

انتخاب طبیعی

# NATURAL SELECTION

جلسہ سوم

# مطالب این جلسه

- مفهوم انتخاب طبیعی
- منشا تغییرات
- انواع انتخاب

**IT IS NOT THE  
STRONGEST  
OF THE SPECIES THAT  
SURVIVE  
NOR THE MOST  
INTELLIGENT  
BUT THE ONE MOST  
RESPONSIVE  
TO CHANGE**

Charles Darwin

## selection

## گزینش (انتخاب)

- دامنه تغییرات یک جمعیت بازتاب تغییرات ژنتیکی آن است.
- هر جمعیت دارای توان ایجاد تغییرات بالفعل ناشی از ژنوم خود است.
- جمعیت ها از تغییرات موجود خود در تولید افراد با صفات متفاوت استفاده می کنند (فنوتیپ)
- جهت تغییرات ظاهر شده در جمعیت مستقل از محیط نیست و محیط در مسیر تکامل نقش دارد.
- عوامل مصرف کننده تغییرات توسط انتخاب انجام می شود و سازش نیز نتیجه آن است.
- تاثیر انتخاب یک نسلی نیست بلکه از نسلی به نسل دیگر منتقل می شود.

## مقدمه

- هر فرد بر اساس توان زیستی خود با عوامل محیطی پیرامون (فیزیکی + محیط بیوتیک) و درون (عوامل ژنتیکی) خود مواجه شده و به آن ها واکنش نشان می دهد.
- پاسخ افراد به مسائل بیرونی و درونی به صورت حذف شدن یا حفظ شدن است. از نظر مکانیسم های ژنتیکی حذف و حفظ شدن در طول نسل ها جمعیت ها را تحت تاثیر قرار می دهد.
- گزینش طبیعی پدیده ای آماری است و تابع قانون همه یا هیچ نیست.
- گزینش طبیعی هماهنگ با عوامل محیطی اعمال می شود بنابراین همیشه یک جهت و مسیر ندارد.

- **تنازع برای بقا در طبیعت در جریان است.**

- **مثال:** نرخ باروری اضافه در ماهی *Gadus callarias* تولید ۵ میلیون تخم در یک فصل و از این تعداد فقط ۱ جفت به باروری می رسند.

- نرخ باروری اضافه در جهان امری جهان شمول است و هر گونه تولید تعداد تخم هایش بیش از آن است که تا بلوغ بقا پیدا کند.

- **مثال:** فیل به عنوان جانوری کند بارور شناخته می شود. ۱ جفت فیل ۶ فرزند طی زندگی می زاید. طی دوره ۷۵۰ ساله ۱۹ میلیون فیل تولید می شوند.

- جانوران برای بقا و تولید مثل با هم رقابت می کنند چه از طریق مستقیم و چه از طریق غیرمستقیم.

- رقابت جمعیت های یک گونه و جمعیت گونه های مختلف به علت محدود بودن منابع و فضا

- تنازع برای بقا در شبکه ای از روابط اکولوژیکی ایجاد می شود.

- بیشترین رقابت برای منابع و فضا یک ارگانیسم با اعضای گونه خود است زیرا نیازهای اکولوژیک آنها بیشتر مشابه می باشد.

# شرایط انتخاب طبیعی

- ۱- تولید مثل
- ۲- وراثت
- ۳- تغییرات خصوصیات بین اعضای جمعیت
- ۴- تغییرات در شایستگی (fitness): احتمال تولید مثل بیشتر از دیگران

# انتخاب طبیعی توجیه گر تکامل و سازش

- ویژگی باید باشد تا انتخاب طبیعی صورت گیرد.
- انتخاب طبیعی می تواند موجب تغییرات تکاملی شود و هم موجب ثبات جمعیت شود. در این حالت هیچ فرم برتری در جمعیت ایجاد نمی شود و می تواند جمعیت را به مدت طولانی حفظ خواهد کرد.
- انتخاب طبیعی سازگاری را نیز توجیه می کند.



## انواع انتخاب

- Natural selection can be directional, stabilizing, disruptive

• ۱- جهت دار

• ۲- تثبیت گر

• ۳- آشوبگر



- اثر انتخاب طبیعی روی صفاتی با تغییرات پیوسته مثل جثه افراد و توزیع صفت به صورت منحنی نرمال (زنگی)

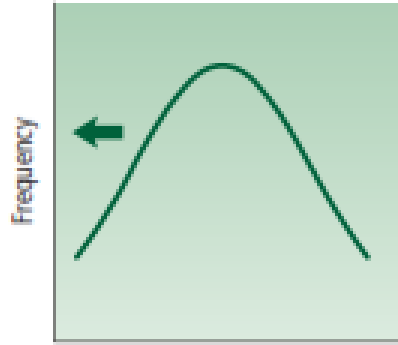
# انتخاب جهت دار (پیش رونده)

- شایستگی افراد کوچکتر و یا بزرگتر بیشتر
- محیط حالت پیشرونده دارد.

