



زیست دوازدهم فصل ۴ (تغییر در اطلاعات وراثتی)

گفتار سوم (تغییر در گونه‌ها)

به سفارش معاونت علمی ریاست جمهوری

(ستاد توسعه ی زیست فناوری)

گروه زیست فناوری پژوهشسرای دانش آموزی شهید مطهری اسلامشهر

پاییز ۹۹

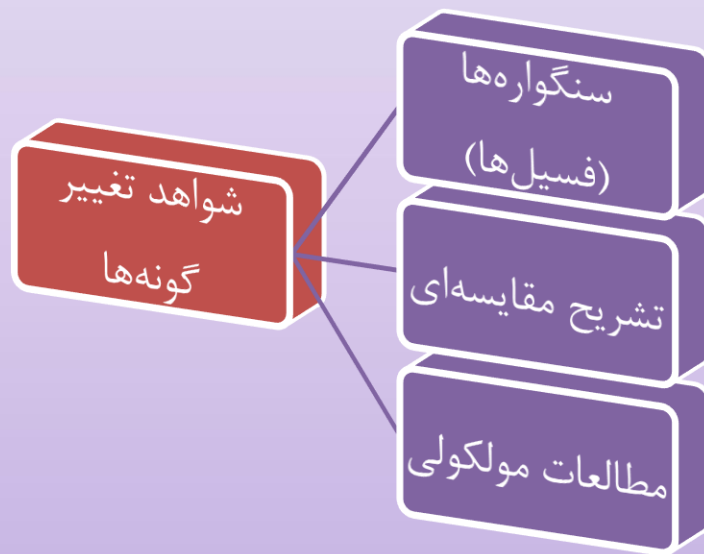
فهرست مطالب

- ❑ تغییر در گونه ها
- ❑ سنگواره ها
- ❑ تشریح مقایسه ای
- ❑ مطالعات مولکولی
- ❑ گونه زایی دگرمیهنی
- ❑ گونه زایی هم میهنی
- ❑ کاربرد زیست فناوری (مهندسی ژنتیک و محافظت از گونه ها)

تغییر در گونه ها

□ گونه ها در طول زمان **تغییر** کرده اند، زیرا:

1. برخی از گونه های امروزی، در گذشته ی دور وجود نداشته اند.
2. برخی از گونه های قدیمی، امروز وجود ندارند.
3. برخی از گونه های قدیمی امروزه وجود دارند اما به شکلی متفاوت.



سنگواره

سنگواره عبارت است از بقایای یک جاندار یا آثاری از جانداري که در گذشته دور زندگي می کرده است.
❖ انواع سنگواره:

1. قسمت های سخت بدن جانداران (مثل استخوان ها یا اسکلت خارجی)

2. کل یک جاندار، مثل ماموت های منجمد شده

3. **دیرینه شناسی:** شاخه ای از زیست شناسی است که به مطالعه سنگواره ها می پردازد. دیرینه شناسان قادرند عمر یک سنگواره را تعیین کنند.

* اطلاعاتی که دیرینه شناسان با مطالعه سنگواره ها بدست آورده اند:



۱- در گذشته جاندارانی زندگي می کرده اند که اکنون دیگر وجود ندارند. مثل دایناسورها

۲- امروزه جاندارانی زندگي می کنند که در گذشته زندگي نمی کرده اند مثل گل لاله و گربه.

