

مراحل آزمایش گریفیت:

نتیجه ۱:

پوشینه در بیماری زایی نقش دارد
ولی به تنهایی عامل مرگ نیست

۱ مرگ موش با تزریق باکتری زنده پوشینه دار

۲ ادامه حیات موش با تزریق باکتری بدون پوشینه و زنده

نتیجه ۲:

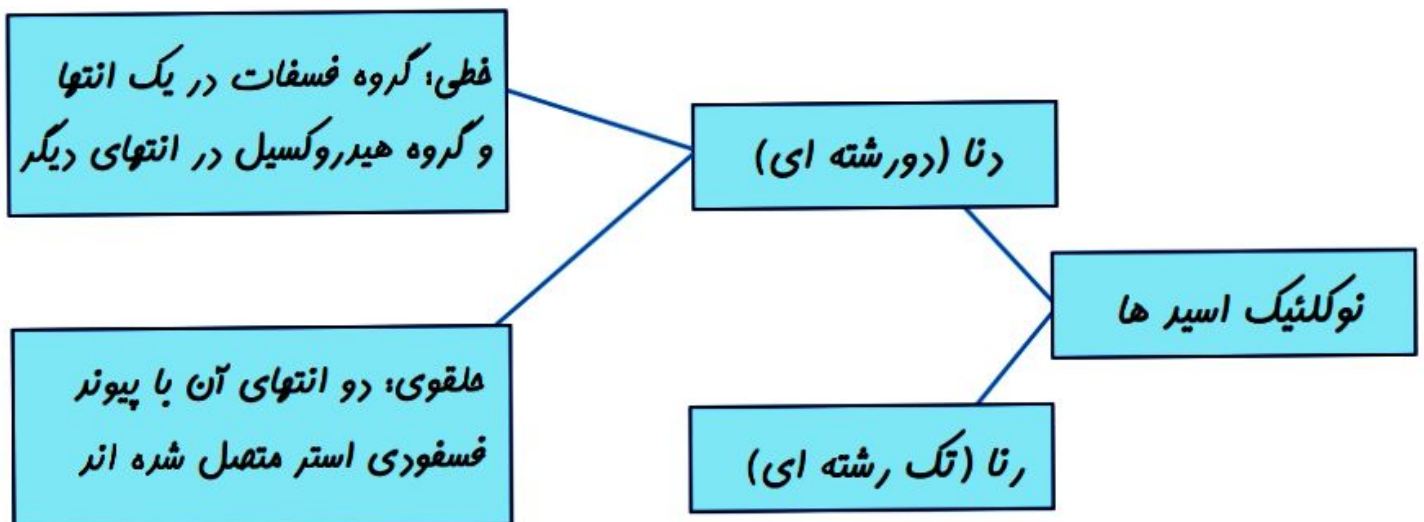
انتقال ماده وراثتی بین یاخته ها

۳ تزریق باکتری کشته شده پوشینه دار و ادامه حیات موش

۴ مرگ موش با ترکیب مراحل ۲ و ۳

یافته های ایوری و همکارانش:

عامل اصلی انتقال صفات بین نسل ها، همان موکول دنا است



اجزای نوکلئوتید:

۱ قند ۵ کربنه، دئوکسی ریبوز در دنا و ریبوز در رنا

۲ گروه فسفات بین یک تا سه عدد

۳ باز آلی

تعداد رشته پلی نوکلئوتیدی	بازهای پورینی	بازهای پیریمیدینی	نوع قند	پیرایش	ویرایش
دنا	AG	CT	دئوکسی ریبوز	*	دارد
رنا	AG	CU	ریبوز	دارد	*

کشف ساختار مولکولی دنا:

مشاهدات چارگف روی دنا های طبیعی موجودات نشان داد که مقدار آدنین موجود در دنا با مقدار تیمین برابر است و مقدار گوانین در آن برابر سیتوزین است

استفاده از پرتوی ایکس برای تصویر برداری از دنا:

با بررسی تصاویری که ویلکینز و فرائکلین تهیه کردند می بینیم که دنا حالت مارپیچی دارد و بیش از یک رشته داشتن دنا و ابعاد مولکول ها را تشخیص دادند

مدل مولکولی دنا:

واتسون و کریک با استفاده از نتایج آزمایش های چارگف و داده های حاصل از تصاویر تهیه شده از با پرتو ایکس و یافته های خود مدل مولکولی نردبان مارپیچ را ساختند که با پژوهش های امروزی مورد تأیید قرار گرفت

نکات:

- هر مولکول دنا از دو رشته ساخته شده که به دور محوری فرضی پیچیده است و ساختار مارپیچ دو رشته ای همانند یک نردبان را ایجاد می کند

- ستون های این نردبان را قند و فسفات و پله را باز های آلی تشکیل می دهند

- پیفت شدن باز های مکمل دو نتیجه دارد:

الف: قطر مولکول دنا در سراسر آن یکسان می ماند که باعث پایداری اطلاعات آن شده و در فشرده شدن بهتر غام تن موثر است چون یک باز تک حلقه ای در مقابل یک باز دو حلقه ای قرار می گیرد

ب: شناسایی ترتیب نوکلئوتید های هر کدام می تواند ترتیب نوکلئوتید های رشته دیگر را مشخص کند

نتایج دانشمندان

نتایج چارگف:	نتایج ویلکینز و فرانکلین:	نتایج واتسون و کریک:
$T=A$ $G=C$	دنا حالت مارپیچ دارد، بیش از یک رشته دارد، مشخص شدن ابعاد مولکول دنا	هر مولکول دنا از دو رشته، پیش به دور محور فرضی، نرده ها: قند و فسفات و پله ها باز آلی، حفظ دو رشته در کنار هم با پیوند هیدروژنی، قطر دنا ثابت است زیرا مقابل باز پورینی باز پیریمیدینی قرار میگیرد

رنا؛

رنا مولکولی تک رشته ای است که از روی دنا نوشته می شود که انواعی دارد

- **رنا پیک**؛ اطلاعات را از دنا به ریبوزوم می برد

- **رنا ناقل**؛ آمینواسید ها را برای استفاده در پروتئین سازی به سمت رناتن می برد

- **رنا رناتنی**؛ در ساختار رناتن علاوه بر پروتئین این رنا نیز شرکت دارد

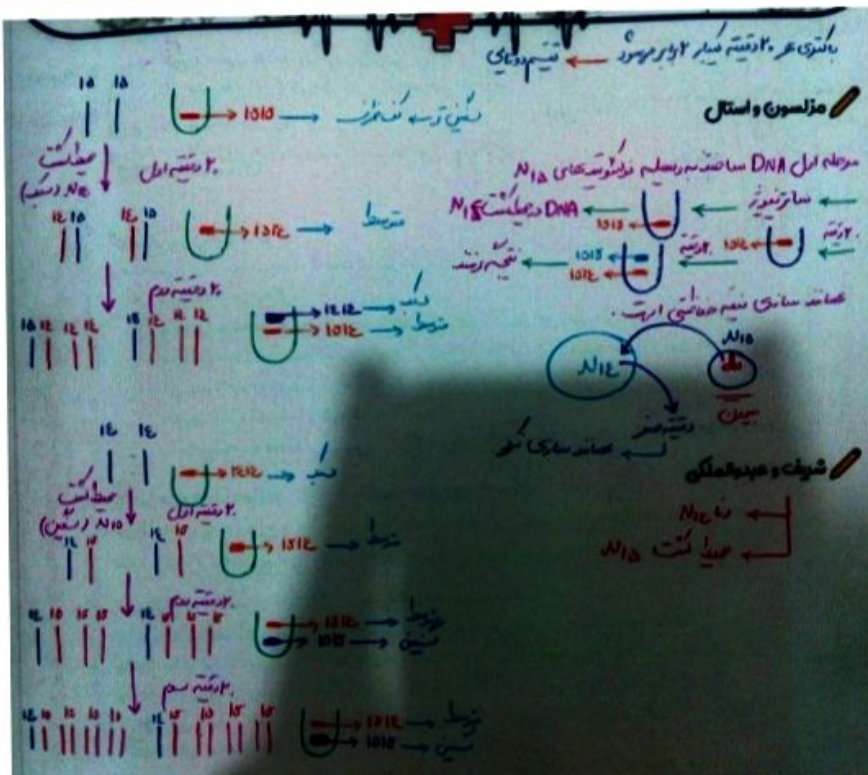
انواع همانند سازی

مفاظتی؛ دناى اولیه به صورت دست نفورده و در یکی از یافته ها حفظ می شود

نیمه مفاظتی؛ در هر یافته حاصل فقط یکی از دو رشته دناى قبلى وجود دارد

غیر مفاظتی؛ هر کدام از دناهای حاصل قطعاتی از رشته های قبلی و رشته های جدید را به صورت پراکنده در خود دارند

آزمایش منزسون و استال؛



عوامل همانند سازی: ۱ مولکول دنا به عنوان الگو

۲ نوکلئوتید های آزاد سه فسفات داخل پاخته به عنوان واحد های سازنده دنا

۳ آنزیم های لازم

مراحل همانند سازی

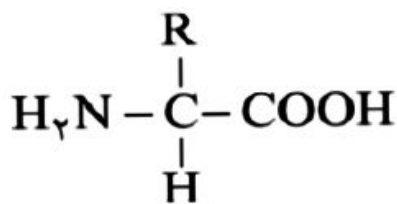


همانند سازی پروکاریوت ها

اغلب دارای یک جایگاه آغاز همانند سازی، دارای همانند سازی یک جهاته و دوجهته، دارای دنا ی پسیبیده به غشا (دنا ی اصلی، بیشتر ویژگی ها، هلقوی).
دارای دنا ی آزاد در سیتوپلاسم (پلازمید)، ویژگی های دیگر مانند کپسول دار شدن.

همانند سازی یوکاریوت ها

از پروکاریوت ها پیچیده تر است به علت طویل بودن دنا و زیاد بودن کروموزوم، دارای چندین نقطه ی آغاز همانند سازی، با توجه به مراحل رشد نمو تعداد آن تنظیم میشود. در مراحل مورو لا و بلاستولا (مراحل جنینی) تعداد نقاط و سرعت تقسیم بیشتر است. یوکاریوت ها دارای دنا ی هسته ای (دنا ی اصلی، قطبی)، دارای دنا ی سیتوپلاسمی در اندامک های میتوکندری و کلروپلاست (هلقوی)



پروتئین ها

پیوند پپتیدی:

در محیط آبی یافته، گروه آمین (بار مثبت) و گروه کربوکسیل (بار منفی) دو آمینواسید در حضور آنزیم واکنش سنتز آبردهی داده، با پیوند اشتراکی از نوع پپتیدی به هم متصل می شوند. پروتئین ها از یک یا چند زنجیره بلند و بدون شافه از پلی پپتید ها ساخته شده اند.

