجیال نیز به حساب می آید.

اندام های وستیجیال

- اندام‌ها یی هستند که در نیای مشترک دو یا چند گونه وجود داشته، اما در بعضی از گونه‌ها نقش کمرنگ تری پیدا کرده‌اند یا اینکه به کلی بدون استفاده شده‌اند.



استخوان‌های لگن و ران مار که بازماندهٔ استخوان‌های لگن و ران سایر خزندگان هستند، اندامی وستیجیال را به وجود می‌آورند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- وستیجیال‌ها اندام در حال انحطاطی هستند که یا در دوران جنینی از بین می‌روند یا بعد از تولد به مرور از بین می‌روند یا با موجود باقی می‌مانند.
- استخوان های لگن و ران مار اندام وستیجیال هستند چون بازمانده ی استخوان های لگن و ران در خزندگان گذشته هستند.

بیشتر بدانید:تعدادی از اندام های وستیجیال در بدن انسان

- **عضلات خارجی گوش**: سه عضله هستند که در بخش خارجی گوش واقع شده اند و در سایر حیوانات نظیر خرگوش ها و سگ ها، وظیفه حرکت مستقلانه گوش از سر را بر عهده دارند. اما انسانها هنوز دارای آن هستند و توسط این عضلات است که بعضی از افراد می‌توانند گوششان را تکان دهند.
- **دندان های عقل** :در انسانهای اولیه که مقادیر زیادی از گیاهان رو جهت به دست آوردن انرژی مصرف می‌کردند داشتن یک جفت اضافه دندان آسیا در هر فک مفید به نظر می‌رسید اما در انسانهای امروزی که انواعی از غذاها را مصرف می‌کند، زیاد ضروری به نظر نمی‌آید.
- **دنده گردنی** :حدود یک درصد از مردم یک جفت دنده اضافی در بالای دنده های خود (در بخش گردن) دارند که به نظر می‌رسد باقی‌مانده از اجداد خزنده ما باشد. این دنده می‌تواند در این افراد مشکلات عروقی یا عصبی ایجاد کند .

forum.konkur.in

www.konkur.in

✍ **پلک سوم** :در اکثر پرندگان و پستانداران یک لایه محافظ به عنوان پلک سوم بر روی چشمشان وجود دارد که وظیفه حفاظت از چشم و خروج شن ریزه و گرد و غبار را از چشم بر عهده دارد .باقی مانده این پلک در انسان به صورت یک چین نازک در گوشه داخلی چشم وجود دارد.

✍ **تکمه یا نقطه داروین** :اگر لبه خارجی لاله گوش خود رو لمس کنید به یک برجستگی برمی‌خورید که به نام دکمه داروین مشهور است. در حیواناتی نظیر خرگوش این تکمه در انتهای گوشها قرار دارد و وظیفه تمرکز صداهای دور را روی گوش بر عهده دارد.

✍ **عضله زیر ترقوه** :عضله کوچکی که در زیر شانه قرار دارد و از دنده اول به ترقوه کشیده شده است و در صورتی برای انسان مفید بود که هنوز بر روی ۴ پا راه می‌رفت. البته بعضی از مردم این عضله را ندارند و بعضی نیز یک جفت از آن را دارند.

✍ **عضله خیاطه:**عضله بلند و نازکی که از زانو به کمر کشیده شده و ۸۹ درصد مردم دارای این عضله هستند. این عضله در جانوران پست تر در آویزان شدن و بالا رفتن از درخت بسیار مهم است. جراحان معمولا این عضله رو در جراحی های ترمیمی عضلات برداشته و از آن استفاده می‌کنند.

✍ **نوک پستان در مردان** :مجاری شیری قبل از اینکه هورمون جنسی مردانه (تستوسترون) در جنین باعث ایجاد صفات مربوط به جنس مذکر بشود به وجود می‌آیند. مردان دارای بافت پستانی هستند اما عملاً استفاده‌ای از آنها نمی‌کنند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- **عضلات سیخ کننده مو** :در بسیاری از جانوران این عضلات که در قاعده موهای بدن واقع شده اند وظیفه سیخ کردن موهای جانور را در هنگام بروز خطر دارند تا جانور بتواند از آن به عنوان ترساندن مهاجم استفاده کند .

- **زائده آپاندیس** :یک لوله عضلانی باریک در روده بزرگ که در به نظر می‌رسد باقی مانده بخش از روده جانوران باشد که وظیفه هضم سلولز غذا (گیاهان) را بر عهده داشته باشد. اما در انسان بیشتر حاوی گلبول های سفید و غدد لنفاوی است.

- موهای بدن :ابروها در جلوگیری از ورود عرق به چشم ها و موها در آقایان در انتخاب جنسی نقش دارند. اما به نظر می‌رسد اکثر موها در بدن نقش موثری را ایفا نمی‌کنند.

- **دنده سیزدهم** :در شامپانزه ها و گوریل ها ۱۳ جفت دنده وجود دارد در حالی که در انسانها 12جفت. اما ۸ درصد از مردم دارای جفت دنده سیزدهم هستند که به نظر نمی‌رسد عملکردی را در آنها ایفا کند.

- **عضله کف پایی** :به نظر می‌رسد در جانوران پست تر وظیفه چنگ شدن و قلاب شدن پاها به شاخه ها را بر عهده داشته است. اما در انسان به نظر می‌رسد فقط کمی کف پا را به پایین خم می‌کند. در ۹ درصد مردم این عضله وجود ندارد.

- **رحم مردانه** :باقی مانده از ارگان تناسلی زنانه که از غده پروستات مرد آویزان است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- **انگشت پنجم پا** :در پریماتها و پستانداران پست تر انگشتان پا وظیفه چنگ زدن و آویزان شدن از شاخه ها را بر عهده داشته اند. اما انسانها احتیاج به انگشتان بزرگ پا دارند تا بتوانند با آنها ایستاده راه رفته و تعادل خود را حفظ کنند. لذا به نظر می‌رسد انگشت پنجم یا کوچکترین انگشت پا نقش اصلی در این مورد ایفا نکند.

- **لوله منی زنان** :ارگان تکامل نیافته مردانه که انتهای در کنار تخمدانها قرار دارد. فاقد عملکرد است.

- **عضله هرمی**: حدود ۲۰ درصد افراد این عضله مثلثی، کوچک و شبیه کیسه را که در استخوان شرمگاهی است ندارند. به نظر می‌رسد این عضله باقی مانده‌ای از کیسه در جانوران کیسه دار باشد.

- **استخوان دنبالچه** :مجموعه چند مهره به هم جوش خورده کوچک که در انتهای ستون مهره ها واقع شده و در پستانداران دیگر وظیفه حفظ تعادل و ارتباط را بر عهده دارد. اما در انسان نقشی را بر عهده ندارد.

مراحل تکوین احتمال وجود نیاکان مشترک را تقویت می کند

- تاریخ تغییر جانداران را در طول نمو رویان آنها می توان دید.

- در همه ی مهره داران رویان در آغاز نمو دارای یک دم و چهار جوانه ی منشا اندام حرکتی و یک حفره ی گلویی است.(منشا آبشش)

- همه ی این ساختارها در گروه های مختلف مهره داران در رویان همولوگ محسوب می شوند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

رویان‌های چند جانور مهره دار. رویان‌های مهره داران در مراحل اولیهٔ نمو دارای صفت‌های مشترکی هستند. با تداوم نمو، ساختارهای مختلف تغییر می‌کنند و شکل نهایی آنها ایجاد می‌شود.

- با رشد بیشتر رویان در بعضی از مهره داران بعضی اجزا باقی می ماند(با تغییر) و در بعضی از بین می رود

مثلاً حفره ی گلویی در ماهی بالغ و دوزیستان نابالغ باقی می ماند ولی در بقیه از بین می رود.

تحول ناگهانی یا تدریجی

- الگوی تغییری که در آن رویداد های تدریجی در طول زمان منجر به تشکیل گونه های جدید می شود ،

الگوی تغییر تدریجی نامیده می شود.

- در آغاز محققان معتقد به الگوی تغییر تدریجی جاندارن بودند.

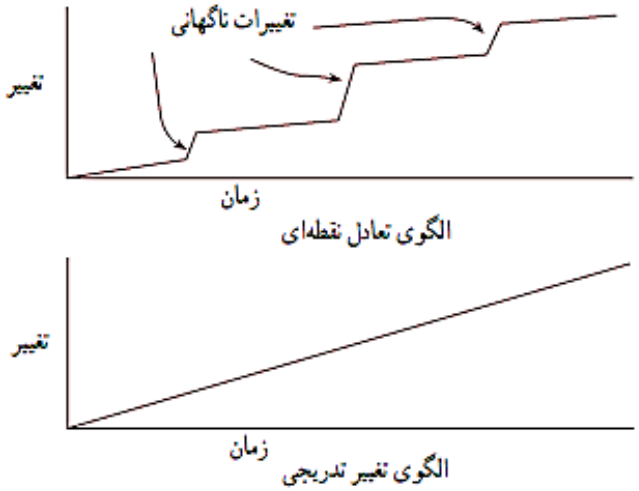
forum.konkur.in

www.konkur.in

- به تدریج برخی پژوهشگران عنوان کردند که ممکن است گونه هایی سازگار با محیط به دلیل ثبات و پایداری محیط مدت ها بدون تغییر باقی بمانند و در عین حال همین گونه در مدت زمانی به نسبت کوتاه در اثر تغییرات شدید و ناگهانی محیطی متحمل تغییرات ناگهانی شده باشد.
- به الگوی تغییری که در آن هر گونه پس از یک دوره ی نسبتا طولانی عدم تغییر ، ناگهان دچار تغییر می شود ، الگوی تعادل نقطه ای یا الگوی گونه زایی ناگهانی نامیده می شود.
- آثار سنگواره ای ثبت شده نشان میدهند که تغییرات شدید محیطی بارها در گذشته رخ داده اند.در بین این دوره ها ، برهه هایی که هر کدا ده ها میلیون سال طول کشیده است قرار دارد.
- وقایعی مانند انفجار های آتشفشانی ، اثرات برخورد خرده سیارک ها و دوره های یخبندان باعث تغییرات شدید و ناگهانی در اقلیم ها شده اند.
- چنین تغییراتی باعث انقراض بسیاری از جانداران و در نتیجه جایگزینی گونه های جدید و سازگارتر را فراهم آورده است.
- توجه شود که در نمودار مربوط به الگوی تغییر ناگهانی نقاط بالای بخشی که با نام تغییرات ناگهانی نشان داده شده اند همان نقاط تعادل هستند.
- مثلاً در آثار سنگواره ای برخی گونه ها به یکباره ظاهر شده اند و به طور ناگهانی نیز ناپدید شده اند که نشان دهنده ی تعادل نقطه ای می باشد.

forum.konkur.in

www.konkur.in



الگوهای تغییر گونه‌ها.

مثال هایی از تغییر گونه ها

- انتخاب طبیعی علت و تغییر گونه ها معلول است.
- هر نوع تغییر ضد سازشی در جانداران محکوم به فنا است.
- در واقع کار انتخاب طبیعی حفظ صفات مطلوب است.
- مطلب کلیدی درباره ی تغییر گونه ها این است که محیط جهت و مقدار تغییرات را تعیین می کند.
- در طبیعت میزان موفقیت جاندار برای زیستن و تولید مثل در شرایط طبیعی خود(سازگاری) ، تعیین کنده ی بقای جاندار و ژن های اوست.

forum.konkur.in

www.konkur.in

خرس قطبی. پوشش 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.

ملانینی شدن صنعتی

- در مثال ملانینی شدن صنعتی می بینیم که با صنعتی شدن منطقه بعد از مدتی نسبت پروانه های تیره در جمعیت افزایش می یابد.
- توجه کنیم که ایجاد پروانه های تیره و روشن هر دو وجود داشته اند (تنوع) و انتخاب طبیعی فقط نسبت آنها و فراوانی الل های مربوط به رنگ تیره و رنگ روشن بال را تغییر داده است.
- در این مثال پروانه ی شب پرواز فلفلی (بیستون بتولاریا) مورد توجه بوده است.
- تغییر نسبت پروانه های تیره و روشن در جمعیت را می توان با انتخاب طبیعی توجیه کرد به این صورت که با صنعتی شدن منطقه و ازبین رفتن گلسنگ های سطح درختان ، سطح درختان تیره شده و شانس

forum.konkur.in

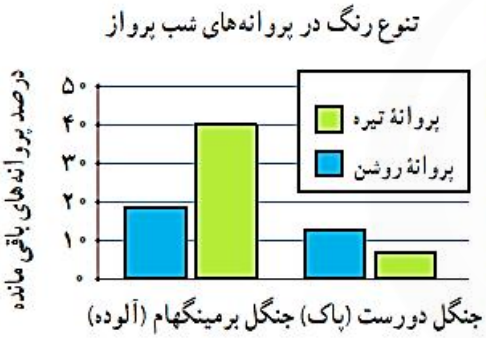
www.konkur.in

استتار و شکار نشدن و در نتیجه تولید مثل بیشتر برای پروانه های تیره فراهم تر شده است و در نتیجه به تدریج به خاطر انتخاب طبیعی نسبت آنها در جمعیت افزایش یافته است.

- **گلسنگ ها به هوای آلوده حساس هستند و در محیط آلوده زود از بین می روند.**
- **یک بوم شناس بریتانیایی این فرضیه را در رابطه با پروانه ها آزمود که نتیجه ی آزمایش های او فرضیه را تایید می کرد.**

پروانه‌های فلفلی سفید و سیاه روی تنهٔ تیرهٔ یک درخت

پروانه‌های فلفلی سفید و سیاه روی تنهٔ روشن یک درخت



پروانه‌های فلفلی اروپا به یکی از دو رنگ تیره یا روشن یافت می‌شوند. نمودار بالا نتایج آزمایش‌های انجام شده در مورد این پروانه‌ها را نشان می‌دهد. در جنگل‌های آلوده، در نزدیکی برمینگهام (انگلستان) دو سوم پروانه‌های باقی مانده تیره رنگ هستند. در حالی که در جنگل‌های دورست[1] (که دارای هوای پاک است) دو سوم پروانه‌ها به رنگ روشن هستند.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

forum.konkur.in

www.konkur.in

آزمون فصل تغییر و تحول گونه‌ها

۱–کدام مورد در ارتباط با تفکرات داروین یا لامارک صحیح نیست؟

۱) داروین توارث صفات اکتسابی را باور نداشت.

۲) داروین و لامارک، تحول موجودات زنده را تحول تدریجی می‌دانستند.

۳) وجود تنوع در خواص جاندارپان، لازمه‌ی نقشی است که داروین برای انتخاب طبیعی قایل بود.

۴) داروین متوجه شد که محدودیت شرایط لازم برای حیات، بقای تمام موجودات زنده را ممکن نمی‌سازد.

۲–برای رسم درخت تبار زایشی تمام جانوران از توالی مونومرهای کدام مولکول می‌توان استفاده کرد؟

۱) هموگلوبین ۲) لیستین ۳) PNA پلی مراز ۴) گلیکوژن

۳–در ارتباط به جهش کدام مورد صحیح است؟

۱) جهش‌ها به منظور سازگارکردن جانداران با شرایط محیط صورت می‌گیرند.

۲) وقوع جهش باعث فقیرشدن خزانه‌ی ژنتیکی می‌شود.

۳) جهش زمینه را برای اثر انتخاب طبیعی فراهم می‌کند.

۴) جهش به عنوان عامل اصلی تغییر گونه مطرح است.

۴–مطلب کلیدی نظریه‌ی داروین درباره‌ی انتخاب طبیعی کدام است؟

۱) غیر تصادفی بودن بقا و تولید مثل

۲) محیط جهت و مقدار تغییرات را تعیین می‌کنند.

۳) جهش ماده‌ی خام تغییر گونه‌هاست ولی جهت آن را تعیین نمی‌کند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۴) افرادی که تطابق بیش‌تری با محیط دارند بیش‌ترین مقدار زاده‌ها را دارند.

۵–تغییرات پایدار در افراد گونه می‌تواند ناشی از .....

۱) جهش‌هایی باشند که تحت اثر محیط قرار گرفته‌اند.

۲) تغییرات ژنتیکی باشند که با شرایط محیط سازگارتر شده‌اند

۳) تغییرات سوماتیکی باشند را منحصراً دریک جاندار رخ می‌دهند.

۴) تغییرات غیر ژنتیکی باشند که در اثر تغییرات محیطی رخ می‌دهند.

۶–عمل واکسیناسیون بیش‌تر با کدام دلیل در همه‌ی نسل‌ها ضرورت دارد؟

۱) سازش پذیری موجودات زنده

۲) موروثی نبودن صفات اکتسابی

۳) طولانی نبودن دوران مصونیت

۴) تغییرپذیری میکروب‌های بیماری‌زا

۷–با توجه به اصل انتخاب طبیعی داروین نمی‌توان ..... توجیه کرد.

۱) فراوانی پروانه‌های تیره‌ی گونه‌ی بیستون‌بتولاریارا در مناطق صنعتی

۲) افزایش بقا و زاد آوری برگ متحرک را در مناطق پرشاخ و برگ

۳) فراوانی منقار باریک در مناطق پر باران

۴) فراوانی خرس‌های تیره را نسبت به سفید در قطب

۸–چند مورد جمله‌ی زیر را به درستی تکمیل می‌کند.؟

بر اساس نظریه‌ی ترکیبی انتخاب طبیعی، ..... گوناگونی ژن را در جمعیت‌ها رقم می‌زنند.

۱) جهش‌ها

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲) کراسینگ‌اور از طریق مبادله قطعات بین کروموزوم‌های غیر همتا

۳) انتخاب جهت‌دار در جفت‌گیری

۴) تفکیک کروموزوم‌های والدین طی تقسیم میوز

۹–کدام مورد صحیح است؟

۱) تنوع ژنی در جمعیت‌ها همواره منجر به افزایش شدت رقابت در آن‌ها می‌شود.

۲) گوناگونی ژنی در جمعیت‌ها نمی‌تواند بدون اثر انتخاب طبیعی فراوانی نسبی صفات را در جمعیت‌ها تغییر دهد.

۳) هر گونه تغییر ژنی در یک جمعیت می‌تواند منجر به گونه‌زایی شود.

۴) داروین اعتقادی به نظریه‌ی موروثی شدن صفات اکتسابی لامارک نداشت.

۱۰–کدام مورد نادرست است؟

۱) سیرتکوینی جانداران اشتراک نیایی آن‌ها را تائید نمی‌کند.

۲) سنگواره‌ها مستقیم‌ترین شواهد تغییر گونه‌ها هستند.

۳) فسیل پتروداکتیل حلقه‌ی روابط خویشاوندی بین خزندگان و پرندگان را نشان می‌دهد.

۴) بررسی آناتومیکی جانداران اشتراک نیایی را در بین آن‌ها تائید می‌کند.

۱۱–با توجه به مقایسه‌ی مولکول هموگلوبین در بین جانوارن مختلف ، .....

۱) هر چه مقدار آمینواسیدهای مشابه دربین دو گونه بیش‌تر باشد قرابت دو گونه کم‌تر است.

۲) میمون رزوس نسبت به موش قرابت نزدیک‌تر یا گوریل دارد

۳) درخت تبار زایش شواهد کافی را برای اشتقاق گونه ها نشان نمی‌دهد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۴) تفاوت کم‌تر در توالی آمینواسیدی نمی‌تواند دلیلی برای داشتن نیای مشترک بین جانوران باشد.

۱۲–با توجه به نظریه ترکیبی انتخاب طبیعی ، .....

۱) مفید یا مضر بودن هر جهش را محیط تعیین می‌کنند.

۲) کراسینگ‌اور می‌تواند به طور مستقیم منجر به گونه‌زایی می‌شود.

۳) جهش‌ها جهت تغییر گونه‌ها را تعیین می‌کنند.

۴) جهش در سلول‌های سوماتیکی هم می‌تواند در دراز مدت منجر به گونه‌زایی شود.

۱۳–کدام مورد نادرست است؟

۱) ساختارهای همولوگ اغلب وظایف متفاوتی دارند ولی ساختار کلی آن‌ها مشابه است.

