

Закономерности изменчивости



*Автор: Кириллова Лариса Петровна,
учитель биологии ГБОУ СОШ № 80*

Санкт-Петербург, 2010 г

Основные вопросы темы:

- **Что такое изменчивость?**
- **Какие существуют виды изменчивости?**
- **Каковы ее причины?**
- **Можно ли использовать в практической деятельности знания об изменчивости организмов?**

Изменчивость – способность организмов приобретать новые признаки и свойства в процессе индивидуального развития.

Изменчивость

Генотипическая
(наследственная)

Модификационная
(ненаследственная)

Мутационная

Комбинативная

Адаптивные
модификации

Неадаптивные
модификации

Модификационная изменчивость

Содержание:

- ❖ Определение.
- ❖ Взаимодействие генотипа и среды при формировании признака.
- ❖ Изменчивость качественных и количественных признаков.
- ❖ Изменение окраски шерсти у горностаевых кроликов.
- ❖ Норма реакции.
- ❖ Характеристика модификационной изменчивости.
- ❖ Лабораторная работа
- ❖ Выводы
- ❖ Вопросы для повторения

Модификационная изменчивость-
*изменчивость организмов, возникающая под
влиянием факторов внешней среды и не
затрагивающая генотипа.*

- **Изменение
ненаследственное
для нас
несущественно.**

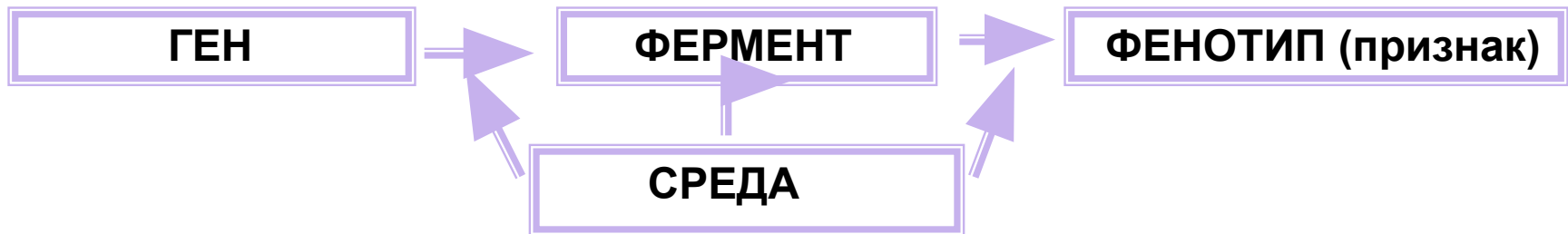
Чарльз Дарвин



Характеристика модификационной изменчивости

I. Взаимодействие генотипа и среды при формировании признака.

У организмов проявление генов и генотипа в целом зависит от условий среды.



При каких условиях протекает биосинтез белка?

- наличие ферментов
- определенная кислотность среды
- температура
- наличие других веществ

- образование веснушек возможно при наличии солнечного света;

- ген образования хлорофилла выявляется только на свету;

- проявление гена лысости у гетерозигот зависит от количества мужского полового гормона тестостерона.

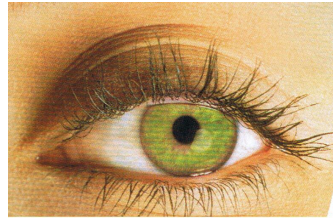
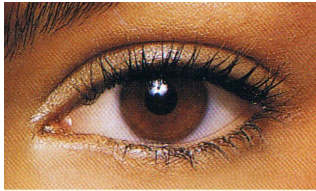
Вывод: Фенотип есть результат взаимодействия между генотипом и средой.

