

ИЗМЕНЧИВОСТЬ

наследственная и
ненаследственная

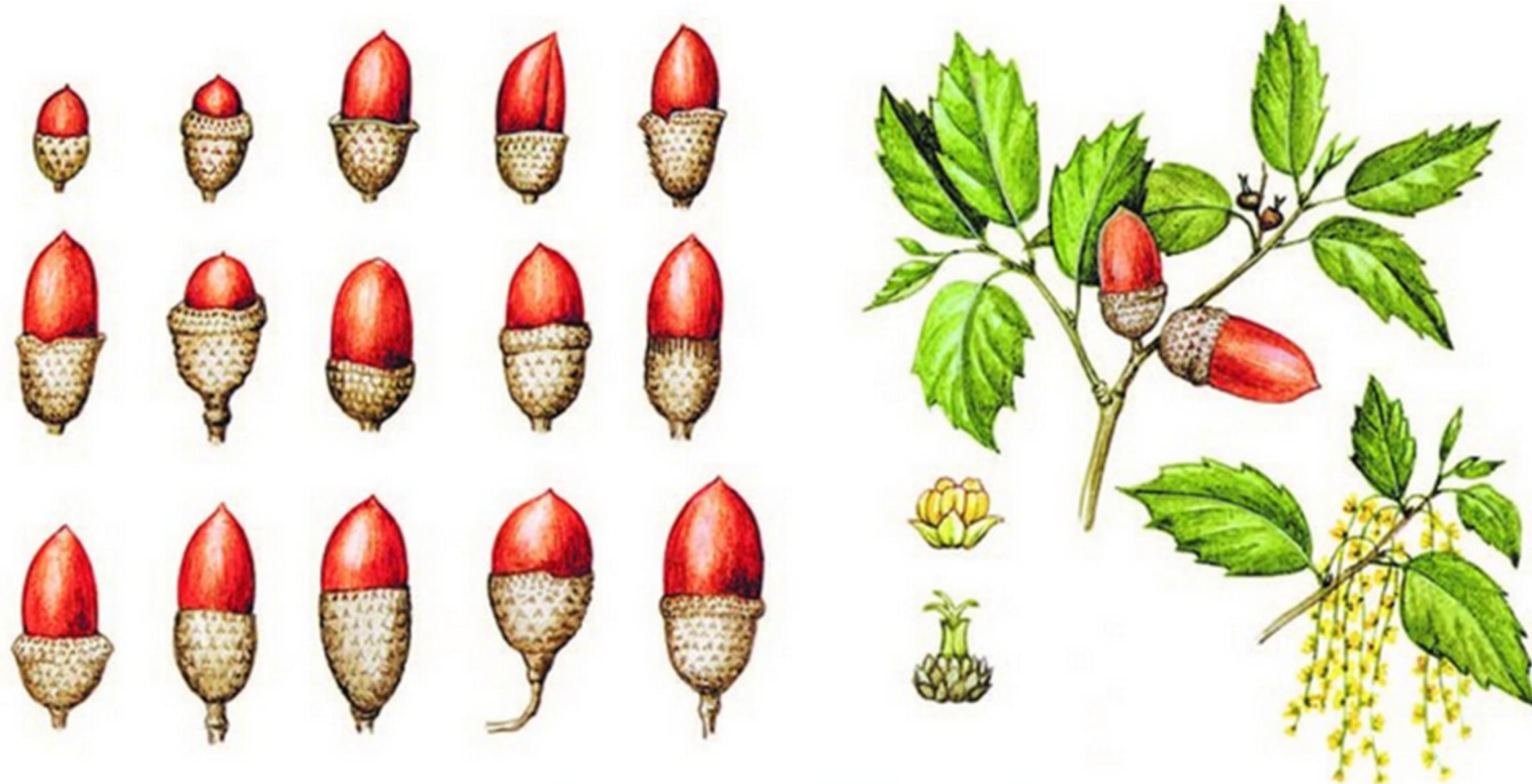


Изменчивость

Изменчивость – свойство потомков
приобретать **отличия** от
родительских форм



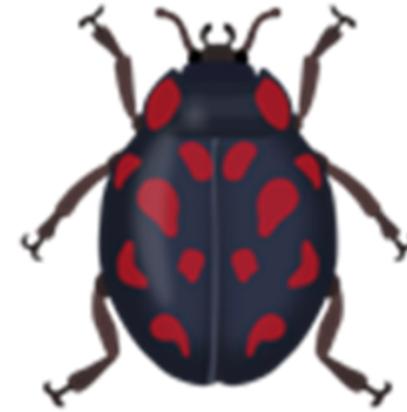
Пример



Желуди разного размера на одном дереве дуба

Пример

Фенотипические формы в популяциях божьей коровки

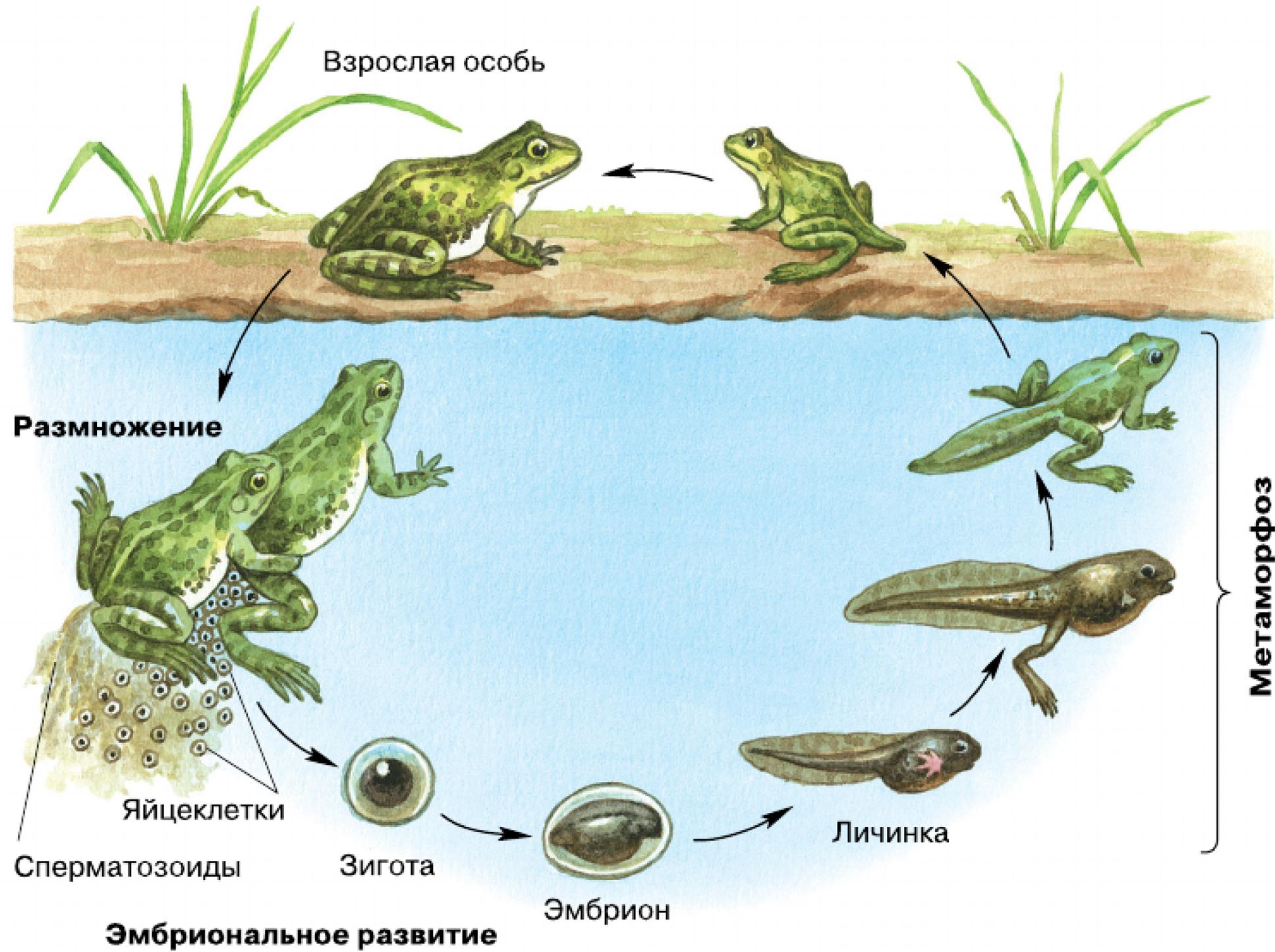


Пример



Варианты мутаций кошки,
закрепленные в породах

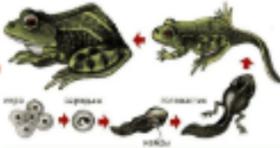
Пример