۲) جاندارانی که با یک‌دیگر قرابت بیش‌تری دارند اغلب مراحل رشد و نمو جنینی مشابه‌ای دارند.

۳) ماهی‌ها و دوزیستان بالغ حفره‌ی گلویی خود را بعد از مرحله‌ی جنینی بیش‌تر حفظ کرده‌اند.

۴) همه‌ی مهره داران در مرحله‌ی جنینی حفره‌ی گلویی دارند.

۱۴–چند مورد نادرست است؟

الف) استخوان‌های لگن و ران در مار نسبت به سوسمار و ستیجیال است.

ب) بررسی تغییرات دم در مهره داران طی مراحل جنینی شواهدی بر تغییر گونه‌هاست.

ج) تغییرات تکوینی جوانه‌های اندام‌های حرکتی در مهرداران می‌تواند دلیلی بر تغییر گونه‌ها باشد.

د) اندام‌های وستیجیال ممکن نیست همولوگ باشند.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۵–کدام مورد نادرست است؟

۱) الگوی تغییر تدریجی متناسب با نقطه نظر لامارک و داروین است.

۲) در الگوی تعادل نقطه‌ای مراحل حد واسط را درطی دودمان خود نشان نمی‌دهد.

۳) ملاتینی شدن صنعتی منجر به تغییر چهره‌ی جمعیت‌های پروانه‌ی بیستون بتولاریا شد.

۴) نمی‌توان با انقراض‌های گروهی الگوی گونه‌زایی نقطه‌ای را توجیه کرد.

۱۶–با توجه به تغییر و تحول گونه‌ها نمی‌توان .....

۱) شباهت گونه‌های پستاندار کیسه‌دار را در قاره‌های استرالیا و آمریکای جنوبی را توسط فرایندهای زمین‌شناختی توجیه کرد.

۲) گفت گونه‌های امروزی گالاپاگوس مناسب با تغییرات محیط زیستی نیاکان خود در آمریکای جنوبی تغییر یافته‌اند.

۳) نظریه مالتوس درباره‌ی جمعیت‌های انسانی را به سایر گونه‌ها تعمیم داد.

۴) تغییرات درون گونه‌ای براسیکا اولراسه را نوعی انتخاب جهت دارد در نظر گرفت.

۱۷–در الگوی .....

۱) تغییر تدریجی گونه‌ها جانداران حد واسط نقش اساسی دارند.

۲) تغییر تدریجی تحویل گونه‌ها، رویدادهای ناگهانی منجر به گونه‌زایی نقش مهم‌تری ایفا می‌کنند.

۳) گونه زایی تعادل تغییرات شدید و ناگهانی محیط به طور قطع سبب گونه‌زایی می‌شوند.

۴) گونه زایی ناگهانی انفجارهای آتشفشانی و اثرات برخورد خرده سیارک‌ها نقش چندانی ایفا نکرده‌اند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۸–چند مورد جمله‌ی زیر را به نادرستی تکمیل می‌کند؟

درالگوی تعادل نقطه ای گونه‌زایی .....

الف) گونه‌ای که در مدت‌های طولانی به علت پایداری محیط زیست سازگار بوده است در طی یک مدت کوتاه تغییرات شدید محیطی متحمل تغییرات ناگهانی می‌شود.

ب) ایجاد گیاهان پلی پلوئید در گونه زایی هم میهنی قابل توجیه است.

ج) انقراض دایناسورها و به دنبال آن گسترش پرندگان و پستانداران قابل توجیه نیست.

د) در صورتی که گونه‌های جدید جدایی مکانی نداشته باشد قطعاً تبادل ژنی خواهند داشت .

۱(۱ ۲(۲ ۳(۳ ۴(۴

۱۹–چند مورد جمله‌ی زیر را به طور نادرستی تکمیل می‌کند؟

بر اساس نظریه‌ی انتخاب طبیعی داروین ، .....

الف) روش‌های مشابه در استفاده از منابع می‌تواند رقابت را در بین گونه‌ها افزایش دهد.

ب) تطابق بیش‌تر افراد با محیط منجر به افزایش تعداد زاده‌ها می‌شود.

ج) محیط جهت و مقدار تغییرات گونه‌ای را تعیین می‌کنند

د) تغییر گونه‌ها امری ناگهانی است.

۱(۱ ۲(۲ ۳(۳ ۴(۴

forum.konkur.in

www.konkur.in

۲۰–کدام عبارت در باره ی ملخ های یک جمعیت درست است؟

۱)هر صفت جهش یافته ای،از والدین به همه ی زاده ها منتقل می شود.

۲)فرایند کراسینگ اور می تواند منجر به عدم تولید گامت نوترکیب شود.

۳)به دنبال هر جهش،تغییری در نوکلئوتیدهای یک ژن رخ می دهد.

۴)هر سلول با داشتن دو مجموعه کروموزوم،می تواند گامت نوترکیب ایجاد کند.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

forum.konkur.in

www.konkur.in

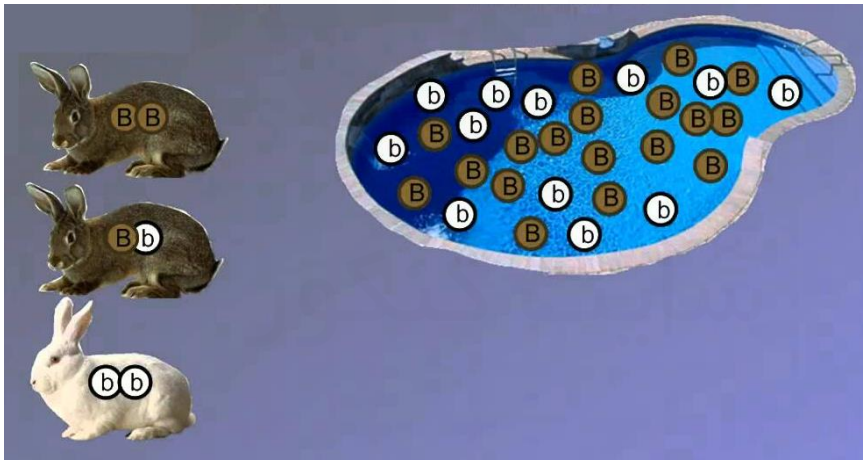
ژنتیک جمعیت

- ژنتیک جمعیت به بررسی ژن های جمعیت ها می پردازد .
- ژنتیک جمعیت بررسی وتوضیح تغییر فراوانی ژن ها و ژنتیک هاست .
- در ژنتیک جمعیت فراوانی نسبی الل های هر جمعیت به جای تعداد واقعی آن ها مورد بررسی قرار می گیرد.
- داروین از منشأ گوناگونی افراد جمعیت و نیز از چگونگی انتقال صفات بین نسل ها اطلاع چندانی نداشت

forum.konkur.in

www.konkur.in

- داروین قادر به توضیح سازوکار انتخاب طبیعی نبود بنابراین نظریه لامارک یعنی وراثی بودن صفات اکتسابی را پذیرفته بود .
- زیست شناسان امروزی با استفاده از پژوهش های حاصل از ژنتیک جمعیت تغییر و تحول گونه هارا بررسی می کنند .
- مثلاً در هر جمعیت فاصله ی بین افراد به اندازه ای است که افراد می توانند با یک دیگر آمیزش کنند .
- در صورتی که بین افراد مانعی ایجاد شود به طوری که این مانع از آمیزش آنها جلوگیری کند عملاً آن جمعیت به دو جمعیت تجزیه می شود .



خزانه ی ژنی

- در ژنتیک جمعیت به مجموع ژن های موجود در سلول های زایشی هر جمعیت خزانه ی ژنی می گویند.

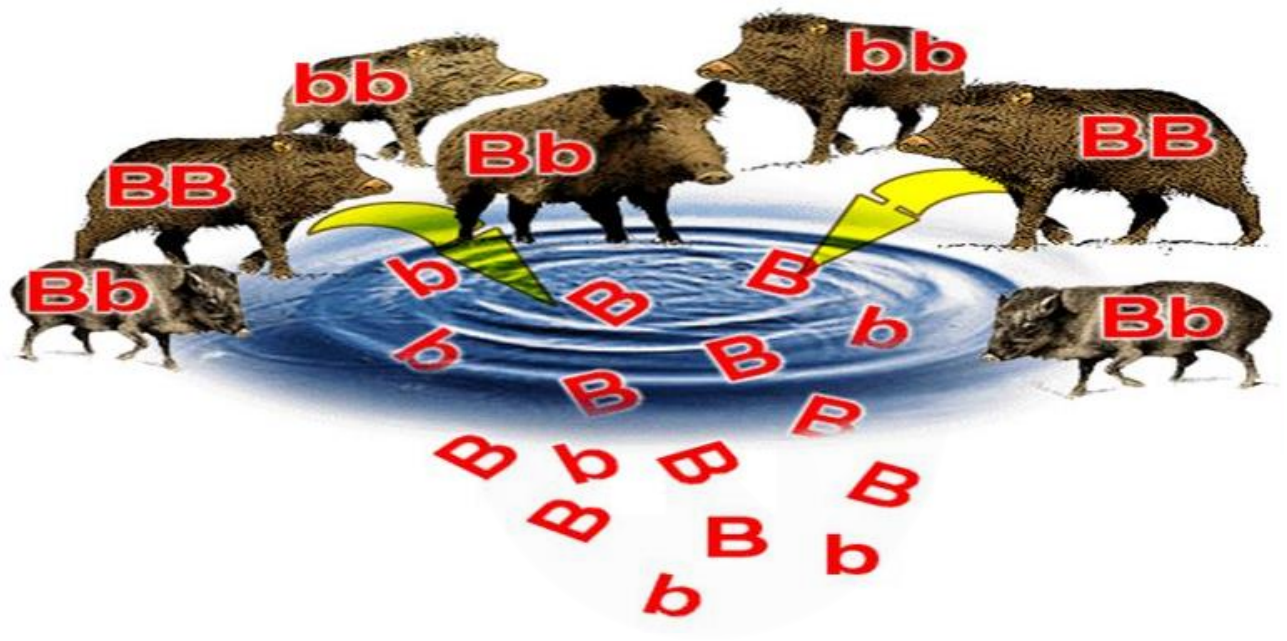
خزانه ی ژنی شامل مجموع الل ها ی مربوط به ژن های همه ی سلول های زایشی (سلول های تولید کننده ی گامت) افراد یک جمعیت است .

forum.konkur.in

www.konkur.in

- یک ژن در یک جمعیت ممکن است الل های متفاوتی داشته باشد .

- در ژنتیک جمعیت برای توصیف خزانه ژن فراونی نسبی الل های هرجمعیت را به جای تعداد واقعی الل ها مورد بررسی قرار می دهند چون به دست آوردن تعداد واقعی هر الل در جمعیت غیرممکن است .



فراوانی ژنی یا اللی یا گامتی

- فراوانی ژنی یا اللی عبارت است از نسبت الل های مختلف یک ژن در یک جمعیت .

- جهت به دست آوردن فراوانی اللی یا ژنی ، تعداد افرادی را که دارای ژنوتیپ های مختلف هستند را محاسبه کرده و نسبت فراوانی نسبی هرکدام از الل ها را بدست می آوریم .

- فراوانی ژنی و گامت حاوی ژن مورد نظر یکسان است .

- در یک جمعیت تعدادافراد از نظر داشتن یا نداشتن رنگیزه ی پوستی به صورت زیر هستند .

forum.konkur.in

www.konkur.in

AA=250

Aa=400

aa=150

فراوانی الل m را محاسبه کنید .

$$F(A)=\frac{500+400}{1600}=0/56$$

$$F(a)=\frac{400+300}{1600}=0/44$$

فراوانی ژنوتیپی

- برای محاسبه فراوانی ژنوتیپی خاص تعداد افرادی که دارای آن ژنوتیپ هستند را برکل افراد تقسیم می کنیم .
- با توجه به جمعیت بالا، فراوانی افرادی که دارای ژنوتیپ ناخالص هستند را محاسبه کنید.

$$F(aa)=\frac{150}{800}=0/19$$

فراوانی فنوتیپی

- برای محاسبه فراوانی فنوتیپی در یک جمعیت مشخص ابتدا به روابط الل آن باید توجه کرد.
- برای بدست آوردن فراوانی یک نوع فنوتیپ تعداد افرادی که دارای آن نوع فنوتیپ هستند را بر کل افراد تقسیم می کنیم

forum.konkur.in

www.konkur.in

الف) رابطه الل ها از نوع غالب و مغلوب است .

در جمعیتی فراوانی ژنوتیپ های افراد جمعیت برای بیماری کم خونی شکل به قرار زیر است:

$$Hb^C=1000Hb^C$$

$$Hb^c=2000Hb^C$$

$$Hb^C=500Hb^c$$

فراوانی افراد سالم محاسبه کنید

$$F(\text{افراد سالم})=\frac{3000}{3500}=0/86$$

ب) در صورتی رابطه الل ها از نوع هم توان یا غالبیت ناقص باشد .

- چون هر ژنوتیپ ، فنوتیپ خاصی را مشخص می کند بنابراین تعداد افرادی که آن فنوتیپ خاص را دارند تقسیم بر کل افراد جمعیت در این موارد فراوانی فنوتیپ و ژنوتیپ مربوط به آن برابر است .
- در این نوع صفات فراوانی ژنوتیپی و فنوتیپی برابر است.
- در جمعیتی از اسب ها فنوتیپ های زیر مطروض است . فراوانی فنوتیپ سفید – قرمز را محاسبه کنید

$$RR=720(\text{اسب قرمز})$$

$$RW=900(\text{اسب قرمز – سفید})$$

$$WW=680(\text{اسب سفید})$$

forum.konkur.in

www.konkur.in

$$F(RW) = \frac{900}{2300} = 0/39$$

- در ژنتیک منظور از جمعیت عبارت است از گروهی از موجودات یک گونه که باهم آمیزش دارند و دارای خصوصیات زیر هستند .
- در یک سطح جغرافیایی باهم زندگی می کنند.
- مانعی برای آمیزش ندارند .
- اگر تعدادی افراد یک گونه در یک منطقه باشند ولی نتوانند باهم آمیزش کنند(مانعی برای آمیزش آنها وجود داشته باشد) یک جمعیت محسوب نمی شوند .
- افراد یک جمعیت خزانه ژنی مشترکی دارند.
- تفاوت ژنتیک جمعیت با ژنتیک مندلی (کلاسیک) در این است که در ژنتیک مندلی خانواده ها و در و در ژنتیک جمعیت جامعه ای (جمعیتی) از موجودات زنده مورد مطالعه قرار می گیرد.
- در ژنتیک مندلی با شمارش و بررسی نسبت های بدست آمده به تجزیه و تحلیل داده ها می پردازیم در حالی که در ژنتیک جمعیت نیاز به داده های آماری داریم .

جمعیت های بزرگ

- بزرگ بودن جمعیت سبب می شود که تغییرات اندک در جمعیت تغییر قابل محسوسی در فراوانی ها ایجاد نکند و تعادل جمعیت به هم نخورد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

مهاجرت(شارش)

- در جمعیت ها دو نوع مهاجرت وجود دارد مهاجرت به داخل و مهاجرت به خارج.
- مهاجرت ها می توانند تعادل جمعیت را به هم بزنند.(مگر در موارد استثنا)

جهش

- جهش ها سبب تغییر فراوانی های ژنی ، ژنوتیپی و فنوتیپی می شوند مگر در مواردی که جهش رفت و برگشت باهم برابر باشد.

جفت گیری تصادفی

- جفت گیری تصادفی است که در آن ژنوتیپ یا فنوتیپ ها در فرایند جفت گیری موثر نباشند.
- یعنی احتمال جفت گیری در بین همه افراد یک جمعیت برابر باشد.
- خویشاوند بودن در فرایند جفت گیری نقش نداشته باشد . یعنی احتمال اقوام خویشاوند و غیر خویشاوند در جفت گیری برابر و یکسان باشد .

تعادل در جمعیت ها

- قانون هاردی –واینبرگ نتیجه مطالعات یک ریاضی دان انگلیسی به نام هاردی و یک پزشک آلمانی به نام واینبرگ بود .

forum.konkur.in

www.konkur.in

- قانون هاردی و واینبرگ به طور مستقیم و با استفاده از کاربرد قوانین جبر و احتمال، فراوانی ژنوتیپ ها را در جمعیت ها بررسی کردند .

جمعیتی در تعادل هاردی –واینبرگ است که دارای شرایط زیر باشد :

- جمعیت بزرگی باشد.
- آمیزش در بین افراد جمعیت به صورت تصادفی صورت گیرد.(وابسته به ژنوتیپ و فنوتیپ خاصی نباشد.)
- مهاجرت(شارش) در آن رخ ندهد.
- جهش در آن رخ ندهد.(در صورتی که جهش رخ دهد جهش رفت برابر با جهش برگشت باشد.)
- انتخاب طبیعی در آن رخ ندهد.
- اگر جمعیتی در تعادل هاردی –واینبرگ باشد نسبت فراوانی الل های غالب به مغلوب (نسبت فراوانی الل های یک ژن به هم)و نیز نسبت فراوانی افراد خالص به ناخالص در نسل های پی در پی ثابت است.
- اگر جمعیتی در تعادل باشد فراوانی های هر یک از ژنوتیپ ها و فنوتیپ ها و همچنین فراوانی ژنی در طی نسل های متمادی ثابت خواهد بود.

محاسبه فراوانی مربوط به یک صفت دو اللی در جمعیت های تعادلی

- اگر p فراوانی الل A و q فراوانی الل a فرض شود،فروانی ها در در یک جمعییت تعادلی به روش زیر محاسبه می کنیم:

forum.konkur.in

www.konkur.in

P+q=1(محاسبه فراوانی اللی یا ژنی یا گامتی)

p^2+2pq+q^2=1(محاسبه فراوانی ژنوتیپی و فنوتیپی)

p^2(محاسبه فراوانی ژنوتیپی خالص غالب در صورتی که رابه بین الل ها غالب و مغلوبی باشد)

2pq(محاسبه فراوانی ژنوتیپی ناخالص)

q^2(محاسبه فراوانی ژنوتیپی خالص مغلوب در صورتی که رابه بین الل ها غالب و مغلوبی باشد)

فراوانی فنوتیپ ها در صورتی که بین دو الل رابطه غالب و مغلوبی برقرار باشد عبارتنداز:

p^2+2pq(محاسبه فراوانی فنوتیپ غالب)

q^2(محاسبه فراوانی فنوتیپ مغلوب)

$\frac{p^2}{p^2+2pq}$(فراوانی غالب خالص به کل غالب ها)

$\frac{2pq}{p^2+2pq} = \frac{2q}{1+q}$(فراوانی غالب ناخالص(ناقل) به کل غالب ها)

$\frac{p^2}{p^2+q^2}$(فراوانی خالص های غالب به کل خالص ها)

$\frac{q^2}{p^2+q^2}$(فراوانی خالص های مغلوب به کل خالص ها)

محاسبه فراوانی هایی مختلف صفاتی که رابطه بین دو الل آن از نوع همتوان یا غالبیت ناقص باشد

- فراوانی ژنوتیپی و فنوتیپی یکی است چون هر ژنوتیپ خاص فنوتیپ ویژه ای دارد.
- p^2 (محاسبه فراوانی فنوتیپ و ژنوتیپ خالص مانند ژنوتیپRR)

forum.konkur.in

www.konkur.in

- q^2 (محاسبه فراوانی فنوتیپ وژنوتیپ خالص مانند ژنوتیپWW)

- 2pq(فراوانی ژنوتیپ ناخالص و فنوتیپ حدواسط مانند ژنوتیپRW)

تعادل هاردی -و اینبرگ برای صفتی سه اللی

P+q+r=1

$$p^2 + q^2 + r^2 + 2pr + 2pq + 2qr$$

- **محاسبه فراوانی های گروه خونی ABO در انسان در جمعیت های تعادلی**

- **اگر فراوانی الل های I^A , I^B و i به ترتیب p ، q و r فرض شود :**

فنوتیپ گروه خونی	ژنوتیپ گروه خونی	فراوانی ژنوتیپ ها	فراوانی فنوتیپ ها
A	I^AI^A I^Ai	p^2 2pr	p^2+2pr
B	I^BI^B I^Bi	q^2 2qr	q^2+2qr
AB	I^AI^B	2pq	2pq
O	ii	r^2	r^2

p=1-$\sqrt{B+O}$

q=1-$\sqrt{A+O}$

forum.konkur.in

www.konkur.in

محاسبه فراوانی های یک صفت اتوزومی بر اساس جمعیت تعادلی برای جنس های مختلف

- باتوجه به اینکه در یک جمعیت تعادلی نیمی از افراد نر و نیمی ماده هستند فراوانی یک ژنوتیپ یا فنوتیپ خاص اتوزومی یک فرد نر در جمعیت نر ها و فراوانی یک ژنوتیپ یا فنوتیپ خاص در یک فرد ماده در جمعیت ماده ها دو برابر فراوانی آن ژنوتیپ یا فنوتیپ خاص جنس(مرد یا زن) مورد نظر در کل جمعیت است .