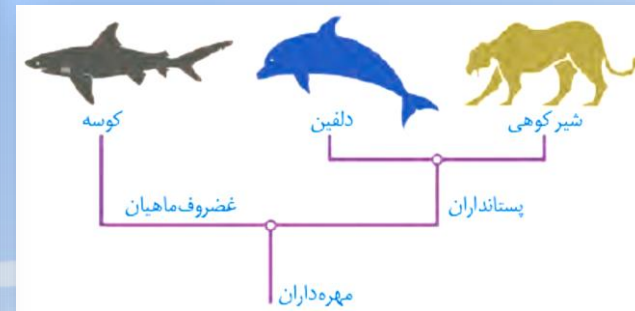
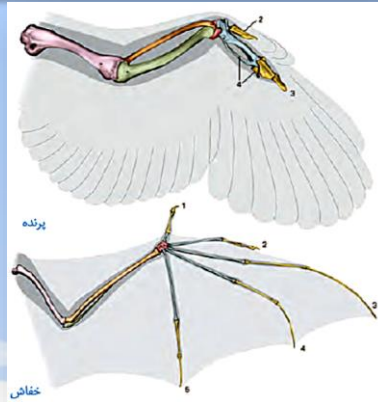
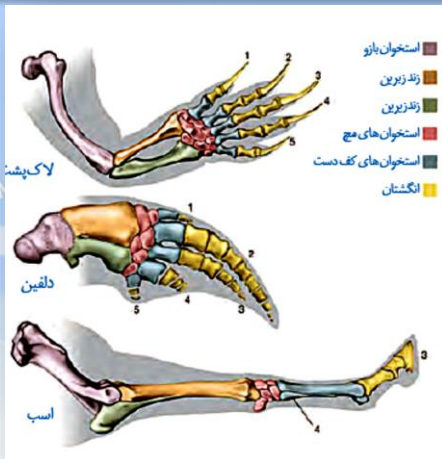
۳- گونه هایی هم هستند که از گذشته های دور تا زمان حال زندگي کرده اند مثل درخت گیسو. شواهد سنگواره ای نشان می دهند که این درخت در ۱۷۰ میلیون سال پیش هم وجود داشته است.

۴- سنگواره ها نشان می دهند که در هر زمان چه جاندارانی وجود داشته اند.

در مجموع، سنگواره ها نشان می دهند که در زمانهای مختلف، زندگي به شکل های مختلفی جریان داشته است.

تشریح مقایسه‌ای ساختار همتا

- ❖ در تشریح مقایسه‌ای اجزای پیکر جانداران گونه‌های مختلف با یکدیگر مقایسه می‌شود. این مقایسه نشان می‌دهد که ساختار بدنی بعضی گونه‌ها از طرح مشابهی برخوردار است.
- ❖ اندام‌هایی را که طرح ساختاری آنها یکسان است، حتی اگر کار متفاوتی انجام دهند، «اندام‌ها یا ساختارهای همتا» می‌نامند.
- ❖ دست انسان، بال پرنده، باله‌ی دلفین و دست گربه مثال‌هایی از اندام‌های همتا هستند.
- ❖ علت وجود ساختارهای همتا در گونه‌های متفاوت چیست؟ زیست‌شناسان بر این باورند که این گونه‌ها، نیای مشترکی دارند یعنی اینکه در گذشته از گونه‌ی مشترکی مشتق شده‌اند، به همین علت این شباهت‌ها میان آنها دیده می‌شود.
- ❖ گونه‌هایی را که نیای مشترکی دارند **گونه‌های خویشاوند** می‌گویند.



تشریح مقایسه ای ساختار آنالوگ

- ❖ ساختارهایی را که کار یکسان اما طرح ساختاری متفاوت دارند، ساختارهای آنالوگ می نامند.
- ❖ بال کبوتر و بال پروانه آنالوگ اند چون هر دو برای پرواز کردن اند (کار یکسان) گرچه ساختارهای متفاوتی دارند.
- ❖ این ساختارها نشان می دهند که برای پاسخ به یک نیاز، جانداران به روش های مختلفی سازش پیدا کرده اند.



ساختار وستیجیال

- وقتی گونه های مختلف را مقایسه می کنیم، گاهی به ساختارهایی برمی خوریم که در یک عده بسیار کارآمد هستند اما در عدهی دیگر، کوچک یا ساده شده و حتی ممکن است فاقد کار خاصی باشند. این ساختارهای کوچک، ساده یا ضعیف شده را ساختارهای وستیجیال (به معنی ردپا) می نامیم.
- مار پیتون با اینکه پا ندارد اما بقایای پا در لگن آن به صورت وستیجیال موجود است و این حاکی از وجود رابط های میان آن و دیگر مهره داران است .
- ساختارهای وستیجیال «ردپای تغییر گونه ها» هستند. شواهد متعددی در دست است که نشان می دهد مارها از تغییر یافتن سوسمارها پدید آمده اند.