Изменчивость

• Ненаследственная

•  Модификации

•  Онтогенетическая

•  Комбинативная

• Генотипическая



•  Мутационная

•  Соотносительная

• Наследственная

•  Митохондрии

• Цитоплазматическая

•  Пластиды



ИЗМЕНЧИВОСТЬ

ненаследственная



Модификации

Модификационная изменчивость возникает под действием **окружающей среды**.

Модификационная, потому что на основе одного генотипа можно получить несколько разных модификаций.

По наследству не передаётся, потому что при модификациях **меняется только фенотип (признак), а генотип не меняется**.

Дарвин называл эту изменчивость определенной, потому что можно заранее определить, какие изменения произойдут.



Сосна в степи



Сосновый лес на склоне горы

Опыт Боннье

В 1895 г. французский ботаник Г. Боннье провел опыт, ставший классическим примером экологической модификации.

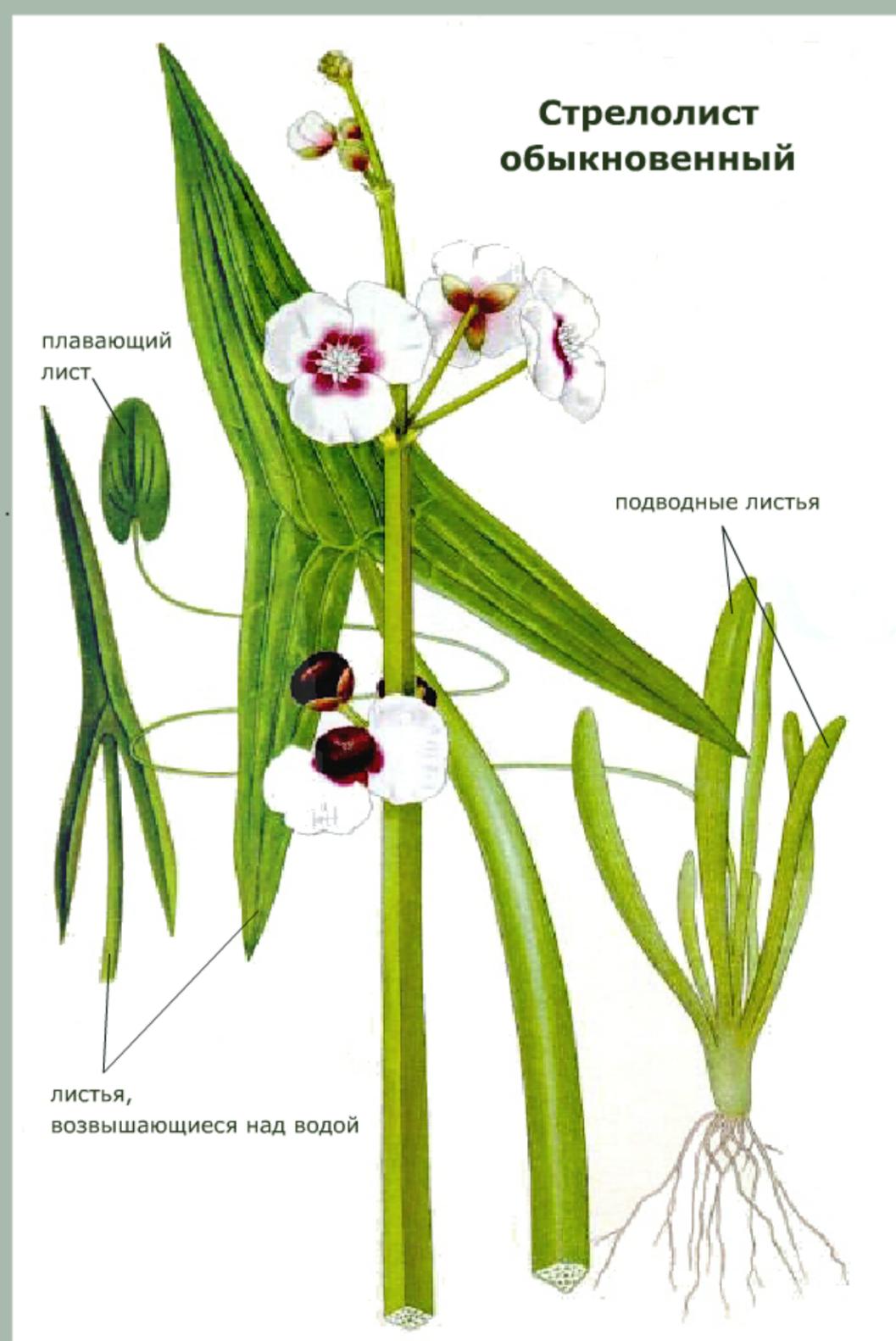
Он разделил одно растение одуванчика на две части и выращивал их в разных условиях: на равнине и высоко в горах.