نکته: فقط ۲۰ نوع آمینو اسید در ساختار پروتئین ها به کار می رود و از این ۲۰ نوع ۸ مورد آن ها در انسان بالغ ضروری است و چون در بدن ساخته نمیشوند باید به همراه غذا دریافت شوند شکل فضایی پروتئین ها نوع عمل آن ها را مشخص می کند

نکته مهم: اولین پروتئینی که ساختار آن کشف شد میوگلوبین بود که از یک رشته پلی پپتیدی تشکیل شده است.

ساختار پروتئین ها



نقش پروتئین ها:

پروتئین ها متنوع ترین گروه مولکول های زیستی از نظر ساختار شیمیایی و عملکردی هستند و نقش های متنوعی دارند؛ آنزیمی، گیرنده، ناقل، حفاظتی، انقباضی، تنظیمی، هورمون ها

آنزیم ها:

واکنش های بدن موجود زنده با حضور آنزیم ها انجام می شود. آنزیم ها امکان برقرارد مناسب مولکول را افزایش داده، انرژی فعال سازی واکنش را کاهش می دهند و سرعت را افزایش می دهند در واقع آنزیم ها کاتالیزگر واکنش ها هستند آنزیم ها در ۳ بخش فعالیت دارند؛ فارغ یافته ای، درون یافته ای، در غشای یافته

ساختار آنزیم ها:

بیشتر آنزیم ها روتینی هستند و جایگاه فعال دارند که پیش ماده در آن قرار می گیرد تا فرآورده در آن حاصل شود

نکته: بعضی آنزیم ها برای فعالیت به کوآنزیم نیاز دارند

بعضی مواد سمی مثل سیانید و آرسنیک می توانند با پر کردن جایگاه فعال مانع از فعالیت آنزیم شوند

عملکرد آنزیم ها:

عمل آنزیم ها اختصاصی است و هر آنزیم می تواند روی یک یا چند پیش ماده خاص موثر باشد. عوامل موثر بر فعالیت آنزیم ها:

PH، دما، غلظت آنزیم و پیش ماده ب، سرعت فعالیت آنزیم ها تاثیر می گذارند

نکته: آنزیم های بدن انسان در ۳۷ درجه بهترین عملکرد را دارند.

کم فونی داسی شکل:

علت بیماری کم فونی داسی شکل نوعی تغییر ژنی است که باعث میشود پروتئین هموگلوبین حاصل از آن دچار تغییر شکل گویچه قرمز از حالت گرد به حالت داسی شکل تبدیل شود. این بیماری به نوعی رابطه بین ژن و پروتئین را نشان میدهد

نکته: با ۴ نوع نوکلوتید به کار رفته در دنا، ۶۴ توالی ۳ نوکلئوتیدی مختلف ایجاد میشود که میتوانند رمز سافت پلی پپتید هایی با ۲۰ نوع آمینواسید را داشته باشند چون رناتن ها درون هسته حضور ندارند، فرایند سافت پلی پپتید در آن انجام نمیشود. پس دستورات سافت پلی پپتید توسط ملکول رنا به بیرون هسته منتقل میشود

رونویسی: به ساخته شدن مولکول رنا از روی بخشی از یک رشته دنا گفته میشود

بر خلاف همانند سازی که در چرخه یافته ای یک بار انجام میشود، رونویسی یک ژن میتواند در هر چرخه بار ها انجام و چندین رشته رنا ساخته شود. در پیش هسته ای ها یک نوع رنا بسپاراز و در هوهسته ای ها انواعی از رنا بسپاراز وظیفه سافت رنا را بر عهده دارد.

مراحل رونویسی

آغاز: رنا بسپاراز به مولکول دنا متصل شده و دورشته آن را از هم باز میکند. راه انداز موجب میشود که رنا بسپاراز اولین نوکلئوتید مناسب را بطور دقیق پیدا و رونویسی را از آنجا آغاز کند و زنجیره کوتاهی از رنا ساخته شود

طویل شدن: رنا بسپاراز سافت رنا را ادامه میدهد و در محل رونویسی و نوامی مجاور آن حالتی شبیه حباب ایجاد میشود که به سوی انتهای ژن پیش میرود

پایان: در محل جایگاه پایان رونویسی، انزیم از دنا و رنا ی تازه سافت جدا و دورشته دنا به هم متصل میشوند

به بخشی از رشته دنا که مکمل رشته رنای رونویسی شده است، **رشته الگو** میگویند و به رشته مکمل همین بخش در مولکول دنا، **رشته رمزگذار** گفته میشود، زیرا توالی نوکلئوتیدی آن شبیه رشته رنایی است که از روی رشته الگوی آن ساخته میشود.

نکته: رشته مورد رونویسی یک ژن ممکن است با رشته مورد رونویسی ژن مجاور خود یکسان و یا متفاوت باشد.

تغییرات رنای پیک:

یکی از تغییراتی که در یوکاریوت ها و پس از رونویسی متداول است، فرایند پیرایش است، یعنی رونوشت توالی های میانه (اینترون) از رنای ساخته شده جدا و حذف میشود و رونوشت توالی های بیانه (اکزون) به یکدیگر متصل میشوند و یک رنای پیک یکپارچه ساخته میشود.

شدت و میزان رونویسی:

میزان رونویسی یک ژن به مقدار نیاز یافته به فرآورده های آن بستگی دارد. بعضی ژن ها مانند ژن های سازنده رنای ریبوزومی در یافته های تازه تقسیم شده بسیار فعال اند، زیرا باید تعداد زیادی از این نوع رنا را بسازند. در این نوع ژنها همزمان تعداد زیادی رنابسپاراز از یک نوع از ژن رونویسی میکنند و در زیر میکروسکوپ الکترونی، اندازه رناهای ساخته شده متفاوت دیده میشود. رناها از کوتاه به بلند دیده میشوند.

پیش به سوی پروتئین:

توالی های سه نوکلئوتیدی رمز (کدون) رنای پیک تعیین میکند که کدام آمینواسید ها باید در ساختار پلی پپتید قرار بگیرد

ترجمه: به ساخته شدن پلی پپتید از روی اطلاعات رنای پیک، ترجمه گفته میشود

نکته: در یافته ۶۴ نوع کدون وجود دارد مثل:

کدون آغاز : **AUG**

کدون های پایان : **UGA, UAG, UAA**

عوامل لازم در ترجمه: رنای پیک- آمینواسید ها، رناتن ها، رناهای ناقل- مولکول های

پرانرژی مانند **ATP**

سافتار، رنای ناقل:

رنای ناقل مانند سایر رناها پس از رونویسی دچار تغییراتی میشود. در سافتار فعال یا سه بعدی آن یک بخش محل اتصال آمینواسید و بخش دیگر توالی سه نوکلئوتیدی پادرمزه (آنتی کدون) است

نکته: تعداد انواع آنتی کدون ها کمتر از تعداد انواع کدون هاست

اشاره: آنزیم ویژه ای با تشفیص پادرمزه در رنای ناقل ، آمینواسید مناسب را یافته و به آن وصل میکند.

سافتار، رناتن:

رناتن (ریبوزوم) در سافت پلی پپتید نقش دارد و از دو زیرواحد تشکیل شده است. هر زیر واحد نیز از رنا و پروتئین ساخته شده اند. رناتن در سافتار کامل ، سه جایگاه است

E P A

مراحل ترجمه

آغاز: بخش هایی از رنای پیک ، زیرواحد کوچک ریبوزوم را به سوی کدون آغاز هدایت میکند. رنای ناقلی که آنتی کدون آن مکمل رمزه آغاز است به آن متصل میشود. زیرواحد بزرگ رناتن به این مجموعه اضافه میشود

طویل شدن: رنای ناقلی که مکمل رمزه جایگاه **A** است در جایگاه **A** استقرار پیدا میکند. رناتن به اندازه یک رمزه به سوی رمزه پایان پیش میرود. رنای ناقل که حامل رشته پپتیدی در حال سافت است در جایگاه پی قرار میگردد. جایگاه **A** خالی میشود. رنای ناقل بدون آمینواسید در جایگاه ای قرار میگیرد تا خارج شود

پایان: ورود یکی از کدون های پایان ترجمه به **A**. اشغال **A** توسط پروتئین های عوامل آزادکننده جدا شدن پلی پپتید از آخرین رنای ناقل

محل پروتئین سازی و سرنوشت آن ها:

پروتئین سازی در هربفشی از یافته که رناتن حضور داشته باشد میتواند انجام شود و پروتئین های ساخته شده سرنوشت های مختلفی پیدا میکنند.

سرعت و مقدار پروتئین سازی:

در یافته ها سرعت و مقدار پروتئین بسته به نیاز تامین میشود

پیش هسته ای ها (پروکاریوت ها): پروتئین سازی ممکن است پیش از پایان رونویسی رنای پیک آغاز شود چون طول عمر رنای پیک از این یافته ها کم است. برای پروتئین هایی که به مقدار بیشتری مورد نیازند سافت پروتئین ها بطور همزمان و پشت سرهم توسط مجموعه ای از رناتن ها انجام میشود.