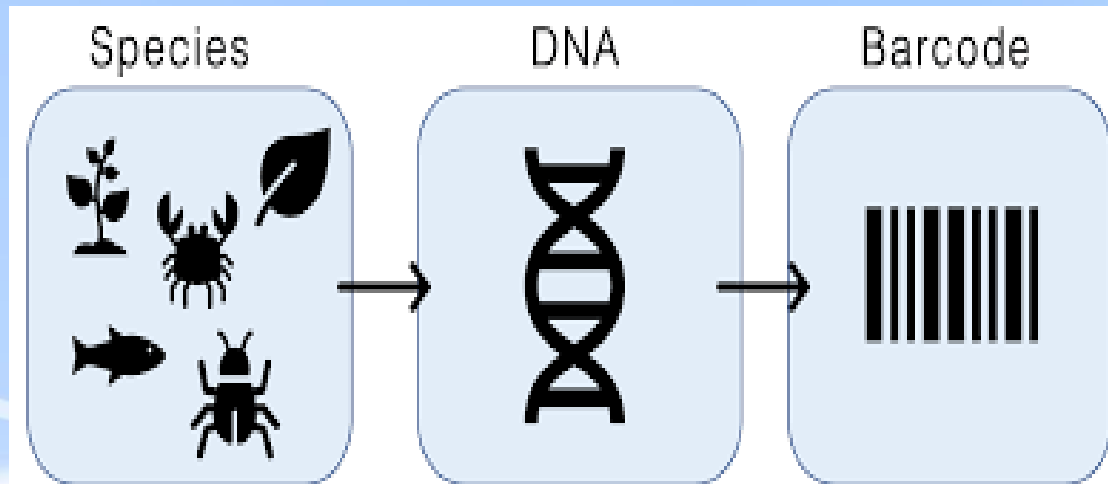


بقایای پا در مار پیتون

مطالعات مولکولی

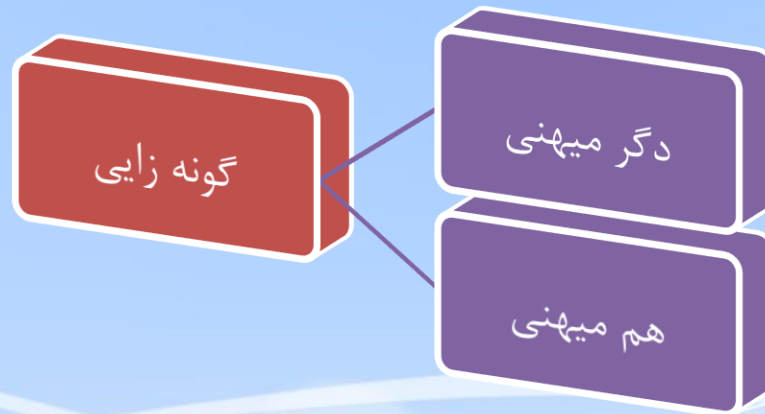
❖ مقایسه گونه ها را می توان در تراز ژنگان هم انجام داد. از این مقایسه، اطلاعات ارزشمندی به دست می آید. مثلاً اینکه کدام ژن ها در بین گونه ها مشترک اند و کدام ژن ها ویژگی های خاص یک گونه را باعث می شوند.

❖ زیست شناسان از مقایسه ی بین دنا ی جانداران مختلف برای تشخیص خویشاوندی آنها استفاده می کنند. هرچه بین دنا ی دو جاندار شباهت بیشتری وجود داشته باشد، خویشاوندی نزدیک تری دارند. همچنین می توان به تاریخچه تغییر آنها پی برد. توالی هایی از دنا را که در بین گونه های مختلف دیده میشوند **توالی های حفظ شده** می نامند.