ФЕНОТИП = ГЕНОТИП + УСЛОВИЯ СРЕДЫ

II. Изменчивость качественных и количественных признаков.

описание

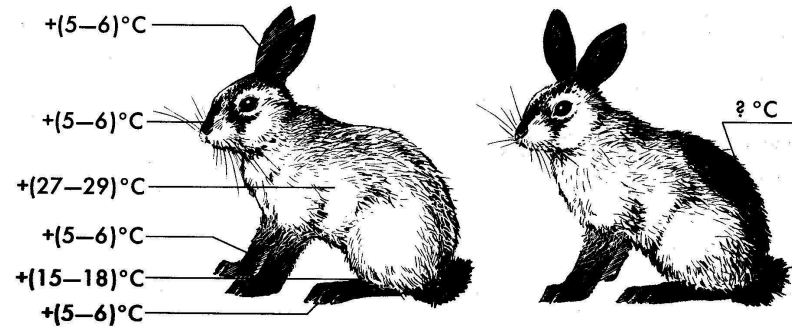
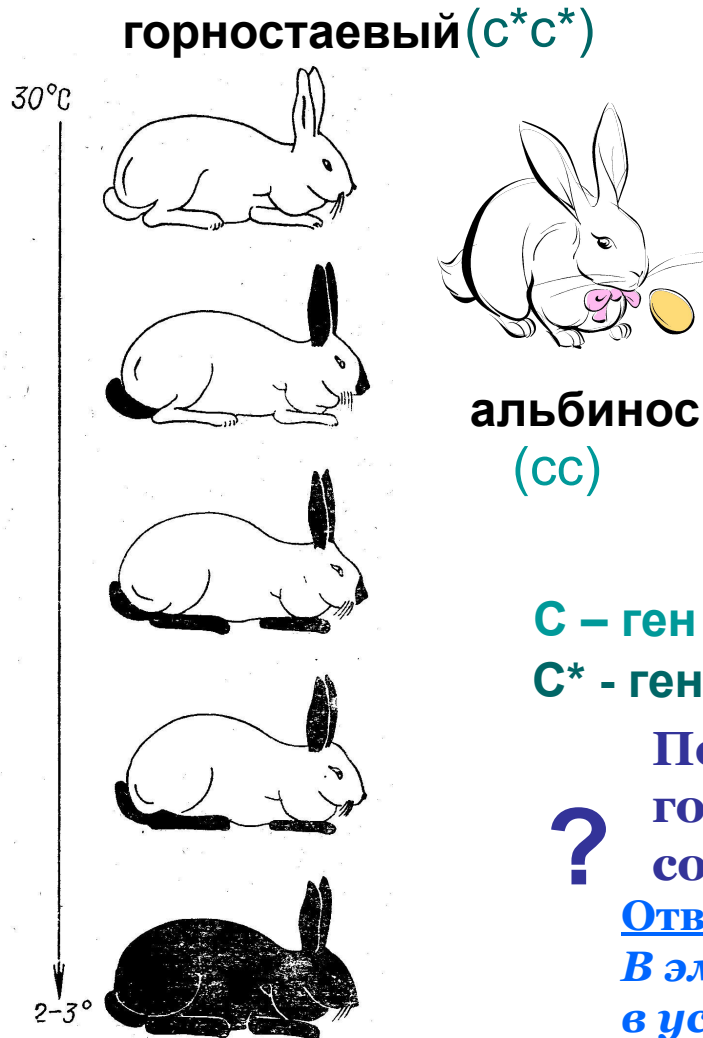
КАЧЕСТВЕННЫЕ



измерение

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ

Изменение окраски шерсти у горностаевых кроликов.



◆ *Проявление потемнения окраски зависит от понижения температуры окружающей среды.*

С – ген альбинизма

С* - ген тирозиназы

? Почему кролики-альбиносы и горностаевые кролики рождаются совершенно белыми?

Ответ:

В эмбриональном периоде они находятся в условиях высокой температуры и ген тирозиназы не активизируется.