- در یک جمعیت تعادلی فراوانی یک فنوتیپ یا ژنوتیپ اتوزومی خاص یک فرد بدون در نظر گرفتن جنسیت آن در کل جمعیت برابر است با فراوانی آن فنوتیپ یا ژنوتیپ خاص یک فرد در جمعیت جنسی اش است.مثلاً فراوانی یک بیماری(دارای بیمار اتوزومی)در جمعیت تعادلی از مردان و زنان برابر است با فراوانی بیماری در جمعیت هر یک از جنس ها.

دریک جمعیت تعادلی ۵۰۰۰ نفره۳۰ بیماری آلکاپتونوریا دارند:

- الف)فراوانی مرد بیمار در جمعیت مردان را محاسبه کنید.
- ب)فراوانی زن بیمار در جمعیت زنان را محاسبه کنید.
- ج)فراوانی مرد بیمار در جمعیت کل را محاسبه کنید.
- د)فراوانی زن بیمار در جمعیت کل را محاسبه کنید.
- چگونه تشخیص دهیم یک جمعیت در تعادل هاردی و اینبرگ هست یا نیست؟

forum.konkur.in

www.konkur.in

بایک مثال این مفهوم را بیان می کنیم

- مثلاً جمعیتی فرضی به قرار زیر داریم:

F(AA)=600

F(Aa)=200

F(aa)=200

- اگر F(AA) رابرابر p^2 بگیریم در نتیجه داریم:

F(A)=p=0/7

F(A)=q=0/3

- حالا مقدار p^2، q^2 و2pq را محاسبه می کنیم،اگر این مقدار با مقدار داده شده در جمعیت مورد نظر برابر باشد جمعیت در تعادل است در غیر اینصورت جمعیت در تعادل هاردی-واینبرگ نیست.

- بر اساس مقدار p وq داریم

2pq=0/42 $p^2 = 0/49$ $q^2 = 0/09$

- در حالیکه در جمعیت مورد نظر فراوانی ها به قرار زیر است:

F(AA)=0/6 F(aa)=0/2 F(Aa)=0/2

پس نتیجه می گیریم جمعیت فرضی مورد نظر در تعادل هاردی–واینبرگ نیست.

عوامل برهم زننده ی تعادل هاردی – واینبرگ

- جهش

forum.konkur.in

www.konkur.in

- مهاجرت(شارش ژن)
- آمیزش غیر تصادفی
- انتخاب طبیعی
- رانش ژنتیکی
- وجود حداقل یک مورد از موارد برهم زننده ی تعادل لازم است تا جمعت از تعادل هاردی-واینبرگ خارج شود .

جهش

- همانند سازی ماده ی ژنتیکی هیچ گاه کاملاً بدون نقص نیست.
- جهش همواره رخ می دهد و هیچ روشی برای متوقف کردن آن شناخته نشده است .
- عوامل جهش زایی مانند (اشعه UV،اشعه X،ایتیدیوم برماید ، افلا توکسین β_1 ،بنزوای پیرن ، dmba سیگار) بسیاری در محیط وجود دارد که سبب تغییر ماده ی ژنتیکی (جهش) می شوند.
- تعادل جهش یعنی شرایطی که در آن جهش های رفت یعنی $A \rightarrow a$ باتعداد جهش های برگشت $a \rightarrow A$ برابر باشد بسیار به ندرت پیش می آید .
- جهش های دائمی همواره ، اما به آهستگی ، فراوانی الل ها را تغییر می دهند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- در صورتی فراوانی وقوع جهش های رفت $A \rightarrow a$ بیش از فراوانی وقوع جهش های برگشت $a \rightarrow A$ باشد به تدریج در جمعیت فراوانی الل a افزایش یافته و فراوانی الل A در جمعیت کاهش می یابد.
- هرچند جهش همیشه اتفاق می افتد ولی چون آهنگ جهش برای بیشتر ژن ها بسیار اندک است بنابراین جهش ها عامل اصلی تغییر فراوانی الل ها محسوب نمی شوند .
- اگر جهش به تنهایی برای تغییر فراوانی الل ها عمل کند و سایر نیرو های تغییر دهنده مانند(درون آمیزی ، شارش ، رانش ، انتخاب طبیعی ، جفت گیری غیر تصادفی و...)نباشند ، مدتی بسیار طولانی لازم است تا تغییر قابل توجهی در فراوانی الل ها رخ دهد .
- مهمترین نقش جهش ایجاد تنوع در جمعیت است.
- علاوه بر جهش،عواملی همچون کراسینگ اور ، لقاح تصادفی ، تفکیک کروموزوم ها در میوز (تولید مثل جنسی)نیز سبب تنوع در جمعیت ها می شوند.
- جهش اگر چه ماده ی خام تغییر گونه هاست ولی جهت آن را تعیین نمی کند .
- جهش به همراه سایر عوامل تغییر دهنده در کوتاه مدت تغییر قابل توجه و ارزشمند ایجاد می کنند .

شارش ژن

- مهاجرت افراد از یک جمعیت به جمعیت دیگر را شارش می گویند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- جمعیتی که افراد از آن مهاجرت می کنند را جمعیت مبدا و جمعیتی که مهاجران به آن وارد می شوند را جمعیت پذیرنده یا مقصد می گویند .
- در شارش تعدادی از الل های جمعیت مبدا به جمعیت مقصد وارد می شود.
- شارش می تواند سبب افزایش تنوع در جمعیت پذیرنده (مقصد) شود و همچنین در موارد ممکن است سبب کاهش تنوع در جمعیت مبدا شود .
- اگر روند مهاجرت دو طرفه باشد با گذشت زمان خزانه ژنی در جمعیت شبیه هم می شود .
- می توان گفت شارش ژن در جمعیت در جهت کاهش تفاوت بین جمعیت ها عمل می کند .
- در شارش ممکن است ژن های جدیدی به جمعیت مقصد وارد شود .
- تأثیر شارش (مهاجرت) به دو عامل بستگی دارد
- الف) اختلاف فراوانی ژن ها بین دو جمعیت مبدا و مقصد.
- ب) نسبت مهاجرت: که برابر است با تعداد افرادی که در هر نسل از تعداد کل جمعیت مبدا به جمعیت مقصد مهاجرت می کند .
- اگر q_0 فراوانی الل a در جمعیت مقصد باشد و q_m فراوانی الل a در جمعیت مهاجرین باشد و m نسبت مهاجر باشد و q_1 فراوانی الل a در جمعیت مقصد پس از مهاجرت باشد و Δq اختلاف فراوانی آلل a در قبل و بعد از مهاجرت برابر است با:

forum.konkur.in

www.konkur.in

$$q_{1=mq_m+(1+m)q_0}$$

$$\Delta q = m(q_{m-q})$$

✍ اگر $\Delta q = 0$ باشد جمعیت به تعادل رسیده است پس یا باید m=0 شود یعنی مهاجرت متوقف شود یا فراوانی الل مذکور در دو جمعیت صفر شود .

آمیزش غیر تصادفی

✍ اگر احتمال آمیزش هر فرد با هریک از افراد جنس دیگر در جمعیت برابر نباشد و آمیزش به ژنوتیپ یا فنوتیپ وابسته باشد آمیزش غیر تصادفی است.

✍ در جمعیت های طبیعی عموماً آمیزش به صورت غیر تصادفی است .

✍ آمیزش غیر تصادفی فراوانی اللی را تغییر نمی دهد ولی فراوانی ژنوتیپی و فنوتیپی را تغییر می دهد .

✍ آمیزش غیر تصادفی به دو صورت می باشد

✍ الف) آمیزش غیر تصادفی افرادی که خویشاوند نیستند ولی ممکن است صفات مشابهی داشته باشند (مثلاً گروه خونی یکسانی داشته باشند.)

✍ ب) آمیزش غیر تصادفی افرادی که خویشاوند هستند وجه مشترک دارند.

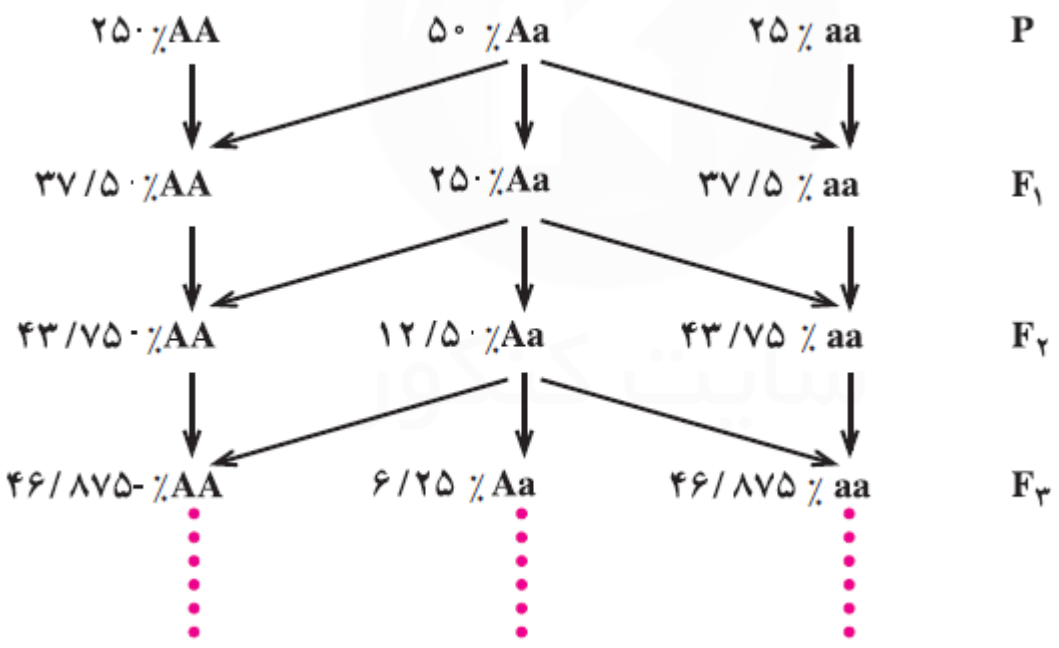
✍ به مورد ب درون آمیزی می گویند که شدید ترین شکل درون آمیزی خود لقاح است .

forum.konkur.in

www.konkur.in

درون آمیزی

- گاه آمیزش میان خویشاوندان نزدیک متحمل تر از آمیزش با سایر افراد است که به این نوع آمیزش درون آمیزی می گویند .
- آمیزش بین گیاهانی که از دانه های یک گیاه حاصل می شوند درون آمیزی محسوب می شوند .
- درون آمیزی فراوانی نسبی الل ها را تغییر نمی دهد ولی فراوانی ژنوتیپ ها و فنوتیپ ها را تغییر می دهد .



- درون آمیزی فراوانی افراد خالص (هموزیگوس) را افزایش می دهد و فراوانی ناخالص (هتروزیگوس) را کاهش می دهد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- شدید ترین حالت درون آمیزی خودلقاحی است که در آن گامت های نر هر فرد گامت های ماده ی خود او را بارور می کنند .
- در جانوران که خود لقاحی وجود ندارد دو فرد آمیزش کننده از نظر ژنتیکی یکسان هستند .
- اگر افراد جمعیتی که در آن سه نوع ژنوتیپ AA،Aaو aa وجود دارد شروع به خود لقاحی کنند در هر نسل فراوانی افراد نا خالص در آن جمعیت نصف می شود .
- در هر آمیزش ,AaوAa فقط نیمی از زاده ها دارای ژنوتیپ Aaهستند و نیم دیگر aAA,a می شوند پس در هر نسل از درصد فراوانی ژنوتیپ Aaبه خالص ها (aa,AA)اضافه می شود (هرکدام$\frac{1}{4}$ فراوانی ناخالص)
- اگر فراوانی Aa در نسل اول m باشد و n نسل خود لقاحی صورت گیرد فراوانی ژنوتیپ Aa در نسل n ام برابراست با:

$$\frac{m}{2^n}$$

- در خود لقاحی ژنوتیپ زاده های حاصل از ژنوتیپ های خالص عیناً ژنوتیپ زاده ها مانند خود او خواهد بود در صورتی که زاده های حاصل از خودلقایی ژنوتیپ نا خالص سه نوع ژنوتیپ ایجاد می کند.

آمیزش همسان پسندانه

- حالتی است که در آن احتمال آمیزش بین افرادی که فنوتیپ یکسان دارند بیشتر است .

forum.konkur.in

www.konkur.in

- در آمیزش همسان پسندانه فنوتیپ در انتخاب جفت نقش دارد .
- ازدواج انسان های بلند قد با هم ، سفید پوست با سفید پوست ، سیاه پوست با سیاه پوست ، افراد هم شغل و ... از نوع آمیزش های همسان پسندانه هستند.
- در آمیزش های همسان پسندانه جمعیت ها به دو یا چند گروه تقسیم می شوند که تبادل ژن بین گروه ها کاهش می یابد .
- در آمیزش های همسان پسندانه با مرور زمان فراوانی ژنوتیپ های خالص افزایش و ناخالص ها کاهش می یابد .
- آمیزش های همسان پسندانه در گیاهان و جانوران مشاهده می شود .
- در اغلب گیاهان به علت متفاوت بودن زمان گل دهی آمیزش همسان پسندانه صورت نمی گیرد هرچند آن گیاهان دارای استعداد بالقوه این نوع آمیزش باشند.

آمیزش ناهمسان پسندانه

- در برخی موارد افراد همانند با هم آمیزش نمی کنند که این نوع آمیزش را ناهمسان پسندانه می گویند .
- گیاه شبدر دارای آمیزش ناهمسان پسندانه است و در آن گیاهانی که دارای یک نوع ژنوتیپ هستند باهم آمیزش نمی کنند .
- در شبدر ژنی به نام ژن خود ناسازگار وجود دارد که دارای چند الل است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- ژن خود ناسازگار تشکیل یا عدم تشکیل لوله گرده توسط دانه های گرده ای که بر روی کلاله گل های این گیاه می نشینند را تعیین می کند.
- اگر الل ژن خود ناسازگار دانه گرده در کلاله وجود داشته باشد ژن خود ناسازگار با بیان خود(روشن شدن) مانع تشکیل لوله گرده توسط این دانه گرده می شود و لقاحی صورت نمی گیرد در صورتی که الل دانه گرده متفاوت از الل های کلاله باشد دانه گرده رشد کرده و تشکیل لوله گرده می دهد و لقاح صورت می گیرد.(ژن خودناسازگار در این شرایط خاموش می ماند.)
- دانه گرده شبدر در صورتی برروی کلاله مادگی رشد می کند که الل ژن خود ناسازگار مشابه هیچ یک از الل های مادگی نباشد .

رانش ژن

- گاهی فراوانی الل ها در خزانه ی ژنی جمعیت های کوچک به علت رخداد هایی تغییر می کند که در تغییر فراوانی ممکن است برخی از الل ها حذف شوند که به این پدیده رانش ژن می گویند.
- فراوانی الل ها در همه ی جمعیت های واقعی تغییر می کند اما این تغییرات در جمعیت های کوچک شدید تر است .
- محتملاً برخی از افراد دارای ژنوتیپ های کمیاب (با فراوانی کم) به علت اینکه قبل از رسیدن به سن باروری می میرند اصلاً در آمیزش شرکت نمی کنند .

forum.konkur.in

www.konkur.in

- رانش ژنتیکی در جمعیت های مختلف نتایج یکسانی به بار نمی آورد .
- رانش ژن تغییرات غیرقابل پیش بینی در فراوانی الل ها از نسلی به نسل دیگر ایجاد می کند .
- رانش ژنتیکی عاملی بدون جهت برای تغییر فراوانی الل هاست.
- تغییرات شدید و بدون جهت در فراوانی الل ها در جمعیت های کوچک در نتیجه رانش ژنتیکی رخ می دهد.
- در رانش ژن هرچه جمعیت کوچکتر باشد تغییرات فراوانی الل ها بیشتر خواهد بود .
- رانش ژنتیکی توسط حوادثی نظیر سیل ، زلزله ، آتش سوزی ، افزایش ناگهانی جمعیت شکار چی و ... رخ می دهد عوامل ذکر شده سبب مرگ تعداد زیادی از افراد یک جمعیت می شوند.
- جمعیتی که پس از رانش ژنتیکی از جمعیت اولیه حاصل می شوند ممکن است از نظر فراوانی الل ها متفاوت باشند.
- جمعیت باقی مانده از رانش ژنتیکی پس از مدتی باهم تولید مثل کرده و جمعیت جدیدی را به وجود می آورند که فراوانی الل در جمعیت جدید مشابه فراوانی الل در گروه کوچکی است که طی رانش از جمعیت اصلی باقی مانده اند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- جمعیت کوچکی که طی رانش ژنتیکی به یک جزیره مهاجرت می کنند پس از مدتی جمعیت تازه و بزرگی را بوجود می آورند که فراوانی الل در این جمعیت جدید مشابه جمعیت اولیه ای است که به جزیره مهاجرت کرده است که به این فرایند اثر بنیانگذار می گویند.
- رانش ژنتیکی زمانی رخ می دهد که اندازه جمعیت محدود باشد این امر در نهایت هموزیگوسی را افزایش داده و فراوانی هتروزیگوسی را کاهش می دهد.
- افزایش هموزیگوتی و کاهش هتروزیگوتی در نهایت قابلیت باروری (شایستگی تکاملی) را کاهش می دهد.
- رانش ژنتیکی در تغییر فراوانی الل ها جهت دار عمل نمی کند یعنی تغییرات فراوانی الل ها قابل پیش بینی نیست .
- شارش ژن ، جهش و انتخاب طبیعی تغییراتی که در فراوانی الل ها ایجاد می کنند جهت دار است (قابل پیش بینی است .)
- رانش ژن مثلاً به کاهش تنوع درون جمعیت می انجامد. شباهت زیادی که در جمعیت های چیتاهای افریقای جنوبی وجود دارد به خاطر رانش ژن است.
- کاهش جمعیت چیتا ممکن است به علت کشتن آنها توسط مردم برای حفاظت از گله های خود بوده یاانقراض بزرگی سبب مرگ تعدادی زیادی از آنها گشته است.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- به علت کوچک بودن جمعیت باقی مانده از چیتاها و حذف قسمت عمده ای از الل های موجود در جمعیت چیتاها و رخ دادن فرایند درون آمیزی شباهت بین چیتاهای امروزی بسیار زیاد است .
- شباهت زیاد بین چیتا ها که در نتیجه درون آمیزی بین جمعیت باقی مانده از رانش به وجود آمده است سبب شده تا پیوند پوست بین دوعضو ازاین جانوران امکان پذیر باشد.(عدم پس زدگی پیوند)

انتخاب طبیعی

- افرادی که قدرت بقا و باروری بیشتری داشته باشد فراوانی بیشتری در جمعیت های خود دارند .
- انتخاب طبیعی سبب می شود تا احتمال بقا و تولید مثل برای همه افراد یک جمعیت برابرنباشد.
- ویژگی های گوناگونی سبب بقا و موفقیت تولید مثلی افراد یک جمعیت می شود
- ازاین ویژگی ها میتوان به انتخاب جفت ، تعداد دفعات جفت گیری ،تولید گامت های سالم ،تعداد سلول های زیگوت که پس از هربار جفت گیری تشکیل می شوند ، درصدی ازسلول های زیگوت که دوره نمو جنینی را با موفقیت می گذرانند و منجر به تولید نوزاد می شوند ، احتمال زنده ماندن والد پس از تولید مثل به ویژه در گونه هایی که والدین از فرزندان خود مراقبت می کنند.
- این ویژگی ها (ویژگی های ذکر شده در بالا) از جمله عواملی هستند که تعیین می کنند هرفرد چه مقدار در نسل بعد سهم دارد .
- ویژگی هایی که در بقا و موفقیت تولید مثلی افراد نقش دارند وابسته به ژنوتیپ فرد هستند .

forum.konkur.in

www.konkur.in

- نظام طبیعت همواره انواع سازگارتر نسبت به محیط راانتخاب می کند در این انتخاب مجموع عوامل ذکر شده موثرند.
- انتخاب طبیعی می تواند در سطح گامتی یا زیگوتی اعمال شود .
- اگر فراوانی اولیه ژنی قبل از انتخاب طبیعی برابر با q_0 باشد.پس n نسل انتخاب طبیعی فراوانی آن ژن که با q_n نشان داده می شود برابر است با:

$$q_n=\frac{q_0}{1+nq_0}$$

- اگر فراوانی ژن Hb^A در جمعیتی ۰/۶باشد،پس از ۱۰نسل با وجود شایع بودن بیماری مالاریا در جمعیت فروانی Hb^S چقدر است؟

عوامل کاهش دهنده ی تنوع:

- رانش
- انقراض
- اثر بنیان گذار
- چون این عوامل تنوع را کاهش می دهند، در نتیجه سازگاری جمعیت را نیز کاهش می دهند.