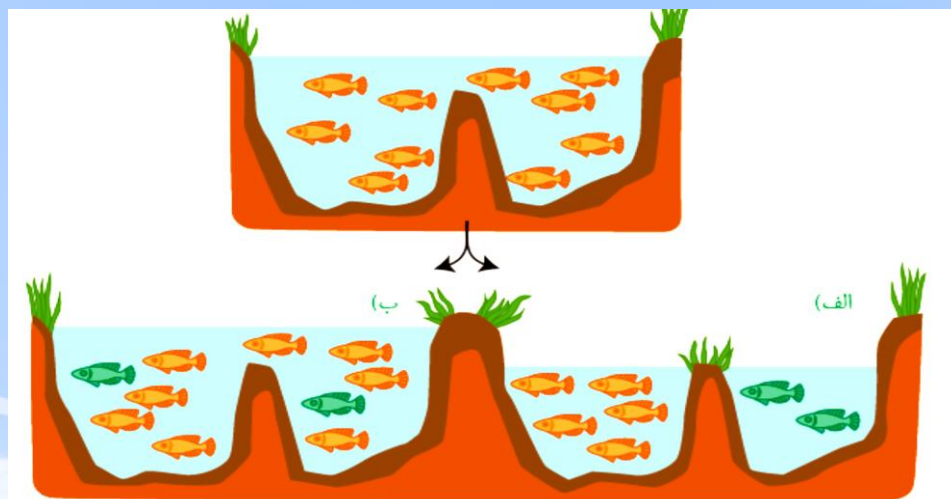
گونه زایی

- ❖ گونه (ارنست مایر): گونه در زیست شناسی به جاندارانی گفته میشود که می توانند در طبیعت با هم آمیزش کنند و زاده های زیستا و زایا به وجود آورند ولی نمی توانند با جانداران دیگر آمیزش موفقیت آمیز داشته باشند.
- ❖ اگر میان افراد یک گونه جدایی تولیدمثلی رخ دهد، آن گاه خزانه ژنی آنها از یکدیگر جدا و احتمال تشکیل گونه‌ی جدید فراهم می شود.
- ❖ منظور از جدایی تولیدمثلی، عواملی است که مانع آمیزش بعضی از افراد یک گونه با بعضی دیگر از افراد همان گونه می‌شوند.