هوهسته ای ها (یوکاریوت ها): در یافته ها نیز تجمع رناتن ها دیره میشود و چون سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تفریب وجود دارد ، پس فرصت بیشتری برای پروتئین سازی هست

تنظیم بیان ژن ها:

تنظیم بیان ژن: به فرایند هایی که تعیین میکنند در چه هنگام و به چه مقدار و کدام ژن ها بیان

شوند و یا بیان نشوند ، تنظیم بیان ژن میگویند

تنظیم بیان ژن در پروکاریوت ها

تنظیم مثبت: در این نوع تنظیم ، پروتئین های خاص به رنابسپاراز کمک میکنند تا بتواند به راه انداز متصل شود و رونویسی را شروع کند. مثلاً اگر در محیط باکتری قند مالتوز وجود داشته باشد ، درون باکتری آنزیم هایی ساخته میشود که در تجزیه آن دقالت دارند و در عدم حضور مالتوز این آنزیم ها ساخته نمیشوند چون باکتری نیازی به آنها ندارد

تنظیم منفی: اگر مانعی بر سر راه رنابسپاراز متصل به راه انداز ژن وجود داشته باشد (پروتئین مهارکننده) رونویسی ژن انجام نمیشود. این نوع تنظیم ، تنظیم منفی رونویسی است. مهارکننده به توالی اپراتور متصل میشود و جلوی حرکت رنابسپاراز را میگیرد. لاکتوز موجود در محیط به باکتری اشرشیاکلائی وارد میشود و با اتصال به مهارکننده شکل آن را تغییر میدهد. تغییر شکل مهارکننده آن را از اپراتور جدا میکند و نیز مانع از اتصال آن به اپراتور میشود. با برداشته شدن مانع سر راه رنابسپاراز میتواند رونویسی ژن ها را انجام دهد

تنظیم بیان ژن در یوکاریوت ها

این فرایند پیچیده تر از پروکاریوت ها است و میتواند در مراحل بیشتری انجام شود. بیشتر ژن های یوکاریوتی در هسته و برفی در راکیزه و دیسه ها قرار دارند. در هر یک از این محل ها ، یافته میتواند بر بیان ژن نظارت داشته باشد و تنظیم بیان ژن میتواند در مراحل متعددی انجام شود

تنظیم بیان ژن در مرحله رونویسی:

در یوکاریوت ها ، نابسپاراز به تنهایی نمیتواند راز انداز را شناسایی کند و برای پیوستن به آن نیازمند پروتئین های عوامل رونویسی است. گروهی از عوامل رونویسی با اتصال به نواحی خاص از راه انداز ، نابسپاراز را به محل راه انداز هدایت میکند. در یوکاریوت ها ممکن است عوامل رونویسی دیگری به توالی افزاینده متصل شوند. با پیوستن این پروتئین ها به توالی افزاینده و با ایجاد خمیدگی در دنا ، عوامل رونویسی در کنار هم قرار میگیرند. کنار هم قرارگیری این عوامل ، سرعت رونویسی را افزایش میدهد.

تنظیم بیان ژن در مراحل غیر رونویسی:

الف) تنظیم بیان ژن پس از رونویسی: اتصال بعضی رناهای کوچک مکمل به رنای پیک. با اتصال این رناها از کار رناتن جلوگیری شده ، ترجمه متوقف و رنای سافته شده پس از مدتی تجزیه میشود.

ب) تنظیم بیان ژن در سطح فام تنی: یافته میتواند با تغییر در میزان فشردگی فام تن در بخش های خاصی ، دسترسی رنابسپاراز را به ژن مورد نظر تنظیم کند

پ) طول عمر رنای پیک: افزایش طول عمر رنای پیک موجب افزایش محصول میشود

مفاهیم پایه:

صفت: به ویژگی های ارثی جانداران می گویند

ژن شناسی: شافه ای از زیست شناسی که به چگونگی وراثت صفات از نسلی به نسل دیگر می پردازد

شکل صفت: به انواع مختلف یک صفت می پردازد.

گروه فونی RH

این گروه فونی بر اساس بودن یا نبودن پروتئینی است که در غشای گویچه های قرمز جا دارد اگر این پروتئین وجود داشته باشد گروه فونی مثبت و اگر وجود نداشته باشد گروه فونی منفی است، بر روی بزرگترین فام تن یعنی فام تن شماره یک قرار دارد

روابط بین ال ها:

۱ بارز و نهفتگی

دگره بارز را با حرف بزرگ و دگره نهفته را با حرف کوچک نشان می دهیم

۲ هم توانی

اثر ال ها، همراه با هم ظاهر می شوند

۳ بارزیت ناقص

حد واسط ال ها ظاهر می شود

ژنوتیپ: ترکیب الل ها را ژنوتیپ می گویند
فنوتیپ: شکل ظاهری صفت را می گویند

گروه فونی ABO

در این گروه فونی فون به چهار **A** و **B** و **AB** و **O** گروه بندی میشود که مبنای آن بودن یا نبودن دو نوع کربوهیدرات **A** و **B** در غشای گویچه های قرمز فون است اضافه شدن این کربوهیدرات ها به غشای گلبول قرمز یک واکنش آنزیمی می باشد پس دو نوع آنزیم داریم و الل **O** هیچ آنزیمی نمیسازد جایگاه این ژن های گروه فونی در فام تن شماره ۹ می باشد

انواع صفات:

۱ پیوسته ← اندازه قد صفتی پیوسته است

۲ گسسته ← صفات RH در انسان

۳ تک جایگاهی ← یک جایگاه ژن در فام تن دارند مانند دگره صفت گروه خونی ABO

۴ چند جایگاهی ← صفتی که در بروز آن بیش از یک جایگاه ژن شرکت دارد مثل رنگ نوعی ذرت

ذرت:

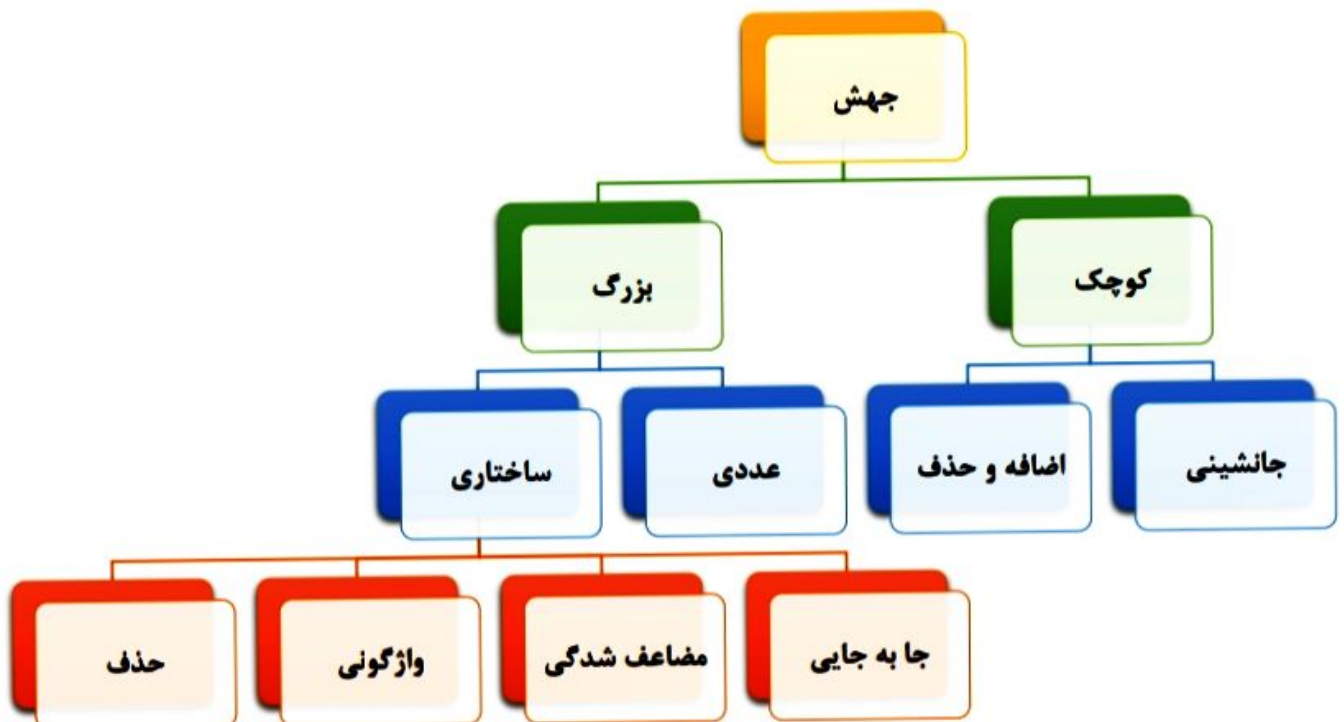
رنگ نوعی ذرت که رنگ آن طیفی از سفید تا قرمز است این صفت سه جایگاه ژنی دارد که هر کدام دو الل دارد. الل های بارز رنگ قرمز و الل های نرفته رنگ سفید را نشان می دهند. در رخ نمود های ناهالص هرچه تعداد دگره های بارز بیشتر باشد مقدار رنگ قرمز بیشتر است

مهار بیماری های ژنتیک:

به جز تعداد قاصی از بیماری ها ، سایر بیماری های ژنتیک را در حال حاضر نمی توان درمان کرد اما گاهی می توان با تغییر عوامل محیطی بروز اثر ژن ها را مهار کرد مثل **فنیل کتونوریا** در این بیماری آنزیمی که آمینواسید فنیل آلانین را می تواند تجزیه کند وجود ندارد. فنیل کتونوری یک بیماری نفته است و وقتی نوزاد متولد می شود علائم آشکاری ندارد در عین حال، تغذیه نوزاد مبتلا به فنیل کتونوری با شیر مادر (که حاوی فنیل آلانین است) به آسیب یافته های مغزی او می انجامد.

نوزادان را در بدو تولد از نظر ابتلای احتمالی به این بیماری، با انجام آزمایش خون بررسی می کنند. در صورت ابتلا، نوزادان با شیرفشک هایی که فاقد فنیل آلانین است تغذیه می شود و در رژیم غذایی او برای آینده ار رژیم های بدون یا کم فنیل آلانین استفاده می شود

تغییر در اطلاعات وراثتی



نکته مهم:

به علت وجود رابطه مکملی بین باز ها ، جانشینی در یک نوکلئوتید به جانشینی در یک جفت نوکلئوتید منجر می شود

جهش ممکن است از نوع قاموش باشد یعنی تأثیری بر پروتئین نداشته باشد مثل تبدیل رمز یک آمینواسید به رمز دیگری از همان آمینواسید

جهش اضافه و حذف می توانند منجر به تغییر چارچوب خواندن رمز ها شوند

جهش های بزرگ:

منجر به ناهنجاری های خام تنی می شود که با مشاهده کاریوتیپ می توان از وجود آن ها آگاه شد. این جهش ها دو نوع هستند:

الف) عددی: مانند نشانگان داون که یک کروموزوم ۲۱ اضافه دارند

ب) ساختاری: دارای ۴ نوع است.

مفاهیم:

حذف: قسمتی از خام تن از دست می رود

جا به جایی: قسمتی از خام تن به خام تن غ همتاد یا حتی بفش دیگری از همان خام تن منتقل می شود

مضاعف شدگی: قسمتی از خام تن به خام تن همتا می رود

واژگونی: جهت قرار گیری قسمتی از یک خام تن در جای خود معکوس می شود

ژنگان: به کل مفتوای ماده وراثتی گفته می شود و برابر است با مجموع مفتوای ماده وراثتی

هسته ای و سیتوپلاسمی

جهش در:

الف) توالی بین ژنی: بر توالی محصول ژن، اثری نخواهد گذاشت

ب) درون ژن:

۱- تغییر در جایگاه فعال آنزیم: احتمال تغییر عملکرد آنزیم بسیار زیاد است

۲- دور از جایگاه فعال آنزیم باشد: احتمال تغییر در عملکرد آنزیم کم یا حتی صفر است

ج) توالی های تنظیمی (راه انداز و...) با اثر بر میزان رونویسی از ژن، محصول آن را بیشتر یا کم تر می کنند

علت جهش:

۱- فقط در همانند سازی

۲- اثر عوامل جهش زا مثل فیزیکی (فرا بنفش) که باعث ایجاد دیمر تیمین می شود یا شیمیایی (بنزوپیرین) که منجر به سرطان می شود

پس جهش ممکن است ارثی باشد و توسط کامه ها پس از لقاح به نفع منتقل شود و یا ممکن است اکتسابی باشد و جهش از طریق برای مثال سیگار کشیدن رخ دهد.

