مولکول های اطلاعاتی

مراحل آزمایش گریفیت:

۱. مرگ موش با تزریق باکتری زنده پوشینه دار

۲. ادامه حیات موش با تزریق باکتری بدون پوشینه و زنده

نتیجه ۱:
پوشینه در بیماری زایی نقش دارد ولی به تنهایی عامل مرگ نیست

۳. تزریق باکتری کشته شده پوشینه دار و ادامه حیات موش

۴. مرگ موش با ترکیب مراحل ۲ و ۳

نتیجه ۲:
انتقال ماده وراثتی بین یاخته ها

یافته های ایوری و همکارانش:

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

نوکلئیک اسید ها
- دنا (دورشته ای)
  - خطی: گروه فسفات در یک انتها و گروه هیدروکسیل در انتهای دیگر
  - حلقوی: دو انتهای آن با پیوند فسفودی استر متصل شده اند
- رنا (تک رشته ای)

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	دو	AG	CT	دئوکسی ریبوز	×	دارد
رنا	یک	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 فراکلین 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 دهای 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
- جفت 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 خام تن موثر است چون یک باز تک حلقه ای در مقابل یک باز دو حلقه ای قرار می گیرد

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

نتایج دانشمندان

نتایج چارگف:

T=A

G=C

نتایج ویلکینز و فرانکلین:

دنا حالت مارپیچ دارد،

بیش از یک رشته دارد،

مشخص شدن ابعاد مولکول دنا

نتایج واتسون وکریک:

هرمولکول دنا از دو رشته،پیچش به دور محور فرضی،نرده ها:قند و فسفات و پله ها باز آلی،حفظ دو رشته در کنار هم با پیوند هیدروژنی،قطردنا ثابت است زیرا مقابل باز پورینی باز پیریمدینی قرار میگیرد

رنا:

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

- رنای پیک : اطلاعات را از دنا به ریبوزوم می برد
- رنای ناقل: آمینواسید ها را برای استفاده در پروتئین سازی به سمت رناتن می برد
- رنای رناتنی: در ساختار رناتن علاوه بر پروتئین این رنا نیز شرکت دارد

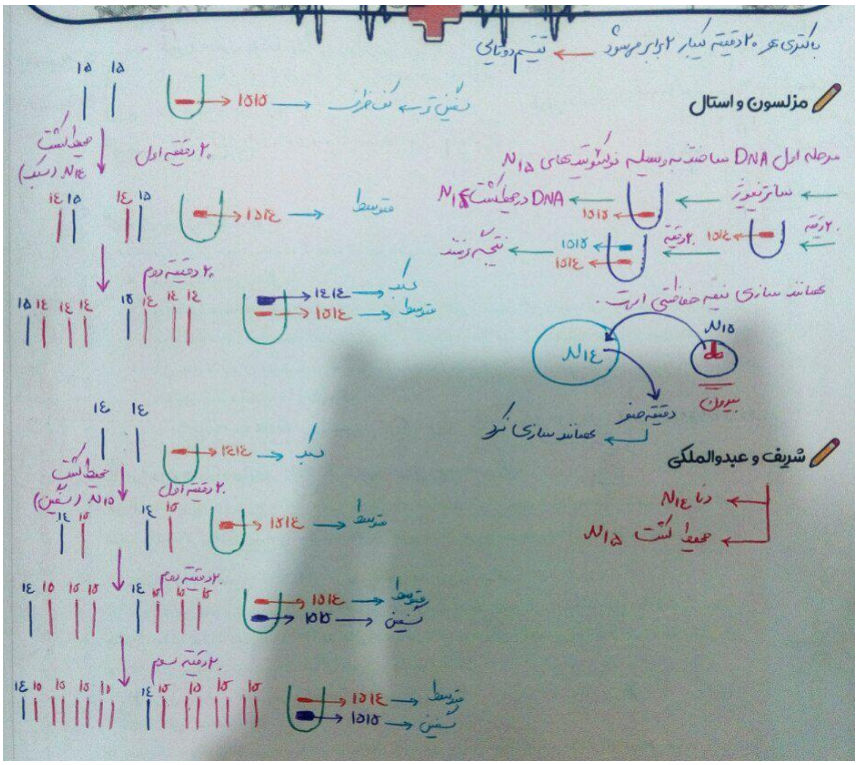
انواع همانند سازی

حفاظتی: دنای اولیه به صورت دست نخورده و در یکی از یاخته ها حفظ می شود

نیمه حفاظتی: در هر یاخته حاصل فقط یکی از دو رشته دنای قبلی وجود دارد

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

آزمایش مزلسون و استال:



عوامل همانند سازی:

۱. مولکول دنا به عنوان الگو

۲. نوکلئوتید های آزاد سه فسفاته داخل یاخته به عنوان واحد های سازنده دنا

۳. آنزیم های لازم

مراحل همانند سازی

۱

باز شدن پیچ و تاب دنا و جدا شدن هسیتون ها از آن و سپس باز شدن دو رشته الگو که همگی توسط هلیکاز انجام میشود