Первое растение достигло нормальной высоты, а второе оказалось карликовым.

- **Различная влажность**
- **Различная освещенность**
- **Разное качество почвы**



Стрелолист



В зависимости от условий обитания, в основном от глубины водоема, стрелолист развивает листья трех различных форм.

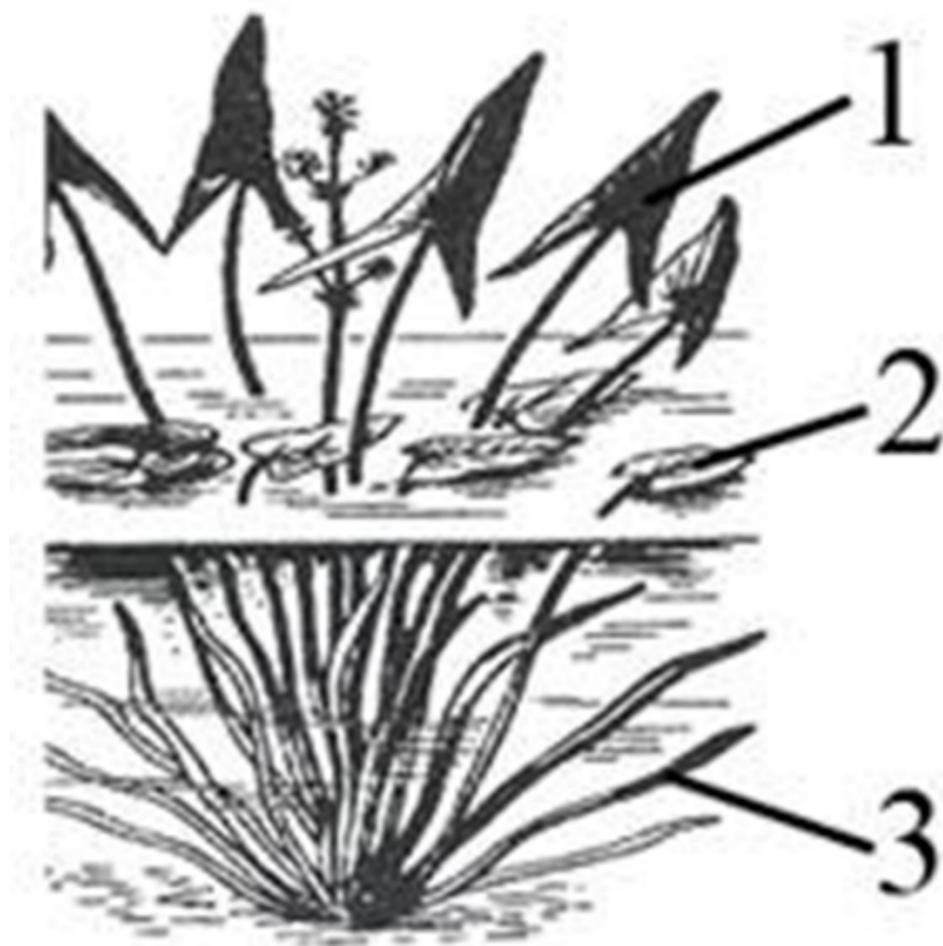
- На **берегу или на мелководье** у стрелолиста вырастают надводные листья, форма которых дала растению название.
- У растения, **поселившегося на глубине**, листья желто-зеленые, полупрозрачные, **похожие на узкие шелковые ленточки**.
- Иногда у стрелолиста появляются **плавающие листья округлой формы** со стреловидным основанием и с длинными черешками.