عواملی که سبب تغییر فراوانی اللی می شوند:

- جهش

forum.konkur.in

www.konkur.in

- شارش
- رانش

شایستگی تکاملی

- شایستگی هر فرد نشان می دهد که سهم نسبی او در تشکیل خزانه ی ژنی نسل بعد چقدر است.
- قدرت بقا و تولید مثل و توانایی یک جاندار برای انتقال ژن هایش به نسل بعد.
- توانایی یک ژنوتیپ در انتقال الل های خود به نسل بعد در مقایسه باسایر ژنوتیپ ها .
- یکی از مهم ترین عوامل در تغییر فراوانی الل ها قدرت باروری حاملین آن الل هاست.
- میزان شایستگی بین صفر تا یک متغیر است بالاترین میزان شایستگی یک است.
- شایستگی را درجه سازش بامحیط ، ارزش سازگاری یاارزش انتخابی نیز می گویند .
- شایستگی را می توان تعداد فرزندانی که یک موجود زنده به بار می آورد نامید.
- مثال :جمعیتی از مگس سرکه(دروزوفیلا ملانوگاستر)به صورت زیر مفروض است:

LL=100

Ll=200

ll=100

- فراوانی ژنوتیپی و اللی در این جمعیت به قرار زیر است:

F(L)=0/5

forum.konkur.in

www.konkur.in

F(l)=0/5

F(LL)=0/25

F(Ll)=0/5

F(ll)=0/25

✍ **احتمالاً مگس های بال کوتاه در پرواز دچار مشکل شوند و نمی توانند به آسانی از چنگ شکارچیان بگریزند،فرض کنید به خاطر این مشکل نصف مگس های بال کوتاه تا پیش از آن که به سن تولید مثل برسند،می میرند.در این صورت جمعیتی که خزانه ی ژنی نسل بعد را تشکیل می دهد،چنین ترکیبی خواهد داشت:**

LL=100

Ll=200

ll=50

✍ **فراوانی دو الل در گامت هایی که توسط این افراد تولید می شوند به قرار زیر است:**

F(L)=$\frac{2\times100+1\times200}{2\times350}=0/57$

F(l)=1-0/57=0/43

✍ **اگر آمیزش های انجام شده بین اعضای جمعیت بالا تصادفی باشد، می توانیم فراوانی هریک از**

✍ **ژنوتیپ ها را در نسل بعد به کمک جدول پانت به دست بیاوریم:**

forum.konkur.in

www.konkur.in

	اسپرم ها	0/57	0/43
تخمک ها	0/57	0/325 LL	0/245 Ll
	0/43	0/245 Ll	0/185 ll

F(LL)=0/325

F(Ll)=0/49

F(ll)=0/185

✍ **اگر جمعیت مگس ها در نسل بعد هم ۴۰۰ عضوی باشد، تعداد افرادی که هریک از ژنوتیپ ها**

✍ **را دارند به صورت زیر خواهد بود:**

LL=130

Ll=196

ll=74

✍ **باز هم نیمی از افراد ll به سن تولید مثل نمی رسند و به این ترتیب، فراوانی الل l در نسل های پیاپی**

کاهش می یابد.

فراوانی یک ژنوتیپ خاص بعد از انتخاب طبیعی = فراوانی ژنوتیپ مورد نظر قبل از انتخاب طبیعی×عدد شایستگی تکاملی

✍ **انتخاب طبیعی بر فنوتیپ موثر است .**

✍ **انتخاب طبیعی مستقل از ژنوتیپ نیست هر چند بر فنوتیپ موثر است.**

forum.konkur.in

www.konkur.in

- گاهی اوقات کاهش شایستگی به این علت است که افرادی با ژنوتیپ خاص ، گامت های کمتری تولید می کنند و یا بعضی از گامت های آنها غیر طبیعی هستند و توانایی شرکت در لقاح را ندارند .
- در برخی موارد کاهش شایستگی به علت عدم توانایی نر ها در جلب ماده هاست که این امر مانع جفت گیری می شود در این موارد فنوتیپ فرد نر در این عدم موفقیت نقش دارد .
- الل های نا مطلوب اگر مغلوب باشند می توانند خود را در قالب افراد نا خالص (Aa) پنهان کنند و از اثر انتخاب طبیعی در امان باشند .
- انتخاب طبیعی زمانی بر الل های مغلوب نا مطلوب موثرند که در یک فرد به صورت خالص در آیند و فنوتیپ نامطلوب را ظاهر کنند .
- الل های نامطلوب مغلوب آهسته تر از الل های نا مطلوب غالب از جمعیت حذف می شوند چرا ؟

انواع صفات در جانداران

- صفات کمی (پیوسته)
- صفات کیفی (گسسته)

صفات کمی (پیوسته)

- صفات پیوسته (کمی) دارای طیف (محدوده) هستند و توزیع طبیعی در طیف خود دارند .
- در صفات کمی اندازه یک صفت در یک محدوده (طیف) نشان داده می شود .

forum.konkur.in

www.konkur.in

- تنوع در این صفات پیوسته می باشد.
- فنوتیپ در این صفات قابل اندازه گیری است .
- در صفات کمی اثرات انفرادی الل ها قابل اندازه گیری نیست .
- در بررسی صفات کمی در جمعیت ها ممکن است که امکان آمیزش همه ی فنوتیپ ها وجود داشته باشد.
- صفات کمی توسط تعدادی ژن کنترل می شوند.(دهها یا صدها الل)
- مجموع الل هایی که صفات پیوسته را کنترل می کنند با هم همبستگی دارند.
- اصول مندلی در مورد صفات چند ژنی نیز صادق هستند .
- صفات کمی تحت اثر عوامل محیطی بسیاری قرار می گیرند یعنی اثرات عوامل طبیعی در آن ها بیشتر از صفات کیفی است.
- بسیاری از صفات از نوع کمی (پیوسته) هستند .
- نمودار توضیع فراوانی صفات کمی (پیوسته) ازنوع طبیعی (زمان) یا زنگوله ای است.
- صفاتی مانند وزن دانه دهای برنج ، مقدار پروتئین سویا ، غلظت قند خون انسان ،رنگ پوست ،وزن ، بهره ی هوشی ، اثر انگشت ، میزان روغن ذرت ، قدو اندازه ی اسب ها ، وزن نوزاد انسان و... ازنوع کمی (پیوسته) هستند .
- صفات کمی (پیوسته) دارای تنوع زیادی هستند .

forum.konkur.in

www.konkur.in

- اثر انتخاب طبیعی بر صفات پیوسته (کمی) دارای سه الگوی کلی است که عبارتند از :
- انتخاب جهت دار
- انتخاب پایدار کننده
- انتخاب گسلنده

انتخاب جهت دار

- انتخاب جهت دار در محبط های متغیر روی می دهدو مثلاً زمانی اتفاق می افتد که شرایط محیط تغییر می کند یا جاندار به محیط جدیدی وارد می شود.
- ورود جاندار به محیط جدید در اغلب موارد مواجه شدن با شرایط جدید و متفاوت نسبت به شرایط قبلی است .
- در انتخاب جهت دار جاندارانی که در یکی از دو انتهای نمودار(آستانه ها) توزیع طبیعی (دور از مقدار متوسط) جای می گیرند و ابتدا فراوانی کمی دارند انتخاب می شوند.
- پس از مدتی نمودار توزیع در جهت افزایش یا کاهش مقدار صفت موجود در یکی از دو انتها (آستانه ها) جا به جا می شود .
- در انتخاب جهت دار فراوانی فنوتیپ میانه به مرور زمان کاهش می یابد .
- انتخاب جهت دار می تواند طبیعی یا مصنوعی (به انتخاب انسان) باشد .

forum.konkur.in

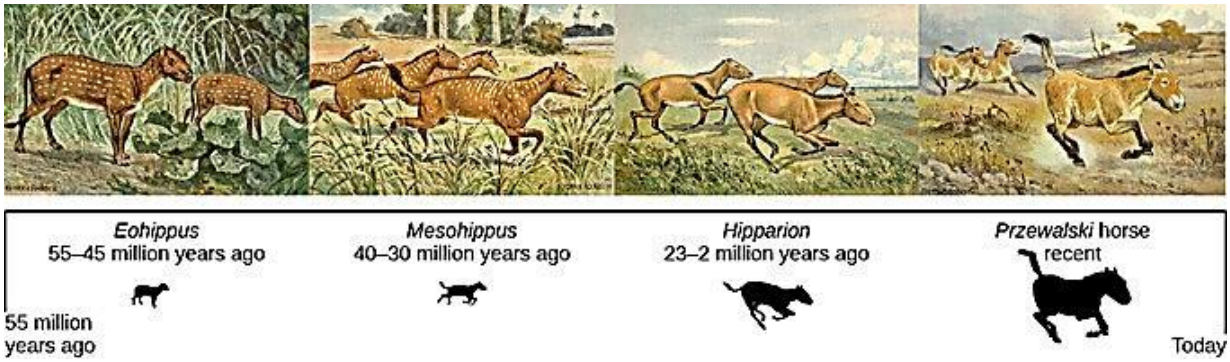
www.konkur.in

- انسان انتخاب جهت دار را به طور گسترده انجام می دهد .

افزایش تدریجی اندازه بدن اسب ها در جریان تغییر گونه ها ،افزایش فراوانی گاو های شیرده ، افزایش مرغ های تخم گذار ، افزایش فراوانی اسب های تند رو ، افزایش فراوانی ذرت هایی که روغن بیشتری تولید می کنند همگی نوعی از انتخاب جهت دار هستند.

انتخاب جهت دار در مورد اندازه بدن اسب

- گونه ی هیراکوتریوم که دارای سه انگشت مشخص در پاهای خود می باشد به علت کوچک بودن جثه به راحتی در بین جنگل ها جابه جا شده است ولی طی گذر زمان محیط زیست اسب از جنگل به علفزار تغییر می یابد که در این گونه مناطق اسب هایی بااندازه جثه بیشتر مانند مریکیپوس توانایی های بیشتری برای زیستن داشته اند و مانعی بنام جنگل هم برای آنها وجود نداشته است. طی یک مدت زمان دیگر اکوئوس با جثه بزرگتر به فراوانی بیشتری می رسد .



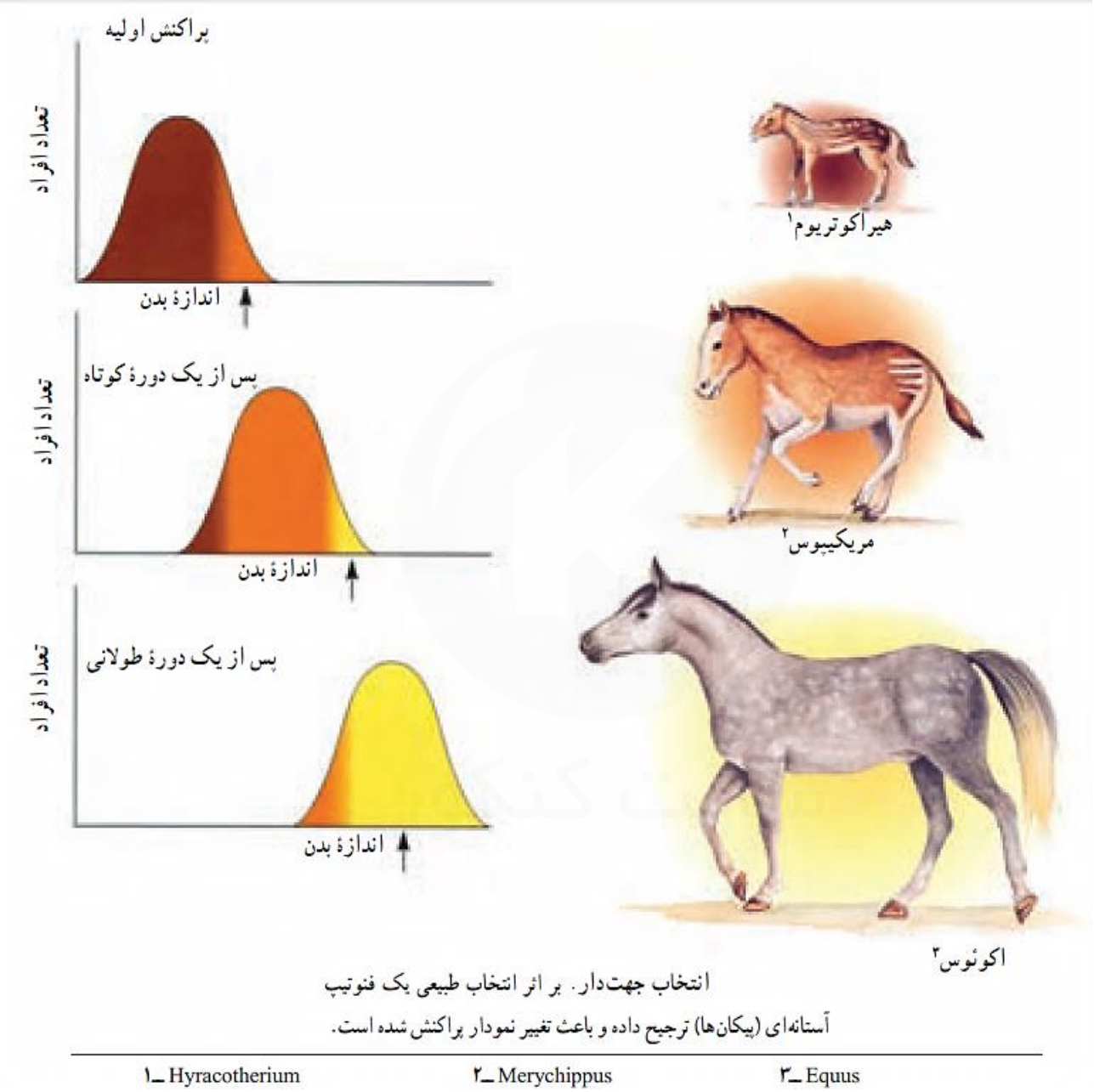
- با افزایش اندازه بدن اسب تعداد انگشتان آن کاهش می یابد.

- مریکیپوس و اکوئوس دارای انگشت وستیجیال هستند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

✍ محلی که شایستگی تکاملی هیراکوتریوم در آن بیشتر است،فراوانی حلزون های دارای نوار تیره بیشتر از روشن است.



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

۱ـ Hyracotherium ۲ـ Merychippus ۳ـ Equus

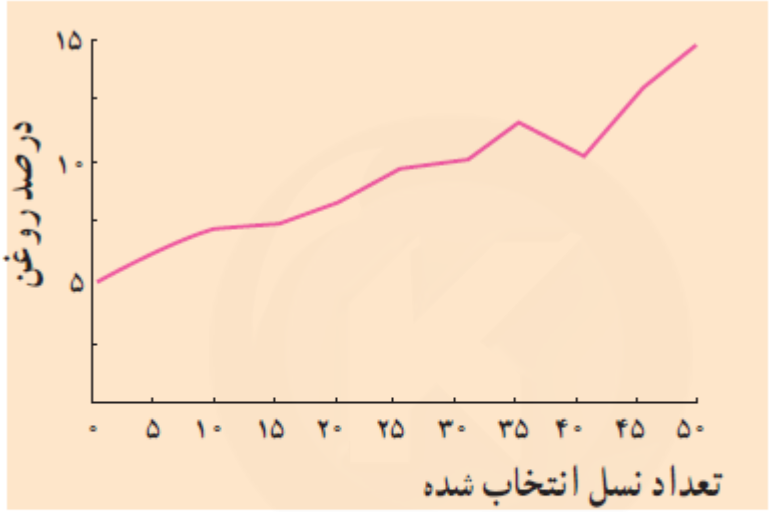
✍ برای بدست آوردن دانه های ذرت که ۱۵ درصد روغن داشته باشند ۵۰ نسل آمیزش صورت گرفته است نوترکیبی و آمیزش تصادفی گامت ها در نهایت منجر به به دست آوردن دانه هایی با ۱۵ درصد روغن شده است .

forum.konkur.in

www.konkur.in

- تغییر در صفات گیاهان یا جانوران را که به انتخاب انسان صورت می گیرد انتخاب مصنوعی می نامند .

- در انتخاب مصنوعی میزان روغن ذرت چون افزایش میزان تولید روغن بر اساس نوترکیبی به واسطه احتمال آمیزش و کراسینگ اور است همواره انتخاب بهترین ها باعث افزایش ویژگی مورد نظر نمی شود در مواردی میزان تولید روغن در نسل های بعدی کاهش یافته است.



تغییرات جمعیت ذرت
در پاسخ به انتخاب جهت‌دار به منظور
انتخاب ذرت‌های دارای روغن بیشتر

انتخاب پایدار کننده

- انتخاب پایدار کننده در محیط های پایدار روی می دهد و اثر انتخاب طبیعی در جهت حفظ وضع موجود است .

- در انتخاب پایدار کننده فنوتیپ میانه بر فنوتیپ های آستانه ترجیح داده می شود .

forum.konkur.in

www.konkur.in

- این نوع انتخاب مثلاً زمانی رخ می دهد که جاندار برای مدت زیادی در یک محیط نسبتاً پایدار زندگی و سا زوکار های لازم را برای زیستن در این محیط پیداکرده باشد .
- در این حالت بروز تغییرات قابل توجه در هر صفتی می تواند توازن و هماهنگی اندام ها و دستگاه های گوناگون بدن را که در مدتی طولانی حاصل شده است برهم بزند.
- به علت پایدار بودن شرایط محیطی توازن و هماهنگی بین اندام ها و دستگاه های گوناگون بدن حاصل شده به همین دلیل تغییر شرایط محیطی که سازوکار جدیدی را طلب نکند وضعیت قبلی موجود حفظ می شود .
- تغییر شرایط محیطی که سبب شود تا سا زگار هایی جدید طلب کند ممکن است سبب کاهش فراوانی فنوتیپ میانه در این جانداران می شود .
- خرچنگ نعل اسبی و وزن نوزادان انسان (متوسط در حدود۲ /۳ کیلوگرم)مثال هایی از انتخاب پایدار کننده هستند .
- شواهد فسیلی نشان می دهد خرچنگ نعل اسبی ۲۲۵ میلیون سال بدون تغییر مانده است.
- خرچنگ نعل اسبی یک فسیل زنده است چون باز مانده ی جانداران (خرچنگ های نعل اسبی) میلیون سال پیش بوده و شباهت فراوانی با آنها دارد.
- خرچنگ نعل اسبی در ساحل دریا ها زندگی می کند .

forum.konkur.in

www.konkur.in

- لقاح داخلی دارد و در گروه خرچنگ ها قرار ندارد .
- با وجود تغییر آب و هوای زمین شرایط زیستگاه این جانوران برای آنها تا حدود زیادی قابل تحمل بوده (تغییرات قابل تحمل سواحل) و بنا بر این نیاز به سازکار های جدید نبوده است .
- در انسان انتخاب پایدار کننده سبب شده است که وزن اغلب نوزادان هنگام تولد نزدیک به مقدار متوسط (۳/۲ کیلوگرم) باشد .
- وزن نوزادان تازه به دنیا آمده از حدود ۹۰۰ گرم تاحدود ۵ کیلوگرم گزارش شده است .
- میزان مرگ و میر در فنوتیپ های آستانه طیف وزنی بالاست و افرادی که فنوتیپ حد واسط دارند احتمال بقای بیشتری دارند .
- در انتخاب پایدار کننده تنوع و گوناگونی کاهش می یابد .
- این نوع انتخاب منجر به گونه زایی نمی شود .