۲

دنابسپاراز در محل دوراهی همانند سازی نوکلئوتیدی های جدید را به انتهای رشته در حال تشکیل با ایجاد پیوند های فسفو دی استری جدیدی اضافه می کند

۳

نکته: دنابسپارازهم توانایی تشکیل پیوند فسفودی استری دارد و هم توانایی شکستن پیوند فسفو دی استری در ویرایش

ویرایش:فعالیت نوکلئازی دنابسپاراز است باعث اشتباه ها در همانند سازی می شود

همانندسازی پروکاریوت ها

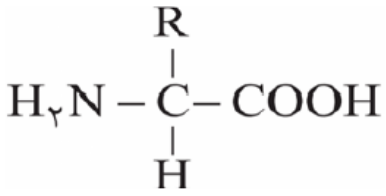
اغلب دارای یک جایگاه آغاز همانندسازی،دارای همانندسازی یک جهاته و دوجهته، دارای دنای چسبیده به غشا)(دنای اصلی،بیشتر ویژگی ها،حلقوی).

دارای دنای آزاد در سیتوپلاسم (پلازمید)،ویژگی های دیگر مانند کپسول دار شدن.

همانندسازی یوکاریوت ها

از پروکاریوت ها پیچیده تر است به علت طویل بودن دنا و زیاد بودن کروموزوم،دارای چندین نقطه ی آغاز همانندسازی،با توجه به مراحل رشد نمو تعداد آن تنظیم میشود. ،در مراحل مورولا وبلاستولا(مراحل جنینی)تعداد نقاط و سرعت تقسیم بیشتر است. یوکاریوت ها دارای دنای هسته ایی(دنای اصلی،خطی)، دارای دنای سیتوپلاسمی در اندامک های میتوکندری و کلروپلاست(حلقوی)

پروتئین ها



پیوند پپتیدی:

در محیط آبی یاخته،گروه آمین(بارمثبت)و گروه کربوکسیل(بار منفی) دو آمینواسید در حضور آنزیم واکنش سنتز آبدهی داده ،با پیوند اشتراکی از نوع پپتیدی به هم متصل می شوند

پروتئین ها از یک یا چند زنجیره بلند و بدون شاخه از پلی پپتید ها ساخته شده اند.

نکته: فقط ۲۰ نوع آمینو اسید در ساختار پروتین 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 پروتئنی که ساختار آن کشف شد میوگلوبین بود که از یک رشته پلی پپتیدی تشکیل شده است.

ساختار پروتئین ها

۱ **ساختار اول:** توالی آمینو اسید ها:ترتیب قرار گرفتن آمینو اسید ها به صورت خطی ساختار اول پروتئین را مشخص می کند .نوع و تعداد ،ترتیب و تکرار آمینو اسید ها ،در ساختار اول هر پروتئین مطرح است

۲ **ساختار دوم:** الگو هایی از پیوند هیدروژنی :بین بخش هایی از زنجیره پلی پپتیدی می تواند پیوند های هیدروژنی برقرار شود.این پیوند ها منشا تشکیل ساختار دوم پروتئین ها هستند که به دو صورت مارپیچ(هموگلوبین)ویاصفحه ای (مناخز غشایی) دیده می شود

۳ **ساختار سوم:** تاخورده و متصل به هم:ساختار سه بعدی پروتئین هاست که در آن با تاخوردگی بیشتر صفحات و مارپیچ های ساختار دوم به شکل کروی در می آیند (میگلوبین) تشکیل این ساختار در اثر پیوند های آب گریز است

۴ **ساختار چهارم:** این ساختار هنگامی شکل می گیرد که دو یا چند زنجیره پلی پپتید در کنار یک دیگر پروتئین را تشکیل دهند . نحوه آرایش این زیر واحد ها در کنار هم ساختار چهارم پروتئین نامیده می شود مثل ساختار هموگلوبین

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 برخورد مناسب مولکول را افزایش داده ،انرژی فعال سازی واکنش را کاهش می دهند و سرعت را افزایش می دهند در واقع انزیم ها کاتالیزگر واکنش ها هستند

آنزیم ها در ۳ بخش فعالیت دارند:

خارج یاخته ایی،درون یاخته ایی،در غشای یاخته

ساختار آنزیم ها:

بیشتر آنزیم ها روتئینی هستند و جایگاه فعال دارند که پیش ماده در آن قرار می گیرد تا فراورده 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 ماه خاص موثر باشد. عوامل موثر بر فعالیت آنزیم ها:

PH،دما،غلظت آنزیم و پیش ماده ب رسرعت فغالیت آنزیم ها تاثیر می گذارند

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

جریان اطلاعات در یاخته

کم خونی داسی شکل:

علت بیماری کم خونی 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 ساخت پلی پپتید هایی با ۲۰ نوع امینواسید را داشته باشند

چون رناتن ها درون هسته حضور ندارند، فرایند ساخت پلی پپتید در ان انجام نمیشود.پس دستورات ساخت 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

برخلاف همانند سازی که در چرخه یاخته 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 رنابسپاراز و در هوهسته ای ها انواعی از رنابسپاراز وظیفه ساخت رنا را بر عهده دارد.