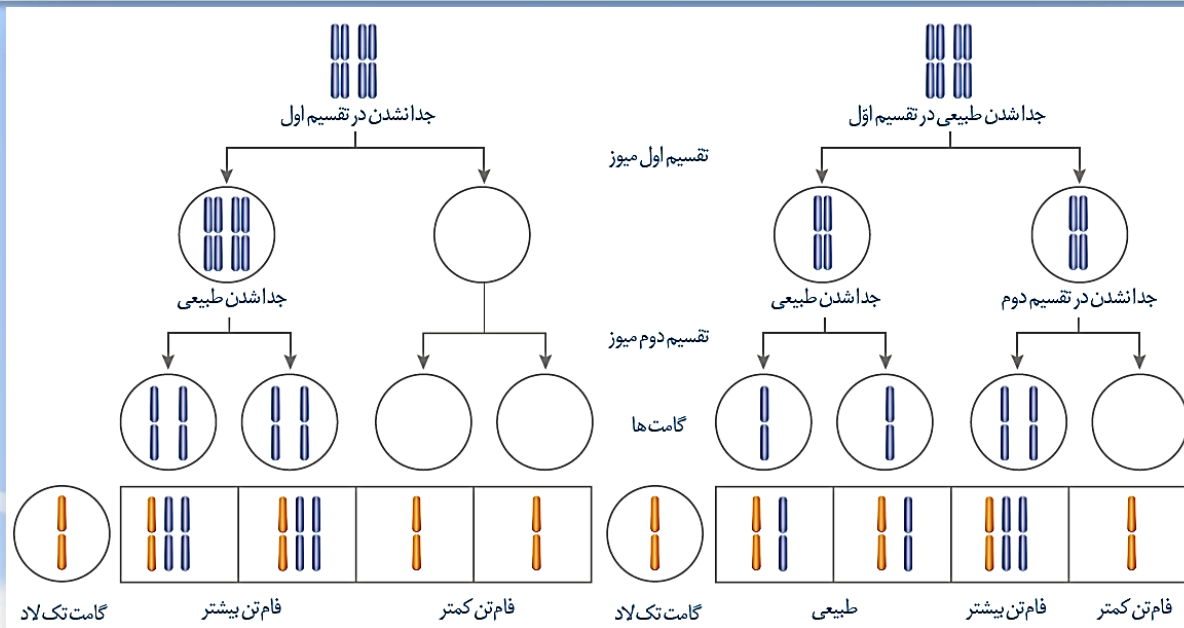
گونه زایی دگر میهنی

- گاهی بر اثر وقوع رخدادهای زمین شناختی و سدهای جغرافیایی، یک جمعیت، به دو قسمت جداگانه تقسیم می شود.
- این سدهای جغرافیایی، ارتباط دو قسمت را که قبلاً به یک جمعیت تعلق داشتند قطع میکنند و بین آنها دیگر شارش ژن صورت نمیگیرد.
- بر اثر وقوع پدیده هایی همچون جهش، نوترکیبی و انتخاب طبیعی، به تدریج دو جمعیت یاد شده با یکدیگر متفاوت میشوند.
- اگر جمعیتی که از جمعیت اصلی جدا شده است کوچک باشد، آن وقت اثر رانش ژن را نیز باید در نظر گرفت که خود بر میزان تفاوت بین دو جمعیت می افزاید.



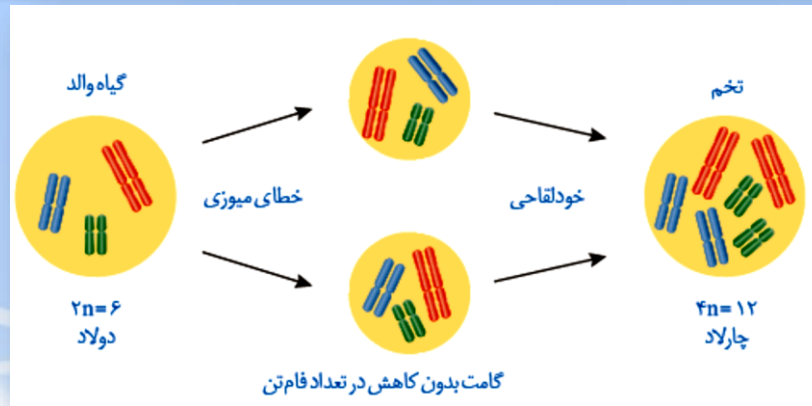
گونه زایی هم میهنی

- گاهی بین جمعیت هایی که در یک زیستگاه زندگی میکنند، جدایی تولیدمثلی اتفاق می افتد و در نتیجه، گونه جدیدی حاصل می شود.
- این نوع گونه زایی را **گونه زایی هم میهنی** می نامند. در گونه زایی هم میهنی، برخلاف گونه زایی دگر میهنی، جدایی جغرافیایی رخ نمی دهد.
- پیدایش گیاهان **چندلادی (پلی پلویدی)**، مثال خوبی از گونه زایی هم میهنی است.



مشاهدات هوگو دووری

- در اوایل دهه 1900 دانشمندی به نام هوگو دووری که با گیاهان گل مغرب $2n = 14$ کار می کرد، متوجه شد که یکی از گل های مغربی ظاهری متفاوت با بقیه دارد. وی با بررسی فام تن های آن دریافت که این گیاه به جای 14 فام تن، 28 فام تن دارد و بنابراین چارلاد (تتراپلوئید) $4n$ می باشد.
- گامت هایی که گیاه چارلاد ایجاد می کند، دولا $(2n)$ اند نه تک لاد (n) . اگر گامت های این گیاه با گامت های گیاهان طبیعی، که تک لادند، آمیزش کنند تخم های حاصل سه لاد (تریپلوئید) خواهند شد. گیاه سه لاد حاصل از نمو این تخم، نازاست.
- اما اگر گیاه چارلاد بتواند خودلقاحی انجام دهد، یا در نزدیکی آن گیاه چارلاد مشابه دیگری وجود داشته باشد، یاخته تخم $4n$ خواهد بود و گیاهی که از آن ایجاد می شود، قادر به میوز بوده، بنابراین زیاست. این گیاه، با جمعیت نیایی خود (که $2n$ بودند) نمی تواند آمیزش کند و بنابراین به گونه ای جدیدی تعلق دارد که افراد آن $4n$ هستند.