Закономерности изменчивости



Заяц-беляк



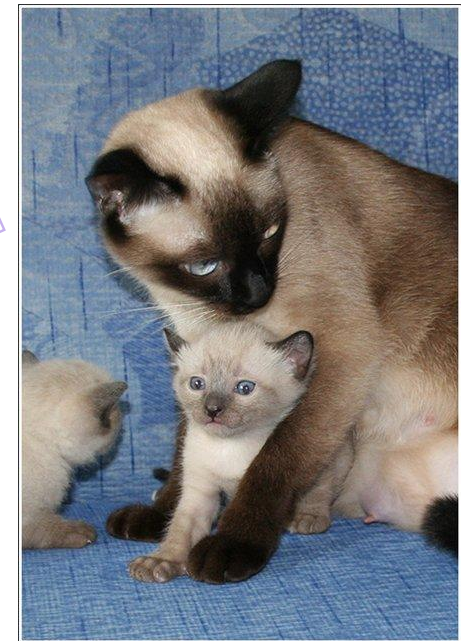
C^* - тирозиназа



Полярная сова



Ласка

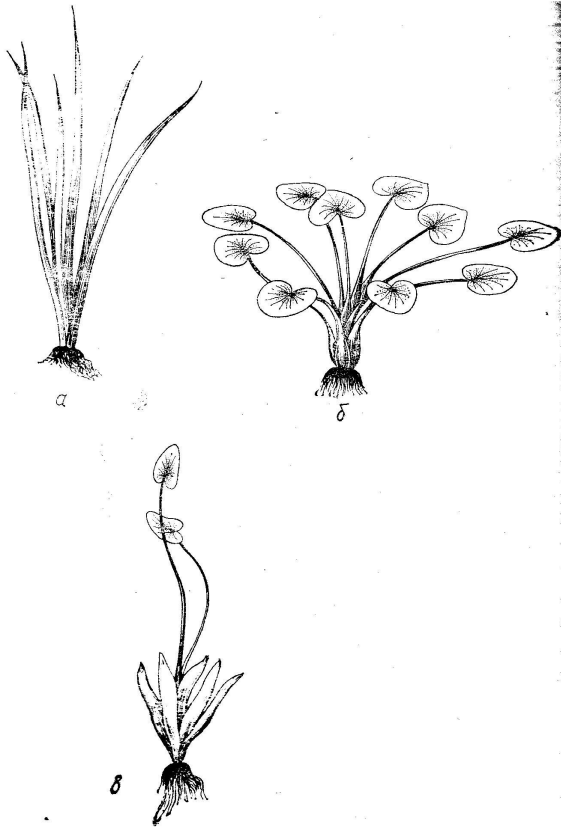


Сиамская кошка

III. Норма реакции

- это пределы, в которых возможно изменение признаков у данного генотипа (пределы модификационной изменчивости признака).

Один и тот же генотип может в разных условиях давать разное значение признака.



Стрелолист имеет два типа листьев:

- **подводные**

- **надводные**

Главный фактор отвечающий за развитие формы листьев – степень освещенности.

Одни признаки обладают **широкой** нормой реакции, другие – гораздо более **узкой.**