انتخاب گسلنده

- انتخاب گسنلده در محیط های نا همگن روی می دهد .
- در این نوع انتخاب فنوتیپ های آستانه ای بر فنوتیپ حد واسط ترجیح داده می شوند .
- مثلاً ناهمگنی شرایط محیط باعث این نوع انتخاب می شود .

forum.konkur.in

www.konkur.in

- حلزون هایی که در زیستگاه های مختلف زندگی می کنند، سهره های کامرون نمونه هایی از انتخاب گسلنده هستند.
- حلزون هایی که در علفزار ها زندگی می کنند نوار های کاملاً روشن دارند چون این نوع فنوتیپ آن ها را از دید دشمنان مخفی می کند (استتار خوبی برای این محیط هاست.)
- حلزون هایی که در جنگل زندگی می کنند نوار های تیره دارند چون این نوع فنوتیپ استتار خوبی در این محیط ها ایجاد می کند .
- چون فنوتیپ میانه، استتار خوبی در هیچ یک از این محیط ها ندارد فراوانی آن کاهش می یابد .
- انتخاب گسلنده در نهایت تنوع را کاهش می دهد.
- در جمعیت سهره های کامرونی دو نوع سهره کاملاً متمایز از نظر اندازه منقار وجود دارد گروهی دارای منقار های بزرگ و گروهی دارای منقار های کوچک هستند .
- این دو گروه قادر به تولید مثل باهم هستند یعنی هنوز به دو گونه تفکیک نشده اند .
- آمیزش منقار بزرگ با منقار کوچک ممکن است سه نوع فنوتیپ ایجاد که عبارتنداز منقار کوچک ، منقار متوسط ، منقار بزرگ (رابطه آلل ها هم توان است.)
- چون منقار متوسط ها در رقابت با دو گروه دیگر حذف می شوند در جمعیت مشاهده نمی شوند .

forum.konkur.in

www.konkur.in

- منقار کوچک ها از دانه های نرم تغذیه می کنند و منقار بزرگ ها از دانه های سخت در حالی که منقار متوسط ها از هیچ یک از دانه ها نمی توانند به خوبی استفاده کنند بنابراین در رقابت حذف می شوند .
- در انتخاب گسلنده عملاً جمعیت گونه به دو گروه تقسیم می شود اگر برخی از افراد به خاطر یک تغییر ژنتیکی صرفاً با افراد هم گروه خود آمیزش کنند همه ی زاده های آن ها همان فنوتیپ آستانه ای راخواهند داشت(افزایش هموزیگوتی) و لذا برای بقا انتخاب می شوند چون شرایط محیطی به نفع آن هاست .
- در طی نسل های پیاپی آمیزش با افراد همسان در میان اعضای جمعیت متداول می شود و به این ترتیب با گذشت زمان ممکن است خزانه ی ژنی دو گروه کاملاً از هم جدا شود و زمینه برای اشتقاق گونه ها فراهم شود.
- در انتخاب گسلنده ابتدا تنوع و گوناگونی افزایش می یابد و در نهایت تنوع کاهش می یابد. پس می توان گفت انتخاب گسلنده با گذشت زمان ممکن است سبب اشتقاق گونه ها شود .

استمرار گوناگونی در جمعیت ها

- افراد جمعیت ها معمولاً متنوع هستند.
- وجود تنوع برای بقای گونه مفید است زیرا تنوع توان سازگار شدن با محیط های جدید را به جمعیت می دهد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- اللی که در زمان و مکان خاصی از نظر محیط نامطلوب است ممکن باتغییر شرایط بتواند سازگار شود مانند رنگ سیاه در پروانه های شب پرواز فلفلی که در محیط های تیره سازگاری خوبی نسبت به رنگ روشن دارد.
- هرگونه ای که نتواند خود را با شرایط محیط تطابق دهد منقرض می شود .
- بر اثر انتخاب طبیعی الل های ناسازگار کاهش می یابند و فراوانی الل های سازگار به صددرصد نزدیک می شوند .
- جهش شارش ، نوترکیبی ، انتخاب طبیعی گسلنده ، انتخاب طبیعی وابسته به فراوانی سبب ایجاد تنوع و گوناگونی در جمعیت ها می شوند .

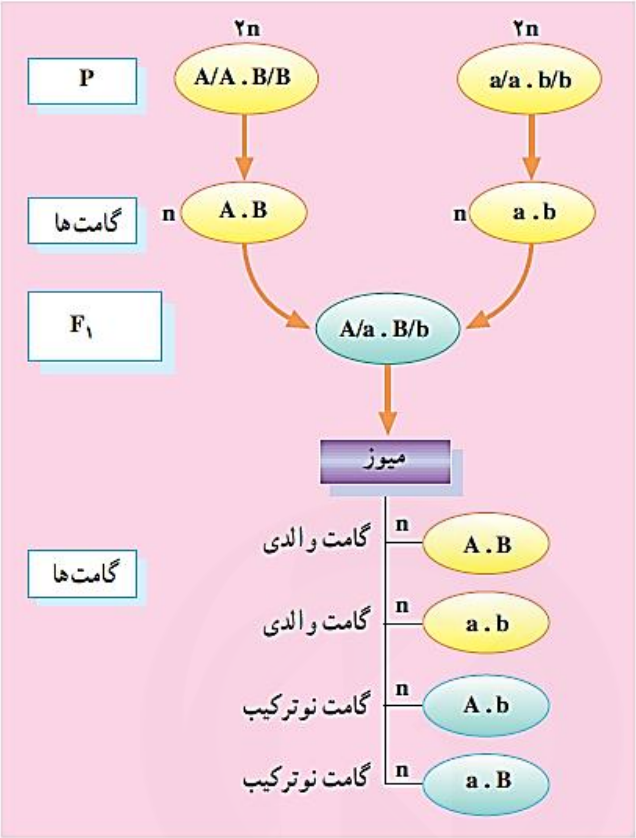
نوترکیبی

- منظور از نوترکیبی ژن ها کنار هم گرفتن ترکیبی از الل های ژن های مختلف که پیش از آن این نوع ترکیب سابقه نداشته است.
- نوترکیبی به واسطه ی کراسینگ اور یا تصادفی بودن گامت ها در فرایند لقاح (بدون کراسینگ اور) ایجاد شود .
- در آمیزش هایی که نوترکیبی ایجاد می شود گامت های زاده هایی که مشابه والدینی هستند را گامت های والدینی و گامت های جدید را گامت های نوترکیب می گویند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

✍ نوترکیبی می تواند بدون نیاز به پیدایش الل های جدید بر تنوع ژنتیکی بیفزاید.



ردیابی نوترکیبی در جانداران دیپلویید

ژن های پیوسته و ناپیوسته

✍ ژن های پیوسته بر روی یک کروموزوم قرار دارند در حالیکه ژن های ناپیوسته برروی کروموزوم های مختلف قرار دارند .

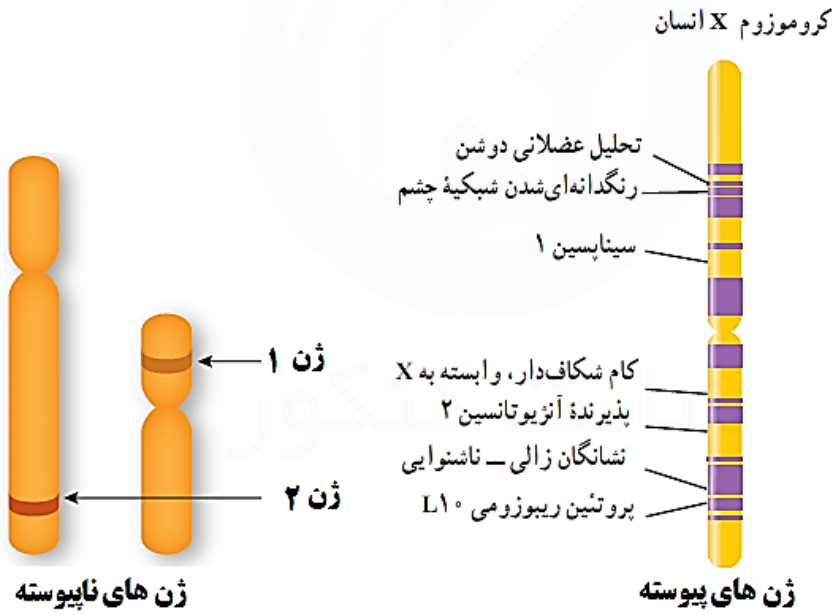
✍ کراسینگ اور برای ژن های پیوسته رخ می دهد .

forum.konkur.in

www.konkur.in

کراسینگ اور

- در طی میوز I در مرحله پروفاز I که کروموزوم ها باهم جفت شده و تشکیل تتراد می دهند در مواردی قطعاتی بین کروموزوم های همتا مبادله می شود که به این پدیده کراسینگ اور می گویند.
- کراسینگ اور در جانداران ها پلوئید (مونوپلوئید) رخ نمی دهد .
- اگر قطعات مبادله شده بین کروموزوم های همتا دارای الل های متفاوتی باشند ترکیبات جدیدی از الل ها به وجود می آید .



- هنگامی که گامت های جدید (نوترکیب) در لقاح شرکت می کنند ژنوتیپ های جدید (نوترکیب) به وجود می آورند.
- تنوعی که در پی نوترکیبی پدید می آید می تواند ماده ی خام انتخاب طبیعی باشد .

forum.konkur.in

www.konkur.in

✍ انتخاب مصنوعی ذرت برای روغن بیشتر به علت کنار هم گرفتن ترکیب های جدید اللی بوده است

(نوترکیبی) نه جهش .

جهش پذیر ترین ژن های ذرت یک در هر پنجاه هزار گیاه به وقوع می پیوندد. (احتمال وقوع جهش کم

است)

✍ پیدایش ترکیب های جدید اللی و انتخاب آنها عامل اصلی افزایش تولید روغن بوده است .

	سلول‌های حاصل از میوز	کروموزوم‌های میوزی	
والدی والدی والدی والدی	A B A B a b a b	A B A B a b a b	میوز بدون کراسینگ اور بین ژن‌ها
والدی نوترکیب نوترکیب والدی	A B A b a B a b	A B A b a B a b	میوز به همراه کراسینگ اور بین ژن‌ها

هنگامی که گامت‌های نوترکیب در لقاح شرکت می‌کنند، ژنوتیپ‌های جدیدی به‌وجود می‌آورند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

برتری افراد ناخالص (برتری هتروزیگوسی)

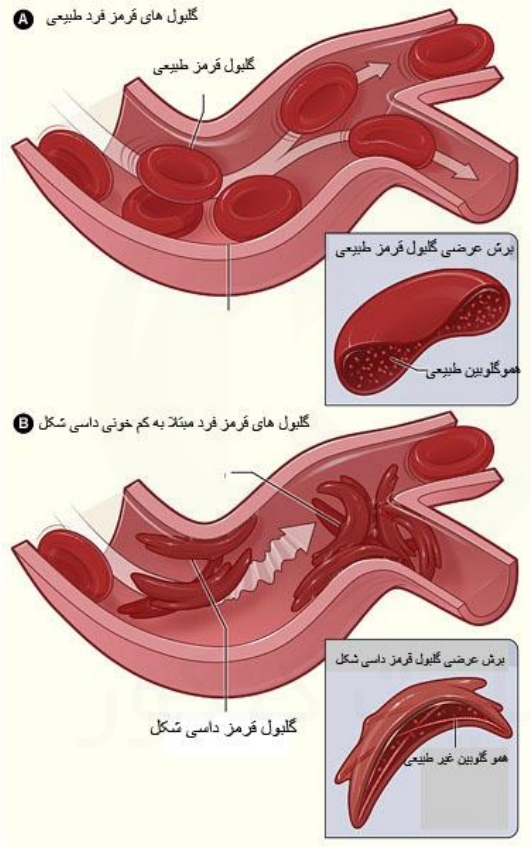
- اگر شایستگی افراد ناخالص از شایستگی افراد هر دونوع ژنوتیپ خالص (خالص غالب و خالص مغلوب) بیشتر باشد هیچ کدام از دو الل از جمعیت حذف نمی شوند. چون اگر هریک ازاین دو الل حذف شوند دیگر فرد ناخالصی وجود نخواهد داشت .
- افراد ناخالص (ناقل) الل مضر را حفظ می کنند.
- فراوانی افراد ناقل کم خونی داسی شکل در مناطق مالاریا خیز بیشتر است . چون این افراد ضمن اینکه سالم هستند در برابر مالاریا مقاومت زیادی از خود نشان می دهند و در مناطقی که شیوع مالاریا بالاست شایستگی بیشتر نسبت به افراد سالم دارند .
- افراد ناخالص عامل حفظ و انتقال الل بیماری کم خونی داسی شکل در میان جمعیت هستند .
- در مناطقی که مالاریا شیوع ندارد شایستگی غالب خالص برتر از ناخالص است.
- فراوانی الل کم خونی داسی شکل را در هر منطقه میزان و شیوع مالاریا یعنی این که چقدر احتمال دارد هرفرد در طول زندگی خود با مالاریا روبرو شود تعیین می کند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

	شایستگی		
	Hb^AHb^A	Hb^AHb^S	Hb^SHb^S
مناطق مالاریاخیز	۰/۸	۱	۰
سایر مناطق	۱	۱	۰

یک الل به ظاهر نامطلوب مانند Hb^S ممکن است در شرایط محیطی ویژه، سازگارکننده باشد.



انتخاب وابسته به فراوانی

- انتخاب وابسته به فراوانی هنگامی رخ می دهد که در آن شایستگی یک فنوتیپ به فراوانی آن در جمعیت بستگی دارد . مانند فراوانی پروانه های مقلد و غیر مقلد در گونه ی پروانه ی غیر رسمی .
- انتخاب وابسته به فراوانی سبب حفظ تنوع در جمعیت ها می شود .

forum.konkur.in

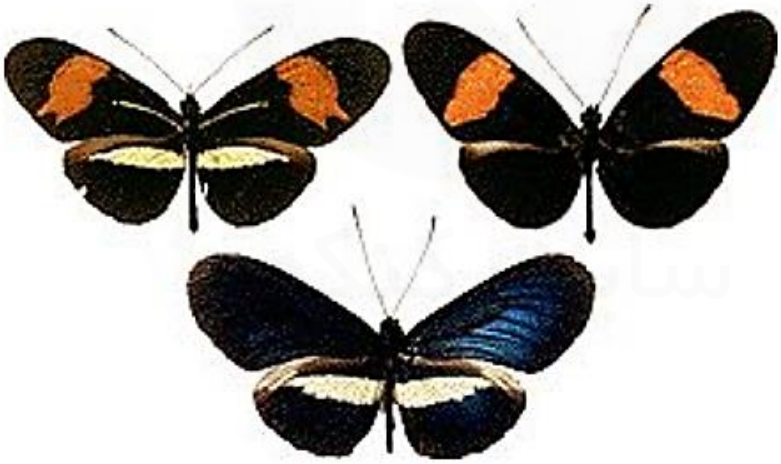
www.konkur.in

- تغییرات فراوانی پروانه های مقلد وغیر مقلد از گونه غیر رسمی مثالی از انتخاب وابسته به فراوانی هستند .
- در جانوران برای شکار نشدن استراتژی های گوناگونی طراحی شده است .
- دوگونه پروانه سمی و غیر سمی وجود دارد . اگر پرنده ای یکبار پروانه ای از گونه ی سمی را بخورد از آن پس از خوران هر پروانه ای که ظاهری شبیه به آن داشته باشد اجتناب خواهد کرد .
- گونه غیر سمی دارای دونوع فنوتیپ است یکی مقلد و دیگری غیر مقلد.
- پروانه غیر سمی مقلدبرای در امان ماندن از شکار طرح و رنگی شبیه به پروانه های سمی پیداکرده است ، چون شکل و رنگ بال پروانه های مقلد غیر رسمی همانند گونه ی سمی است مورد توجه پرندگان جهت شکار قرار نمی گیرند و لذا تعداد آن ها در جمعیت زیاد می شود به عبارتی شایستگی آن ها از پروانه های غیر سمی غیر مقلد بیشتر خواهد بود .
- شایستگی تکاملی پروانه های غیر سمی مقلد هنگامی بالاست که تعداد آن ها کم باشد باافزایش فراوانی پروانه های مقلد غیرسمی احتمال این که پرنده گول بخورد و از شکار آن صرف نظر کند کمتر است .
- اگر اولین پروانه ای که توسط پرنده شکار می شود غیر سمی مقلد باشد پرنده برای شکا ر آن ها تشویق می شود و این امر فراوانی آن هارا کاهش می دهد.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- فراوانی پروانه های مقلد و غیر مقلد در جمعیت گونه های غیر سمی به تعادل می رسد یعنی هر گروه درصدی از جمعیت را به خود اختصاص خواهد داد و هیچ یک از دو گروه نمی تواند دیگری را به طور کامل حذف کند ولذا تنوع در جمعیت این پروانه ها دائمی خواهد بود .
- شایستگی پروانه های مقلد زمانی که فراوانی آن ها در جمعیت کم است بالاست ولی با افزایش تعداد پروانه های مقلد شایستگی آن ها کاهش می یابد .
- انتخاب متوازن کننده نوعی انتخاب طبیعی است که سبب حفظ تنوع در جمعیت ها می شود .
- برتری افراد ناخالص و انتخاب وابسته به فراوانی انواعی از انتخاب متوازن کننده هستند .



عوامل به وجود آورنده تنوع وگوناگونی افراد در جمعیت عبارتند از:

- ✓ کراسینگ اور
- ✓ نوترکیبی
- ✓ شارش ژن

forum.konkur.in

www.konkur.in

- ✓ جهش
- ✓ انتخاب گسلنده
- ✓ برتری افراد ناخالص
- ✓ انتخاب وابسته به فراوانی

گونه زایی

✍ کارل لینه سایر زیست شناسان قدیمی گونه را به عنوان گروهی از جانداران که شباهت های زیادی به هم دارند و از جانداران دیگر متمایزند تعریف کردند . در تعریف لینه مبنای اولیه ی تعریف گونه شباهت ظاهری (فنوتیپی) گروهی از جانداران به یکدیگر بود .

✍ امروزه میزان شباهت در توالی نوکلئوتید های ژنوم و یا توالی آمینواسیدی پروتئین ها نیز در مشخص کردن گونه ها دخالت داده شده است .