تغییر جمعیت:

یکی از مهم ترین مثال های تغییر جمعیت ها همین مقاوم شدن باکتری ها در برابر آنتی بیوتیک ها است. انتقاب طبیعی می تواند علت مقاوم شدن باکتری ها به آنتی بیوتیک را توضیح دهد

انتقاب طبیعی:

فرایندی است که در آن افراد سازگر تر با محیط، انتقاب می شود، یعنی آن هایی که شانس بیشتری برای زنده ماندن و تولید مثل دارند

نکته مهم: انتقاب طبیعی جمعیت را تغییر می دهد نه فرد را

جمعیت: به افرادی می گویند که به یک گونه تعلق دارند و در یک زمان و مکان زندگی می کنند

جمعیت در حال تعادل:

فزانه ژن: مجموع همه الل های موجود در همه جایگاه های ژنی افراد یک جمعیت را فزانه ژن آن جمعیت می نامند

اگر در جمعیتی فراوانی نسبی الل ها یا ژن نمود ها از نسلی به نسلی دیگر حفظ شود می گویند جمعیت در حال تعادل ژنی است تا وقتی جمعیت ها در حال تعادل اند، تغییر در آن، مورد انتظار نیست و اگر جمعیت از تعادل خارج شود، روند تغییر را در پیش گرفته است.

عوامل برهم زننده تعادل:

جهش

رانش الل ها: باعث تغییر فراوانی دگره ای بر اثر رویداد های تصادفی می شود
شارش ژن: ورود تعدادی از دگره های جمعیت مبدأ به جمعیت مقصد در اثر مهاجرت افراد
آمیزش غیر تصادفی: اگر آمیزش ها به رخ نمود یا ژن نمود بستگی داشته باشد و دیگر تصادفی نیست و تعادل به هم می خورد

انتخاب طبیعی: فراوانی الل ها را در فزانه ژنی تغییر می دهد چون افراد سازگار تر با محیط را برمیگزینند و از فراوانی افراد می کاهد

حفظ گوناگونی در جمعیت ها

اهمیت ناقالین ها: وجود دگره **Hb^s** در مناطق مالاریا فیز باعث بقای جمعیت می شود چون انکل مالاریا نمیتواند در افراد ناقالین سبب بیماری شود و این افراد در برابر مالاریا مقاوم اند ولی این دگره در سایر مناطق مطلوب نیست

کراسینگ اور: تبادل قطعه ای از خام تن بین خامینک های غیر قواهری را می گویند

نو ترکیبی: در میوز امکان است هنگام تشکیل تتراد کراسینگ اور رخ دهد اگر قطعات مبادله شده حاوی دگره های متفاوت باشند خامینک های نو ترکیب با ترکیب جدید دگره ها تشکیل می شود

گوناگونی الل ها در کامه ها: در تولید مثل جنسی، این که هر کامه کرام یک از خام تن ها را منتقل می کنند به آرایش تتراد ها در میوز بستگی دارد که ایجاد کامه های مختلف می کند

تغییر در گونه ها:

شواهدی وجود دارد که نشان می دهد گونه ها در طول زمان تغییر کرده اند.

این شواهد شامل:

سنگواره ها: شافه ای از علم زیست شناسی که به مطالعه سنگواره ها می پردازد دیرینه شناسی می گویند. سنگواره عبارت است از بقایای یک جاندار یا آثاری از جاندارانی که در گذشته دور زندگی می کرده است.

تشریح مقایسه ای: مقایسه اندام حرکتی بلوپی در مهره دارن مختلف، طرح سافتاری یکسانی را نشان می دهد اندام هایی را که طرح سافتاری آن ها یکسان است با این که کار متفاوتی دارند اندام ها یا سافتار های همتا می نامند. علت وجود سافتار های همتا در گونه های مختلف داشتن نیای مشترک است یعنی اینکه در گذشته از گونه های مشترکی مشتق شده اند.

نکته: گونه هایی را که نیای مشترک دارند را گونه های فویشاوند می گویند

سافتار آنالوک: سافتار هایی که کار یکسان اما طرح متفاوت دارند سافتار آمالوک می نامند
مطالعات مولکولی: در ژنگان شناسی گونه های مختلف با یک دیگر مقایسه می شوند هر چه دنا ی دو جاندار شباهت بیشتری داشته باشند فویشاوندی نزدیک تری دارند

توالی های حفظ شده: به توالی های از دنا گفته می شود که در بین گونه های مختلف دیده شود.

گونه زایی: تعریف گونه از نظر ارنست مایر: این تعریف برای جاندارانیست که تولید مثل جنسی دارند (گونه به جاندارانی گفته می شود که می توانند در طبیعت با هم آمیزش کنند زاده های زیست یا زایا به وجود آورند ولی نمی توانند با جانداران دیگر آمیزش موفقیت آمیزی داشته باشند)

زیست: به جاندارانی گفته می شود که زنده می مانند و به زندگی طبیعی خود ادامه می دهند

سازکار های ایبار کننده گونه جدید:

گونه زایی دگر میهنی: جدایی جغرافیایی رخ می دهد و شارش ژن در دو جمعیت قطع می شود و جهش نو ترکیبی و انتقاب طبیعی رخ می دهد. تفاوت ها بین دو جمعیت افزایش می یابد جدایی تولید مثلی ایبار می شود و گونه جدید ایبار می شود.

گونه زایی هم میهنی: بر خلاف دگر میهنی جدایی جغرافیای رخ نمی دهد و در اثر جدایی تولید مثلی بین جمعیت هایی که در یک زیستگاه زندگی می کنند گونه جدیدی حاصل می شود مثل پیدایش گیاهان پلی پلوئیدی بر اثر فضای میوزی.

از ماده به انرژی

تنفس یافته ای:

نیاز ما به اکسیژن به علت انجام فرایندی به نام تنفس یافته ای است ، زیرا در این فرایند **ATP** تولید میشود. این واکنش تنفس یافته ای هوازی است، زیرا تجزیه ماده ی مغزی و تولید **ATP** با حضور اکسیژن انجام میشود.

ATP مولکول پر انرژی:

حفظ هریک از ویژگی های جانداران مانند رشد و نمو و تولیدمثل به در اختیار داشتن **ATP** وابسته است. **ATP** یا آدنوزین تری فسفات شکل رایج و قابل استفاده انرژی در یافته ها نوکلئوتیدی تشکیل شده از باز آلی آدنین+ قند پنج کربنی ریبوز + سه گروه فسفات است **نکته:** بطور معمول **ATP** از **ADP** تشکیل میشود و این دو مولکول به هم تبدیل میشوند.

روش های سافته شدن ATP :

تولید ATP در سطح پیش ماده: برداشتن گروه فسفات از یک ترکیب فسفات دار و افزودن آن به **ATP**، مثل برداشتن فسفات از کراتین فسفات و انتقال آن به **ADP** در ماهیچه ها. **سافته شدن اکسایشی:** **ATP** از یون فسفات ، **ATP** و انرژی حاصل از انتقال الکترون ها در راکتیزه سافته میشود.

سافته شدن نوری: تولید **ATP** در کلروپلاست

زیستن با اکسیژن:

منظور از زیستن با اکسیژن در واقع همان تنفس یافته ای هوازی است و شامل سه مرحله است:

قندکافت: درون سیتوپلاسم

اکسایش پیرووات: در راکتیزه

چرخه کربس: درون راکتیزه

مرحله اول: قندکافت (گلیکولیز):

به معنی تجزیه گلوکز است که در ماده زمینه سیتوپلاسم به صورت مرحله ای انجام میشود و انرژی آن توسط **ATP** تامین میشود.

مراحل گلیکولیز:

۱- گلوکز با گرفتن فسفات های **ATP**، فسفات می شود

۲- از تجزیه گلوکز فسفات ، دو قند سه کربنی فسفات ایجاد میشود.

۳- هریک از قندها یک گروه فسفات میگیرند و دو فسفات میشوند

۴- هریک از قند های دو فسفات به پیرووات سه کربنی تبدیل میشوند

نکته: **NADH** یا نیکوتین آمید آدنین دی نوکلئوتید ، حامل الکترون است ، دو نوکلئوتید دارد و از **NAD⁺** به اضافه الکترون و پروتون تشکیل میشود.

نکته: NAD^+ با گرفتن الکترون کاهش و NADH با از دست دادن الکترون کاهش می یابد
مرحله دوم: اکسایش پیرووات در راکیزه:

این مرحله به اکسیژن نیاز دارد و در یوکاریوت ها در میتوکندری انجام میشود. پیرووات از طریق انتقال فعال وارد راکیزه میشود و در آنها اکسایش می یابد

۱- پیرووات یک کربن دی اکسید از دست میدهد و بنیان استیل تولید میشود.

۲- به کوآنزیم آ تبدیل میشود و استیل کوآنزیم آ تولید میشود.

