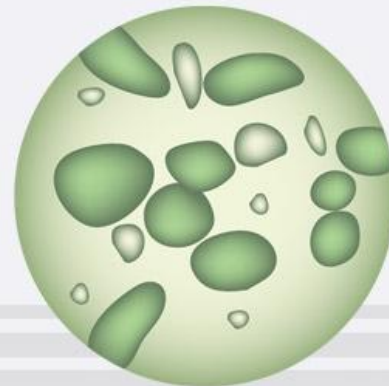


**Закономерности
изменчивости.
Фенотипическая
(ненаследственная)
изменчивость**



9-10 класс

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

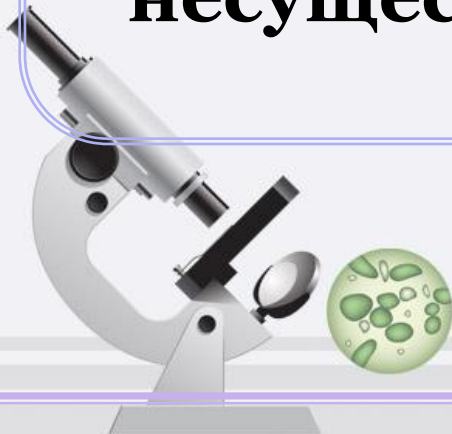
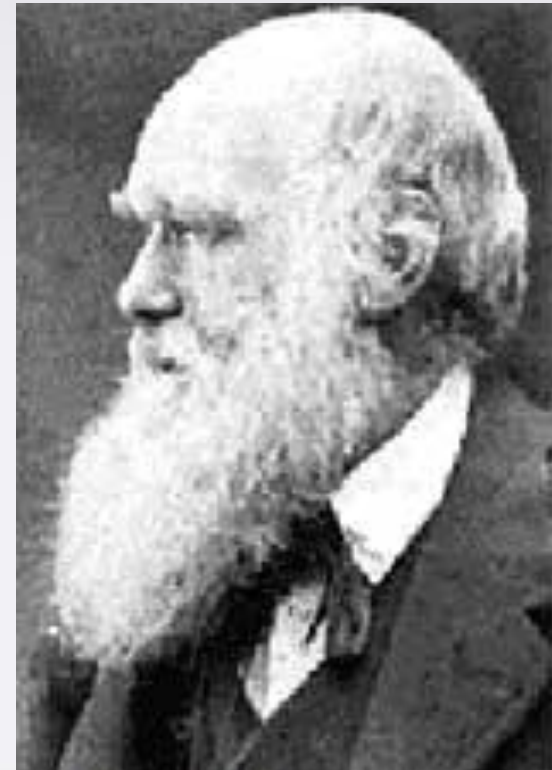


Фенотипическая (ненаследственная) изменчивость

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>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>



Фенотипическая (ненаследственная) изменчивость

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

Признаки организмов

- **Качественные признаки** – признаки, по которым особи отличаются друг от друга (форма плодов и семян, окраска цветков, шерсти животных)
- **Количественные признаки** – признаки, поддающиеся измерению (высота стебля, размеры листьев, надои молока, яйценоскость)



Фенотипическая (ненаследственная) изменчивость

II. Изменчивость качественных и количественных признаков.

описание

КАЧЕСТВЕННЫЕ



КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ

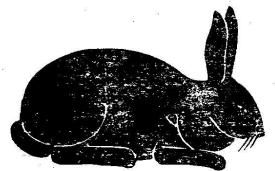
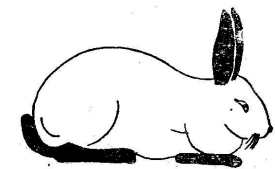
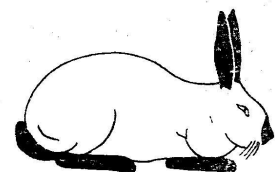
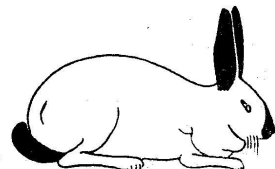
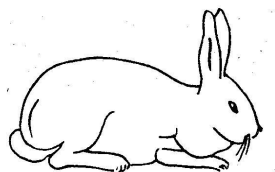
измерение

Изменение качественного признака от температуры

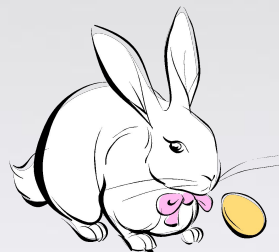
Изменение окраски шерсти у горностаевых кроликов.