**Приведите
примеры признаков
с узкой и широкой
нормой реакции.**



Характеристика модификационной изменчивости

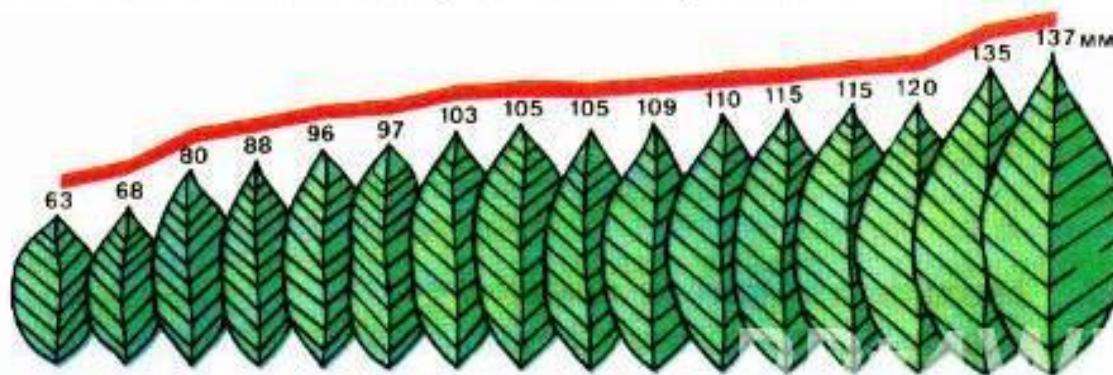
<i>Свойства модификационной изменчивости</i>	<i>Характеристика</i>
1. Причины изменчивости	<i>Влияние различных условий среды</i>
2. Влияние на фенотип	<i>Происходит изменение фенотипа, адекватное изменению среды</i>
3. Влияние на генотип	<i>Генотип не изменяется</i>
4. Наследование полученных изменений	<i>Полученные изменения не наследуются.</i>
5. Значение для организма	<i>Помогает приспосабливаться к изменению условий окружающей среды</i>
6. Значение для вида	<i>Помогает особям выжить в различных условиях.</i>

Статистические закономерности модификационной изменчивости

Модификационная изменчивость многих признаков растений, животных и человека подчиняется общим закономерностям. Эти закономерности выявляются на основании анализа проявления признака у группы особей (n). Степень выраженности изучаемого признака у членов выборочной совокупности различна.

Каждое конкретное значение изучаемого признака называют *вариантой* и обозначают буквой v .

При изучении изменчивости признака в выборочной совокупности составляется *вариационный ряд*, в котором особи располагаются по возрастанию показателя изучаемого признака.



Закономерности изменчивости

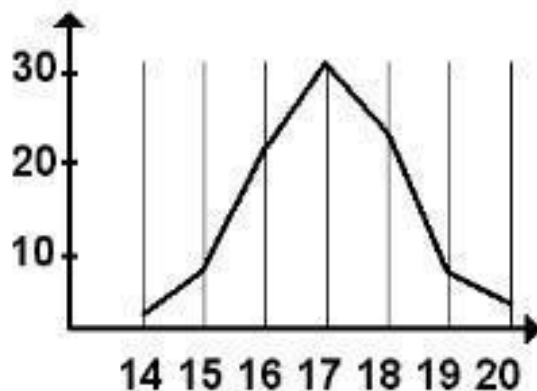
На основании вариационного ряда строится *вариационная кривая* — графическое отображение частоты встречаемости каждой варианты. *Частота встречаемости* отдельных вариантов обозначается буквой p . Например, если взять 100 колосьев пшеницы (n) и подсчитать число колосков в колосе, то это количество будет от 14 до 20 — это численное значение вариантов (v).

Вариационный ряд:

$v = 14 \ 15 \ 16 \ 17 \ 18 \ 19 \ 20$

Частота встречаемости каждой варианты

$p = 2 \ 7 \ 22 \ 32 \ 24 \ 8 \ 5$



Среднее значение признака встречается чаще, а вариации, значительно отличающиеся от него, — значительно реже. Это называется *нормальным распределением*.

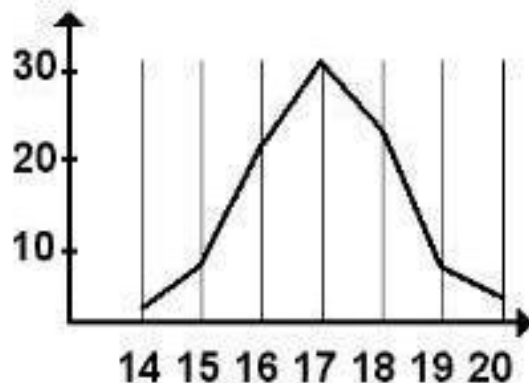
Кривая на графике бывает, как правило, симметричной. Вариации, как большие, чем средние, так и меньшие, встречаются одинаково часто.