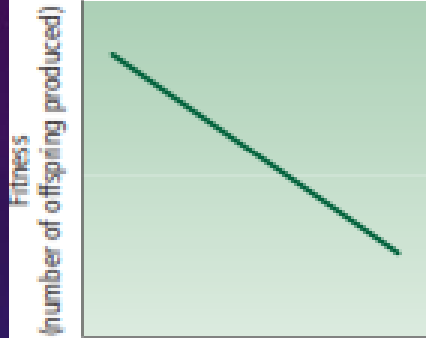
مثال: صید ماهی *Onchorynchus gorbuscha* با تور پرک

- انقراض تاکسون بر اثر تغییر شرایط محیطی
- تغییرات در انتخاب پیش رونده به مصرف سازش در همان جهت رسیده

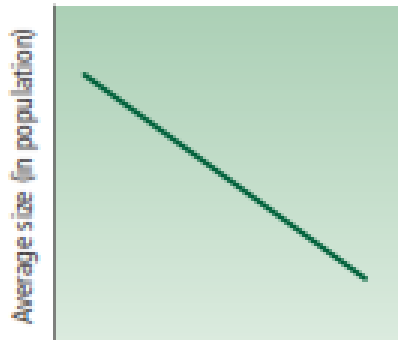
(a) Directional selection



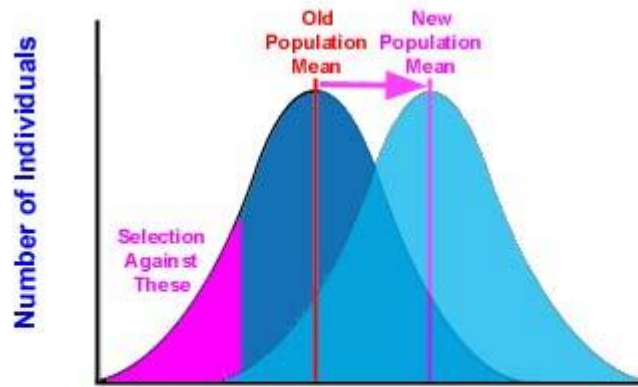
Body size



Body size



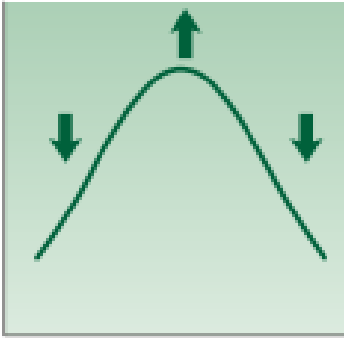
Time



Range of Variable Trait

Directional Selection

(b) Stabilizing selection



Body size



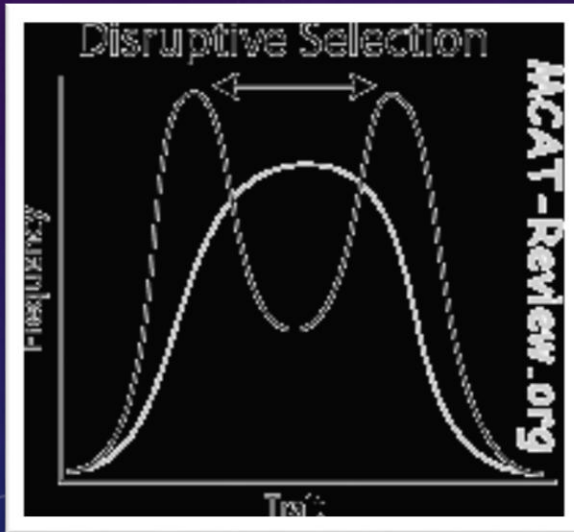
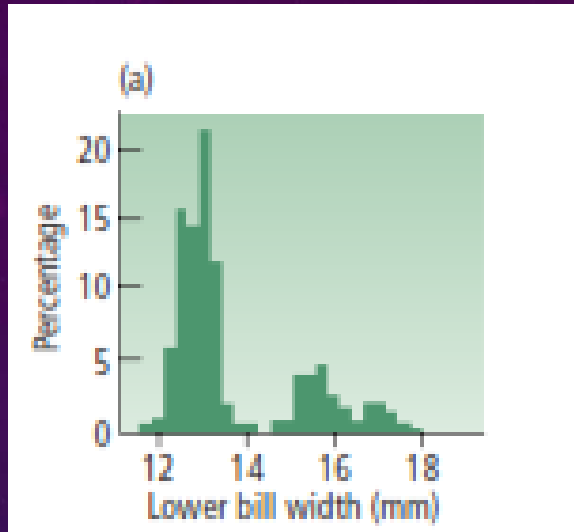
Body size