горностаевый (с*с*)

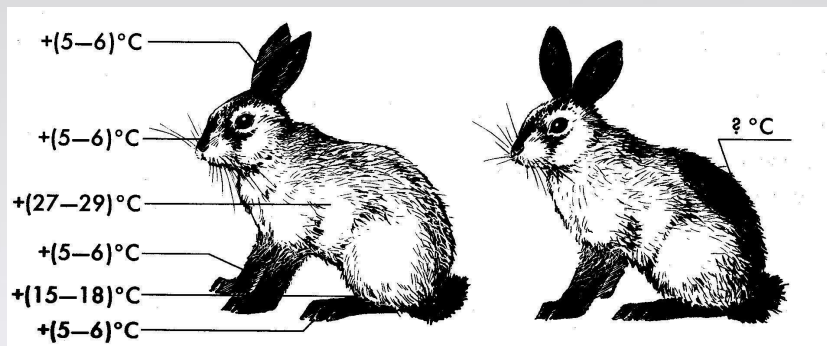
30°C



2-3°C



альбинос
(сс)



❖ *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 активируется.

Изменение качественного признака от температуры



Заяц-беляк



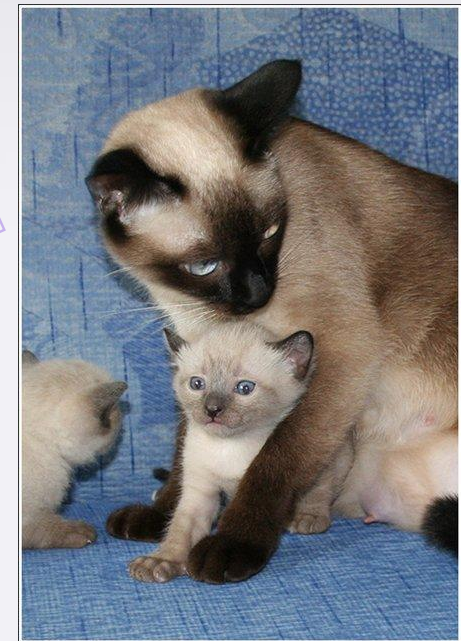
C* - тирозиназа



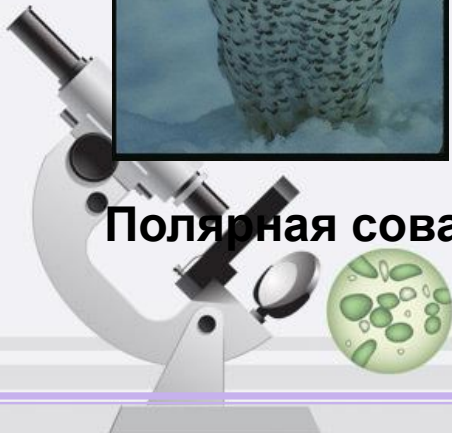
Полярная сова



Ласка



Сиамская кошка



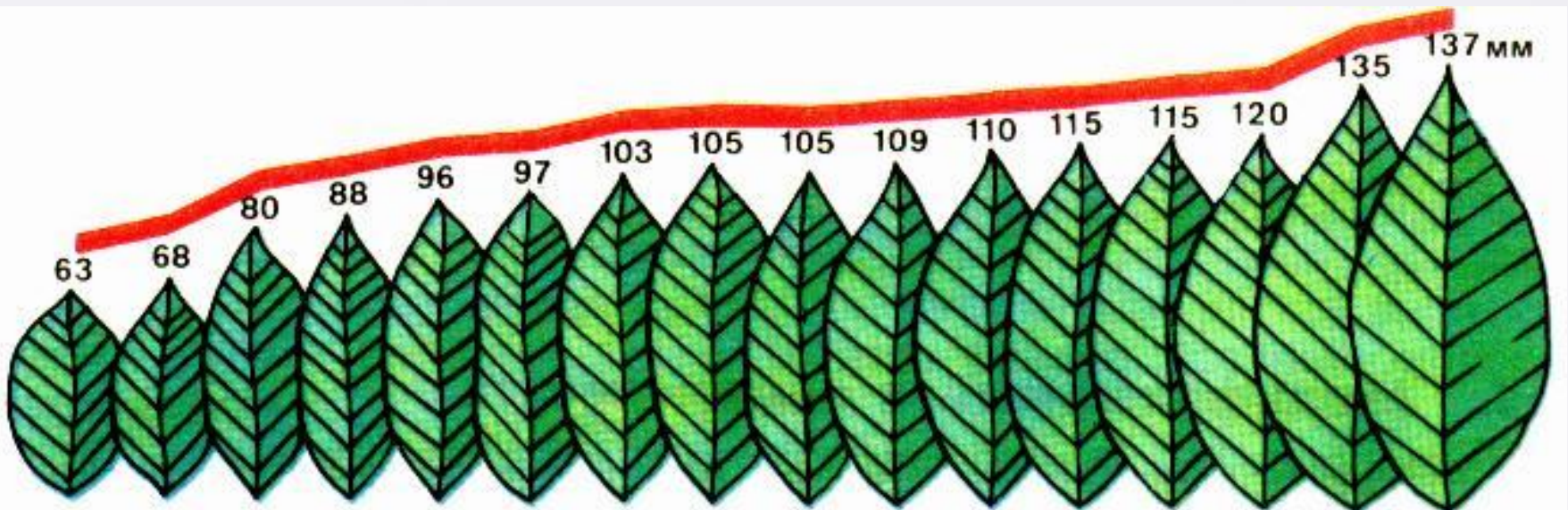
Прерывистая (дискретная) изменчивость

- Изменчивость признаков, при которой можно четко выделить определенные группы особей (желтый и зеленый горох, гладкая и морщинистая форма семян)



Непрерывная изменчивость

- Изменчивость, при которой у отдельных особей отсутствуют четкие границы между признаками, требуется количественная оценка (величина листьев у одного растения)



Качественные и количественные признаки

	прерывистая	непрерывная
Количественные признаки	Плодовитость свиней (5, 7, 8, 10)	Масса новорожденных поросят