Легко посчитать и среднее значение данного признака. Для этого используют формулу:

$$M = \frac{\sum (VP)}{n}$$

где M — средняя величина признака, в числителе сумма произведений вариант на их частоту встречаемости, в знаменателе — количество вариант. Для данного признака среднее значение равно 17,13.

Знание закономерностей модификационной изменчивости имеет большое практическое значение, поскольку позволяет предвидеть и заранее планировать степень выраженности многих признаков организмов в зависимости от условий внешней среды.



Лабораторная работа
**Выявление изменчивости организма.
Построение вариационной кривой.**

I вариант

Цель: Выявить закономерности проявления модификационной изменчивости.

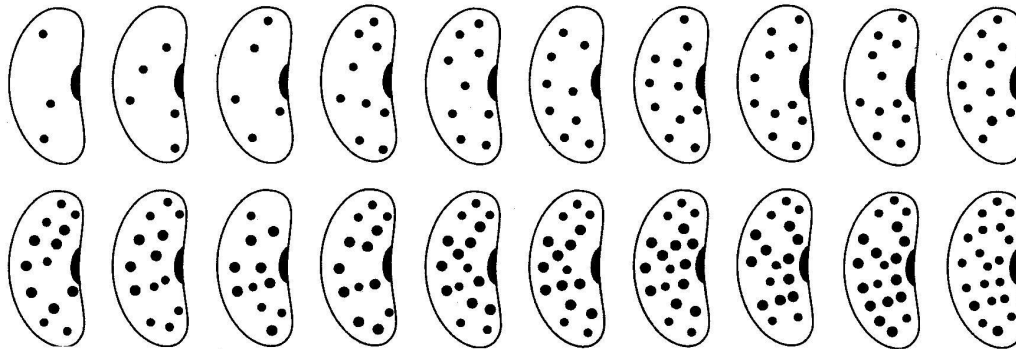
Ход работы:

1. Рассмотрите предложенные вам объекты.
2. Изучите внешний вид (фенотип) каждого объекта. Отметьте различия в размерах, форме, окраске и т.д.
3. Результаты занесите в таблицу.

Объект	Отмеченные различия

4. Сделайте вывод, высказав предположения о причинах модификационной изменчивости у изученных объектов.
5. Рассмотрите рисунок. Составьте вариационный ряд, а затем вариационную кривую распределения числа пятен на семенах фасоли.
6. Вычислите среднее значение признака по формуле.

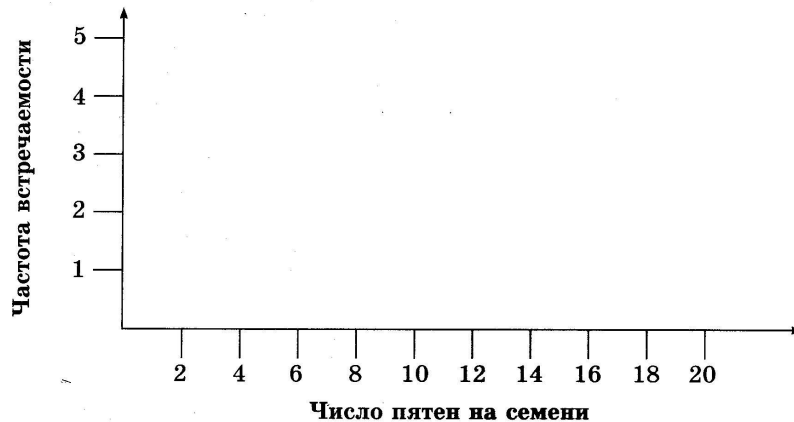
Рис. Пятнистость семян фасоли.