نکته: مجموعه آنزیمی که اکسایش پیرووات را انجام میدهد در غشای درونی راکیزه قرار دارد.
میتوکندری:

میتوکندری دارای دو غشا و دو فضا است، فضای مستقل از هسته و رتاتن مخصوص به خود دارد و ژن های مورد نیاز برای سافته شدن انواعی از پروتئین های تنفس یافته ای وجود دارد. غشای درونی میتوکندری چین خورده و غشای خارجی آن صاف است

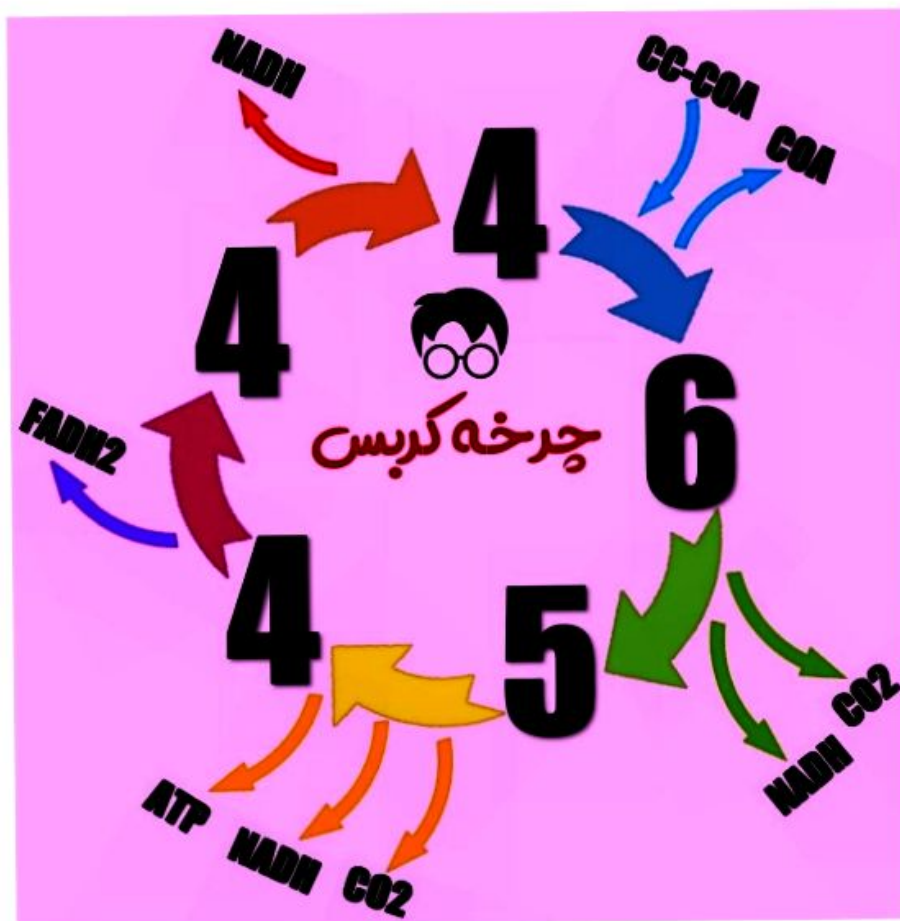
نکته: عملکرد راکیزه در تنفس یافته ای به پروتئین هایی وابسته است که ژن های آنها در هسته قرار دارد و به وسیله ریبوزوم های سیتوپلاسمی سافته میشوند

چرخه کربس:

چرخه کربس با ترکیب استیل کوآنزیم A به یک مولکول C_4 کربنی شروع می شود محصول این واکنش تشکیل مولکولی C_6 کربنی است همراه با تسکیل مولکول C_6 کربنی کوآنزیم A نیز جدا می شود. در ادامه با انجام مجموعه ای از واکنش های آنزیمی و طی مراحل مختلف دو مولکول CO_2 آزاد می شود و مولکول C_4 کربنی برای گرفتن استیل کوآنزیم A دیگری بازسازی می شود.

از اکسایش هر مولکول شش کربنی در واکنش های چرخه کربس مولکول های NADH ، ATP و FADH_2 در محل های متفاوتی از چرخه تشکیل می شوند

همانند NADH حامل الکترون است FADH_2



تشکیل ATP بیشتر:

آقا ما گفتیم هر کاری که انجام می دهیم می فوایم به ATP برسیم گفتیم پول رایج مملکت یافته ATP است. پس NADH و $FADH_2$ نیز برای تولید ATP بیشتر مصرف می شوند تمام این واکنش ها در زنجیره انتقال الکترون که در غشای درونی راکیزه قرار دارد انجام می شود. هم چنین داریم که در واکنش تنفس، آب نیز تولید می شود.

زنجیره انتقال الکترون:

این زنجیره از مولکول هایی تشکیل شده است که در غشای درونی راکتیزه قرار دارند و می توانند کاهش یا اکسایش یابند. انرژی الکترون هایی که از این زنجیره ها می گذرند برای پمپ کردن پروتون ها از فضای داخلی راکتیزه به فضای بین دو غشا راکتیزه مصرف می شود. این الکترون های پر انرژی از FADH_2 و NADH فراهم می شود. با تجمع پروتون ها در فضای بین دو غشا تراکم آن ها در آن فضا نسبت به فضای درون راکتیزه زیاد می شود پس یک شیب غلظت بین دو سوی غشا داخلی ایجاد می شود. پروتون ها بر اساس این شیب غلظت تمایل دارند که به سمت فضای داخلی برگردند. اما تنها راه پیش روی پروتون ها برای برگشتن به این بخش مجموعه پروتئینی به نام آنزیم ATP ساز (تپل زبل) است پروتون ها از کانالی که در این مجموعه قرار دارد میگذرند و انرژی مورد نیاز برای تشکیل ATP از ADP و گروه فسفات فراهم می شود. دیدیم که در این مجموعه الکترون ها در نهایت به اکسیژن مولکولی می رسند، اکسیژن با گرفتن الکترون به یون اکسید تبدیل می شود. یون های اکسید در ترکیب با پروتون هایی که در فضای داخلی هستند مولکول آب را تشکیل می دهند.

بنابر این در این زنجیره اکسیژن مولکولی نقش آفرین پذیرنده ی الکترون را دارد.

اگر در سلول اکسیژن کم شود چه اتفاقی می افتد؟ دیدیم که در زنجیره انتقال الکترون گیرنده نهایی اکسیژن است و پروتون ها در ترکیب با اکسژن آب تولید می کنند اگر اکسیژن کم شود یا نباشد دیگه پروتون ها ترکیب نمی شوند زمانی که پروتون ها مقدارشان کم نشود شیب غلظت به هم می خورد و دیگر ATP تولید نمی شود پس دیدیم که چه قدر اکسیژن مهم است

نکات:

هر مولکول الکترون خود را به اولین پروتئین زنجیره می دهد
هر مولکول الکترون خود را به مولکول ما بین پروتئین اول و دوم می دهد
اکسایش FADH_2 و NADH و همپنین تولید آب و سنتز ATP همگی در سطح داخلی غشای درونی میتوکندری انجام می شود
در همه ی گیاهان از تجزیه کامل یک مولکول گلوکز ترکیبات مختلف بدون نیتروژنی پدید می آید که می توانند در جهت شیب تراکم خود از طریق روزنه ها به محیط خارج وارد شود (منظور آب و کربن دی اکسید است).

تنظیم تنفس یافته ای:

تا کجا ATP سافته می شود؟ آقا وقتی که سلول ATP زیادی دارد واکنش های قندکافت و چرخه کربس به همان میزان قبلی انجام نمی شود. مشخص شده که تولید ATP تحت کنترل میزان ATP و ADP است.

اگر میزان ATP زیاد باشد آنزیم های درگیر در گلیکولیز و کربس مهار می شوند تا تولید کاهش یابد و در صورتی که میزان ATP کم باشد مقدار این آنزیم ها فعال و تولید ATP افزایش می یابد. این تنظیم مانع از هدر رفتن منابع می شود.
یافته های بدن ما به طور معمول از گلوکز و ذخیره قندی کبد برای تأمین انرژی استفاده می کنند. در صورتی که این منابع کافی نباشند آنها برای تولید ATP به سراغ تجزیه چربی ها و پروتئین ها می روند.

تخلیل و ضعیف شدن ماهیچه های اسکلتی و سیستم ایمنی از عوارض سوء تغذیه و فقر غذایی شدید و طولانی مدت در افرادی است که رژیم غذایی نامناسب دارند یا این که به دلایل متفاوت غذای کافی در اختیار ندارند.

چرا سیستم ایمنی ضعیف می شود؟ چون جنس گلبول های سفید پروتئین است و وقتی که گلوکز نباشد سلول این ها رو تجزیه می کند

زیستن مستقل از اکسیژن:

تخمیر:

در تنفس هوازی دیدیم که این نوع تنفس وابسته به اکسیژن بود اگر اکسیژن کم باشد یا اصلاً وجود نداشته باشد انجام نمی شود. پس زمانی که اکسیژن کم باشد یا اصلاً نباشد سلول از راه تنفس بی هوازی اقدام به تولید **ATP** می کند

تخمیر از روش های تأمین انرژی در شرایط کمبود یا نبود اکسیژن است که در انواعی از جانداران رخ می دهد. در فرایند تخمیر، راکتیزه و در نتیجه زنجیره انتقال الکترون نقشی ندارد. تخمیر مانند تنفس هوازی با گلیکولیز آغاز می شود و پیرووات ایجاد میکند. در گلیکولیز دیدیم که تشکیل پیرووات همراه با ایجاد **NADH** از **NAD⁺** است؛ بنابراین این برای تداوم گلیکولیز **NAD⁺** ضروری است و اگر نباشد گلیکولیز متوقف می شود و در نتیجه تخمیر انجام نمی شود

تخمیر الکلی

طی این نوع تخمیر پیرووات های حاصل از گلیکولیز هر کدام یک کربن خود را در قالب مولکول کربن دی اکسید از دست می دهند و به یک ترکیب دو کربنه ای به نام اتانال تبدیل می شوند. این ترکیب دو کربنه با دریافت الکترون و هیدروژن های مولکول **NADH**، به اتانول که نوعی الکل است تبدیل می شود

نکات:

- ۱- محل انجام این فرایند در سیتوپلاسم است
- ۲- و آمدن تخمیر نان به علت انجام شدن این نوع تخمیر است
- ۳- در این نوع تخمیر کربن دی اکسید تولید می شود ولی اکسیژن نه تولید و نه مصرف شد
- ۴- در این نوع تخمیر **ATP** به طور مستقیم به وجود نیامد

تفمیر لاکتیکی

طی این نوع تفمیر پیرووات های حاصل از گلیکولیز با دریافت الکترون و هیدروژن های مولکول **NADH** به لاکتات که یک ترکیب ۳ کربنه است تبدیل می شود. در این فرایند به ازای هر پیرووات یک **NADH** مصرف و یک لاکتات تولید می شود

طی این نوع تفمیر پیرووات های حاصل از گلیکولیز با دریافت الکترون و هیدروژن های مولکول **NADH** به لاکتات که یک ترکیب ۳ کربنه است تبدیل می شود. در این فرایند به ازای هر پیرووات یک **NADH** مصرف و یک لاکتات تولید می شود

نکات:

۱- در تفمیر لاکتیکی بر خلاف الکلی پیرووات طی یک مرحله به لاکتات تبدیل می شود آن هم به صورت مستقیم، طی این مرحله کاهش نیز می یابد
۲- سطح انرژی لاکتات از پیرووات بیشتر است چون انرژی الکترون های پر انرژی دریافت کرده است

