

# Урок по теме: Популяция. Генетический состав популяций

Цель: Расширить и углубить знания о популяции как обязательной и структурной единице вида.

Подготовила Урманова А.Х.

Давайте подумаем

# Проблемный вопрос:

- Популяция или вид –элементарная единица эволюции?



# Термин популяция был введен в 1903 году В. Иогансеном



- Для обозначения неоднородной в генетическом отношении группы особей одного вида в отличии от однородной чистой линии

## Проанализируйте следующие определения популяции:

- Совокупность особей одного вида, занимающих обособленную территорию в пределах ареала вида, свободно скрещивающихся друг с другими той или иной степени изолированных от других популяций данного вида.
- Любая, способная у самовоспроизведению совокупность особей одного вида, более или менее изолированная в пространстве и времени от других аналогичных совокупностей одного и того же вида.
- Совокупность особей одного вида, обладающих общим генофондом и занимающих определенную территорию.
- Совокупность особей одного вида, в течение длительного времени населяющего определенное пространство, и внутри которой осуществляется, в известной степени панмиксия (скрещивание) и отделенная от других совокупностей той или иной степенью изоляции.

# Используйте имеющийся материал для формулирования понятия – популяция

- Популяция (от лат. Populos – народ, население) -

# Характеристики популяции



## Экологические:

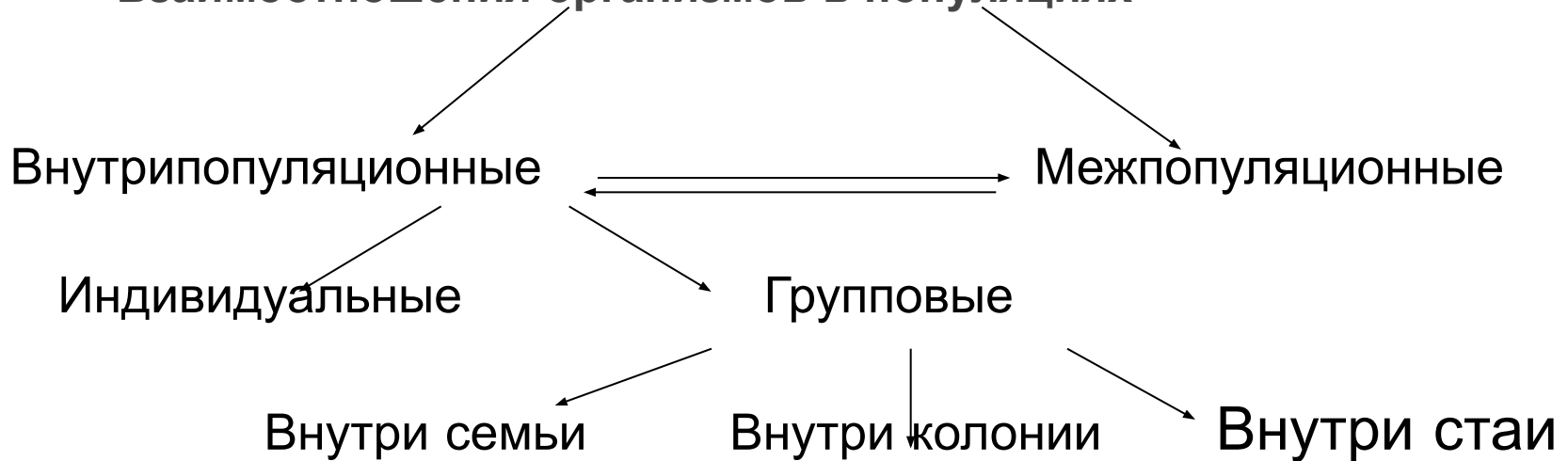
- ▣ - Ареал
- ▣ - Численность особей
- ▣ - Плотность
- ▣ - Динамика
- ▣ - Возрастной состав
- ▣ - Половой состав

## Эволюционно – генетические:

- Норма реакции
- Частота генов, генотипов и фенотипов
- Внутрипопуляционный полиморфизм
- Генетическое единство



## Взаимоотношения организмов в популяциях



Влияние факторов:

- конкуренции;
- воздействия хищников;
- обеспеченности ресурсами;
- распространение инфекций, паразитов.