Вариационный ряд
(ряд изменчивости признака)

V			
P			

График вариационной кривой



$$M = \frac{\sum (V \times P)}{N}$$

M – средняя величина признака
V – варианта
P частота встречаемости
N – общее число вариантов вариационного ряда
 Σ – знак суммирования

7. Сделайте вывод о норме реакции данного признака.
8. Какую закономерность отображает данный график?

Лабораторная работа
**Выявление изменчивости организма.
Построение вариационной кривой.**
II вариант

Цель: Выявить закономерности проявления модификационной изменчивости.

Ход работы:

1. Рассмотрите предложенные вам объекты.
2. Изучите внешний вид (фенотип) каждого объекта. Отметьте различия в размерах, форме, окраске и т.д.
3. Результаты занесите в таблицу.

Объект	Отмеченные различия

4. Сделайте вывод, высказав предположения о причинах модификационной изменчивости у изученных объектов.
5. Изучите таблицу данных. Составьте вариационный ряд, а затем вариационную кривую среднегодового процента жирности молока в стаде коров.
6. Вычислите среднее значение признака по формуле.

Закономерности изменчивости

Табл. Среднегодовой процент жира в молоке у 25 коров одной породы из одного стада.

3,9	4,0	4,1
3,5	3,8	3,8
3,8	3,9	3,9
4,2	3,6	4,0
3,9	4,3	3,6
4,0	3,8	3,7
3,9	4,1	4,0
4,0	3,7	
3,8	3,9	

Вариационный ряд

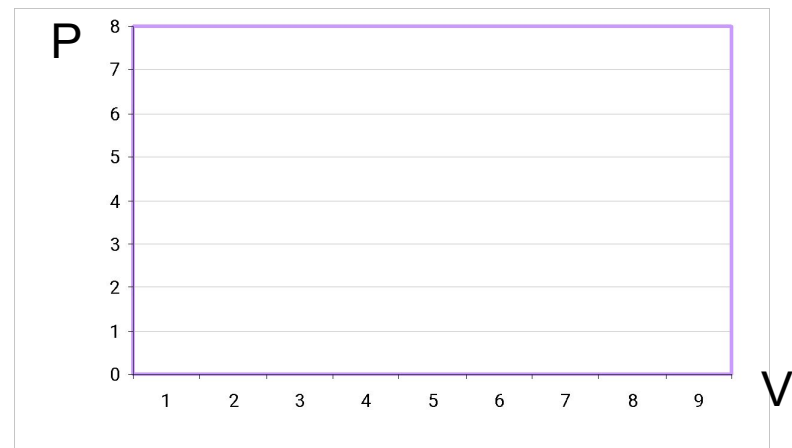
(ряд изменчивости признака)

V			
P			

$$M = \frac{\sum (V \times P)}{N}$$

M – средняя величина признака
V – варианта
P – частота встречаемости
N – общее число вариантов вариационного ряда
 Σ – знак суммирования

График вариационной кривой



7. Качественным или количественным является признак жирности молока?
8. Сделайте вывод о норме реакции данного признака.
9. Какую закономерность отображает данный график?

ВЫВОДЫ:

Наследуется не сам признак, а способность проявлять этот признак в определенных условиях, т.е. наследуется норма реакции организма на внешние условия.

- Изменчивость проявляется у всех организмов и является их свойством.
- Различают наследственную и ненаследственную (модификационную) изменчивость.
- Пределы модификационной изменчивости признака называются нормой реакции.
- *Модификации (модификационные изменения)*
- *не затрагивают генотипа;*
- *не передаются по наследству;*
- *возникают под действием факторов окружающей среды;*
- *проявляются сходным образом у многих особей вида;*
- *могут исчезать со временем.*
- *Возможны только в пределах нормы реакции, т.е. определяются генотипом.*

Вопросы для повторения

- Что такое изменчивость?
- Какие формы изменчивости существуют и чем они отличаются?
- Что называется нормой реакции?
- Каково значение генотипа при формировании признака?
- Что характерно для модификационной изменчивости?