۳- در این تفمیر کربن دی اکسید نه تولید شد نه مصرف همانند اکسیژن

۴- تجمع لاکتات در عضلات اسکلتی باعث ایجاد حس درد می شود

۵- لاکتات از لاکتیک اسید ایجاد می شود. بنابر این خاصیت اسیدی دارد اگر این ماده در بدن تجمع یابد باعث کاهش **PH** و بدن را به سمت اسیدی شدن پیش می برد. پس دفع هیدروژن در کلیه ها بیشتر می شود

۶- در تفمیر لاکتیکی محصول نهایی سه کربنه اما در الکلی محصول نهایی دو کربنه است

۷- هدف هر دو تفمیر بازسازی **NAD⁺** می باشد

۸- در تفمیر لاکتیکی هم واکنش دهنده هم محصول سه کربنه می باشد

۹- تبدیل پیرووات به لاکتات در میون انسان درون سارکوپلاسم صورت می گیرد

تفمیر در گیاهان:

گیاهانی که در شرایط غرقابی رشد می کنند سازو کار هایی برای تأمین اکسیژن مورد نیاز خود دارند به هر حال اگر اکسیژن به هر علتی در محیط نباشد یا کم باشد تفمیر انجام می شود. هر دو نوع تفمیر در گیاهان وجود دارد در هر صورت تجمع الکترولیت یا لاکتیک اسید در یافته گیاهی به مرگ آن می انجامد بنابر این باید از سلول ها دور شوند

پاد اکسند ها: راکیزه ها برای مقابله با اثر سمی رادیکال های آزاد مثل یون اکسید، به ترکیبات پاد اکسند وابسته اند. پاد اکسند ها در واکنش با رادیکال های آزاد مانع از اثر تفریبی آنها بر مولوکول های زیستی و در نتیجه تفریب بافت های بدن میشوند مثل کاروتنئید های موجود در میوه ها و سبزیجات

تجمع رادیکال های آزاد: اگر رادیکال های آزاد در راکیزه تجمع یابند آن را تفریب میکنند و در نتیجه یافته هم تفریب میشود.

عوامل موثر بر تجمع رادیکالهای آزاد در راکیزه:

الف) اثر الکترولیت: الکترولیت سرعت تشکیل رادیکال های آزاد از اکسیژن را افزایش داده و مانع از عملکرد راکیزه در جهت کاهش آنها میشود. رادیکال های آزاد به دی ان آ راکیزه حمله کرده سبب تفریب راکیزه و مرگ یافته کبدی و بافت مردگی (نکروز) کبدی میشود.

ب) نقص ژنی: نقص در ژن های مربوط به پروتئین های زنجیره انتقال الکترون به سافته شدن پروتئین های معیوب می انجامد.

توقف انتقال الکترون: سیانید میتواند با مهار واکنش های مربوط به انتقال الکترون ها به اکسیژن، زنجیره انتقال الکترون را متوقف کند.

کربن مونواکسید نیز با کاهش ظرفیت حمل اکسیژن در خون و توقف واکنش مربوط به انتقال الکترون ها به اکسیژن، در تنفس یافته ای اختلال ایجاد میکند.

از انرژی به ماده

یکی از ویژگی‌هایی که یک چاندار برای فتوسنتز کردن به آن نیاز دارد داشتن مولکول‌های رنگیزه‌ای است که بتوانند انرژی نور خورشید را جذب کنند. همچنین باید سامانه‌ای برای تبدیل این انرژی به انرژی شیمیایی وجود داشته باشد.

برگ:

برگ مناسب‌ترین ساختار برای فتوسنتز در اکثر گیاهان است و تعداد فراوانی سبزدیسه دارد و فتوسنتز نیز در سبزدیسه‌ها انجام می‌شود

برگ گیاهان دولپه دارای پهنک و دم‌برگ است. پهنک شامل روپوست، میانبرگ و دسته‌های آوندی (رگبرگ) است. روپوست رویی و زیرین به ترتیب در سطح رویی و زیرین پهنک برگ قرار دارند

میانبرگ شامل یافته‌های پارانشیمی است. میانبرگ از یافته‌های پارانشیمی نرده‌ای و اسفنجی تشکیل شده است. یافته‌های نرده‌ای بعد از روپوست رویی قرار دارند و به هم فشرده‌اند، درحالی‌که یافته‌های اسفنجی به سمت روپوست زیرین قرار دارند. میانبرگ در بعضی گیاهان از یافته‌های اسفنجی تشکیل شده است

سبزدیسه:

سبزدیسه همانند راکیزه دارای غشای درونی و غشای بیرونی است که از هم فاصله دارند. فضای درون سبزدیسه با سامانه‌ای غشایی به نام تیلاکوئید به دو بخش فضای درون تیلاکوئید و بستره تقسیم شده است. تیلاکوئیدها ساختارهای غشایی و کیسه‌مانند و به هم متصل‌اند. بستره دارای دنا، رنا و رناتن است. بنابراین، سبزدیسه‌مانند راکیزه می‌تواند بعضی پروتئین‌های مورد نیاز خود را بسازد. سبزدیسه نیز می‌تواند به طور مستقل تقسیم شود.

تیلاکوئید: ساختار های غشایی و کیسه مانند و متصل به هم

تیلاکوئید و فتوسیستم ها

رنگیزه های فتوسنتزی در غشای تیلاکوئید:

۱- سبزینه: بیشترین رنگیزه در سبزدیسه / سبزینه های **a** و **b** / بیشترین جذب هر دو نوع سبزینه در محدوده های ۳۰۰ تا ۵۰۰ نانومتر (بنفش و آبی) و ۶۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر (نارنجی و قرمز) است

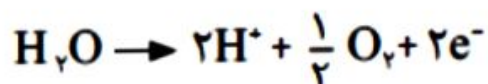
۲- کاروتنوئیدها: به رنگ های نارنجی، قرمز و زرد / بیشترین جذب آن ها در بخش آبی و سبز نور مرئی

فتوسیستم ها: رنگیزه های فتوسنتزی همراه انواعی پروتئین در سامانه های به نام فتوسیستم های ۱ و ۲ قرار دارند / شامل آنتن های گیرنده نور و یک مرکز واکنش / هر آنتن که از رنگیزه های متفاوت کلروفیل و کاروتنوئیدها و انواعی پروتئین ساخته شده است، انرژی نور را می گیرد و به مرکز واکنش منتقل می کند / مرکز واکنش شامل موکول های کلروفیل **a** است که در بستری پروتئینی قرار دارند / فتوسیستم ۱، در طول موج ۷۰۰ / فتوسیستم ۲ در طول موج ۶۸۰ / سبزینه **a** در فتوسیستم ۱، **p700** و در فتوسیستم ۲، **p680** / در غشای تیلاکوئید

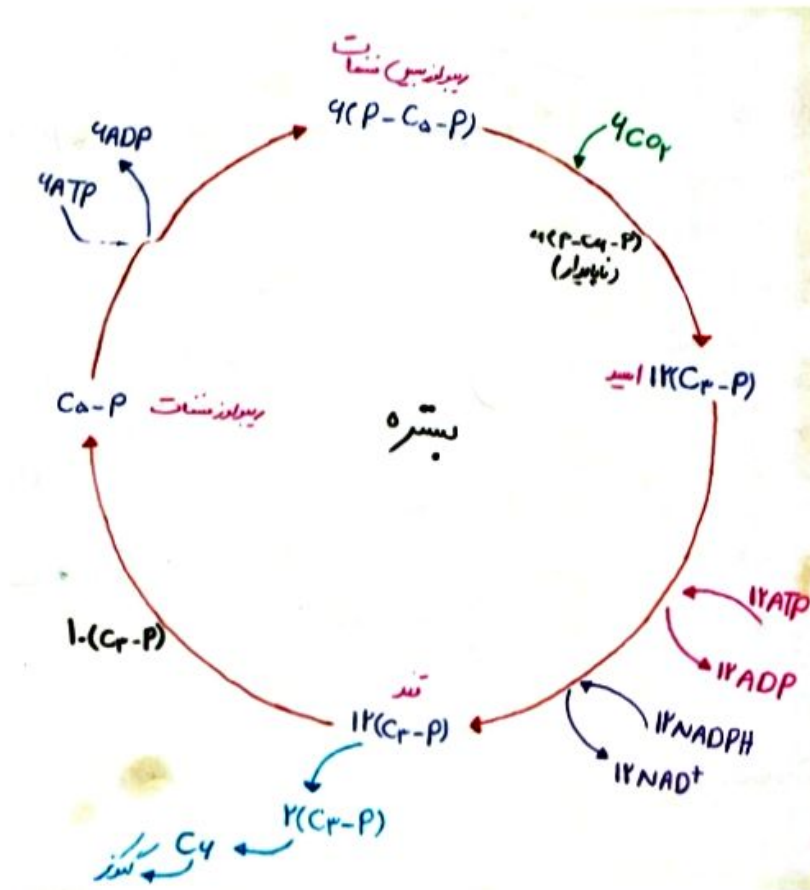
تجزیه نوری آب:

موکول های آب تجزیه می شوند و الکترون های حاصل از آن به فتوسیستم ۲ میروند. تجزیه آب به علت فرایند هایی است که به اثر نور مربوط می شود. بنابراین به آن، تجزیه نوری آب می گویند

تجزیه نوری آب در فتوسیستم ۲ و در سطح داخلی تیلاکوئید انجام می شود. حاصل تجزیه آب در فتوسیستم ۲، الکترون، پروتون و اکسیژن است. الکترون ها، کمبود الکترونی سبزینه **a** در مرکز واکنش فتوسیستم ۲ را جبران می کنند و پروتون ها در فضای درون تیلاکوئیدها تجمع می یابند.



واکنش های مستقل از نور، واکنش های تثبیت کربن:



اثر محیط بر فتوسنتز:

با توجه به واکنش کلی فتوسنتز، بدیهی است نور و CO_2 از عوامل موثر بر فتوسنتز باشند. مشاهدات نشان می دهد، میزان CO_2 ، طول موج، شدت و مدت زمان تابش نور بر فتوسنتز اثر می گذارند.

از طرفی فتوسنتز فرایندی آنزیمی است و می دانیم بیشترین فعالیت آنزیم ها در گستره دمایی خاص انجام می شود، بنابراین دما نیز بر فتوسنتز اثر می گذارد. همچنین میزان اکسیژن نیز در فتوسنتز اثر دارد.