Качественные признаки	Окраска и форма семян гороха посевного, цветков душистого горошка, ночной красавицы	Цвет волос и кожи человека, окраска зерен пшеницы



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.

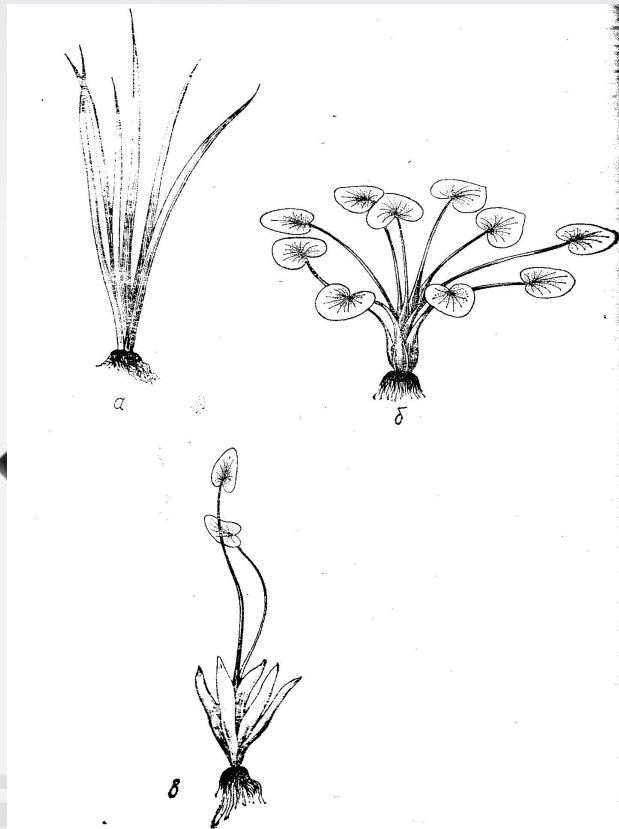
Стрелолист имеет два типа листьев:

- 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.**



Статистические закономерности модификационной изменчивости

- Модификационная изменчивость многих признаков растений, животных и человека подчиняется общим закономерностям.
- Степень выраженности изучаемого признака у членов выборочной совокупности различна.
- Каждое конкретное значение изучаемого признака называется **вариантой** и обозначается буквой v
- При изучении изменчивости признака в выборочной совокупности составляется **вариационный ряд**, в котором особи располагаются по возрастанию показателя изучаемого признака