تعریف گونه توسط ارنست مایر

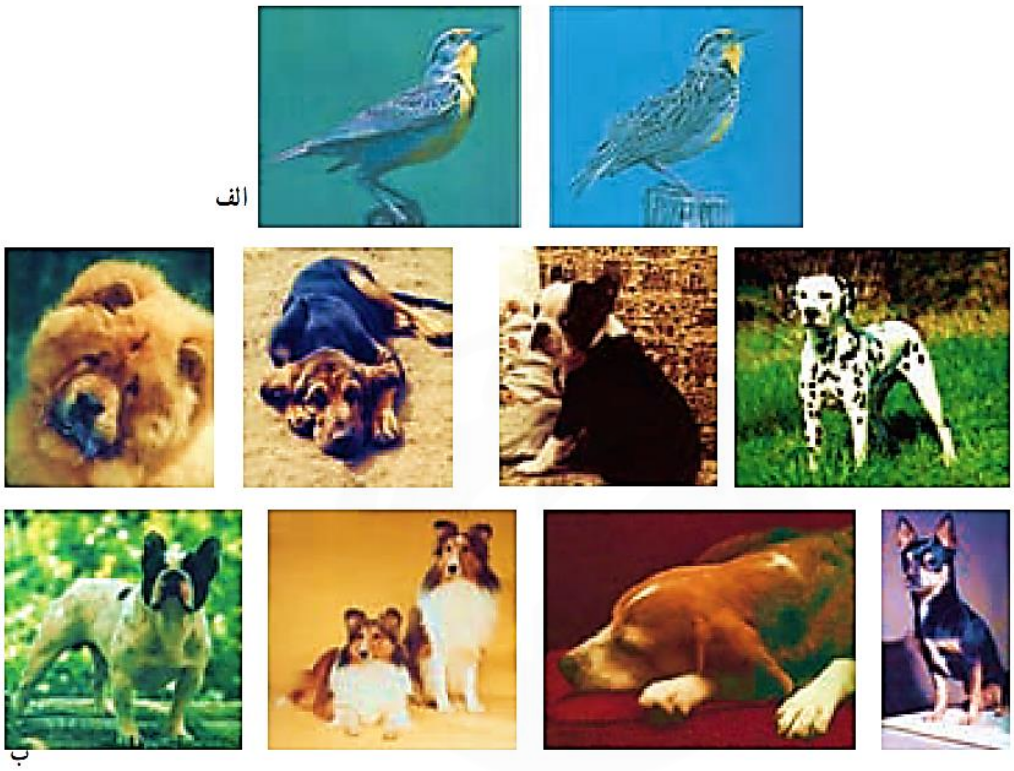
✍ گونه در زیست شناسی به مجموع جاندارانی گفته می شود که می توانند در طبیعت باهم آمیزش کنند و زاده های زیستا و زایا به وجود آورند ولی نمی توانند با گونه های دیگر آمیزش موفقیت آمیزی داشته باشند.

زیستا به جاندارانی گفته می شود که یک زندگی طبیعی داشته باشد ،جاندار نازیستا به علت نقص در

forum.konkur.in

www.konkur.in

ساختار یا کارکردبخش هایی از پیکرش به طور قابل توجهی کمتر از سایر افراد هم گونه اش عمر می کند و زود می میرد.



چکاوک های شکل الف بسیار به هم شبیه هستند، اما به گونه های مختلف تعلق دارند. سگ های شکل ب برعکس تفاوت های ظاهری بسیاری با یک دیگر دارند، اما همه به گونهٔ سگ اهلی تعلق دارند.

- **واژه ی می توانند در تعریف گونه به معنی توانایی آمیزش است ولی ممکن از عواملی همچون مختلف بودن محل زندگی ،زمان جفت گیری و ... سبب عدم آمیزش شود .**
- **خزانه ژنی گونه های مختلف به علت عدم شارش ژن از هم جدااست و تبادل ژنی هرگز نمی تواند بین آن ها رخ دهد .**

forum.konkur.in

www.konkur.in

عوامل موثر در جدا نگه داشتن خزانه ی ژنی گونه ها (عوامل موثردرگونه زایی)

سازوکارهای جداکننده خزانه ژنی در جمعیت ها

- سدهای پیش زیگوتی
- سدهای پس زیگوتی

سدهای پیش زیگوتی عبارتند از:

- جدایی بوم شناختی (زیستگاهی)
- ،جدایی رفتاری
- جدایی زمانی
- جدایی مکانیکی
- جدایی گامتی

سدهای پس زیگوتی عبارتند از:

- نازیستایی دورگه
- نازایی دورگه
- ناپایداری دودمان دورگه

سایت کنکور

forum.konkur.in

www.konkur.in

جدایی بوم شناختی (زیستگاهی)

- جدایی بوم شناختی در مورد گونه هایی مطرح است که در یک منطقه ولی در زیستگاه های متفاوتی زندگی می کنند یعنی گونه ها در زیستگاه های متفاوتی آمیزش می کنند.
- دو گونه نزدیک به هم از مار غیر سمی که هر دو به یک سرده متعلق هستند در منطقه مشابهی در آمریکای شمالی زندگی می کنند یکی از آنها عموماً آبزی است و دیگری در خشکی زندگی می کند .
- جدایی زیستگاهی در مورد انگل ها هم مطرح است که مثلاً برای میزبان ویژه ای اختصاصی هستند. دوگونه ای که با میزبان های مختلف زندگی می کنند هرگز شانس جفت گیری با یکدیگر را نخواهند داشت .

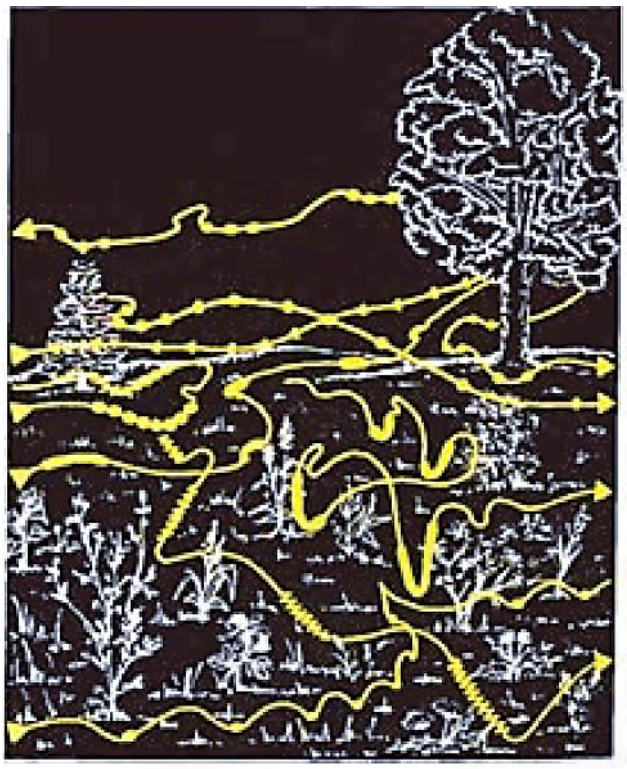
جدایی رفتاری

- جدایی رفتاری از مهمترین عوامل جدایی گونه های جانوری است به ویژه در مورد گونه هایی مهم است که ظاهری شبیه به هم دارند .
- نشانه هایی که اعضای هرگونه برای جلب توجه جفت از خود بروز می دهند ویژه همان گونه است .
- حشره های شب تاب نر متعلق به هر گونه الگوی ویژه ای برای تاباندن نور و جلب توجه ماده های همان گونه دارند . هر ماده فقط به رفتار تقاضای جفت گیری نر هم گونه ی خود پاسخ می دهد .
- الگوی تابش نور نوعی جدایی رفتاری تولید می کند حشره شب تاب ماده فقط با حشره شب تاب نر آمیزش می کند که الگوی تابش نور آن ویژه همان گونه باشد .

forum.konkur.in

www.konkur.in

✍ هرگونه الگوی ویژه ی تابشی دارد.



الگوی تابش نور، نوعی جدایی رفتاری تولید می‌کند. حشرهٔ شب‌تاب ماده فقط با حشرهٔ شب‌تاب نری آمیزش می‌کند که الگوی تابش نور آن ویژهٔ همان گونه باشد. در این شکل الگوی تابش گونه‌های مختلف حشرهٔ شب تاب را مشاهده می‌کنید.

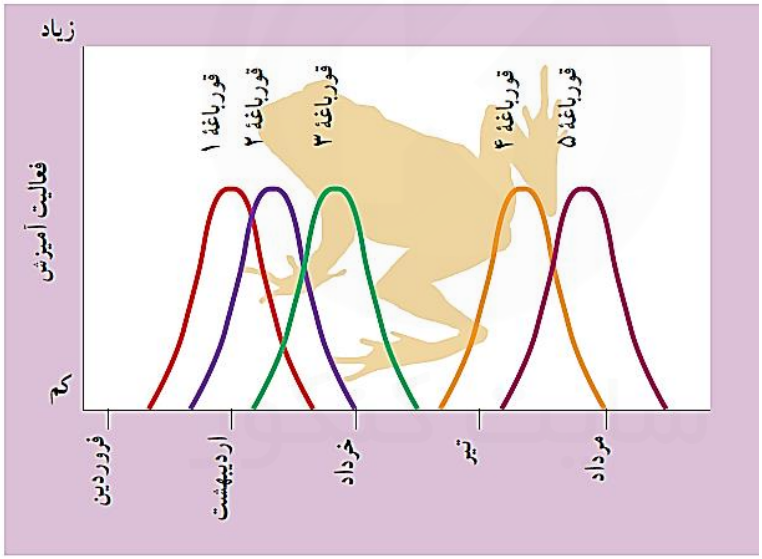
✍ دو گونه ی چکاوک زیر در مناطق مشترکی زندگی می کنند ولی دوگونه مجزا به شمار می روندآواز هایی که پرندگان بالغ این دو گونه در فصل تولید مثل می خوانند باهم متفاوت است و سبب می شود که هر پرنده جفت خود را از میان افراد هم گونه انتخاب کند .

forum.konkur.in

www.konkur.in

جدایی زمانی

- این نوع جدایی هنگامی مطرح است که دو گونه در فصل های مختلفی از سال تولید مثل می کنند.
- مثلا دوگونه راسو از یک سرده در زیستگاه مشترکی زندگی می کنند ولی باهم آمیزش نمی کنند زیرا یکی از آنها در پایان تابستان جفت گیری می کند اما فصل تولید مثل دیگری اواخر زمستان است.
- شکل زیر نموداری مربوط به چند گونه قورباغه رانشان می دهد که در زمان های مختلفی ازسال برای آمیزش آماده می شوند و به این علت جفت گیری بیشتربین افراد هم گونه اتفاق می افتد.



جدایی زمانی. زمان فعال شدن پنج گونه قورباغه از یک سرده

جدایی مکانیکی

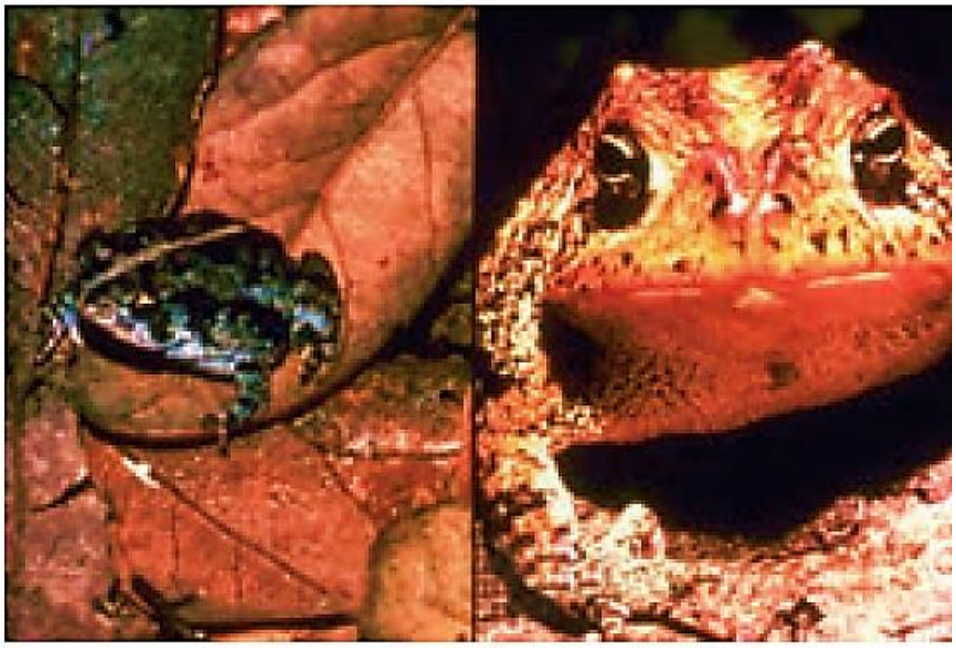
- تلاش برای جفت گیری بین افراد متعلق به گونه هایی که تفاوت های ساختاری زیادی باهم دارند ،موفقیت آمیز نیست . مثلاً حشرات گرده افشان مثلاً نمی توانند گرده ها را بین گونه های مختلف انتقال دهند . زیرا

forum.konkur.in

www.konkur.in

ساختار بدن آنها فقط برای ورود به گل های گونه ای خاص متناسب است و بااین که رنگ و مواد شیمیایی ترشح شده از گل های دیگر برای آنها جذاب نیست . این نوع جدایی را جدایی مکانیکی می نامند .

- نمونه دیگری از جدایی مکانیکی جدایی گونه وزغ بزرگ با وزغ کوچک درخت بلوط است .دلیل این جدایی تفاوت جثه این دو گونه است .



جدایی مکانیکی. جثهٔ متفاوت این دو وزغ آمیزش بین آنها را ناممکن می کند.

جدایی گامتی

- منظور از جدایی گامتی این است که حتی اگر گامت های گونه های مختلف نزدیک بهم قرار گیرند به ندرت ممکن است تخم (زیگوت) را تشکیل دهند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- در مورد گونه هایی که لقاح داخلی دارند مثلاً اسپرم های یک گونه در دستگاه تناسلی ماده ای از گونه دیگر زنده نمی مانند.
- بسیاری از گونه ها لقاح خارجی دارند و افراد نر و ماده گامت های خود را در آب آزاد می کنند . در چنین مواردی نیز اسپرم های هر گونه فقط تخمک های همان گونه را بارور می کنند .
- شناسایی گامت های هم گونه به کمک مولکول های ویژه ای که در سطح گامت ها قرار دارند انجام می شود.
- شناسایی ملکول های سطحی هم چنین موجب می شود که دانه های گرده هر گیاه فقط روی کلاله گل گیاهان هم گونه لوله گرده تشکیل دهند.

سدهای پس زیگوتی

نازیستایی دورگه

- لقاح گامت ها و تشکیل سلول تخم به معنای قطعی شدن اختلاط ژنتیکی گونه ها نیست.
- نازیستایی دو رگه از عوامل دیگری است که به جدا ماندن خزانه های ژنی می انجامد.
- ممکن است به علت ناسازگاری در اطلاعات ژنتیکی کروموزوم هایی که از دو گونه مختلف آمده اند جنین در مراحل اولیه نمو بمیرد . مثلا ، اگر احیاناً آمیزش بین قورباغه های مختلفی که در شکل انجام گیرد

forum.konkur.in

www.konkur.in

مراحل نمو جنینی به دسترسی پیموده نمی شوند و اگر هم زاده ای به وجود آید پیش از رسیدن به سن تولید مثل خواهند مرد.

- از آمیزش گوسفند و بز نیز سلول تخم تشکیل می شود ولی هرگز به تولد جاندار زنده نمی انجامد.

نازایی دو رگه

- ممکن است جاندار و دو رگه ای که حاصل آمیزش افراد دو گونه مختلف است زیستا باشد.
- قاطر که حاصل آمیزش اسب و الاغ است زود نمی میرد این موضوع جدایی گونه های اسب و الاغ را به خطر نمی اندازد زیرا قاطر ناز است.

نازایی دو رگه. از راست به چپ:
قاطر، الاغ و اسب

forum.konkur.in

www.konkur.in

- نازایی دو رگه عاملی است که اجازه نمی دهد تبادل ژن بین گونه های نزدیک به یک روند پایدار تبدیل شود .
- هنگامی که دورگه نازاباشد نمی تواند ماده ی ژنتیک خود را که مخلوطی از ژن های دو گونه است به نسل بعد منتقل کندبه این ترتیب جدایی خزانه های ژنی دو گونه حفظ می شود .

ناپایداری دودمان دورگه

- عامل دیگر جدایی تولید مثلی ،ناپایداری دودمان دورگه است.
- در بعضی موارد دورگه های نسل اول زیستا و زایا هستند ،ولی هنگامی که این دورگه ها باهم یا با یکی ازگونه های اولیه آمیزش می کنند زاده های نازیستا و نازا پدید می آورند مثلا گونه های مختلفی از پنبه می توانند باهم آمیزش کنند .اگر چه زاده های نسل اول آنها عادی هستند اما در نسل دوم مشکل بروز می کند و دانه ها پیش از جوانه زدن می میرند و یاگیاهانی ضعیف و ناقص به وجود می آورند.

پیدایش گونه های جدید

- گاه یک مانع جغرافیایی خزانه های ژنی جمعیت های مختلف یک گونه را به مدت طوانی ازهم جدا می کند.
- باپیدایش یک ناحیه کوهستانی جمعیت گونه هایی که فقط می توانند در ارتفاع های کم زندگی کنند به دو زیر جمعیت تقسیم می شود که هرکدام در یک سمت کوه به زندگی ادامه می دهند .

forum.konkur.in

www.konkur.in

- پیشرفت یخچال های طبیعی ممکن است سبب چند پاره شدن جمعیت ها شود و خشکی کوچکی مانند پاناما محیط آبزیان دو سوی خود را از هم جدا کند .
- همچنین زمانی که گروهی از افراد یک جمعیت به محیط جدیدی مهاجرت می کنند ودر آنجا مستقر می شوند احتمال دارد که ارتباط خود را باجمعیت مادر به طور کامل از دست بدهند .
- این که سد جغرافیایی باید چقدر بزرگ باشد تا ارتباط جمعیت را قطع کند بستگی به میزان تحرک جاندار مورد نظر دارد.
- ممکن است پرندگان بتوانند فواصل هزاران کیلومتری را پرواز و باجمعیت های دیگر از گونه خود ژن مبادله کنند درحالی که احتمالا یک خشکی چندصدمتری برای جدا کردن دو گروه ازحلزون ها کافی است.
- در مورد گیاهان نیز باید توانایی پراکنش دانه های گرده هاگ ها و دانه ها را در نظر داشت .

انواع گونه زایی

گونه زایی دگر میهنی

گونه زایی هم میهنی

گونه زایی دگر میهنی

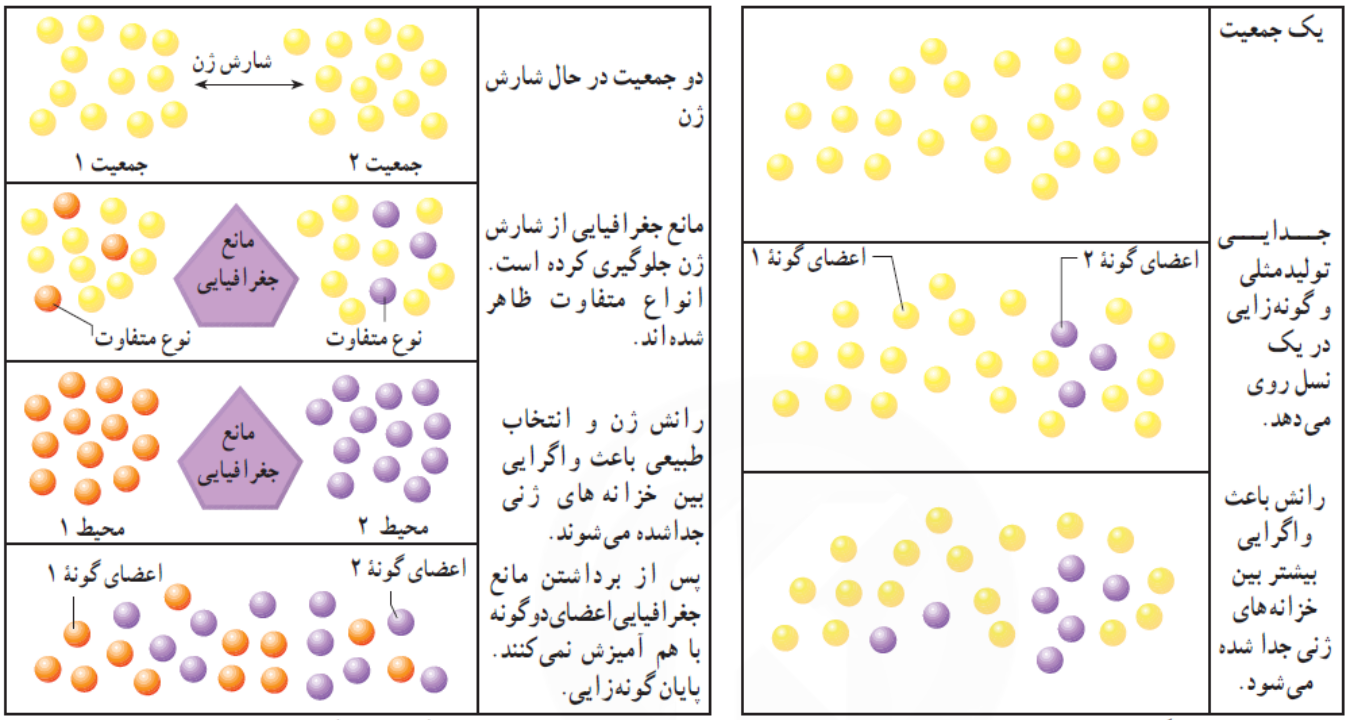
- باقطع ارتباط دو جمعیت – که در ابتدا به یک گونه تعلق داشته اند- شارش ژن میان آنها متوقف یاکند می شود در حالی که نیروهای دیگر موثر بر تغییر گونه ها مانند جهش ، رانش ژن و انتخاب طبیعی فعال اند .

forum.konkur.in

www.konkur.in

در این حالت در دو جمعیت جهش یافته های متفاوتی ظاهر می شوند و چون تبادل ژنی بین جمعیت ها

صورت نمی گیرد این تفاوت ها به تد ریج زیاد می شود .



