

**ЗАКОНОМЕРНОСТИ  
НАСЛЕДОВАНИЯ.  
НЕЗАВИСИМОЕ  
НАСЛЕДОВАНИЕ И  
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГЕНОВ**

При скрещивании гомозиготных особей, отличающихся по одной паре альтернативных признаков, все потомство в первом поколении единообразно как по фенотипу, так и по генотипу (1 закон Менделя).

**При скрещивании двух  
гетерозиготных особей,  
анализируемых по одной паре  
альтернативных признаков, в  
потомстве ожидается  
расщепление по генотипу 3:1 и по  
генотипу 1:2:1 (2-й закон Менделя)**

При скрещивании гомозиготных особей, отличающихся двумя (и более) парами альтернативных признаков, во втором поколении (при инбридинге  $F_1$ ) наблюдаются новые сочетания признаков, не свойственные родительским и прародительским организмам (**3-й закон Менделя**)

## **Взаимодействие аллельных генов:**

доминирование,

неполное доминирование,

кодоминирование,

множественный аллелизм

**Различные состояния (три или более) одного и того же локуса хромосомы, возникшие в результате мутаций, называют множественным аллелизмом.**

Признак	Ген	Генотип
I (0) группа крови (отсутствие антигенов А и В)	$I^0$	$I^0I^0$
II (А) группа крови (наличие антигена А)	$I^A$	$I^AI^A ; I^AI^0$
III (В) группа крови (наличие антигена В)	$I^B$	$I^BI^B ; I^BI^0$
IV (АВ) группа крови (наличие антигенов А и В)	$I^A ; I^B$	$I^AI^B$

# **Взаимодействие неаллельных генов:**

комплементарность,

эпистаз, гипостаз,

полимерия,

модифицирующее действие.

**Комплементарность – это такой тип взаимодействия, когда два неаллельных гена, попадая в геном в доминантном состоянии (А-В-) совместно определяют появление нового признака, который каждый из них в отдельности (А-вв или ааВ-) не детерминирует.**

Примером комплементарного взаимодействия генов является развитие слуха у человека. Для нормального слуха в генотипе должны присутствовать доминантные гены из разных аллельных пар **D** и **E**.

Ген **D** детерминирует развитие улитки, ген **E** отвечает за развитие слухового нерва. При сочетании в генотипе генов **D** и **E** у человека развивается нормальный слух. Если же эти гены находятся в рецессивном состоянии (**ddee**, **D-ee**, **ddE-**), то гены **D** и **E** своих свойств не проявляют, и возникает глухота (таблица).

Таблица

Взаимодействующие гены	Генотипы	Признак
D, E	DDEE, DdEE, DDEe, DdEe	Нормальный слух
D, e	DDee, Ddee	глухота
d, E	ddEE, ddEe	глухота
d, e	ddee	глухота

## Эпистаз – маскирование генов одной аллельной пары генами другой аллельной пары.

Примером эпистатического взаимодействия генов у человека является так называемый «Бомбейский феномен». За формирование группы крови по системе АВО отвечают два гена: ген I обеспечивает синтез антигенов А и В на мембране эритроцитов, а также, ген H, который в доминантном состоянии детерминирует образование неспецифического вещества - предшественника для синтеза антигенов А и В. Однако, в рецессивном состоянии (hh) он препятствует синтезу соответствующих антигенов на мембране эритроцитов, и фенотипически проявляется первая группа крови (таблица).

Таблица

Взаимодействующие гены	Генотипы	Признак группы крови
$I^0, H$	$I^0I^0HH, I^0I^0Hh$	I
$I^0, h$	$I^0I^0hh$	I
$I^A, H$	$I^AI^AHH, I^AI^0HH,$ $I^AI^AHh, I^AI^0Hh$	II
$I^A, h$	$I^AI^Ahh, I^AI^0hh$ (эпистатирующий ген H находится в рецессивном состоянии - hh)	I
$I^B, H$	$I^BI^BHH, I^BI^0HH,$ $I^BI^BHh, I^BI^0Hh$	III
$I^B, h$	$I^BI^Bhh, I^BI^0hh$ (эпистатирующий ген H находится в рецессивном состоянии - hh)	I
$(I^A, I^B), H$	$I^AI^BHH, I^AI^BHh$	IV
$(I^A, I^B), h$	$I^AI^Bhh$ (эпистатирующий ген H находится в рецессивном состоянии - hh)	I

**Полимерия – явление, когда различные неаллельные гены могут оказывать однозначное действие на один и тот же признак, усиливая его проявление.**

Такие гены принято обозначать одной латинской буквой с указанием индекса для различных неаллельных пар, например:  $A_1A_2$  и  $a_1a_2$ ,  $A_1A_1$  и  $a_2a_2$  и т.д.

По полимерному типу взаимодействия генов определяется интенсивность окраски кожных покровов человека (таблица), зависящая от уровня отложения в клетках пигмента меланина. В геноме человека имеется четыре гена, отвечающих за данный признак.

У африканских негров (генотип  $A_1A_1A_2A_2$ ) наблюдается максимальная пигментация кожи. Меньшее количество доминантных аллелей (например,  $A_1A_1A_2a_2$ ,  $A_1A_1a_2a_2$ ,  $A_1a_1a_2a_2$  и др.) обеспечивает разную интенсивность окраски кожи у мулатов. Полное отсутствие доминантных аллелей у рецессивных гомозигот ( $a_1a_1a_2a_2$ ) проявляется в виде минимальной пигментации у европеоидов.

Таблица

Признак	Ген
Тёмная кожа	A
Светлая кожа	a

## **Задание**

**на следующее занятие для самостоятельной работы**

**студентов по теме:**

**«Сцепленное наследование. Генетика пола. Сцепленное с полом наследование».**

1. Явление сцепленного наследования, его анализ. Группы сцепления.
2. Кроссинговер. Генетический эффект кроссинговера.
3. Определение расстояния между генами, которое лежит в основе составления генетических карт хромосом.
4. Типы определения пола.
5. Генетическое определение пола (время, хромосомный механизм).
6. Дифференцировка пола (время и гормональные механизмы) у человека.  
Фенотипическое переопределение пола в онтогенезе.
7. Сцепленное с полом наследование, его закономерности.