

Занятие 26

Тема: Эволюционная генетика и генетика популяций. Закон Харди-Вайнберга

Цель занятия: изучить генетическую структуру популяций, их виды, факторы динамики и закон Харди-Вайнберга для идеальной популяции.

Вопросы, рассматриваемые на занятии:

1. Популяции, их виды.
2. Генетическая структура популяций.
3. Закон Харди-Вайнберга для идеальной популяции.
4. Микроэволюционные факторы: мутации, миграции, дрейф генов, естественный отбор. Генетический груз популяции

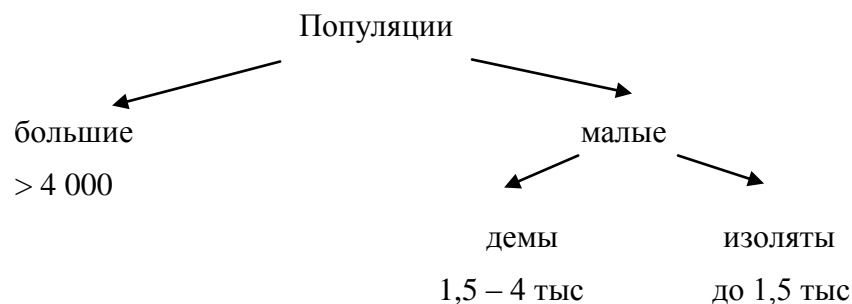
Формируемые понятия: эволюционная генетика, популяции, идеальная популяция, панмиксия, закон Харди-Вайнберга, факторы динамики генетической структуры популяции.

Ученые, работавшие (работающие) в данном направлении: Г.Х Харди, В. Вайнберг, Е.К. Гинтер.

Некоторые аспекты темы:

Популяция:

- территориально обособленная группа, внутри которой осуществляется генетический обмен;
- совокупность особей одного вида в пределах биоценоза, свободно скрещивающихся между собой и дающих плодовитое потомство;
- надорганизационные биосистемы, состоящий из особей одного вида, обладающие генетической гетерогенностью и существующие по определенным законам, отличных от законов существования вида.



Генетическая структура популяции включает в себя:

- аллелофонд (совокупность аллелей в популяции)

$$p_A + q_a = 1$$

$$(p_{a1} + q_{a2} + r_{a3}) = 1$$

- и генофонд (совокупность всех генотипов в популяции)

$$(p^2 + 2pq + q^2) = 1$$

$$AA + 2Aa + aa = 1$$

и определяется:

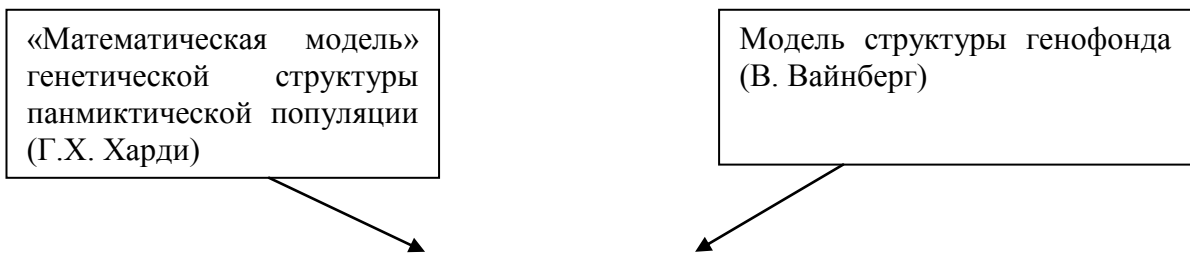
- исходным соотношением аллелей
- естественным отбором
- динамическими эволюционными факторами

Идеальная популяция - бесконечно большая по численности, которая характеризуется:

- полной панмиксией
- отсутствием мутаций
- отсутствием факторов динамики популяции

Панмиксия – случайное, ничем не ограниченное скрещивание внутри популяции на основе случайного выбора партнера.

Основной закон популяционной генетики



закон Харди – Вайнберга:

В идеальной панмиктической популяции частоты аллелей генов и генотипов находятся в равновесии и не изменяются в ряду поколений.

$$(p + q)^2 = p^2 + 2pq + q^2$$

$$(p^2 + 2pq + q^2) = 1$$



Мутации - «поставщики» новых аллельных генов, формируют генетический груз популяции.

Самостоятельная работа.

Задача 1. Определите частоту встречаемости альбинизма среди населения географического района, где это заболевание было обнаружено у 22 человек из 200 тысяч обследованных.

Задача 2. Фенилкетонурия представляет собой заболевание обмена веществ с аутосомно-рецессивным типом наследования. В одном из обследованных районов это заболевание обнаружилось у новорожденных детей с частотой 1:10 000. Определите генетическую структуру популяции.

Задача 3. Болезнь Вильсона-Коновалова (прогрессирующий цирроз печени и дегенерация лентиккулярных ядер) наследуется по аутосомно-рецессивному типу. В одном из районов Польши это заболевание наблюдалось с частотой 0,01. Определите генетическую структуру указанной популяции.

Задача 4. В одном из районов тропической Африки лица, имеющие в крови аномальные (серповидные) эритроциты, встречаются среди взрослого населения с частотой 20%. Определите частоту нормального и мутантного аллелей в этой группе населения, имея в виду, что все лица, являющиеся гомозиготами по мутантному аллелю, погибают в раннем детском возрасте от серповидно-клеточной анемии. Рассчитайте частоту возможных генотипов (и фенотипов) среди новорожденных детей, которые могут появиться в этой группе населения.

Задача 5. В Австралии при обследовании 182128 новорожденных детей фенилкетонурия (аутосомно-рецессивный тип наследования) была выявлена в 23 случаях, галактоземия (аутосомно-рецессивный тип наследования) - у 4 детей. Определите генетическую структуру популяции для каждого из заболеваний.

Задача 6. У людей известно три генотипа по локусу *PGM*. В выборке 1110 человек, которые распределились по генотипу таким образом:

Генотипы	PGM_1/PGM_1	PGM_1/PGM_2	PGM_2/PGM_2
Число	634	391	85

Определите частоты генотипов и аллелей. С помощью метода χ -квадрат определите достоверность различий между наблюдаемыми и ожидаемыми значениями частот генотипов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гинтер Е. К. Медицинская генетика. - М.: Медицина, 2003.
2. Щипков В.Е., Кривошеина Г. Н. общая и медицинская генетика. – М.: ИЦ «Академия», 2003.
3. Шевченко В.А., Топорина Н.А., Стволинская Н. С. Генетика человека. – М.: ИЦ ВЛАДОС, 2002.
4. Фогель Ф., Мотульски А. генетика человека: В 3-х томах. – М.: Мир, 1989.
5. Бутвиловский В.Э., Заяц Р.Г., Рачковская И.В., Давыдов В.В. Сборник задач по общей и медицинской генетике. Мн.: Урожай, 2002.