Примеры проведения лабораторных работ на вариационный ряд

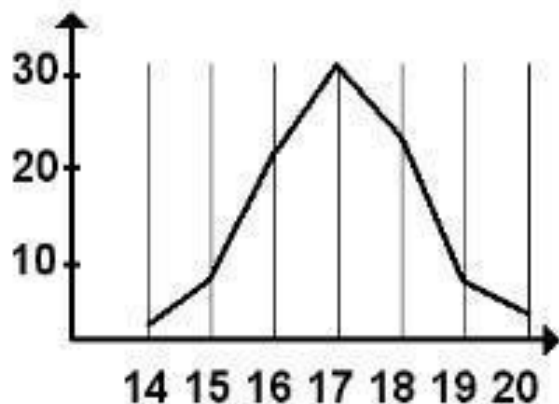
На основании вариационного ряда строится *вариационная кривая* — графическое отображение частоты встречаемости каждой варианты. *Частота встречаемости* отдельных вариантов обозначается буквой p . Например, если взять 100 колосьев пшеницы (n) и подсчитать число колосков в колосе, то это количество будет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

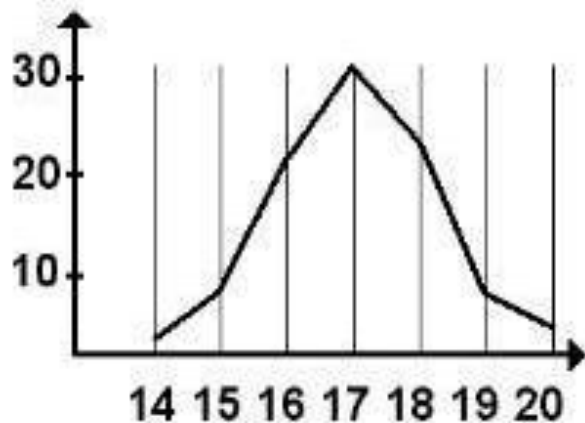
Кривая на графике бывает, как правило, симметричной. Вариации, как большие, чем средние, так и меньшие, встречаются одинаково часто.

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.

Примеры проведения лабораторных работ на вариационный ряд

Рис. Пятнистость семян фасоли.

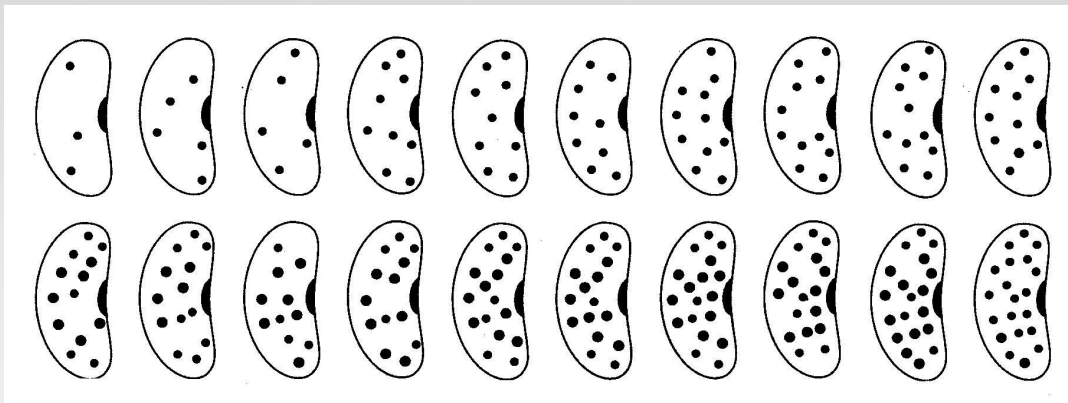
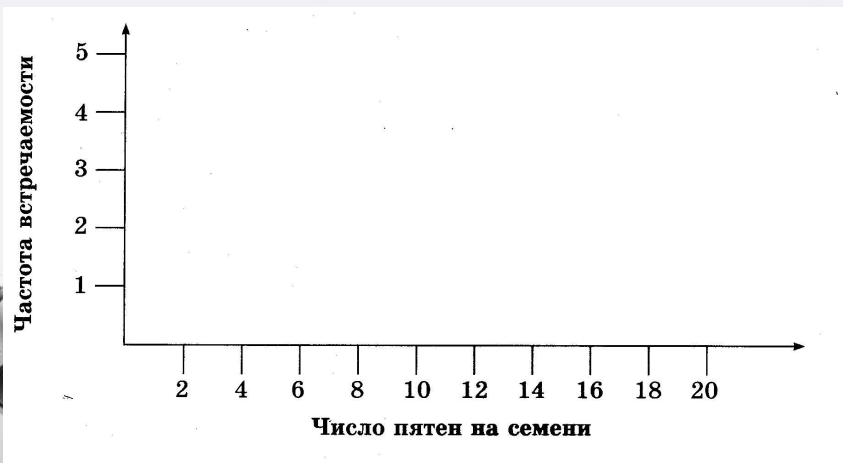