**Популяция** – это форма существования вида в конкретных условиях среды.

## Особенности популяции:

### **1. Особи одной популяции характеризуются максимальным сходством признаков**

Вследствие высокой возможности скрещивания внутри популяции и одинаковым давлением отбора.

### **2. Популяции генетически разнообразны**

Вследствие непрерывно возникающей наследственной изменчивости

### **3. Популяции одного вида отличаются друг от друга частотой встречаемости тех или иных признаков**

В разных условиях существования естественному отбору подвергаются разные признаки

### **4. Каждая популяция характеризуется своим специфическим набором генов - генофондом**

**5. В популяциях идет борьба за существование.**

**6. Действует естественный отбор**



Благодаря которому выживают и оставляют потомство лишь особи с полезными в данных условиях изменениями.

**7. В зонах ареала, где граничат разные популяции одного вида, происходит обмен генами между ними**



Обеспечивающий генетическое единство вида

**8. Взаимосвязь между популяциями способствует**



Большей изменчивости вида и лучшей приспособленности его к условиям обитания

**9. Вследствие относительной генетической изоляции**



Каждая популяция эволюционирует независимо от других популяций того же вида



**Являясь элементарной единицей эволюции**

# Типы популяций

□ Географические

Лес в Подмосковье  
и на Урале

Экологические

Клесты обита-  
ющие в еловом  
и сосновом  
лесу

Локальные

Грызуны на  
склонах и дне  
оврага

Элементарные

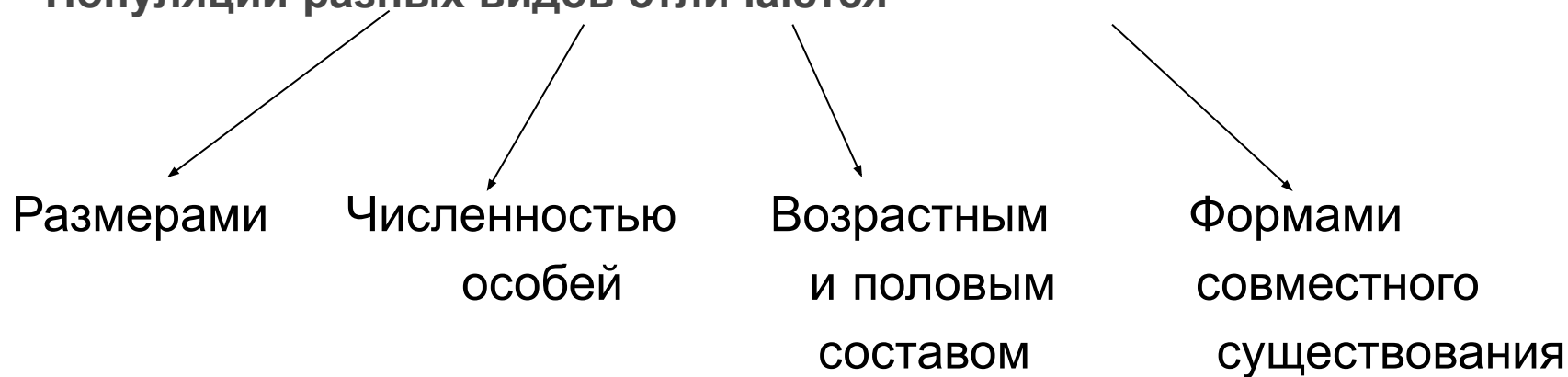
Семья грызунов

## Ответьте на поставленные вопросы:

1. Может ли отдельная особь быть единицей эволюции?
2. Может ли вид быть единицей эволюции?
3. Почему популяцию считают единицей эволюции? Объясните.