مراحل رونویسی

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

طویل شدن: رنابسپاراز ساخت رنا را ادامه میدهد و در محل رونویسی و نواحی 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 ساخت 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 (اگزون) به یکدیگر متصل میشوند و یک رنای پیک یکپارچه ساخته میشود.

شدت و میزان رونویسی:

میزان رونویسی یک ژن به مقدار نیاز یاخته به فراورده های ان بستگی دارد.بعضی ژن ها مانند ژن های سازنده رنای ریبوزومی در یاخته 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 رمزه (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 یاخته ۶۴ نوع کدون وجود دارد مثل:

کدون اغاز : **AUG**

دون های پایان : **UAA**و**UAG**و**UGA**

عوامل لازم در ترجمه:رنای پیک_آمینواسید ها_رناتن ها_رناهای ناقل_مولکول های پرانرژی مانند **ATP**

ساختار رنای ناقل:

رنای ناقل مانند سایر رناها پس از رونویسی دچار تغییراتی میشود. در ساختار فعال یا سه بعدی آن یک بخش محل اتصال امینواسید 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 تشخیص پادرمزه در رنای ناقل ، آمینواسید مناسب را یافته و به آن وصل میکند.

ساختار رناتن:

رناتن(ریبوزوم) در ساخت پلی پپتید نقش دارد و از دو زیرواحد تشکیل شده است. هرزیر واحد نیز از رنا و پروتئین ساخته شده اند. رناتن در ساختارکامل ، 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 ساخت استر جایگاه پی قرار میگرد.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 جداشدن پلی پپتید از اخرین رنای ناقل

محل پروتئین سازی و سرنوشت آن ها:

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

سرعت و مقدار پروتئین سازی:

در یاخته 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 اغاز شود چون طول عمر رنای پیک از این یاخته ها کم است.برای پروتئین هایی که به مقدار بیشتری مورد نیازند ساخت پروتئین ها بطور همزمان و پشت سرهم توسط مجموعه ای از رناتن ها انجام میشود.

هوهسته ای ها(یوکاریوت ها):در یاخته ها نیز تجمع رناتن ها دیده میشود و چون سازوکارهایی برای حفاظت رنای پیک در برابر تخریب 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 منفی: اگر مانعی برسر 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 اشرشیاکلای وارد میشودو با اتصال به مهارکننده شکل ان را تغییر میدهد.تغییر شکل مهار کننده آن را از اپراتور جدا میکند و نیز مانع از اتصال ان به اپراتور میشود.با برداشته شدن مانع سرراه رنابسیاراز میتواند رونویسی ژن ها را انجام دهد

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.مثلا اگر در محیط باکتری قند مالتوز وجود داشته باشد ، درون باکتری انزیم هایی ساخته میشود که در تجزیه آن دخالت دارندو در عدم حضور مالتوز این آنزیم ها ساخته نمیشوندچون باکتری نیازی به آنها ندارد

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 برخی در راکیزه و دیسه ها قرار دارند. درهریک از این محل ها ، یاخته 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 رنابسپاراز 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 رنابسپاراز را به محل راه انداز هدایت میکنند.

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 کنارهم قرار میگیرند. کنارهم قرارگیری این عوامل ، سرعت رونویسی را افزایش میدهد.

تنظیم بیان ژن در مراحل غیررونویسی:

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 ساخته شده پس از مدتی تجزیه میشود.

ب)تنظیم بیان ژن در سطح خام تنی: یاخته میتواند با تغییر در میزان فشردگی خام تن در بخش های خاصی ، دسترسی رنابسپاراز را به ژن موردنظر تنظیم کند

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

انتقال اطلاعات در نسل ها

مفاهیم پایه:

صفت: به ویژگی های ارثی جانداران می گویند

ژن شناسی: شاخه 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 خونی RH

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

روابط بین الل ها:

۱ بارز و نهفتگی ⇦ دگره بارز را با حرف بزرگ و دگره نهفته را ا حرف کوچک نشان می دهیم

۲ هم توانی ⇦ اثر الل ها، همراه با هم ظاهر می شوند

۳ بارزیت ناقص ⇦ حد واسط الل ها ظاهر می شود

ژنوتیپ: ترکیب الل ها را ژنوتیپ می گویند

فنوتیپ: شکل ظاهری صفت را می گویند

گروه خونی ABO

در این گروه خونی خون 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 خون است اضافه شدن این کربوهیدرات ها به 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 خونی 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:

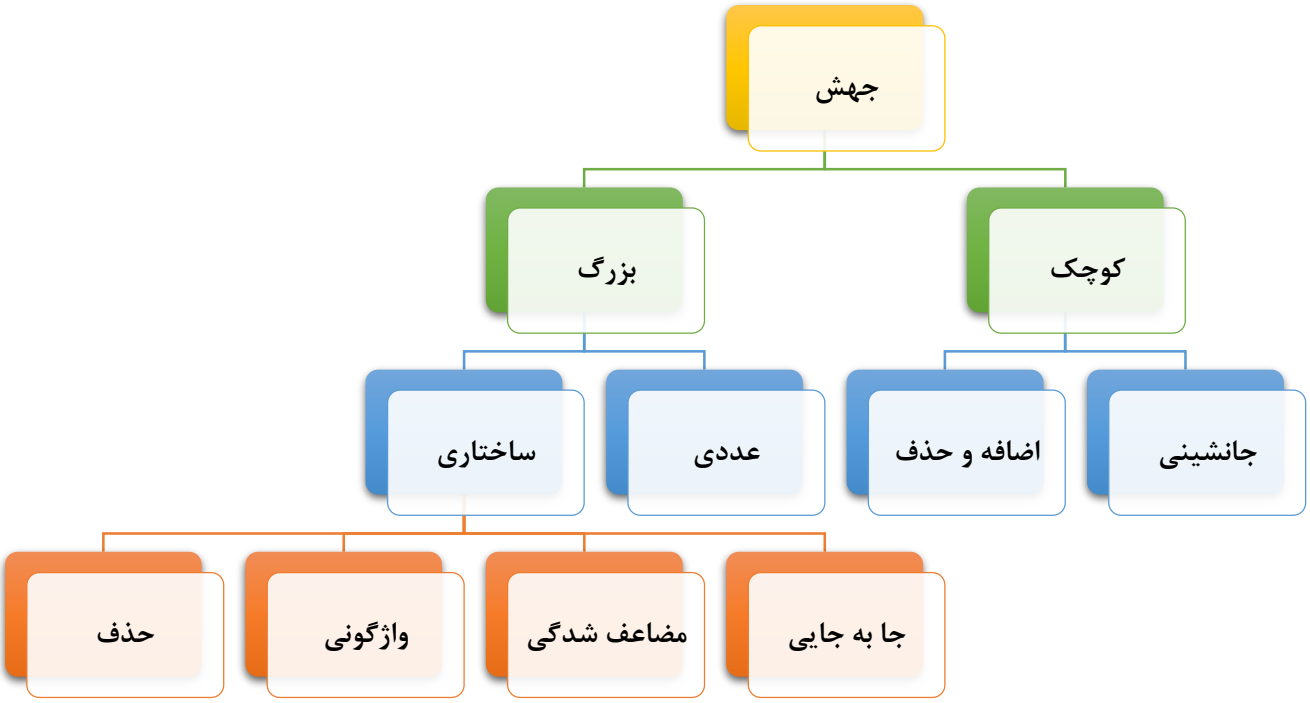
رنگ نوعی ذرت که رنگ آن طیفی از سفید تا قرمز است این صفت سه جایگاه ژنی دارد که هر کدام دو الل دارد.الل های بارز رنگ قرمز و الل های نهفته رنگ سفید را نشان می دهند. در رخ نمود های ناخالص هرچه تعداد دگره های بارز بیشتر باشد مقدار رنگ قرمز بیشتر است

مهار بیماری های ژنتیک:

به جز تعداد خاصی 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 یاخته 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 شیرخشک 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 نوکلوتید منجر می شود

جهش ممکن است از نوع خاموش باشد یعنی تأثیری بر پروتئین نداشته باشد مثل تبدیل رمز یک آمینواسد 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 نوعه 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 بخش 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 محتوای ماده وراثتی گفته می شود و برابر است با مجموع محتوای 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 اندار و...)با اثر بر میزان رونویسی از ژن ،محصول آن را بیشتر یا کم تر می کنند

علت جهش:

۱- خطا در همانند سازی

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

پس جهش ممکن است ارثی باشد و توسط گامه ها پس از لقاح به تخم منتقل شود و یا ممکن است اکتسابی باشد و جهش از طریق برای مثال سیگار کشیدن رخ هد.

تغییر جمعیت:

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

انتخاب طبیعی:

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

نکته مهم: انتخاب 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:

خزانه ژن: مجموع همه الل های موجود در همه جایگاه های ژنی افراد یک جمعیت را خزانه 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 انتظارنیست 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 بستیگی داشته یاشد ودیگر تصادفی نیست و تعادل به هم می خورد

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

حفظ گوناگونی در جمعیت ها

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

نوترکیبی: در میوز ا ممکن است هنگام تشکیل تتراد کراسینگ اور رخ دهد اگر قطعات مبادله شده حاوی دگره های متفاوت باشند فامینک های نوترکیب با ترکیب جدید دگره ها تشکیل می شود

کراسینگ اور: تبادل قطعه ای از خام تن بین فامینک های غیر خواهری را می گویند

اهمیت ناخالص ها: وجود دگره Hb^s در مناطق مالاریا خیز باعث بقای جمعیت می شود چون انگل مالاریا نمتواند در افراد ناخالص سبب بیماری شود و این افراد در برابر مالاریا مقاوم اند ولی این دگره در سایر مناطق مطلوب نیست

تغییر در گونه ها:

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

این شواهد شامل:

سنگواره ها :شاخه 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 جانداری که در گذشته دور زندگی می کرده است.