График вариационной кривой



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

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.

Примеры проведения лабораторных работ на вариационный ряд

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

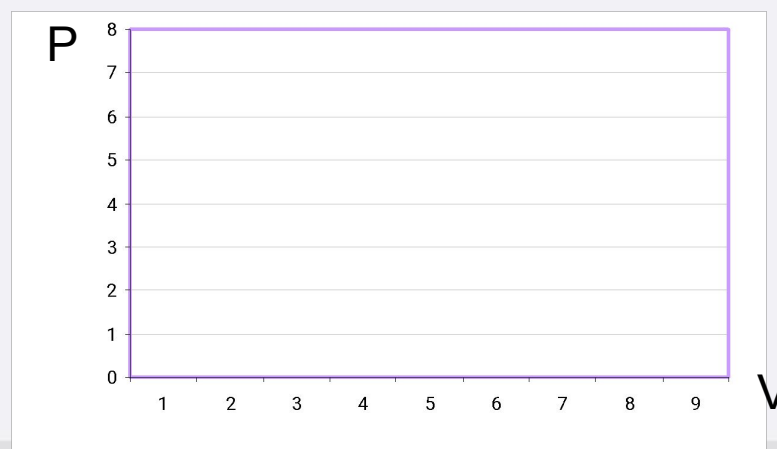
V – варианта

P частота встречаемости

N – общее число вариантов вариационного ряда

Σ – знак суммирования

График вариационной кривой



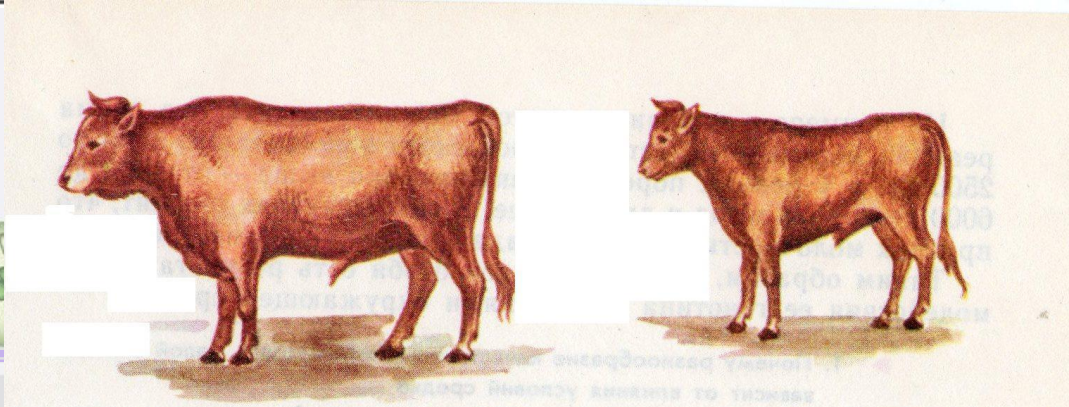
7. Качественным или количественным является признак жирности молока?

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.



Характеристика модификационной изменчивости

1. Изменения не наследуются и носят фенотипический характер. Все модификационные изменения, которые возникают у организма не затрагивают его генотип и не передаются по наследству
2. Изменения проявляются у многих особей, то есть носят массовый характер
3. Изменения носят постепенный характер (шерсть у зайца меняется постепенно, удои у коров постепенно повышаются при хорошем уходе)
4. Изменения адекватны условиям среды и являются приспособительными. Они способствуют выживанию особей, повышают жизнестойкость и приводят к образованию модификаций
5. Модификации образуют вариационный ряд изменчивости признака в пределах нормы реакции – от наименьшей до наибольшей величины.. Причина вариаций – воздействие различных условий на развитие признака