Листья всех трех видов сразу на одном растении почти не встречаются.

Задание



На рисунке изображён стрелолист с листьями разных форм (1, 2, 3). Какая форма изменчивости характерна для разнообразия этих листьев? Объясните причину их появления. Какую форму листьев будет иметь стрелолист, выросший на отмели?



Ответ



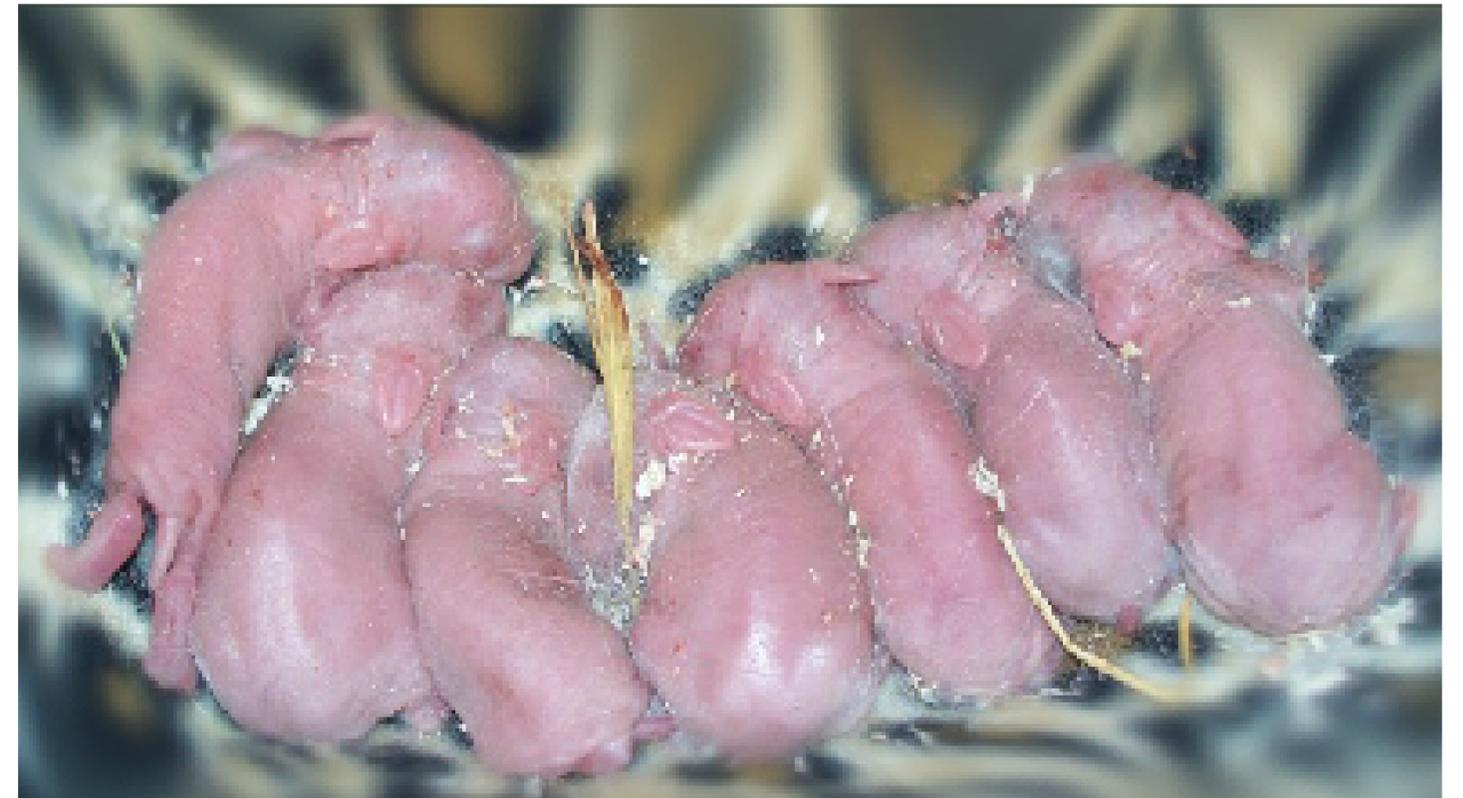
1. Для разнообразия этих листьев характерна модификационная форма изменчивости
2. Листья растения развивались в разных средах и условиях жизни, поэтому у него сформировались листья разных форм;
3. Стрелолист на отмели будет иметь стреловидные листья.