گونه‌زایی دگرمیهنی و گونه‌زایی هم میهنی. الف) گونه‌زایی دگرمیهنی پس از ایجاد مانع جغرافیایی بین افراد یک جمعیت، انجام می‌شود. ب) گونه‌زایی هم‌میهنی هنگامی روی می‌دهد که اعضای یک جمعیت متحمل تغییرات ناگهانی و جدایی تولید مثلی می‌شوند.

- در گونه زایی دگر میهنی یکی از عوامل بر هم زننده تعادلی هاردی واینبرگ یعنی شارش کند یا از بین می رود.
- آغاز گونه زایی دگر میهنی با جدایی مکانی صورت می گیرد و در نهایت به جدایی تولید مثلی ختم می شود.
- مانعی که یک جمعیت را به دو جمعیت مجزا تبدیل می کند قطعاً از آمیزش بین این دو جمعیت جلوگیری می کند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

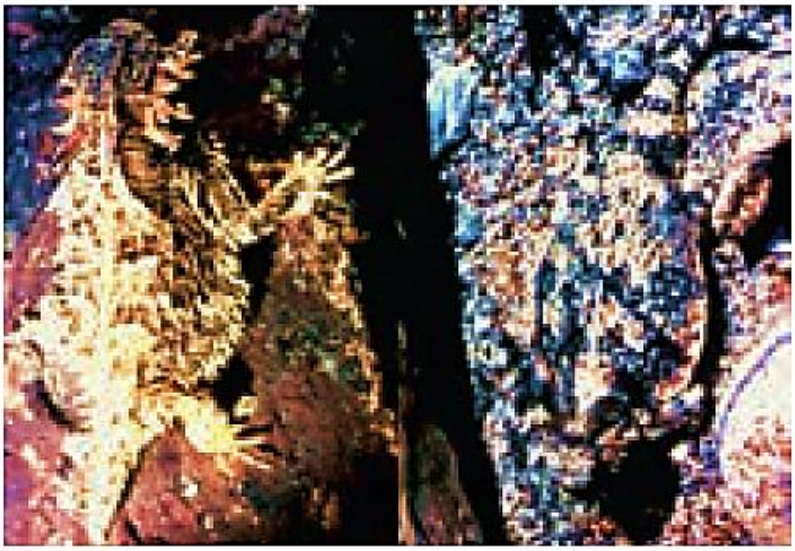
- همچنین اگر دو جمعیت در شرایط محیطی متفاوتی قرار گیرند اثر انتخاب طبیعی بر آنها متفاوت خواهد بود زیرا اعضای هرجمعیت سازگاری های ویژه ای برای زندگی در محیط جدید خود پیدا می کنند .
- به عنوان مثال رنگ موش هایی که روی خاک های آتشفشانی تیره زندگی می کنند به تیرگی و رنگ موش های ساکن نواحی ماسه ای به روشنی گرایشی پیدا می کند.
- بالاخره اگر گروه هایی که از جمعیت اصلی جدا می شوند کوچک باشند رانش ژنی در آنها رخ می دهد.
- نتیجه رانش ژنی در جمعیت هایی مختلف متفاوت است .
- در نبود شارش ژنی ، با اثر جهش، انتخاب طبیعی و رانش ژنی تفاوت میان دو جمعیت به تدریج زیاد می شود .
- ممکن است کم کم این تفاوت ها شامل ویژگی های تولید مثلی افراد نیز بشود یعنی یکی از عوامل جدایی تولید مثلی پیش زیگوتی یا پس زیگوتی تکامل پیدا کند . مثلاً آواز جفت یابی دو نوع پرنده دیگر به هم شبیه نباشد یاساختار سطحی دانه های گرده گروهی از گیاهان به گونه ای تغییر کند که نتوانند روی کلاله گل های گروه دیگر رویش انجام دهند . در این صورت فرآیند جدایی کامل می شود و حتی اگر مانع جغرافیایی برداشته شود دو جمعیت توان تبادل ژن با یک دیگر را ندارند و عملا دو گونه مجزا هستند به این نوع گونه زایی که باجدایی مکانی جمعیت ها شروع می شود گونه زایی دگر میهنی می گویند .

forum.konkur.in

www.konkur.in

- دو گونه مارمولک شاخ دار در کالیفرنیای آمریکا زندگی می کنند به نظر می رسد این دو گونه از یک گونه نیایی که در نواحی جنوب غربی آمریکا می زیسته است به وجود آمده اند .

- حدس زده می شود که باپیشروی یک یخچال ازسمت قطب شمال مارمولک ها به سوی جنوب حرکت کردند و هنگامی که به خلیج کالیفرنیا رسیدند به دو گروه تقسیم شدند .



.گونه‌زایی دگرمیهنی و پیدایش دو گونهٔ مارمولک شاخ‌دار. اجداد این دو گونه، پس از پیش‌روی یخچال‌ها به سمت جنوب امریکا حرکت کردند و در آن‌جا از هم جدا شدند. پس از گذشت سال‌ها از این گونهٔ نیایی، دو گونهٔ جدید به‌وجود آمد.

- اعضای دو جمعیت در مدت جدا بودن آنقدر متفاوت شدند که پس از عقب رفتن یخچال و بازگشت به مناطق شمالی تر دیگر تنوانستند باهم آمیزش کنند.

- نمونه دیگر از گونه زایی دگرمیهنی در دو گونه سنجاب دیده می شود که در دو سوی یک دره زندگی می کنند .

forum.konkur.in

www.konkur.in

این دو نوع سنجاب در دو منطقهٔ مختلف زندگی می‌کنند، یکی از آنها تیره‌تر است و دیگری رنگ روشن‌تر دارد.

گونه زایی هم میهنی

- در گونه زایی هم میهنی، بدون نیاز به جدایی جغرافیایی و بین جمعیت هایی که در یک زیستگاه به سر می برند اتفاق می افتد.
- آشکارترین نمونه این گونه زایی پیدایش گیاهان پلی پلویید است.
- این پدیده نخستین بار در اوایل دهه ۱۹۰۰ توسط هوگودووری کشف شد.
- او که با گیاهان گل مغربی کار می کرد روزی متوجه وجود گیاهی باظاهر متفاوت در میان گاهان مجموعه اش شد.
- بررسی های میکروسکوپی نشان داد که گیاه تغییر یافته تتراپلویید (4n)است و ۲۸ کروموزوم دارد.
- تتراپلوییدی به خاطر اشتباه در میوز و پدیده ی جدانشدن کروموزوم ها رخ می دهد

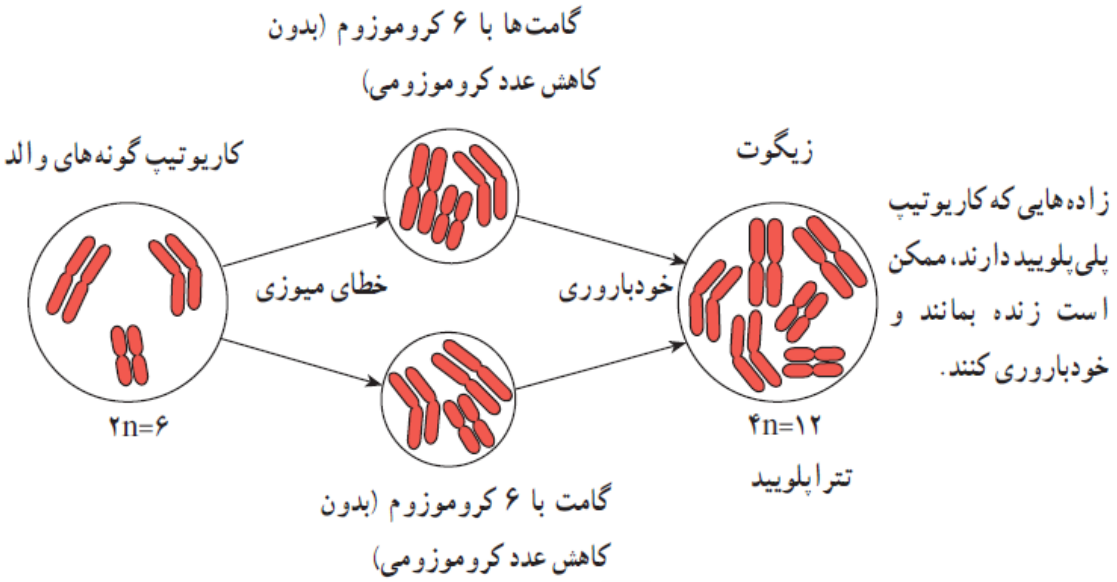
forum.konkur.in

www.konkur.in

- در بررسی های بعدی مشخص شد که در آمیزش این گیاه باانواع دیپلویید جدایی پس زیگوتی وجود دارد.
- .وقتی که یک گیاه تتراپلویید مثل گل مغربی غیر طبیعی دووری میوز انجام می دهد گامت های آن بجای n کروموزوم ۲n کروموزوم دارند .
- اگر این گیاه بایک گیاه دیپلویید طبیعی آمیزش کند سلول زیگوت تر یپلویید (۳n) تشکیل می شود .
- فرد تریپلوییدی که از نمو این سلول زیگوت حاصل می شود نازاست .
- اگر گیاه تتراپلویید بتواند خود لقاحی انجام دهد یا در نزدیکی آن گیاه تتراپلویید دیگری با همان تعداد کروموزوم وجود داشته باشد سلول زیگوت تشکیل شده هم تتراپلویید خواهد بود.
- گیاه تتراپلوییدی که به این ترتیب به وجود می آید زایاست و می تواند دودمانی از گیاهان تتراپلویید راپدید آورد .
- باتوجه به ناتوانی گیاهان تتراپلویید در آمیزش با دیپلویید ها عملاً خزانه های ژنی این دوگروه از هم جدا می شود و لذا می توان آنهارا گونه های متفاوت به شمار آورد .

forum.konkur.in

www.konkur.in



تشکیل گیاهان پلی‌پلویید نوعی گونه‌زایی هم‌میهنی است.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

forum.konkur.in

www.konkur.in

آزمون ژنتیک جمعیت(سوالات سراسری و سنجش)

- 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 این‌صورت، چند درصد مگس‌های ماده چشم قرمز می‌باشند؟ (تعیین جنسیت در مگس سرکه همانند تعیین جنسیت در انسان است.)

۱) ۷۲/۲۵ ۲) ۷۴/۵۰ ۳) ۸۵ ۴) ۹۷/۷۵

- در جمعیتی فرضی و تعادلی، برای صفتی با دو الل A و a، سه نوع ژنوتیپ وجود دارد. اگر افراد این جمعیت تنها شدیدترین حالت درون‌آمیزی را انجام دهند. با گذشت زمان، فراوانی اولیهٔ افراد ..... همانند افراد ..... خواهد یافت.

۱) هتروزیگوس ـ غالب، کاهش ۲) غالب ـ مغلوب، افزایش
۳) هتروزیگوس ـ هموزیگوس، افزایش ۴) هموزیگوس ـ مغلوب، کاهش

- کدام عبارت، دربارهٔ جمعیت‌های کوچک طبیعی، نادرست است؟

۱) نیروهای تغییردهندهٔ گونه‌ها فعال می‌باشند.
۲) امکان آمیزش میان افرادی با فنوتیپ یکسان وجود دارد.
۳) احتمال وقوع تغییرات شدید در فراوانی نسبی الل‌ها وجود دارد.
۴) در پاسخ به هر تغییر محیطی، شانس بقا و زادآوری افراد افزایش می‌یابد.

- با توجه به تأثیر انتخاب طبیعی بر روند تکاملی اسب‌ها، کدام عبارت درست است؟

۱) پس از طی یک دورهٔ کوتاه، افراد واقع در یک انتهای نمودار، برای زندگی در محیط علفزار سازگارتر بودند.
۲) پس از گذشت یک دورهٔ طولانی، افراد میانهٔ طیف، از نظر ویژگی‌های فیزیکی، با محیط جنگل سازگارتر بودند.
۳) بعد از گذشت یک دورهٔ کوتاه، افراد واقع در دو انتهای نمودار، اندازهٔ بزرگتری نسبت به افراد میانهٔ طیف داشتند.
۴) پس از طی یک دورهٔ طولانی، افراد واقع در دو انتهای نمودار، از نظر شکل ظاهری انگشتان به یکدیگر شباهت داشتند.

- چند مورد، عبارت زیر را به درستی تکمیل می‌نماید؟

در جانوران، هر نوع .....

الف ـ تبادل قطعه بین دو کروموزوم، جهش نام دارد.
ب ـ لقاح تصادفی، به بروز فنوتیپ جدید زاده‌ها می‌انجامد.
ج ـ تغییری در عدد کروموزومی سلول‌ها، جهش محسوب می‌شود.
د ـ تفکیک کروموزومی در والدین، باعث نوترکیبی گامت‌ها می‌شود.

۱) ۱ ۲) ۲ ۳) ۳ ۴) ۴

- در همهٔ الگوهای انتخاب طبیعی که صفات پیوسته را مورد مطالعه قرار می‌دهند، پس از گذشت مدت زمان طولانی، وقوع کدام اتفاق، غیرممکن است؟

۱) نمودار توزیع جمعیت، در جهت افزایش یک فنوتیپ آستانه‌ای جابه‌جا شود.
۲) فراوانی فنوتیپ‌های قرار گرفته در بخش میانه طیف بیشتر شود.
۳) همهٔ فنوتیپ‌های جمعیت، از فراوانی یکسانی برخوردار شوند.
۴) دو نوع فنوتیپ افراطی، بر سایر فنوتیپ‌ها ترجیح داده شوند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- جمعیت متعادلی، با سه نوع ژنوتیپ aa، Aa و AA مفروض است. اگر پس از یک نسل خودلقاحی، به فراوانی افراد مغلوب ۱۰/۵٪ افزوده شده باشد، نسبت فراوانی ثانویه افراد غالب به فراوانی اولیه افراد مغلوب کدام می‌تواند باشد؟

۱) ۶/۶۱ ۲) ۴/۶۶ ۳) ۸/۹۴ ۴) ۳/۱۲

- جمعیت متعادلی با سه نوع ژنوتیپ AA، Aa و aa مفروض است. اگر با انجام یک بار خودلقاحی، ۱۲٪ به فراوانی افراد مغلوب افزوده شده باشد، فراوانی ثانویه افراد هتروزیگوس به فراوانی اولیه‌ی افراد هموزیگوس کدام می‌تواند باشد؟

۱) $\frac{۳}{۱۳}$ ۲) $\frac{۶}{۱۳}$ ۳) $\frac{۶}{۱۹}$ ۴) $\frac{۱۲}{۱۳}$

- بررسی‌هایی که بر روی جمعیت پروانه‌های شب پرواز فلفلی در دو منطقه‌ی دورست و برمینگهام انجام گرفت، نشان داد که در زمان مطالعه، تغییری در ..... صورت نگرفته است.

۱) شایستگی تکاملی افراد ۲) میزان زادآوری افراد ۳) خزانه‌ی ژنی جمعیت‌ها ۴) تنوعِ درون جمعیت‌ها

- جمعیت در حال تعادلی متشکل از سه نوع ژنوتیپ (AA , Aa , aa) مفروض است. اگر افراد این جمعیت شروع به خود لقاحی نمایند، پس از پنج نسل ..... از فراوانی هتروزیگوس‌های اولیه به فراوانی افراد مغلوب افزوده خواهد گردید.

۱) $\frac{۱۵}{۱۲۸}$ ۲) $\frac{۳۱}{۳۲}$ ۳) $\frac{۳۱}{۶۴}$ ۴) $\frac{۳۱}{۱۲۸}$

- جمعیت متعادلی با سه نوع ژنوتیپ (AA , Aa , aa) مفروض است. اگر افراد این جمعیت شروع به خودلقاحی نمایند، پس از چهار نسل، ..... از فراوانی اولیه‌ی هتروزیگوس‌ها به فراوانی افراد مغلوب افزوده خواهد گردید.

۱) $\frac{۱۵}{۱۲۸}$ ۲) $\frac{۱۵}{۶۴}$ ۳) $\frac{۳۰}{۳۲}$ ۴) $\frac{۱۵}{۳۲}$

- از آمیزش ..... همواره .....

۱) گوسفند و بز - دورگه‌ای ضعیف و ناتوان متولد می‌شود.
۲) اسب و الاغ - جدایی خزانه‌ی ژنی دو گونه‌ی والد حفظ می‌شود.
۳) دو گونه‌ی مختلف پنبه - دانه‌ها پیش از جوانه‌زدن می‌میرند.
۴) دو گونه‌ی مختلف چکاوک - رشد و نموّ سلول تخم متوقف می‌شود.

- در جمعیتی از پروانه‌های غیرسمی، گروهی ظاهری شبیه به پروانه‌های سمی دارند (مقلد) تا از شکار شدن توسط پرنده‌ها مصون باشند و گروهی دیگر ظاهری متفاوت دارند (غیرمقلد). باگذشت زمان در این جمعیت، .....

۱) شایستگی تکاملی افراد تغییر نمی‌کند.
۲) تغییری در فراوانی فنوتیپی افراد رخ نمی‌دهد.
۳) از فراوانی الل‌های مربوط به جمعیت کاسته نمی‌شود.
۴) از تنوع فنوتیپی افراد کاسته نمی‌شود.

- در جمعیت خرچنگ‌های نعل اسبی، تأثیر انتخاب طبیعی به‌گونه‌ای است که .....

۱) افراد میانه‌ی طیف سازگاری زیادی برای زیستن در محیط دارند.
۲) شایستگی فنوتیپ‌های حد واسط با فراوانی آن‌ها رابطه‌ی عکس دارد.
۳) به تدریج یکی از فنوتیپ‌های آستانه‌ای جایگزین افراد میانه‌ی طیف می‌شود.
۴) فنوتیپ‌های آستانه‌ای در ساختن خزانه‌ی ژنی نسل بعد، سهم زیادی دارند.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- ۱۶٪ افراد جمعیت در حال تعادلی، مبتلا به کم‌خونی گلبول‌های داسی شکل هستند، نسبت دختران ناقل بیماری به افراد خالصِ این جمعیت، ..... است.

۱) $\frac{۲}{۳}$ ۲) $\frac{۳}{۱۳}$ ۳) $\frac{۶}{۱۳}$ ۴) $\frac{۱۲}{۱۳}$

- در جمعیتی متعادل، فراوانی الل‌های گروه خونی $A = ۰/۵$ ، $B = ۰/۲$ و $O = ۰/۳$ فرض شده است. چند درصد از افراد این جامعه، حداقل یک ژن A خواهند داشت؟

۱) ۴۰ ۲) ۵۰ ۳) ۶۰ ۴) ۷۵

- نیمی از افراد یک جمعیت با تعادل هاردی ـ واینبرگ، ژنوتیپ ناخالص و نیمی دیگر به طور مساوی ژنوتیپ خالص دارند. با انجام دو نسل خودلقاحی، نسبت افراد هتروزیگوس به هوموزیگوس ..... می‌شود.

