

## Урок 1 (19.09.18)

### 1.1 Расщепление признаков в потомстве при гибридизации.

Наследуются не признаки, а гены. **Ген** - участок ДНК, в котором записан один белок.

- Первичный признак организма - белок.
- Вторичный признак - всё, что угодно (например, цвет).

Ген  $\rightarrow$  белок  $\rightarrow$  (химические реакции)  $\rightarrow$  признак

Варианты генов называются *аллелями*.

Мы и горох - диплоидные организмы (двойной набор генов).

A - *доминантный аллель*, a - *рецессивный*. Рецессивный признак проявляется только при отсутствии доминантного.

Например, AA, Aa, aA - желтый горох, aa - зеленый

*Гомозиготные* особи - AA, aa, *Гетерозиготные* особи - Aa

**Генотип** - совокупность всех генов особи

**Фенотип** - совокупность всех признаков особи

Таблица 1: Группы крови

I	0	$i^0 i^0$
II	A	$I^A I^A, I^A i^0$
III	B	$I^B I^B, I^B i^0$
IV	AB	$I^A I^B$

---

## Урок 2 (26.09.18)

---

### 2.1 Дигибридное скрещивание и взаимодействие генов

Человек с пищей получает вещество А. Ген А превращает его в вещество В. Ген В превращает это вещество в эумеланин (черный пигмент), а ген С превращает это вещество в феомеланин (рыжий пигмент). Если не работает ген А — человек альбинос, если не работает ген В — человек рыжий, если не работает ген С — человек чернокожий.

Рецессивные гены кодируют неработающие ферменты.

Разные аллели — результат мутаций в гене.

У одного гена может быть не два разных аллеля, а целое множество. Например, дикая окраска кроликов  $C_1$ , гималайская  $C_2$ , альбинизм  $C_3$ . Варианты серой раскраски:  $C_1C_1$ ,  $C_1C_2$ ,  $C_1C_3$ . Варианты белой раскраски:  $C_3C_3$ . Варианты гималайской раскраски:  $C_2C_2$ ,  $C_2C_3$ .

Расщепление при дигибридном скрещивании (особи отличаются по двум двуаллельным генам) равно 9:3:3:1

---

## Урок 3 (10.10.18)

---

### 3.1 Регуляция работы генов

#### Основы молекулярной биологии

ДНК, РНК и белки - полимеры, состоящие из мономеров. Мономеры ДНК и РНК — **нуклеотиды**.

У ДНК азотистые основания А, Г, Ц, Т. У РНК вместо Т У.

Мономеры белка — **аминокислоты**.

- ДНК — цепочка из нуклеотидов.
- Белок — цепочка из аминокислот.

В каждой клетке никогда не работают все гены, поэтому клетки разные.

Ген не будет работать, если на **промотор** не сядет белок, катализирующий считывание информации с ДНК на РНК (транскрипцию). На конце гена есть **терминатор**.

Механизм регуляции работы генов был впервые выяснен у бактерии кишечной палочки.

У бактерий гены объединены в *опероны*. Оперон — участок ДНК, транскрипция которого осуществляется на одну матричную РНК.

Оперон содержит структурные гены и регуляторные элементы. Структурные гены кодируют белки.

Регуляторные белки:

- Промотор — необходим для связывания РНК-полимеразы.
- Терминатор — необходим для отщипывания РНК-полимеразы.
- Оператор — на него может сесть белок-регулятор.

**Лактоза** — молочный сахар.

Типы регуляторных белков:

- Репрессоры
- Активизаторы

Активный белок-репрессор присоединяется к оператору. Белок-репрессор можно включать и выключать с помощью определенного вещества — лактозы.

**Зачем нужен лактозный оперон** В лактозном опероне закодированы ферменты, позволяющие бактерии питаться лактозой.

---

## Урок 4 (17.10.18)

---

### 4.1 Механизм регуляции работы генов

Лактозный оперон регулируется белком-репрессором, который присоединяется к оператору и не даёт ферменту, копирующему информацию с ДНК и РНК начать копировать информацию.

В лактозном опероне закодированы ферменты, позволяющие бактерии питаться лактозой. Когда в среде нет лактозы, бактерия может выключить транскрипцию лактозного оперона. При отсутствии в среде лактозы белок-репрессор активен. Когда лактоза есть, она связывается с белком-репрессором и деактивирует его.

Наши клетки происходят от архей, а митохондрии происходят от бактерий.

Лактоза расщепляется на молекулы глюкозы. В лактозном опероне есть оператор, с которым связывается **белок-активатор катаболизма (БАК)**. Фермент РНК-полимераза может транскрибировать оперон только если БАК связан со своим оператором. Когда глюкоза есть, БАК неактивен.

- Лактозы нет, глюкоза есть: БАК неактивен, репрессор активен.
- Лактоза есть, глюкоза есть: БАК неактивен, репрессор неактивен.
- Лактоза есть, глюкозы нет: БАК активен, репрессор неактивен.
- Лактозы нет, глюкозы нет: БАК активен, репрессор активен.

### 4.2 Наследование пола

У многих животных есть **половые хромосомы** — одна пара у большинства диплоидных организмов. Все остальные хромосомы называются **аутосомы**. У человека половые хромосомы имеют номер 23.

У человека и других млекопитающих:

- $XX$  — женский пол (гомогаметный)
- $XY$  — мужской пол (гетерогаметный)

### 4.3 Признаки, сцепленные с полом

Дальтонизм — сцепленный с  $X$ -хромосомой рецессивный признак. У женщины проявится дальтонизм, только если рецессивный аллель встретится на обеих  $X$ -хромосомах. Мужчина будет дальтоником, если в  $X$ -хромосоме есть рецессивный аллель.

Гемофилия также является признаком, сцепленным с полом.

---

## Урок 5 (24.10.18)

---

### 5.1 Сцепленное наследование

Наследование генов, которые находятся на одной хромосоме недалеко друг от друга.

Гены, находящиеся в одной хромосоме недалеко друг от друга, наследуются сцепленно, но иногда сцепленность может быть нарушена в результате *кроссинговера*.

*Кроссинговер* — взаимный обмен участками генов между двумя хромосомами.

### 5.2 Изменчивость и селекция

*Селекция* — прикладная область генетики, связанная с выведением определенных сортов растений и видов животных. **ГМО не опасны.**

---

## Урок 6 (28.11.18)

---

*Биологическая эволюция* — это история развития живой природы.

Жан-Батист Ламарк — автор одной из первых теорий эволюции (приобретенные при жизни признаки наследуются)

*Естественный отбор* — это процесс, в ходе которого выживают и размножаются более приспособленные.

Дарвин и Уоллес считали, что основной механизм эволюции — естественный отбор.

Современная синтетическая теория эволюции — синтез теории Дарвина-Уоллеса и молекулярной генетики.

Необходимые условия естественного отбора:

- Наследственность
- Наследственная изменчивость
- Борьба за существование