تشریح مقایسه ای: مقایسه اندام حرکتی جلویی در مهره دارن مختلف ،طرح ساختاری یکسانی را نشان می دهد اندام هایی را که طرح ساختاری آن ها یکسان است با این که کار متفاوتی دارند اندام ها یا ساختار های همتا می نامند. علت وجود ساختار 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 خویشاوند می گویند

ساختار آنالوگ: ساختار هایی که کار یکسان اما طرح متفاوت دارند ساختار آمالوگ می نامند

مطالعات مولکولی :در ژنگان شناسی گونه های مختلف با یک دیگر مقایسه می شوند هر چه دنای دو جاندار شباهت بیشتری داشته باشند خویشاوندی 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 زیستا یا زایا به وجود آورند ولی نم توانند با جانداران دیگر آمیزش موفقیت آمیزی داشته باشند)

زیستا:به جاندارارنی گفته می شود که زنده می مانند و به زندگی طبیعی خود ادامه می دهند

سازکار های ایجاد کننده گونه جدید:

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

گونه زایی هم میهنی: برخلاف 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 خطای میوزی.

از ماده به انرژی

تنفس یاخته ای:

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

ATP مولکول پرانرژی:

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 یاخته ها نوکلئوتیدی تشکیل شده از باز آلی آدنین+ قند پنج کربنی ریبوز + سه گروه فسفات است

نکته: بطورمعمول **ATP**از **ADP**تشکیل میشود و این دو مولکول به هم تبدیل میشوند.

روش های ساخته 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 وانتقال آن به **ADP** در ماهیچه ها.

ساخته شدن اکسایشی: **ATP** از یون فسفات ، **ATP** و انرژی حاصل از انتقال الکترون ها در راکیزه ساخته میشود.

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

زیستن با اکسیژن:

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

قندکافت: درون سیتوپلاسم

اکسایش پیرووات: در راکیزه

چرخه کربس: درون راکیزه

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**، فسفاته میشود

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

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

۴-هریک از قند های دو فسفاته 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 آنجا 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، دنای مستقل از هسته و رناتن مخصوص به خود دارد و ژن های مورد نیاز برای ساخته شدن انواعی از پروتئین های تنفس یاخته ای وجود دارد. غشای درونی میتوکندری چین خورده و غشای خارجی آن صاف است

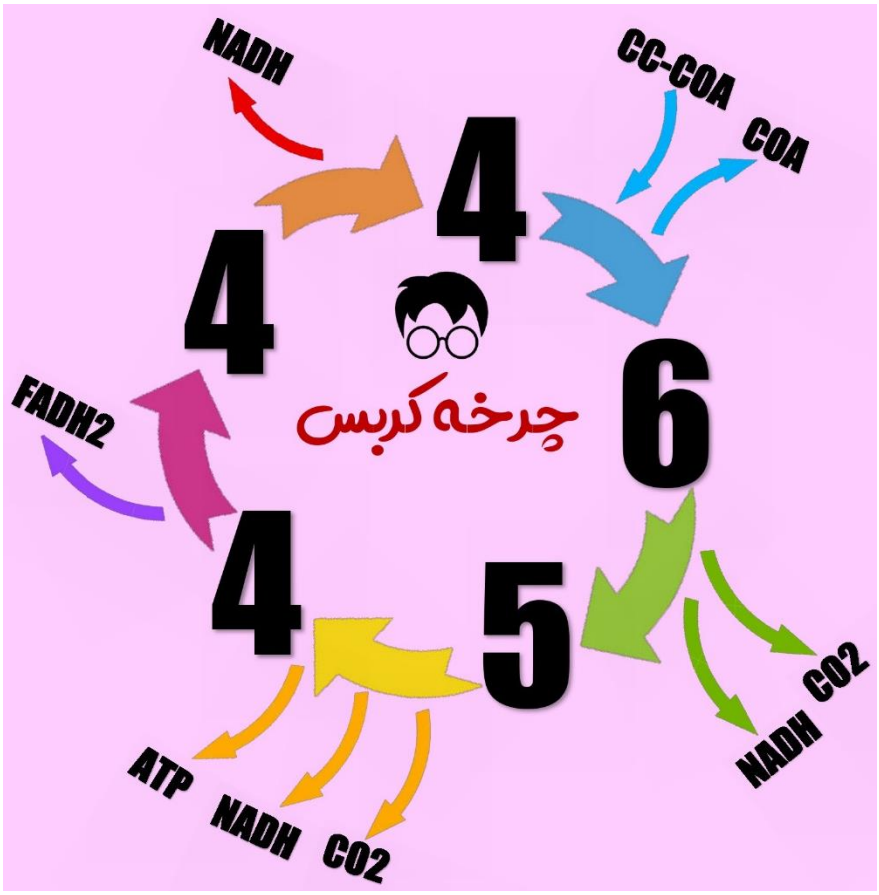
نکته: عملکرد راکیزه در تنفس یاخته ای به پروتئین هایی وابسته است که ژن های آنها در هسته قرار دارد و به وسیله ریبوزوم های سیتوپلاسمی ساخته میشوند

