

Основные понятия генетики

Генетика — наука о закономерностях наследственности и изменчивости. Датой «рождения» генетики можно считать 1900 год, когда Г. Де Фриз в Голландии, К. Корренс в Германии и Э. Чермак в Австрии независимо друг от друга «переоткрыли» законы наследования признаков, установленные Г. Менделем еще в 1865 году.

Наследственность — свойство организмов передавать свои признаки от одного поколения к другому.

Изменчивость — свойство организмов приобретать новые по сравнению с родителями признаки. В широком смысле под изменчивостью понимают различия между особями одного вида.

Признак — любая особенность строения, любое свойство организма. Развитие признака зависит как от присутствия других генов, так и от условий среды, формирование признаков происходит в ходе индивидуального развития особей. Поэтому каждая отдельно взятая особь обладает набором признаков, характерных только для нее.

Фенотип — совокупность всех внешних и внутренних признаков организма.

Ген — функционально неделимая единица генетического материала, участок молекулы ДНК, кодирующий первичную структуру полипептида, молекулы транспортной или рибосомной РНК. В широком смысле ген — участок ДНК, определяющий возможность развития отдельного элементарного признака.

Генотип — совокупность генов организма.

Локус — местоположение гена в хромосоме.

Аллельные гены — гены, расположенные в идентичных локусах гомологичных хромосом.

Гомозигота — организм, имеющий аллельные гены одной молекулярной формы.

Гетерозигота — организм, имеющий аллельные гены разной молекулярной формы; в этом случае один из генов является доминантным, другой — рецессивным.

Рецессивный ген — аллель, определяющий развитие признака только в гомозиготном состоянии; такой признак будет называться рецессивным.

Доминантный ген — аллель, определяющий развитие признака не только в гомозиготном, но и в гетерозиготном состоянии; такой признак будет называться доминантным.

Методы генетики

Основным является **гибридологический метод** — система скрещиваний, позволяющая проследить закономерности наследования признаков в ряду поколений. Впервые разработан и использован Г. Менделем. Отличительные особенности метода: 1) целенаправленный подбор родителей, различающихся по одной, двум, трем и т. д. парам контрастных (альтернативных) стабильных признаков; 2) строгий количественный учет наследования признаков у гибридов; 3) индивидуальная оценка потомства от каждого родителя в ряду поколений.

Скрещивание, при котором анализируется наследование одной пары альтернативных признаков, называется **моногибридным**, двух пар — **дигибридным**, нескольких пар — **полигибридным**. Под альтернативными признаками понимаются различные значения какого-либо признака, например, признак — цвет горошин, альтернативные признаки — желтый цвет, зеленый цвет горошин.

Кроме гибридологического метода, в генетике используют: **генеалогический** — составление и анализ родословных; **цитогенетический** — изучение хромосом; **близнецовый** — изучение близнецов; **популяционно-статистический метод** — изучение генетической структуры популяций.

Закон единообразия гибридов первого поколения, или первый закон Менделя

Успеху работы Менделя способствовал удачный выбор объекта для проведения скрещиваний — различные сорта гороха. **Особенности гороха:** 1) относительно просто выращивается и имеет короткий период развития; 2) имеет многочисленное потомство; 3) имеет большое количество хорошо заметных альтернативных признаков (окраска венчика — белая или красная; окраска семядолей — зеленая или желтая; форма семени — морщинистая или гладкая; окраска боба — желтая или зеленая; форма боба — округлая или с перетяжками; расположение цветков или плодов — по всей длине стебля или у его верхушки; высота стебля — длинный или короткий); 4) является самоопылителем, в результате чего имеет большое количество чистых линий, устойчиво сохраняющих свои признаки из поколения в поколение.

При моногибридном скрещивании гомозиготных особей, имеющих разные значения альтернативных признаков, гибриды являются единообразными по генотипу и фенотипу.

Генетическая схема закона единообразия Менделя

(А — желтый цвет горошин, а — зеленый цвет горошин)

P	♀ AA желтые	×	♂ aa зеленые
Типы гамет	○ A		○ a
F ₁	Aa желтые 100%		

Закон расщепления, или второй закон Менделя

Явление, при котором часть гибридов второго поколения несет доминантный признак, а часть — рецессивный, называют **расщеплением**.

При моногибридном скрещивании гетерозиготных особей у гибридов имеет место расщепление по фенотипу в отношении 3:1, по генотипу 1:2:1.

Генетическая схема закона расщепления Менделя

(А — желтый цвет горошин, а — зеленый цвет горошин):

P	♀ Aa желтые		×	♂ Aa желтые	
Типы гамет	○ A	○ a		○ A	○ a
F ₂	AA желтые	Aa желтые 75%		Aa желтые	aa зеленые 25%

**Тест 11. Наследственность
и изменчивость организмов.
Генетика как наука.
Моногибридное скрещивание**

Вариант 2

A1. Способность организмов приобретать новые признаки — это:

- ☐ 1) изменчивость ☐ 3) развитие
☐ 2) рост ☐ 4) наследственность

A2. Генетика — это наука о:

- ☐ 1) химическом составе организмов
☐ 2) наследственности и изменчивости организмов
☐ 3) развитии организмов от образования зиготы до рождения
☐ 4) функциях органов, систем органов и организма в целом

A3. Ген кодирует информацию о структуре молекулы:

- ☐ 1) рРНК ☐ 3) белка
☐ 2) липида ☐ 4) углевода

A4. Ген, уступающий доминантному в силе, — это ген:

- ☐ 1) гомозиготный
☐ 2) рецессивный
☐ 3) аллельный
☐ 4) гетерозиготный

A5. Зигота, содержащая разные аллельные гены, — это:

- ☐ 1) гомозигота ☐ 3) мегазигота
☐ 2) гетерозигота ☐ 4) кариозигота

A6. Зиготой, содержащей доминантные аллельные гены, называется:

- ☐ 1) доминантная гомозигота
☐ 2) гетерозигота
☐ 3) рецессивная гомозигота
☐ 4) кариозигота

A7. Фенотип — это совокупность:

- ☐ 1) внешних признаков организма
☐ 2) внешних и внутренних признаков организма
☐ 3) внутренних признаков организма
☐ 4) всех генов организма

A8. Метод, выявляющий болезни человека, которые связаны с изменением числа хромосом:

- ☐ 1) генеалогический
☐ 2) близнецовый
☐ 3) цитогенетический
☐ 4) статистический

A9. Скрещивание, при котором родительские формы отличаются по одной паре признаков:

- ☐ 1) полигибридное
☐ 2) моногибридное
☐ 3) тригибридное
☐ 4) дигибридное

A10. Для определения генотипа особи проводят скрещивание:

- ☐ 1) дигибридное
☐ 2) анализирующее
☐ 3) промежуточное
☐ 4) полигибридное

A11. Второй закон Г. Менделя называется законом:

- ☐ 1) независимого наследования признаков
☐ 2) расщепления признаков
☐ 3) гомологических рядов в наследственной изменчивости
☐ 4) единообразия первого поколения

A12. При скрещивании двух растений земляники с красными и белыми плодами в первом поколении (F₁) все растения имели розовую окраску плодов. Во втором (F₂) наблюдалось расщепление 1 : 2 : 1, что явилось результатом:

- ☐ 1) полного доминирования
☐ 2) эпистазы
☐ 3) неполного доминирования
☐ 4) полимерии

C1. Известно, что ген красной окраски плодов у земляники (A) неполно доминирует над геном белой окраски (a). Определите генотип и фенотип потомков, получившихся в результате скрещивания двух гетерозиготных растений с розовыми плодами.

**Тест 11. Наследственность
и изменчивость организмов.
Генетика как наука.
Моногибридное скрещивание**

Вариант 1

A1. Способность организмов передавать свои признаки и особенности развития следующим поколениям — это:

- ☐ 1) изменчивость
- ☐ 2) размножение
- ☐ 3) развитие
- ☐ 4) наследственность

A2. Наука о наследственности и изменчивости организмов:

- ☐ 1) эмбриология
- ☐ 2) генетика
- ☐ 3) селекция
- ☐ 4) экология

A3. Ген — это участок молекулы:

- ☐ 1) РНК
- ☐ 2) ДНК
- ☐ 3) белка
- ☐ 4) липида

A4. Ген, обнаруживающий признаки преобладания, — это ген:

- ☐ 1) доминантный
- ☐ 2) рецессивный
- ☐ 3) аллельный
- ☐ 4) гетерозиготный

A5. Парными генами, контролирующими проявление различных вариантов одного признака и расположенными в гомологичных хромосомах, называют:

- ☐ 1) сцепленные
- ☐ 2) аллельные
- ☐ 3) доминантные
- ☐ 4) рецессивные

A6. Организмом (зигота), содержащим одинаковые аллельные гены, называется:

- ☐ 1) гомозигота
- ☐ 2) гетерозигота
- ☐ 3) мультизигота
- ☐ 4) кариозигота

A7. Зигота, содержащая рецессивные аллельные гены, — это:

- ☐ 1) доминантная гомозигота
- ☐ 2) гетерозигота
- ☐ 3) рецессивная гомозигота
- ☐ 4) кариозигота

A8. Генотип — это совокупность:

- ☐ 1) всех генов вида
- ☐ 2) всех генов организма
- ☐ 3) всех генов, расположенных в ядре клетки
- ☐ 4) всех генов популяции

A9. Гетерозиготными называются организмы:

- ☐ 1) несущие только рецессивные гены
- ☐ 2) образующие несколько типов гамет
- ☐ 3) несущие только доминантные гены
- ☐ 4) образующие один тип гамет

A10. В своих опытах Г. Мендель применял метод:

- ☐ 1) гибридологический
- ☐ 2) цитологический
- ☐ 3) близнецовый
- ☐ 4) генеалогический

A11. Первый закон Г. Менделя называется законом:

- ☐ 1) независимого наследования признаков
- ☐ 2) чистоты гамет
- ☐ 3) гомологических рядов в наследственной изменчивости
- ☐ 4) единообразия первого поколения

A12. Анализирующее скрещивание — это скрещивание исследуемой особи с:

- ☐ 1) гомозиготной доминантной особью
- ☐ 2) гетерозиготной особью
- ☐ 3) гомозиготной рецессивной особью
- ☐ 4) особью с аналогичным генотипом

C1. Известно, что ген черной окраски у морских свинок (А) доминирует над геном белой окраски (а). Определите генотип и фенотип потомков, получившихся в результате скрещивания черного гетерозиготного самца морской свинки с черной гетерозиготной самкой.