۱) $\frac{۱}{۴}$ ۲) $\frac{۱}{۵}$ ۳) $\frac{۱}{۷}$ ۴) $\frac{۱}{۸}$

- در جمعیتی از مارمولک‌ها که تعادل هاردی- واینبرگ برقرار می‌باشد، فراوانی افراد فاقد پرده‌ی شنا در پاها ۸۴٪ است. نسبت فراوانی مارمولک‌های نر دارای پرده‌ی شنا به افراد هموزیگوس کدام است؟ (با فرض این‌که الل مربوط به پاهای فاقد پرده‌ی شنا صفتی اتوزومی و بر الل مربوط به وجود پرده‌ی شنا در پاها غالب است.)

۱) $\frac{۱}{۶}$ ۲) $\frac{۲}{۶}$ ۳) $\frac{۲}{۱۳}$ ۴) $\frac{۴}{۱۳}$

- از عوامل مؤثر در برقرار ماندن تعادل هاردی- واینبرگ در یک جمعیت، این است که:

۱) انتخاب طبیعی رخ دهد.
۲) آمیزش‌ها غیرتصادفی باشد.
۳) فراوانی الل‌ها نسبتاً ثابت بماند.
۴) مهاجرت به درون جمعیت صورت گیرد.

- کدام گزینه، عبارت زیر را به طور نامناسب تکمیل می‌کند؟
در جمعیتی فرضی و تعادلی، برای صفتی با دو الل b و B، سه نوع ژنوتیپ وجود دارد. اگر افراد این جمعیت شدیدترین حالت درون‌آمیزی را انجام دهند. با توجه به صفت مورد نظر، فراوانی افراد ..... خواهد یافت.

۱) هتروزیگوس برخلاف هموزیگوس، کاهش
۲) مغلوب برخلاف غالب، افزایش
۳) هتروزیگوس همانند غالب، کاهش
۴) غالب همانند مغلوب، افزایش

- هر عاملی که بر ..... جمعیت مؤثر است، قطعاً .....

۱) فراوانی الل‌های ناسازگار ـ می‌تواند باعث پیدایش الل‌های جدید شود.
۲) تغییر ساختار ژنی ـ در تعیین جهت تغییر گونه‌ها بی‌تأثیر می‌باشد.
۳) تنوع افراد ـ در تغییر خزانه‌ی ژنی جمعیت، نقش اساسی دارد.
۴) تغییر چهرهٔ ـ باعث حذف کامل الل‌های نامطلوب می‌شود.

forum.konkur.in

www.konkur.in

- کدام عبارت درست است؟

۱) فراوانی همهٔ الل‌های غالب در جمعیت، همواره و به سرعت افزایش می‌یابد.

۲) شارش ژن در جهت افزایش تفاوت بین جمعیت‌ها عمل می‌کند.

۳) جهش‌ها دائماً و به سرعت فراوانی الل‌ها را تغییر می‌دهند.

۴) در آمیزش‌های غیرتصادفی، فراوانی ژنوتیپ‌ها تغییر می‌کند.

- یک جمعیت ۱۶۰۰ تایی از بوفالوها، دارای آهنگ افزایش ذاتی $(r=-0/02)$ است. اگر در این جمعیت سالانه ۲۳۲ مرگ رخ دهد، تعداد تولد در این جمعیت در طی یک سال چقدر است؟

۱) ۲۰۰ ۲) ۱۸۴ ۳) ۱۶۴ ۴) ۲۱۶

- در یک جمعیت ۲۰۰ تایی از ملخ‌ها، چنانچه فراوانی افراد بال بلند (LL) برابر ۰/۳۲۵ و فراوانی افراد بال کوتاه (ll) ۰/۱۸۵ باشد، تعداد ملخ‌های بال بلند و فراوانی الل مغلوب در این جمعیت چقدر است؟

۱) ۱۰۲–۰/۴۰ ۲) ۹۸–۰/۴۳ ۳) ۱۶۳–۰/۴۳ ۴) ۹۸–۰/۳۴

- اگر در یک منطقهٔ مالاریاخیز فراوانی $Hb^S=0/05$ باشد، چه نسبتی از افراد سالم این جمعیت شایستگی تکاملی برابر ۰/۸ خواهند داشت؟

۱) $\frac{19}{200}$ ۲) $\frac{38}{399}$ ۳) $\frac{361}{399}$ ۴) $\frac{361}{400}$

- در یک گیاه نهاندانه، ژنوتیپ سلول مادر هاگ، $\frac{Ef}{eF}$ $\frac{Ab}{aB}$ فرض شده است. در صورت وقوع کراسینگ اور، از آن، حداکثر چند نوع سلول تخم‌زا به وجود خواهد آمد؟

۱) ۸ ۲) ۴ ۳) ۱ ۴) ۱۶

- برای گونه‌زایی دگرمیهنی، قطع ..... و برای پیدایش گونه‌های جدید هم میهن، جدایی ..... ضروری است.

۱) رانش ژن ـ رفتاری ۲) شارش ژن ـ رفتاری

۳) رانش ژن ـ پس‌زیگوتی ۴) شارش ژن ـ پس‌زیگوتی

- در یک گیاه نهاندانه، صفت ناهمسان پسندانه، توسط یک ژن چهاراللی کنترل می‌شود. حداکثر چند نوع آمیزش برای این ژن خودناسازگار، که منجر به تشکیل سلول تخم می‌شود، بین گیاهان قابل پیش‌بینی است؟

۱) ۲۴ ۲) ۳۶ ۳) ۳۰ ۴) ۱۶

- کدام آمیزش، می‌تواند منجر به پیدایش یک گونهٔ جدید در میان گیاهان گل مغربی شود؟

۱) خودلقاحی گیاه تریپلوئید ۲) آمیزش گیاه دیپلوئید طبیعی با گیاه تغییریافتهٔ تریپلوئید

۳) خودلقاحی گیاه تتراپلوئید ۴) آمیزش گیاه دیپلوئید طبیعی با گیاه تغییریافتهٔ تتراپلوئید

- در جمعیتی در حال تعادل از پرندگان، صفتی وابسته به جنس تحت کنترل چهار الل (a، b، c، d) قرار دارد، که الل b بر دیگر الل‌های این صفت غالب و فراوانی آن دو برابر الل‌های دیگر است، مطلوب است فراوانی نسبی افرادی از جمعیت که فنوتیپ b را دارند؟

۱) $\frac{3}{5}$ ۲) $\frac{13}{25}$ ۳) $\frac{16}{25}$ ۴) $\frac{2}{5}$

forum.konkur.in

www.konkur.in

- جمعیتی که تعداد مرغ و خروس‌های آن با هم برابرند، صفت رنگ بال وابسته به جنس و سیاهی بر سفیدی غالب فرض شده است. فراوانی آلل بال سیاه $\frac{۷}{۱۰}$ و فراوانی الل بال سفید $\frac{۳}{۱۰}$ است. تعداد مرغ و خروس‌های بال سیاه در جمعیت ۴۰۰ تایی، چقدر خواهد شد؟

۱) ۱۸۲ ۲) ۱۸۹ ۳) ۳۲۲ ۴) ۲۲۰

- در جمعیتی از اسب‌ها، صفتی اتوزومی ۳ اللی با رابطهٔ هم توانی بررسی شد. از آمیزش اسب‌های هموزیگوس با ژنوتیپ‌های متفاوت، نسبت انواع ژنوتیپ‌های فرزندان حاصل از این آمیزش‌ها به همهٔ ژنوتیپ‌های ممکن با این سه الل، کدام خواهد بود؟

۱) $\frac{۱}{۲}$ ۲) $\frac{۱}{۳}$ ۳) $\frac{۲}{۳}$ ۴) $\frac{۳}{۴}$

- آزمونی که به منظور بررسی اثر انتخاب طبیعی بر تغییر رنگ جمعیت پروانه‌های شب پرواز فلفلی انجام گرفت، نشان داد که در مناطق جنگلی شدیداً آلوده، ..... این صفت در پروانه‌ها، بدون تغییر باقی می‌ماند.

۱) فراوانی الل‌های ۲) تنوع فنوتیپی ۳) شایستگی تکاملی ۴) فراوانی ژنوتیپ‌ها

- کدام عبارت، درست است؟

۱) انتخاب گسلنده، اغلب سبب اشتقاق گونه‌ها می‌شود.

۲) انتخاب طبیعی، همواره سبب کاهش تنوع در جمعیت می‌شود.

۳) میزبان اصلی انگل مالاریا، گلبول‌های قرمز افراد (Hb^AHb^A) است.

۴) انتخاب وابسته به فراوانی، شایستگی ژنوتیپ‌های ناخالص را افزایش می‌دهد.

- در جمعیتی درحال تعادل از نخودفرنگی‌ها، در مطالعهٔ یک صفت دو اللی، اگر فراوانی افراد هموزیگوس غالب، دو برابر افراد هتروزیگوس فرض شود، پس از سه نسل خود لقاحی، نسبت افراد هتروزیگوس به افراد هموزیگوس کدام است؟

۱) $\frac{۳}{۲۴}$ ۲) $\frac{۳}{۲۵}$ ۳) $\frac{۱}{۲۵}$ ۴) $\frac{۱}{۲۴}$

.....

.....

.....

forum.konkur.in

www.konkur.in

پاسخنامه آزمون ها

پاسخنامه فصل پروتئین سازی															
ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه
۱		۱۶		۳۱		۴۶		۶۱		۷۶		۹۱		۱۰۶	
۲		۱۷		۳۲		۴۷		۶۲		۷۷		۹۲		۱۰۷	
۳		۱۸		۳۳		۴۸		۶۳		۷۸		۹۳		۱۰۸	
۴		۱۹		۳۴		۴۹		۶۴		۷۹		۹۴		۱۰۹	
۵		۲۰		۳۵		۵۰		۶۵		۸۰		۹۵		۱۱۰	
۶		۲۱		۳۶		۵۱		۶۶		۸۱		۹۶		۱۱۱	
۷		۲۲		۳۷		۵۲		۶۷		۸۲		۹۷		۱۱۲	
۸		۲۳		۳۸		۵۳		۶۸		۸۳		۹۸		۱۱۳	
۹		۲۴		۳۹		۵۴		۶۹		۸۴		۹۹		۱۱۴	
۱۰		۲۵		۴۰		۵۵		۷۰		۸۵		۱۰۰		۱۱۵	
۱۱		۲۶		۴۱		۵۶		۷۱		۸۶		۱۰۱		۱۱۶	
۱۲		۲۷		۴۲		۵۷		۷۲		۸۷		۱۰۲		۱۱۷	
۱۳		۲۸		۴۳		۵۸		۷۳		۸۸		۱۰۳		۱۱۸	
۱۴		۲۹		۴۴		۵۹		۷۴		۸۹		۱۰۴		۱۱۹	
۱۵		۳۰		۴۵		۶۰		۷۵		۹۰		۱۰۵		۱۲۰	

forum.konkur.in

www.konkur.in

پاسخنامه فصل بیوتکنولوژی																			
ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه
۱		۱۶		۳۱		۴۶		۶۱		۷۶		۹۱		۱۰۶	
۲		۱۷		۳۲		۴۷		۶۲		۷۷		۹۲		۱۰۷	
۳		۱۸		۳۳		۴۸		۶۳		۷۸		۹۳		۱۰۸	
۴		۱۹		۳۴		۴۹		۶۴		۷۹		۹۴		۱۰۹	
۵		۲۰		۳۵		۵۰		۶۵		۸۰		۹۵		۱۱۰	
۶		۲۱		۳۶		۵۱		۶۶		۸۱		۹۶		۱۱۱	
۷		۲۲		۳۷		۵۲		۶۷		۸۲		۹۷		۱۱۲	
۸		۲۳		۳۸		۵۳		۶۸		۸۳		۹۸		۱۱۳	
۹		۲۴		۳۹		۵۴		۶۹		۸۴		۹۹		۱۱۴	
۱۰		۲۵		۴۰		۵۵		۷۰		۸۵		۱۰۰		۱۱۵	
۱۱		۲۶		۴۱		۵۶		۷۱		۸۶		۱۰۱		۱۱۶	
۱۲		۲۷		۴۲		۵۷		۷۲		۸۷		۱۰۲		۱۱۷	
۱۳		۲۸		۴۳		۵۸		۷۳		۸۸		۱۰۳		۱۱۸	
۱۴		۲۹		۴۴		۵۹		۷۴		۸۹		۱۰۴		۱۱۹	
۱۵		۳۰		۴۵		۶۰		۷۵		۹۰		۱۰۵		۱۲۰	

forum.konkur.in

www.konkur.in

پاسخنامه فصل پیدایش و گسترش زندگی															
ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه
۱		۱۶		۳۱		۴۶		۶۱		۷۶		۹۱		۱۰۶	
۲		۱۷		۳۲		۴۷		۶۲		۷۷		۹۲		۱۰۷	
۳		۱۸		۳۳		۴۸		۶۳		۷۸		۹۳		۱۰۸	
۴		۱۹		۳۴		۴۹		۶۴		۷۹		۹۴		۱۰۹	
۵		۲۰		۳۵		۵۰		۶۵		۸۰		۹۵		۱۱۰	
۶		۲۱		۳۶		۵۱		۶۶		۸۱		۹۶		۱۱۱	
۷		۲۲		۳۷		۵۲		۶۷		۸۲		۹۷		۱۱۲	
۸		۲۳		۳۸		۵۳		۶۸		۸۳		۹۸		۱۱۳	
۹		۲۴		۳۹		۵۴		۶۹		۸۴		۹۹		۱۱۴	
۱۰		۲۵		۴۰		۵۵		۷۰		۸۵		۱۰۰		۱۱۵	
۱۱		۲۶		۴۱		۵۶		۷۱		۸۶		۱۰۱		۱۱۶	
۱۲		۲۷		۴۲		۵۷		۷۲		۸۷		۱۰۲		۱۱۷	
۱۳		۲۸		۴۳		۵۸		۷۳		۸۸		۱۰۳		۱۱۸	
۱۴		۲۹		۴۴		۵۹		۷۴		۸۹		۱۰۴		۱۱۹	
۱۵		۳۰		۴۵		۶۰		۷۵		۹۰		۱۰۵		۱۲۰	

forum.konkur.in

www.konkur.in

پاسخنامه فصل تغییر و تحول گونه ها																			
ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه
۱		۱۶		۳۱		۴۶		۶۱		۷۶		۹۱		۱۰۶	
۲		۱۷		۳۲		۴۷		۶۲		۷۷		۹۲		۱۰۷	
۳		۱۸		۳۳		۴۸		۶۳		۷۸		۹۳		۱۰۸	
۴		۱۹		۳۴		۴۹		۶۴		۷۹		۹۴		۱۰۹	
۵		۲۰		۳۵		۵۰		۶۵		۸۰		۹۵		۱۱۰	
۶		۲۱		۳۶		۵۱		۶۶		۸۱		۹۶		۱۱۱	
۷		۲۲		۳۷		۵۲		۶۷		۸۲		۹۷		۱۱۲	
۸		۲۳		۳۸		۵۳		۶۸		۸۳		۹۸		۱۱۳	
۹		۲۴		۳۹		۵۴		۶۹		۸۴		۹۹		۱۱۴	
۱۰		۲۵		۴۰		۵۵		۷۰		۸۵		۱۰۰		۱۱۵	
۱۱		۲۶		۴۱		۵۶		۷۱		۸۶		۱۰۱		۱۱۶	
۱۲		۲۷		۴۲		۵۷		۷۲		۸۷		۱۰۲		۱۱۷	
۱۳		۲۸		۴۳		۵۸		۷۳		۸۸		۱۰۳		۱۱۸	
۱۴		۲۹		۴۴		۵۹		۷۴		۸۹		۱۰۴		۱۱۹	
۱۵		۳۰		۴۵		۶۰		۷۵		۹۰		۱۰۵		۱۲۰	

forum.konkur.in

www.konkur.in

پاسخنامه فصل ژنتیک جمعیت																			
ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه
۱		۱۶		۳۱		۴۶		۶۱		۷۶		۹۱		۱۰۶	
۲		۱۷		۳۲		۴۷		۶۲		۷۷		۹۲		۱۰۷	
۳		۱۸		۳۳		۴۸		۶۳		۷۸		۹۳		۱۰۸	
۴		۱۹		۳۴		۴۹		۶۴		۷۹		۹۴		۱۰۹	
۵		۲۰		۳۵		۵۰		۶۵		۸۰		۹۵		۱۱۰	
۶		۲۱		۳۶		۵۱		۶۶		۸۱		۹۶		۱۱۱	
۷		۲۲		۳۷		۵۲		۶۷		۸۲		۹۷		۱۱۲	
۸		۲۳		۳۸		۵۳		۶۸		۸۳		۹۸		۱۱۳	
۹		۲۴		۳۹		۵۴		۶۹		۸۴		۹۹		۱۱۴	
۱۰		۲۵		۴۰		۵۵		۷۰		۸۵		۱۰۰		۱۱۵	
۱۱		۲۶		۴۱		۵۶		۷۱		۸۶		۱۰۱		۱۱۶	
۱۲		۲۷		۴۲		۵۷		۷۲		۸۷		۱۰۲		۱۱۷	
۱۳		۲۸		۴۳		۵۸		۷۳		۸۸		۱۰۳		۱۱۸	
۱۴		۲۹		۴۴		۵۹		۷۴		۸۹		۱۰۴		۱۱۹	
۱۵		۳۰		۴۵		۶۰		۷۵		۹۰		۱۰۵		۱۲۰	

forum.konkur.in

www.konkur.in

ادامه پاسخنامه فصل ژنتیک جمعیت																			
ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه	ردیف	گزینه
۱۲۱		۱۳۶		۱۵۱		۱۶۶		۱۸۱		۱۹۶		۲۱۱		۲۲۶	
۱۲۲		۱۳۷		۱۵۲		۱۶۷		۱۸۲		۱۹۷		۲۱۲		۲۲۷	
۱۲۳		۱۳۸		۱۵۳		۱۶۸		۱۸۳		۱۹۸		۲۱۳		۲۲۸	
۱۲۴		۱۳۹		۱۵۴		۱۶۹		۱۸۴		۱۹۹		۲۱۴		۲۲۹	
۱۲۵		۱۴۰		۱۵۵		۱۷۰		۱۸۵		۲۰۰		۲۱۵		۲۳۰	
۱۲۶		۱۴۱		۱۵۶		۱۷۱		۱۸۶		۲۰۱		۲۱۶		۲۳۱	
۱۲۷		۱۴۲		۱۵۷		۱۷۲		۱۸۷		۲۰۲		۲۱۷		۲۳۲	
۱۲۸		۱۴۳		۱۵۸		۱۷۳		۱۸۸		۲۰۳		۲۱۸		۲۳۳	
۱۲۹		۱۴۴		۱۵۹		۱۷۴		۱۸۹		۲۰۴		۲۱۹		۲۳۴	
۱۳۰		۱۴۵		۱۶۰		۱۷۵		۱۹۰		۲۰۵		۲۲۰		۲۳۵	
۱۳۱		۱۴۶		۱۶۱		۱۷۶		۱۹۱		۲۰۶		۲۲۱		۲۳۶	
۱۳۲		۱۴۷		۱۶۲		۱۷۷		۱۹۲		۲۰۷		۲۲۲		۲۳۷	
۱۳۳		۱۴۸		۱۶۳		۱۷۸		۱۹۳		۲۰۸		۲۲۳		۲۳۸	

forum.konkur.in

www.konkur.in

۱۳۴		۱۴۹		۱۶۴		۱۷۹		۱۹۴		۲۰۹		۲۲۴		۲۳۹	
۱۳۵		۱۵۰		۱۶۵		۱۸۰		۱۹۵		۲۱۰		۲۲۵		۲۴۰	

سایت کنکور

forum.konkur.in