Time

## انتخاب تثبیت گر (پایدارنده)

- اعضای متوسط جمعیت شایستگی بیشتری از جثه های کرانی دارند و جمعیت در طول زمان تغییر نمی کند.
- در شرایط محیطی پایدار و پایداری در محدوده عوامل اکولوژیک
- هر گاه عوامل محیطی به طور منظم در طی سالها و قرنها تغییر کند (منظم و دوره ای) محیط پایدار است.
- مثال: مطالعات وزن کودک انسان در طی ۱ میلیون سال پیش تا ۱۹۸۰ در اثر انتخاب تثبیت گر کودکان متوسط جثه شانس بقا داشتند.



## انتخاب آشوبگر (گسلنده)

- دو کران نسبت به تیپ های حدواسط شانس بقای بهتری دارند.
- در یک محیط ناهمگن تغییرات در دو یا چند جهت اعمال میشود.
- مثال: انتخاب در سهره دانه شکن *Pyrenestes ostrinus*. اندازه نوک توزیع زنگ مانند ندارد. بلکه فرم های درشت و ریز دارد. توزیع دو حالت را می توان دید.
- مثال: ایزولاهای جغرافیایی
- اهمیت انتخاب آشوبگر: باعث افزایش تنوع ژنتیکی و افزایش نرخ گونه زایی می شود

# انواع تغییرات در جمعیت های طبیعی

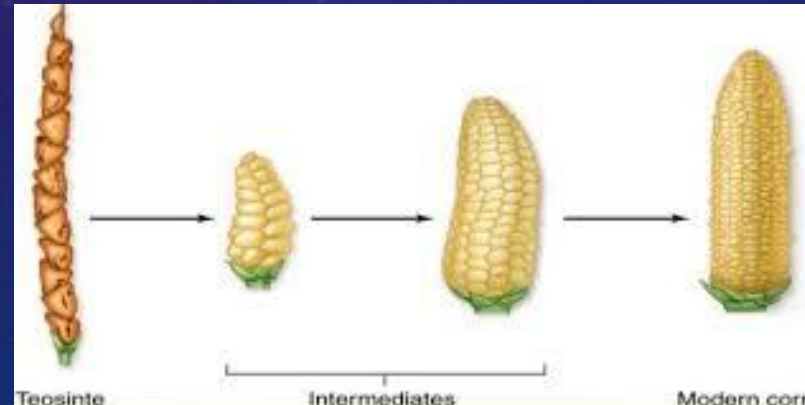
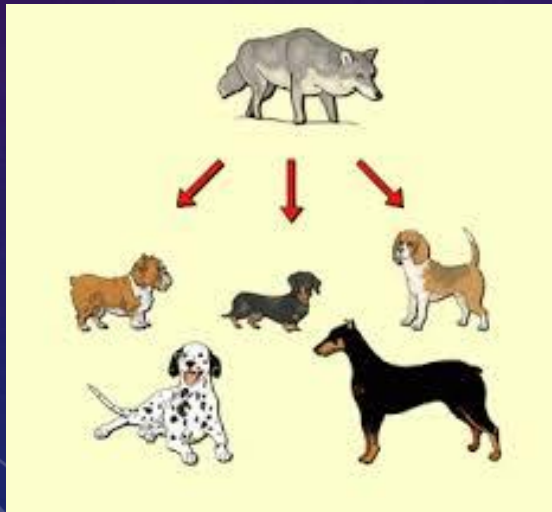
- انواع تغییرات در موجودات زنده:
- پلی مورفیسم: هر صفتی در جمعیت که بیش از یک فرم قابل تشخیص داشته باشد
- سطح ریخت شناسی: تغییرات پیوسته مانند جثه افراد و تغییرات ناپیوسته مانند جنسیت
- سطح سلولی: تعداد و ساختار کروموزوم ها مانند کروموزوم های نرمال و وارونه در ملخ ها
- سطح بیوشیمیایی: تغییرات در پروتئین ها در سطح توالی آمینواسیدها
- سطح DNA: تفاوت در آمینواسیدها از تفاوت توالی DNA ناشی شده مانند RFLP با استفاده از آنزیم محدود کننده و استفاده از آنزیم های محدود کننده یک راه تغییرات DNA است.
- جمعیت های طبیعی در همه سطوح از ریخت شناسی تا توالی DNA تغییرات نشان می دهند.

## تغییرات در موفقیت تولیدمثلی

- علاوه بر تغییرات در صفات:
- صفات بایستی در شایستگی تولید مثلی تفاوت داشته باشند: تولید زادگان و تشکیل نسل آینده سهمیم باشند.

