

Закон Харди-Вайнберга

«В идеальной популяции концентрация аллелей и частота генотипов из поколения в поколение остается неизменной».



Годфри Харди
(1877-1947)



Вильгельм Вайнберг
(1862-1932)

Аллель Частота

| | |
|----------|----------|
| A | p |
| a | q |

$$p + q = 1$$

P: AA x aa

F1: Aa

F2: 1 AA

2 Aa

1 aa

Генотип Частота

AA p^2

aa q^2

Aa $2pq$

Если частота аллеля **A** равна p , а частота аллеля **a** — q , то частота генотипа **AA** — p^2 , генотипа **aa** — q^2 , генотипа **Aa** — $2pq$.

Идеальная популяция по Харди-Вайнбергу

1. Бесконечно большая

2. Со свободным скрещиванием

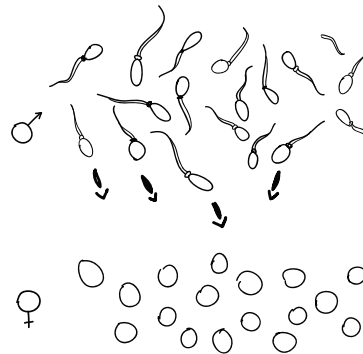
3. Нет мутаций и миграций

4. Все генотипы обладают одинаковой приспособленностью

Системы скрещивания

ПАНИКСИЯ

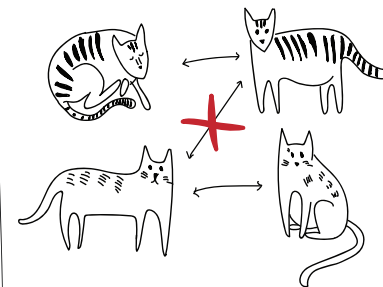
случайное скрещивание



Вероятность скрещивания не зависит от фенотипа

ГОМОГАМИЯ

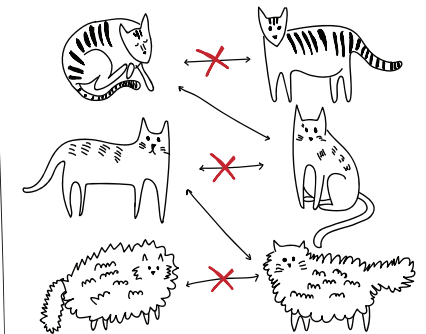
положительное ассортативное скрещивание



Вероятность скрещивания разных особей меньше, чем вероятность скрещивания одинаковых

ГЕТЕРОГАМИЯ

отрицательное ассортативное скрещивание



Вероятность скрещивания одинаковых особей меньше, чем вероятность скрещивания разных

Идеальная популяция — бесконечно большая, однако реальные популяции имеют ограниченный размер, и в них будут происходить процессы, нарушающие равновесие Харди-Вайнберга или уменьшающие генетическое разнообразие.

Идеальная популяция по Харди-Вайнбергу

1. Бесконечно большая
2. Со свободным скрещиванием

3. Нет мутаций и миграций
4. Все генотипы обладают одинаковой приспособленностью

Нет притока новых генов

Нет отбора

Случайные процессы в популяциях

В малых популяциях зачастую наблюдаются случайные процессы, которые могут приводить к закреплению адаптивно-нейтральных и даже невыгодных признаков:

1. Генетический дрейф

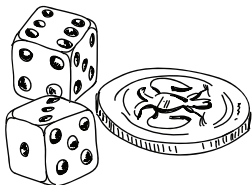
Ненаправленное случайное изменение частот генов в общем генофонде популяции.

2. Эффект основателя

Популяции, основанные малым количеством особей, имеют меньшее генетическое разнообразие.

3. Эффект бутылочного Горлышка

Популяции, прошедшие через этап резкого снижения численности, имеют меньшее генетическое разнообразие.

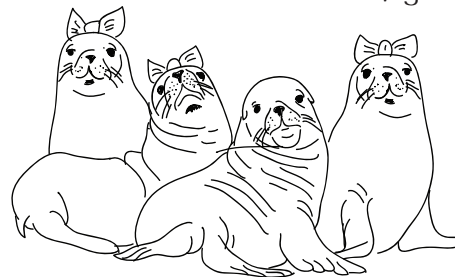


Эффективная численность популяции

Для эволюции важность имеет только эффективная численность популяции — то есть число особей, способных к размножению. Таким образом, и для популяций, имеющих относительно большую численность, могут действовать факторы, уменьшающие генетическое разнообразие:

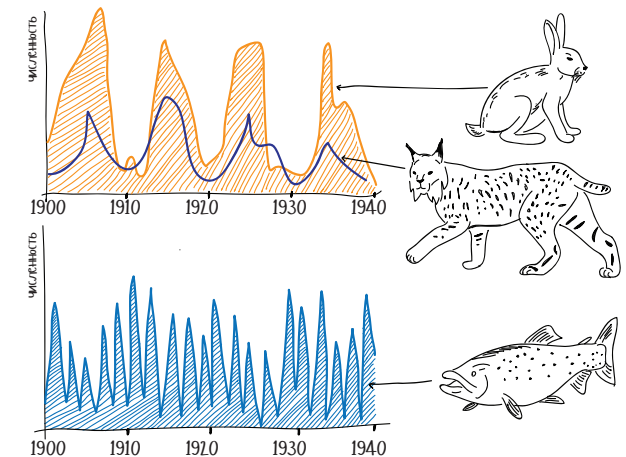
Разный вклад каждого пола в размножение

уменьшает разнообразие



Эффективная численность — минимальная

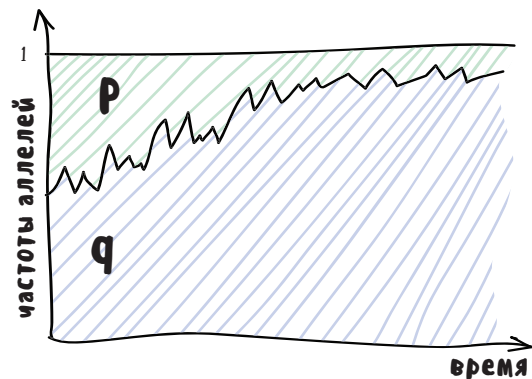
Колебания численности



Синтетическая теория эволюции

Таким образом, синтетическая теория эволюции — это теория органической эволюции путем отбора генетически закрепленных признаков:

- Эволюция — процесс закономерного изменения генных частот в популяциях.
- Элементарная единица эволюции — популяция
- Материал для эволюции — мутационная и комбинативная изменчивость
- Причина приспособленности — естественный отбор
- Естественный отбор — причина образования новых видов и таксонов
- Кроме естественного отбора на формирование признаков влияет генетический дрейф.
- Генетический дрейф формирует различия по адаптивно-нейтральным признакам.
- Вид — группа популяций, репродуктивно изолированная от других таких же групп.
- Видообразование — образование генетических изолирующих признаков, формируемых чаще всего в условиях географической изоляции.



происходит
в условиях, когда
не работает закон
Харди-Вайнберга