چرخه کربس:

چرخه کربس با ترکیب استیل کو آنزیم A به یک مولکول ۴ کربنی شروع می شود محصول این واکنش تشکیل مولکولی ۶ کربنی است همراه با تسکیل مولکول ۶ کربنی کو آنزیم 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 ۴ کربنی برای گرفتن استیل کو آنزیم A دیگری بازسازی می شود.

از اکسایش هر مولکول شش کربنی در واکنش های چرخه کربس مولکول های NADH، ATPو $FADH_2$ 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 خوایم به **ATP** برسیم گفتم پول رایج مملکت یاخته **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 دیدیم که در واکنش تنفس، آب نیز تولید می شود.

زنجیره انتقال الکترون:

این زنجیره از مولکول هایی تشکیل شده است که در غشای درونی راکیزه 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 راکیزه به فضای بین دو غشا راکیزه 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 راکیزه زیاد می شود پس یک شیب غلظت بین د و 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 آخرین 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 NADHو همچنین 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 یاخته ای:

تا کجا ATP ساخته 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 تولیدATP تحت کنترل میزان ATPوADPاست.

اگر میزان ATPزیاد باشد آنزیم های درگیر در گلیکولیز و کربس مهار می شوند تا تولید کاهش یابد و در صورتی که میزان ATPکم باشد مقدار این آنزیم ها فعال و تولید ATP افزایش می یابد .این تنظیم مانع از هدر رفتن منابع می شود.

یاخته 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.

تحلیل 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 اصلا وجود نداشته باشد انجام نمی شود.پس زمانی که اکسیژن کم باشد یا اصلا 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 ،راکیزه 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 پیرروات همراه با ایجاد **NADH**از **NAD^+** است؛بنابر 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-ور آمدن خمیر 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

تخمیر لاکتیکی

طی این نوع تخمیر 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 تخمیر 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 تخمیر 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 پیرروات بیشتر است چون انرژی الکترون های پر انرژی دریافت کرده است

۳-در این تخمیر 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 تخمیر لاکتیکی محصول نهایی سه کربنه اما در الکلی محصول نهایی دو کربنه است

۷-هدف هر دو تخمیر بازسازی NAD^+ می باشد

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

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

تخمیر 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 یاشد تخمیر انجام می شود .هر دو نوع تخمیر در گیاهان وجود دالرد در هر صورت تجمع الکل یا لاکتیک اسید در یاخته گیاهی به مرگ آن می انجامد بنابر این باید از سلول ها دور شوند

پاد اکسنده ها: راکیزه ها برای مقابله با اثر سمی رادیکال های آزاد مثل یون اکسید، به ترکیبات پاداکسنده وابسته اند. پاداکسنده ها در واکنش با رادیکال های آزاد مانع از اثر تخریبی آنها بر مولوکول های زیستی و در نتیجه تخریب باخت 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 تخریب میکنند و در نتیجه یاخته هم تخریب میشود.

عوامل موثر بر تجمع رادیکالهای آزاد در راکیزه:

الف)اثر الکل: الکل سرعت تشکیل رادیکال های ازاد 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 تخریب راکیزه و مرگ یاخته کبدی و باخت مردگی(نکروز)کبدی میشود .

ب)نقص ژنی: نقص در ژن های مربوط به پروتئین های زنجیره انتقال الکترون به ساخته 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 یاخته ای اختلال ایجاد میکند.

از انرژی به ماده

یکی از ویژگی هایی که یک جاندار برای فتوسنتز کردن به آن نیاز دارد داشتن مولکول های رنگیزه ای است که بتوانند انرژی نور خورشید را جذب کنند.همچنین باید سامانه ای برای تبدیل این انرژی به انرژی شیمیایی وجود داشته باشد.