Ответьте на вопросы тестового задания:

# Популяции разных видов отличаются



# Закономерности наследования признаков

Автогамных популяциях

Особям этих популяций  
свойственно самооплодот-  
ворение

Изучал датский ботаник  
В. Иогансен



Аллогамных популяциях

Особям этих популяций  
свойственно раздельнопо-  
лость и перекрестноопы-  
ляемость

Установили в 1908  
Дж. Харди и В. Вайнберг  
закономерность, полу-  
чившая название закона  
Харди-Вайнберга



## Закон Харди-Вайнберга



□ В идеальной популяции частоты аллелей и генотипов постоянны.

При условии:

- численность особей популяции достаточно велика;
- спаривание (панмиксия) происходит случайным образом;
- мутационный процесс отсутствует;
- отсутствует обмен генами (дрейф генов, поток генов, волны жизни) с другими популяциями;
- естественный отбор отсутствует (т.е. особи с разными генотипами одинаково плодовиты и жизнеспособны).



# Алгоритм применения Закона Харди Вайнберга

□ Допустим, что в популяции свободно скрещиваются особи с генотипами AA и aa.

$F_1$  генотип потомства - Aa

$F_2$  произойдет расщепление - 1AA: 2Aa:1aa

Обозначим:

частоту доминантного аллеля - p

частоту рецессивного аллеля - q

То частота этих аллелей в  $F_1$  будет:

P Aa . Aa



	A (p)	a (q)
A (p)	AA (p <sup>2</sup> )	Aa (pq)
a (q)	Aa (pq)	aa (q <sup>2</sup> )

## Обозначение

$P$  - частота доминантного аллеля

$q$  - частота рецессивного аллеля

$p^2$  - гомозиготный доминантный генотип

$2pq$  - гетерозиготный генотип

$q^2$  - гомозиготный рецессивный генотип.

Сумма встречаемости всех трех генотипов -

$AA, Aa, aa = 1$ , то

частота встречаемости каждого генотипа  
будет следующей:

$$1 AA : 2Aa : aa$$

$$0,25 : 0,50 : 0.25$$

Используя закон Харди -Вайнберга, можно вычислить частоту встречаемости в популяции любого доминантного и рецессивного гена, а также различных генотипов, пользуясь формулами:

Для определения частоты встречаемости <i>Генотипов</i> :	$p^2 + 2pq + q^2 = 1$
Для определения частоты встречаемости <i>Генов</i>	$p + q = 1$

# Практическая работа: «Моделирование закона Харди-Вайнберга»

(Работа выполняется в группах)

Цель: выяснить частоту всех возможных генотипов, образуемых различным сочетанием данных аллельных генов.

Оборудование: мешочки с шариками (60 белых и 40 красных), три сосуда.

Ход работы: 1. Красные шарики моделируют доминантный ген А, белые - рецессивный ген а.

2. Вытаскивайте из мешочка по 2 шарика одновременно.

3. Записывайте какие комбинации шариков по цвету наблюдаются.

4. Подсчитайте число каждой комбинации: сколько раз вытащили два красных шарика? Сколько раз - красный и белый шарик? Сколько раз вытащили два белых? Запишите полученные вами цифры.

5. Обобщите ваши данные: какова вероятность вытащить оба красных шарика? Оба белых? Белый и красный?

6. По полученным вами цифрам определите частоту генотипов АА, Аа и аа в данной модельной популяции.

7. Укладываются ли ваши данные в формулу Харди-Вайнберга  $p^{2(AA)} + 2pq(Aa) + q^{2(aa)} = 1$  ?

8. Обобщите данные всего класса. Согласуются ли они с законом Харди-Вайнберга? Сделайте вывод по результатам работы.

# Давайте подумаем!

1. Сформулируйте закон о состоянии популяционного равновесия.
2. При каких условиях соблюдается закон Харди-Вайнберга?
3. Почему проявление закона Харди-Вайнберга можно обнаружить только при бесконечно большой численности популяции?