فختوسنتز در گیاهان C4:

یافته های غلاف آوندی در این گیاهان سبزدیسه دارند. تثبیت کربن در این گیاهان در دو مرحله، ابتدا در یافته های میانبرگ و سپس در یافته های غلاف آوندی انجام می شود در این گیاهان، CO₂ در یافته های میانبرگ با اسیدی سه کربنی ترکیب و در نتیجه اسیدی چهار کربنی ایجاد می شود. به همین علت به این گیاهان، C4 می گویند؛ زیرا اولین ماده پایدار حاصل از تثبیت کربن، ترکیبی چهار کربنی است. اسید چهار کربنی از یافته های میانبرگ از طریق پلاسمودسم ها به یافته های غلاف آوندی منتقل می شود. در این یافته ها، مولکول CO₂ از اسید چهار کربنی آزاد و وارد چرخه کالوین می شود. اسید سه کربنی باقی مانده نیز به یافته های میانبرگ بر می گردد.

فختوسنتز در گیاهان C3:

این گیاهان، اکثر گیاهان زمین را تشکیل داده اند و تثبیت کربن آنها فقط و فقط از طریق چرخه کالوین و طی روز می باشد. غلاف آوندی این گیاهان سبزدیسه ندارد و در این گیاهان امکان تنفس نوری وجود دارد.

فختوسنتز در گیاهان CAM:

بعضی گیاهان در مناطقی زندگی میکنند که با مسئله دما و نور شدید در طول روز و کمبود آب مواجه اند. در این گیاهان برای جلوگیری از هدر رفتن آب، روزنه ها در طول روز بسته و در شب بازند. برگ، ساقه یا هردوی آنها در چنین گیاهانی گوشتی و پر آب است. این گیاهان در واکوئول های خود ترکیباتی دارند که آب را نگه می دارند.

تثبیت کربن در این گیاهان، مانند گیاهان C4 است، با این تفاوت که تثبیت کربن در آنها در یافته های متفاوت نیست و به عبارتی تقسیم بندی مکانی نشده، بلکه در زمان های متفاوت انجام می شود. تثبیت اولیه کربن در شب که روزنه بازند و چرخه کالوین در روز انجام می شود که روزنه ها بسته اند. آناناس از این نوع گیاهان است

جانداران فتوسنتز کننده دیگر:

بفش عمده فتوسنتز را جاندارانی انجام می دهند که گیاه نیستند و در فشرگی زندگی نمی کنند. انواعی از باکتری ها و آغازیان در محیط های متفاوت فشرگی و آبی فتوسنتز می کنند

باکتری ها:

باکتری هایی که فتوسنتز می کنند، سبز دیسه ندارند، اما دارای رنگیزه های جذب کننده نورند. بعضی باکتری ها سبزینه دارند. مثلا سیانوباکتری ها سبزینه **a** دارند و همانند گیاهان با استفاده از **CO2** و نور ماده آلی می سازند؛ و چون همانند گیاهان در فرایند فتوسنتز اکسیژن تولید می کنند، باکتری های فتوسنتز کننده اکسیژن را نامیده می شوند.

گروهی دیگر از باکتری ها، فتوسنتز کننده غیر اکسیژن را هستند. باکتری های گوگردی ارغوانی و سبز از این گروه اند. رنگیزه فتوسنتزی این باکتری ها، باکتریوکلروفیل است. این باکتری ها کربن دی اکسید را جذب می کنند، اما اکسیژن تولید نمی کنند؛ زیرا منبع تامین الکترون در آنها ترکیبی به غیر از آب است. مثلا در باکتری های گوگردی منبع تامین الکترون **H2S** است و به جای اکسیژن، گوگرد ایجاد می شود. از این باکتری ها در تصفیه فاضلاب ها برای حذف هیدروژن سولفید استفاده می کنند. هیدروژن سولفید گازی بی رنگ است و بویی شبیه تفم مرغ گندیده دارد.

آغازیان:

آغازیان نقش مهمی در تولید ماده آلی از ماده معدنی دارند. جلبک های سبز، قرمز و قهوه ای از آغازیان هستند و فتوسنتز می کنند. اوکلنا جاندارای تک یافته ای و مثال دیگری از آغازیان فتوسنتز کننده است. این جاندار در حضور نور فتوسنتز میکند و در صورتی که نور نباشد، سبز دیسه های خود را از دست می دهد و با تغذیه از مواد آلی، ترکیبات مورد نیاز خود را به دست می آورد.

شیمیوسنتزکننده ها:

انواعی از باکتری ها در معادن، اعماق اقیانوس و اطراف دهانه آتشفشان های زیر آب وجود دارند که می توانند بدون نیاز به نور از کربن دی اکسید ماده آلی بسازند. باکتری های شیمیوسنتزکننده از قدیمی ترین جانوران روی زمین اند. چنین باکتری هایی، انرژی مورد نیاز برای ساختن مواد آلی از مواد معدنی را از واکنش های اکسایش به دست می آورند. به این فرایند شیمیوسنتز می گویند.

باکتری های نیترات ساز که آمونیوم را به نیترات تبدیل می کنند، از باکتری های شیمیوسنتز کننده اند

فناوری های نوین زیستی

زیست فناوری:

به هرگونه فعالیت هوشمندانه آدمی در تولید و بهبود محصولات گوناگون با استفاده از موجودات زنده، زیست فناوری می گویند.

زیست فناوری سنتی: تولید محصولات تخمیری مانند سرکه، نان و فرآورده های لبنی با استفاده از فرایندهای زیستی مربوط به این دوره است.

زیست فناوری کلاسیک: با استفاده از روشهای تخمیر و کشت ریز جانداران (میکروارگانیسم ها) موادی مانند پادزیست ها، آنزیم ها و مواد غذایی در این دوره ممکن شد.

زیست فناوری نوین: این دوره با انتقال ژن از یک ریز جاندار به ریز جاندار دیگر آغاز شد. دانشمندان توانستند با تغییر و اصلاح خصوصیات ریز جانداران، ترکیبات جدید را با مقادیر بیشتر و کارایی بالاتر تولید کنند.

مهندسی ژنتیک:

۱- تعیین صفت یا صفات مطلوب ۲- استخراج ژن یا ژن های صفت مورد نظر ۳- آماده و انتقال ژن به گیاه ۴- تولید گیاه تراژنی ۵- بررسی دقیق ایمنی زیستی و اثبات بی خطر بودن برای سلامت انسان و محیط زیست ۶- تکثیر و کشت گیاه تراژنی با رعایت اصول ایمنی زیستی

مراحل مهندسی ژنتیک:

۱- **جداسازی قطعه ای از دنا:** جداسازی یک یا چند ژن و تکثیر آنها را همسانه سازی دنا می گویند / به وسیله آنزیم های برش دهنده / این آنزیم ها در باکتری / جایگاه تشفیص آنزیم / انتهای از مولکول دنا ایجاد می شود که یک رشته آن بلندتر از رشته مقابل است و به آن انتهای پسمنده می گویند / **EcoR1**

۲- **اتصال قطعه دنا به ناقل و تشکیل دناي نوترکیب:** اتصال قطعه دناي جداسازی شده به ناقل همسانه سازی است. این ناقلین، توالی های دناي هستند که در خارج از فام تن اصلی قرار دارند و می توانند مستقل از آن تکثیر شوند / دیسک حلقوی باکتری / زن مقاومت به پادزیست در دیسک / فقط یک جایگاه تشفیص برای آنزیم برش دهنده / آنزیم مورد استفاده برای برش دادن دیسک، باید همان آنزیمی باشد که در جداسازی دناي مورد نظر استفاده شده است / به مجموعه دناي ناقل و ژن جاگذاری شده در آن، **دناي نوترکیب** گفته می شود / اتصال دناي مورد نظر به دیسک با آنزیم لیگار (اتصال دهنده)

۳- **وارد کردن دناي نوترکیب به یافته میزبان:** در دیواره باکتری منافذی ایجاد می شود / با کمک یک شوک الکتریکی و یا شوک حرارتی همراه با مواد شیمیایی

۴- **جداسازی یافته های تراژنی:** استفاده از دیسکی که دارای ژن مقاومت به پادزیستی مثل آمپی سیلین است / باکتری های فاقد دناي نوترکیب به دلیل حساسیت به پادزیست در چنین محیطی از بین می روند

مهندسی پروتئین:

ایجاد تغییرات دلفواه در توالی آمینواسیدهای یک پروتئین / تغییر جزئی شامل تغییر در رمز یک یا چند آمینواسید / تغییرات کلی شامل برداشتن قسمتی از ژن یک پروتئین تا ترکیب بفش هایی از ژن های مربوط به پروتئین های متفاوت

افزایش پایداری پروتئین ها:

۱ آمیلاز ← تولید آمیلاز های مقاوم به گرما

۲ اینترفرون ← افزایش پایداری و فعالیت مهندسی پروتئین / با روش مهندسی ژنتیک، فعالیت کم می شود

۳ پلاسمین ← تجزیه لخته / جانشینی یک آمینواسید پلاسمین با آمینواسید دیگری در توالی باعث می شود

که مدت زمان فعالیت پلاسمایی و اثرات درمانی آن بیشتر شود

مهندسی بافت

یافته های بنیادی بالغ: در بافت های مختلف بدن یافته های بنیادی وجود دارند که در محیط کشت تکثیر می شوند. به عنوان مثال یافته های بنیادی کبد می توانند تکثیر شوند و به یافته کبدی یا یافته مبرای صفراوی تمایز پیدا کنند.

یافته های بنیادی جنینی: جنین یافته هایی نه تنها قادر به تشکیل همه بافت های بدن جنین هستند، بلکه اگر در مراحل اولیه جنینی جداسازی شوند، می توانند یک جنین کامل را تشکیل دهند.

کاربرد زیست فناوری در پزشکی:

۱ تولید دارو ← تولید انسولین و جداسازی آن از لوزالمعده گاو

۲ تولید واکسن ← واکسن نو ترکیب ضد هپاتیت B

۳ ژن درمانی ← قرار دادن نسخه سالم یک ژن در یاخته های فردی که دارای نسخه ای ناقص از همان ژن است

۴ تشخیص بیماری ← تشخیص اولیه و شناخت دقیق بیماری و آزمایش خون و ادرار

اهمیت تولید جانوران ترانژنی در زیست فناوری

مطالعه عملکرد ژن های خاص در بدن مثل ژن های عوامل رشد و نقش آنها در رشد بهتر دام ها
کاربرد آنها به عنوان مدلی برای مطالعه بیماری های انسانی از قبیل انواع سرطان، آلزایمر و بیماری ام.اس
تولید پروتئین های انسانی یا داروهای خاص در بدن آنها، به عنوان مثال دام های ترانژنی می توانند، شیر غنی از نوعی پروتئین انسانی تولید کنند که برای انسان نسبت به شیر طبیعی دام ها مناسب تر است

رفتار های جانوران

رفتار:

رفتار، واکنش یا مجموعه واکنش هایی است که جانور در پاسخ به محرک یا محرک ها انجام میدهد

رفتار غریزی:

اساس رفتار غریزی در همه افراد یک گونه یکسان است زیرا ژنی و ارثی است مثل رفتار بوجه لکایی در نوک زدن به منقار پرنده والد جهت بردست آوردن غذا ، لانه سازی پرنده ها ، رفتار مکیدن در شیرخواران و رفتار مراقبت مادری در موش مادر

یادگیری و رفتار:

جانوران در محیط تجربه های گوناگونی پیدا میکنند که رفتار های آنها را تغییر میدهد. تغییر نسبتا پایدار در رفتار که در اثر تجربه بوجود می آید ، یادگیری نام دارد مثل دقیق تر شدن رفتار در خواست غذا در بوجه لکایی.