برگ:

برگ مناسب ترین ساختار برای فتوسنتز در اکثر گیاهان است و تعداد فراوانی سبزدیسه دارد و فتوسنتز نیزدر سبزدیسه ها انجام می شود

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

میانبرگ شامل یاخته های پارانشیمی است. میانبرگ از یاخته های پارانشیمی نرده ای و اسفنجی تشکیل شده است. یاخته های نرده ای بعد از روپوست رویی قرار دارند و به هم فشرده اند، درحالی که یاخته های اسفنجی به سمت روپوست زیرین قرار دارند. میانبرگ در بعضی گیاهان از یاخته های اسفنجی تشکیل شده است

سبزدیسه:

سبزدیسه همانند راکیزه دارای غشای درونی و غشای بیرونی است که از هم فاصله دارند. فضای درون سبزدیسه با سامانه ای غشایی به نام تیلاکوئید به دو بخش فضای درون تیلاکوئید و بستره تقسیم شده است.تیلاکوئید ها ساختار های غشایی و کیسه مانند و به هم متصل اند. بستره دارای دنا، رنا و رناتن است. بنابراین، سبزدیسه مانند راکیزه می تواند بعضی پروتئین های مورد نیاز خود را بسازد. سبزدیسه نیز می تواند 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 ۴۰۰ 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 مولکول های کلروفیل **a** است که در بستری پروتئینی قرار دارند/ فتوسیستم ۱، در طول موج۷۰۰/فتوسیستم ۲ در طول موج ۶۸۰/ سبزینه **a** در فتوسیستم ۱،**p700** و در فتوسیستم ۲، **p680**/ در غشای تلاکوئید

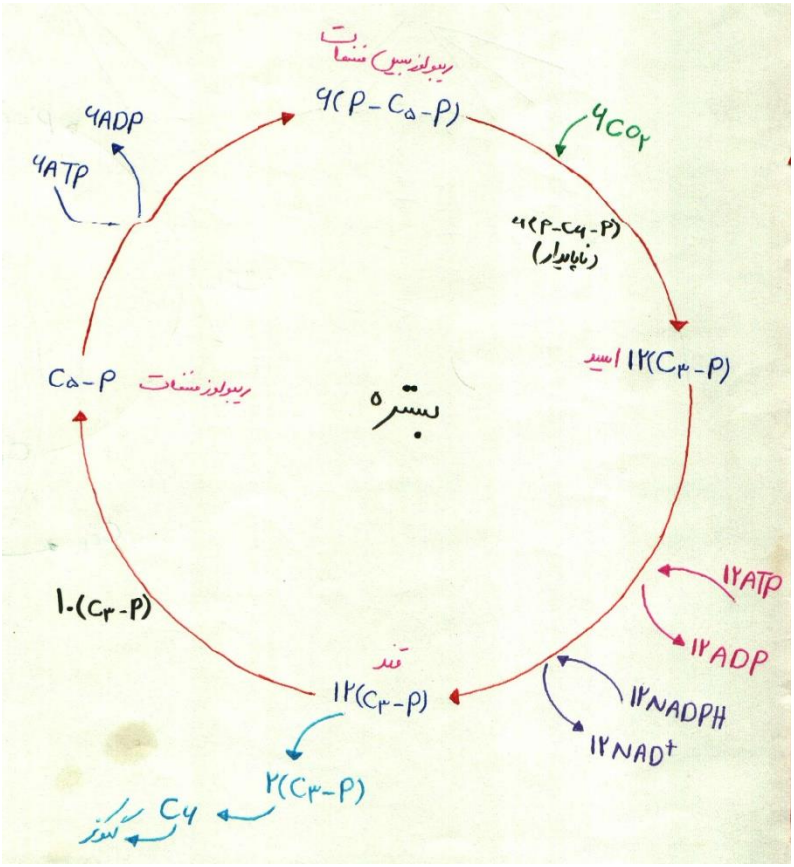
تجزیه نوری آب:

مولکول 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.

$$H_2O \longrightarrow 2H^+ + \frac{1}{2} O_2 + 2e^-$$

واکنش های مستقل از نور، واکنش های تثبیت کربن:



اثر محیط بر فتوسنتز:

با توجه به واکنش کلی فتوسنتز، بدیهی است نور و **CO2** از عوامل موثر بر فتوسنتز باشند. مشاهدات نشان می دهد، میزان **CO2** ، طول موج، شدت و مدت زمان تابش نور برفتوسنتز 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.

فتوسنتز در گیاهان C4:

یاخته های غلاف آوندی در این گیاهان سبزدیسه دارند. تثبیت کربن در این گیاهان در دو مرحله، ابتدا در یاخته های میانبرگ و سپس در یاخته های غلاف آوندی انجام می شود در این گیاهان، **CO2** در یاخته 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 پایدارحاصل از تثبیت کربن، ترکیبی چهارکربنی است. اسید چهار کربنی از یاخته های میانبرگ از طریق پلاسمودسم ها به یاخته های غلاف آوندی منتقل می شود. در این یاخته ها، مولکول **CO2** از اسید چهارکربنی آزاد و وارد چرخه کالوین می شود. اسید سه کربنی باقی مانده نیز به یاخته های میانبرگ بر می گردد.

فتوسنتز 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.

فتوسنتز 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 پرآب است. این گیاهان در واکوئول های خود ترکیباتی دارند که آب را نگه می دارد.