# انتخاب مصنوعی

انتخاب مصنوعی زاد و ولد انتخابی توسط انسان ایجاد می شود و صفات خاصی از یک گونه انتخاب می شود. مانند زاد و ولد سگ ها به قصد ایجاد شکل خاص



# منبع تغییرات

- تغییرات پیوسته ایجاد می شوند
- تکامل از آغاز حیات تاکنون وجود داشته تا به تنوع کنونی رسیده است.
- نو ترکیبی
- موتاسیون (جهش)
- منبعی که انتخاب طبیعی روی آن عمل می کند.



## نقش محیط

- تغییرات ایجاد شده فاقد سمت و سوی خاص هستند.
- انتخاب طبیعی بر تغییرات ایجاد شده سمت و سوی تکاملی می بخشد.
- تغییر محیط موجب ایجاد موتاسیون در جهت تغییرات محیطی نمی شود.
- فرم های جدید موتاسیون مرتبا مستقل از آنچه برای سازگاری با محیط جدید لازم باشد پیدا می شوند.
- موتاسیون به سمت سازگاری هدایت شده غیرممکن است (یعنی جانور یا ارگانیسم تغییر محیطی را تشخیص داده و تغییرات لازم را برای انطباق با تغییر محیط ایجاد کند اشتباه است).

# انتخاب طبیعی

- نظریه انتخاب طبیعی دیر مورد پذیرش زیست شناسان قرار گرفت.
- انتخاب بهترینها یا بقای شایسته ترین ها، حذف بدترین ها همراه با انتخاب شایسته ترین ها صورت می گیرد. اما در مواقع مختلف شدت وضعشان فرق می کند. انتخاب طبیعی ترکیبی از این دو فرایند است.
- انتخاب طبیعی تولید نایکسان زادگان و انتخاب جنسی موفقیت تولید مثلی است این انتخاب منجر به بقای بهتر می شود.
- طی انتخاب هر مرحله تحت تاثیر تغییرات و انتخاب قرار می گیرند.
- عامل ایجاد تغییرات جهش، تجدید ساختار کروموزومها، حرکت تصادفی کروموزومها به سلولهای دختری و جنبه های تصادفی تلاقی دو سلول دختر است.
- مرحله تغییرات تصادفی است
- طبق مدل حذف افراد پست تر مقدار قابل توجهی تغییرات در میان افراد هنوز حفظ می شوند
- دو فرایند حذف بدترین ها و انتخاب بهترین ها همزمان رخ می دهد.

- انتخاب طبیعی قاعده همه یا هیچ نیست اینکه همه سازگارها باقی می مانند و هیچکدام از ناسازگارها یا کم سازگارها باقی نمی مانند.

- انتخاب طبیعی تفاوت در میزان باوری یعنی مشارکت فرد در ایجاد نسل آتی

- همیشه افراد با توانایی زیاد، قوی تر و بزرگتر به معنی سازگارتر نیست.

- مرز بین سازگاری و ناسازگاری شامل طیف وسیع، پیوسته و تدریجی است و مرز معینی بین آنها نیست.

# مثالهایی از فشار انتخابی...

- **Predators** - variants with adaptations allowing them to escape predators have more offspring
  - e.g. speed, defensive weapons, camouflage, mimicry
- **Prey/Food** - variants with adaptations allowing them to obtain food have more offspring
  - e.g. Speed, senses for finding prey/food, weapons for killing prey or obtaining food, camouflage for stealth
- **Climate** - those who can survive new climate best have more kids
  - e.g. ice age, change in climate due to migration.
- **Mates** - variants with adaptations allowing them to attract a mate to have offspring
  - e.g. strong, attractive, good provider

# Fotoyama

- استخوان های مجمه مار طوری طراحی شده اند تا امکان بقای مار رو افزایش دهند. این ویژگی سازش نام دارد.
- هر گونه ای ویژگی هایی دارد که سازش نام دارد.
- یک سازش ویژگی است که بقا با تولید مثل موجود را افزایش می دهد نسبت به حالات صفات دیگر و به وسیله انتخاب طبیعی تکامل یافته است.
- انتخاب طبیعی یکی از مهمترین ایده ها در زیست شناسی است و خطرناک به قول دنت زیرا آن طراحی جهان زنده را بدون کمک از یک منبع فراطبیعی و خالق توضیح می هد.
- انتخاب طبیعی یک پدیده بدون هوش و بدون هدف و قصد است و این صفات فقط در رفتار انسان وجود دارد.
- *natural selection is any consistent difference in fitness among different classes of biological entities*  
fitness= survival and reproduction=reproductive success

- *“Natural selection” is not synonymous with “evolution.”*  
Natural selection can occur without any evolutionary change, as when natural selection maintains the status quo by eliminating deviants from the optimal phenotype