تنوع زیستی

□ تنوع زیستی به تعداد، انواع و تغییرات موجود بین گونه های گیاهان، جانوران ریزسازواره ها و نظامهای اکولوژیکی که در آن زیست می کنند اشاره دارد.

□ در داخل یک اکوسیستم، بقاء و بهره وری از آن را میسر میسازد و در عین حال طیف وسیعی از محصولات و خدمات را برای استفاده بشر فراهم میکند. تنوع زیستی کشاورزی از اهمیت اکولوژیکی، اقتصادی و فرهنگی برخوردار است و پایداری و بهره وری از آن را تضمین میکند.



مهندسی ژنتیک به مثابه ابزار توسعه تنوع زیستی

□ تنوع زیستی، عامل کلیدی بقاء هر اکوسیستم می باشد. از بین سطوح تنوع زیستی تنوع ژنتیکی به عنوان ماده خام اصلاح ژنتیکی، از بیشترین توجه در جوامع کشاورزی برخوردار بوده و وجود و دامنه آن، به عنوان شاخصی از پایداری تولید به شمار میرود.

□ منابع ژنتیکی، اساس کشاورزی مدرن را تشکیل میدهند و برای حصول امنیت غذایی لازم می باشند.



سطوح تنوع زیستی

- تنوع اکوسیستمی به عنوان تغییرات بین جوامع، از لحاظ وابستگی متقابل گونه ها و محیط فیزیکی که در آن زندگی میکنند، تعریف میشود و به انواع ماوای زیستی مانند مراتع، تالابها و ... در داخل یک ناحیه اشاره دارد.
- تنوع گونه ای به انواع و تعداد گونه ها در یک ناحیه اطلاق میشود. تنوع گیاهان زراعی و انواع گونه های جانوری در یک جامعه میتواند از طریق کاهش اتکا به یک جزء منفرد از اکوسیستم، سبب افزایش پایداری آن شود.
- تنوع ژنتیکی به ژنهای متفاوت و تغییرات داخل یک گونه اطلاق میشود. این تنوع، نشان دهنده اطلاعات ژنتیکی در موجودات وابسته به یک گونه است که هر کدام از آنها دربرگیرنده تجمعی منحصر به فرد از ژنها می باشند و در مجموع، میراث تکاملی را تشکیل می دهند.

نقش مهندسی ژنتیک در ایجاد تنوع ژنتیکی

□ مهندسی ژنتیک میتواند نقش ویژه‌ای در ایجاد تنوع ژنتیکی ایفاء کند. برخی از صفات، حتی با انجام جستجوی گسترده، در خزانه ژنتیکی اهلی یا خویشاوندان وحشی گیاه زراعی قابل شناسایی نیستند زیرا در اصل وجود ندارند. در این موارد، مهندسی ژنتیک تنها راهکار ایجاد خصوصیت مورد نیاز است. بدین ترتیب مهندسی ژنتیک با ایجاد منبع جدیدی از صفات نوظهور، خزانه ژنی گیاه زراعی را به فراتر از گونه‌های خویشاوند آن، توسعه میدهد.

□ مثال بارز در این زمینه برنج طلایی با محتوای بالای پیش ماده ویتامین A می باشد.

مقاومت به بیماری شیت بلایت برنج

□ *Rhizoctonia solani* عامل یکی از سه بیماری مهم برنج است که به شدت به عملکرد و کیفیت برنج خسارت می زند.

□ در این راستا محققان موفق شده اند با استفاده از مهندسی ژنتیک، ژن کیتیناز را به برنج انتقال دهند. نتایج این تحقیق نشان داد که گیاهان تراریخته توانستند رشد بیمارگر را محدود سازند.



تشکر از حسن توجه شما

تهیه کننده گان:
دکتر سلیمان کرد
دکتر نوید دهنوی

گروه زیست فناوری پژوهشسرای دانش آموزی شهید مطهری اسلامشهر