تثبیت کربن در این گیاهان، مانند گیاهان **C4** است، با این تفاوت که تثبیت کربن در آنها در یاخته 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:

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

باکتری ها:

باکتری هایی که فتوسنتز می کنند، سبزدیسه ندارند، اما دارای رنگیزه های جذب کننده نورند.
بعضی باکتری ها سبزینه دارند. مثلا سیانوباکتری ها سبزینه **a** دارند وهمانند گیاهان با استفاده از **CO_2** و نور ماده آلی می سازند؛ و چون همانند گیاهان در فرایند فتوسنتز اکسیژن تولید می کنند، باکتری های فتوسنتزکننده اکسیژن زا نامیده می شوند.
گروهی دیگر از باکتری ها، فتوسنتز کننده غیراکسیژن زا 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 **H_2S** 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 تخم 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. اوگلنا جاندارای تک یاخته ای و مثال دیگری از آغازیان فتوسنتز کننده است. این جاندار در حضور نور فتوسنتز میکند و در صورتی که نور نباشد، سبزدیسه 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 زیرآب وجود دارند که می توانند بدون نیاز به نور از کربن دی اکسید ماده آلی بسازند. باکتری های شیمیوسنتز کننده 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 فراورده های لبنی با 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 ریزجاندار به ریز جاندار دیگر آغاز شد. دانشمندان توانستند با تغییر و اصلاح خصوصیات ریزجانداران ، 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 انها را همسانه سازی دنا می گویند/ به وسیله آنزیم های برش دهنده/ این آنزیم ها در باکتری / جایگاه تشخیص آنزیم/ انتهایی از مولکول دنا ایجاد می شود که یک رشته آن بلندتر از رشته مقابل است و به آن انتهای چسبنده می گویند / **EcoR1**

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

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

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

مهندسی پروتئین:

ایجاد تغییرات دلخواه 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 بخش 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

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

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

کاربرد زیست فناوری در پزشکی:

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

۲ تولید واکسن ⟸ واکسن نوترکیب 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 تراژنی 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 تراژنی 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 جوجه کاکایی در نوک زدن به منقار پرنده والد جهت بدست 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 آنهارا تغییر میدهد. تغییر نسبتا پایدار در رفتار که در اثر تجربه بوجود می آید ، یادگیری نام دارد مثل دقیق تر شدن رفتار درخواست غذا در جوجه کاکایی.

انواع یادگیری عبارتند از:

خوگیری (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 برخی محرک ها پاسخ ندهد مثل خوگیری پرندگان به مترسک یا خوگیری جوجه پرندگان به برگ های در حال افتادن.

نکته: خوگیری 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 خطاست 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 مشخصی از زندگی جانور انجام میشود مثل نقش پذیری در جوجه غاز ها پس از بیرون آمدن از تخم که نخستین جسم متحرکی را که میبینند دنبال میکنند و نقش پذیری در بره 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 وعملکرد بدن جانور و پاسخ به چرایی ، به انتخاب طبیعی مربوط است.

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

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

زادآوری (تولیدمثل):

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 انتخاب 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 نر ها رفتار انتخاب 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 انتخاب 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 انتخاب میکند و ماده ها برای انتخاب شدن رقابت میکنند.

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

نظام جفت گیری

چندهمسری: 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

تک همسری: بیشتر پرندگان تک همسرند، مثل قمری خانگی. هردو والد هزینه های پرورش زاده هارا میپردازند._جانور نر و ماده در انتخاب جفت سهم مساوی دارند

غذایابی:

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

غذایابی بهینه: موازنه بین محتوای انرژی غذا و هزینه بدست آوردن آن.

قلمروخواهی:

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

فواید قلمروخواهی و پرداخت هزینه آن برای جانور:

۱-استفاده اختصاصی از منابع قلمرو میتواند غذا و انرژی دریافتی جانور را افزایش دهد.

۲-امکان جفت یابی جانور و دسترسی به پناهگاه برای درامان ماندن از شکارچی نیز افزایش میابد.

مهاجرت:

جابه جایی 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.

خواب زمستانی و رکود تابستانی:

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

رکود تابستانی: یک دوره کاهش فعالیت است که در آن سوخت 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 خشکسالی ، 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 جهتی 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 شکارشدن 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 گرگ ها و یا جمعیت مورچه های برگ بر برای پرورش نوعی قارچ جهت تغذیه.

رفتاردگرخواهی:

دگرخواهی رفتاری است که در آن یک جانور بقا و موفقیت تولید مثلی جانور دیگری رابا هزینه کاسته شدن از احتمال بقا و تولیدمثل خود افزایش میدهد. به این ترتیب ژن های مشترکی که با خویشاوندان 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: خفاش هایی که دگرخواهی میکنند ، لزوما خویشاوند نیستند و خفاشی که رفتار دگرخواهی را جبران نکند ، از اشتراک غذایی کنار گذاشته میشود.

گاهی دگرخواهی ، 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 جفت های زادآور ، قلمرو آنها را تصاحب و خود زادآوری میکنند