انواع یادگیری عبارتند از:

فوگیری (عادی شدن): نوعی از یادگیری است که در آن پاسخ جانور به یک محرک تکراری که سود یا زیانی برای آن ندارد ، کاهش می یابد و جانور می آموزد به برفی محرک ها پاسخ ندهد مثل فوگیری پرندگان به مترسک یا فوگیری بوجه پرندگان به برگ های در حال افتادن.

نکته: فوگیری باعث میشود جانور با چشم پوشی از محرک های بی اهمیت ، انرژی خود را برای انجام فعالیت های حیاتی حفظ کند.

شرطی شدن کلاسیک: در این یادگیری یک محرک بی اثر در صورت همراهی با محرک طبیعی سبب بروز پاسخ میشود مثل آزمایش پاولوف که در آن صدای زنگ یک محرک شرطی است و وقتی با محرک طبیعی یعنی غذا همراه شود ، سبب ترشح بزاق در سگ میشود.

شرطی شدن فعال: نوعی یادگیری با آزمون و فطاست و جانور می آموزد بین رفتار خود با پاداش یا تنبیهی که دریافت میکند ارتباط برقرار کرده و در آینده رفتاری را تکرار یا از انجام آن خودداری کند ، مثل آزمایش موش گرسنه در جعبه اسکینر

حل مسئله: جانور میتواند بین تجربه های گذشته و موقعیت جدید ارتباط برقرار کند و با استفاده از آنها برای حل مسئله جدید آگاهانه برنامه ریزی کند ، مثل تلاش شامپانزه در استفاده از جعبه ها برای رسیدن به موز.

نقش پذیری: نوعی از یادگیری است که در دوره مشفصی از زندگی جانور انجام میشود مثل نقش پذیری در جوجه غاز ها پس از بیرون آمدن از تخم که نفستین جسم متهرکی را که میبینند دنبال میکنند و نقش پذیری در بچه هایی که مادر خود را از دست داده اند و دنبال انسان راه می افتند.

برهم کنش غریزه و یادگیری:

بیشتر رفتار های جانوران محصول برهم کنش ژن ها و اثر های محیط است. یادگیری برای بقای جانوران لازم است ، زیرا محیط همواره در حال تغییر است و جانور باید بتواند به تغییرات پاسخ های مناسبی بدهد. برهم کنش ژن ها و یادگیری امکان سازگار شدن جانور با این تغییرات را فراهم میکند.

انتخاب طبیعی و رفتار:

در بررسی یک رفتار دو نوع پرسش مطرح است؛ اول چگونگی رفتار و دوم چرایی رفتار جانور پاسخ به چگونگی ؛ به فرایندهای ژنی ، رشد و نمو و عملکرد بدن جانور و پاسخ به چرایی ، به انتخاب طبیعی مربوط است.

رفتار های سازگارکننده با سازوکار انتخاب طبیعی ، برگزیده میشوند مثل رفتار دور انداختن پوسته تخمه های شکسته از لانه در کاکایی برای کاهش احتمال شکار شدن و افزایش احتمال بقای جوجه ها

نکته: در رفتار شناسی با دیدگاه انتقاب طبیعی، نقش سازگار کنندگی رفتار های گوناگون در بقا و زادآوری بیشتر جانوران با سود و هزینه رفتار برای جانور، انجام میشود.

زادآوری (تولید مثل):

داشتن بیشترین تعداد زاده های سالم، معیاری برای موفقیت زادآوری در جانوران است. جانوران برای موفقیت در زادآوری، رفتار های زادآوری انجام میدهند مثل:

الف- رفتار انتقاب جفت: جانور ابتدا رفتار های جفت را بررسی میکند و بعد تصمیم میگیرد با آن جفت گیری کند یا نه، مثل بررسی دم طاووس نر توسط طاووس ماده قبل از جفت گیری. در جانوران، ماده ها بیشتر از نرها رفتار انتقاب جفت را انجام میدهند. چون جانوران ماده معمولا زمان و انرژی بیشتری برای زادآوری و پرورش زاده ها صرف میکنند پس جانوران ماده باید جفت انتقاب کنند تا موقعیت تولید مثلی آنها تضمین شود

نکته: ویژگی های ظاهری طاووس نر نشانه کیفیت رژیم غذایی آن و داشتن ژن های مربوط به صفات سازگار کننده است.

نکته: در نوعی جیرجیرک، جانور نر هزینه بیشتری در تولید مثل میپردازد و بنابراین جفت را انتقاب میکند و ماده ها برای انتقاب شدن رقابت میکنند.

ب- نظام جفت گیری: از این نظر جانوران یا نظام تک همسری دارند و یا نظام چند همسری.

نظام جفت گیری

تک همسری: بیشتر پرندگان تک همسرنند، مثل قمری فانگی. هردو والد هزینه های پرورش زاده هارا میپردازند. جانور نر و ماده در انتقاب جفت سووم مساوی دارند

چند همسری: یکی از والدین پرورش و نگهداری زاده هارا انجام میدهد (مثل طاووس نر که به طور غیرمستقیم به ماده ها کمک میکند) بیشتر پستانداران چند همسری هستند

غذایابی:

مجموعه رفتار های جانور برای جست و جوی و بردست آوردن غذا ، رفتار غذایابی نام دارد. برای جانوران میزان سود یعنی میزان انرژی موجود در غذا و هزینه بردست آوردن غذا و مصرف آن اهمیت دارد

غذایابی بهینه: موازنه بین مفتوای انرژی غذا و هزینه بردست آوردن آن.

قلمرو فواهی:

جانوران در برابر افراد همگونه یا افراد گونه های دیگر از قلمرو خود دفاع میکنند. این رفتار قلمرو فواهی نام دارد. جانور با رفتار هایی مانند اجرای نمایش و یا تعاقب به جانوران دیگر اعلام میکند که قلمرو متعلق به اوست.

فواید قلمرو فواهی و پرداخت هزینه آن برای جانور:

- ۱- استفاده اختصاصی از منابع قلمرو میتواند غذا و انرژی دریافتی جانور را افزایش دهد.
- ۲- امکان یافتن یابی جانور و دسترسی به پناهگاه برای در امان ماندن از شکارچی نیز افزایش میابد.

مهاجرت:

جابجایی طولانی و رفت و برگشت جانوران ، مهاجرت نام دارد. تغییر فصل و نامساعد شدن شرایط محیط و کاهش منابع مورد نیاز، جانوران را وامیدارد بسوی زیستگاه های مناسب تر برای تغذیه ، بقا و زادآوری مهاجرت کنند.

نکته: مهاجرت رفتاری غریزی است که یادگیری نیز در ان نقش دارد.

فوآب زمستانی و رکود تابستانی:

فوآب زمستانی: برفی جانوران برای بقا ، در زمستان ، فوآب زمستانی دارند. در این حالت جانور به فوآب عمیقی فرو میرود و یک دوره کاهش فعالیت را طی میکند که در آن دمای بدن مصرف اکسیژن ، تعداد تنفس و نیاز به انرژی کاهش میابد.

رکود تابستانی: یک دوره کاهش فعالیت است که در آن سوفت و ساز جانور کاهش میابد و در جانورانی دیده میشود که در جاهای به شدت گرم زندگی میکنند و در پاسخ به نبود غذا یا دوره های فشرکسالی ، رکود تابستانی دارند.

ارتباط و زندگی گروهی:

برخی جانوران زندگی گروهی دارند و برای زندگی در گروه باید بتوانند باهم ارتباط برقرار کنند.

ارتباط بین جانوران:

در نتیجه برقراری ارتباط ، رفتار جانوران تغییر میکند. در زنبور های عسل زنبور یابنده منبع غذایی جدید با انجام حرکات ویژه و صدای وزوز متفاوتی ، فاصله تقریبی کندو تا محل منبع غذا جهت را که باید زنبور های دیگر پرواز کنند ، ارائه میدهند. پس زنبور های کارگر دیگر با صرف انرژی کمتر و در زمان کوتاه تری محل دقیق منبع غذا را پیدا میکنند.

زندگی گروهی:

جانوران از زندگی گروهی سود میبرند مثلا احتمال شکار شدن جانور در گروه کمتر است زیرا نگهبان های گروه ، محیط اطراف را زیر نظر دارند. دسترسی به منابع نیز ممکن است افزایش یابد. شکار گروهی نیز موفقیت بیشتری دارد ، مثل جمعیت کرگ ها و یا جمعیت مورچه های برگ بر برای پرورش نوعی قارچ جهت تغذیه.

رفتار دگر فواهی:

دگر فواهی رفتاری است که در آن یک جانور بقا و موفقیت تولید مثلی جانور دیگری را با هزینه کاسته شدن از احتمال بقا و تولید مثل خود افزایش میدهد. به این ترتیب ژن های مشترکی که با فویشاوندان خود دارند به نسل بعد منتقل میشود، مثل:

۱ افراد نگهبان که حضور شکارچی را اعلام میکنند

۲ زنبور های عسل کارگر که نازا هستند و نگهداری و پرورش زاده های ملکه را انجام میدهند

۳ خفاش های خون آشام که خون خورده شده را به اشتراک میگذارند

نکته: ففاش هایی که دگر فواهی میکنند ، لزوما فویشاوند نیستند و ففاشی که رفتار دگر فواهی را
چیدان نکند ، از اشتراک غذایی کنار گذاشته میشود.
گاهی دگر فواهی ، رفتاری به نفع خود فرد است، مثل پرندگان جوان یاریگر که با کمک به
والدین صاحب لانه ، تجربه کسب میکنند و یا با مرگ احتمالی هفت های زادآور ، قلمرو آنها
را تصاحب و خود زادآوری میکنند