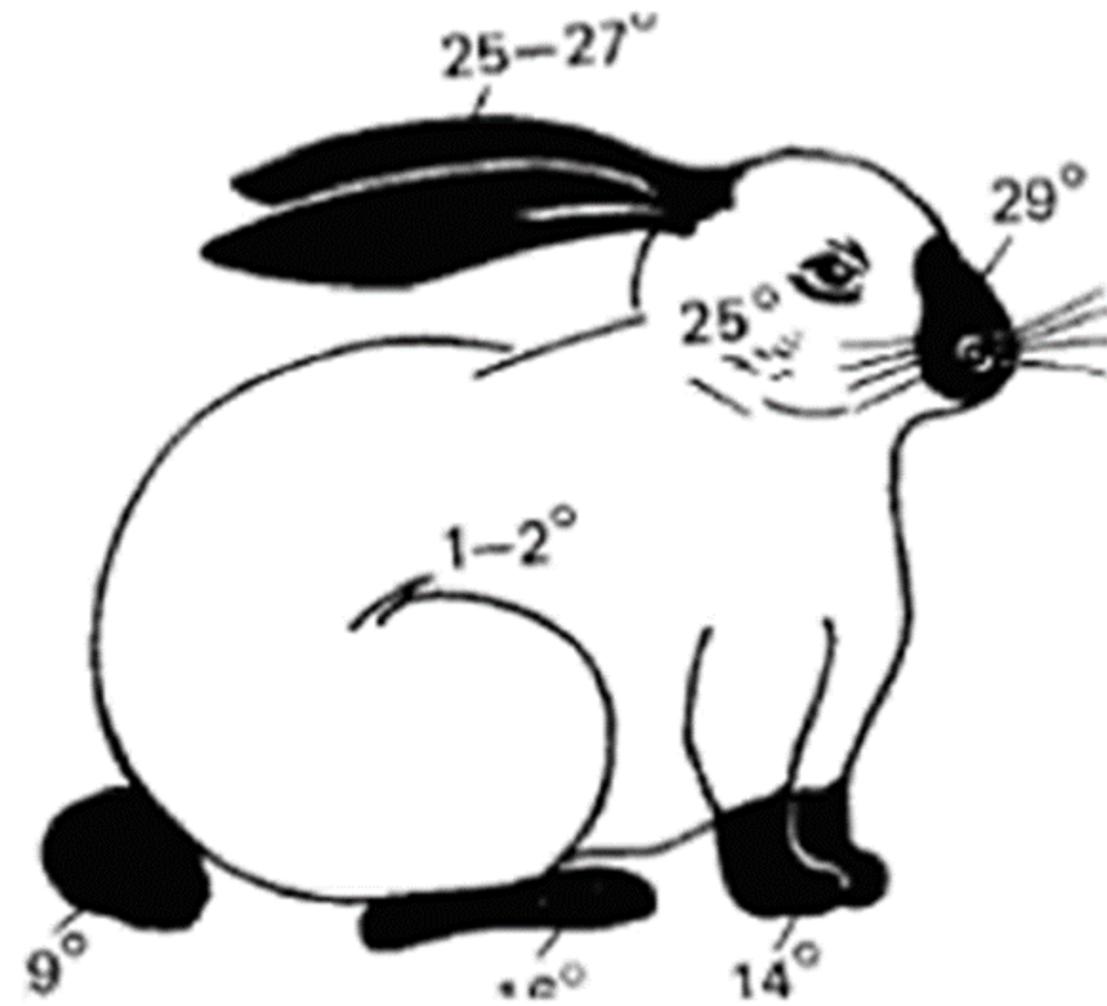
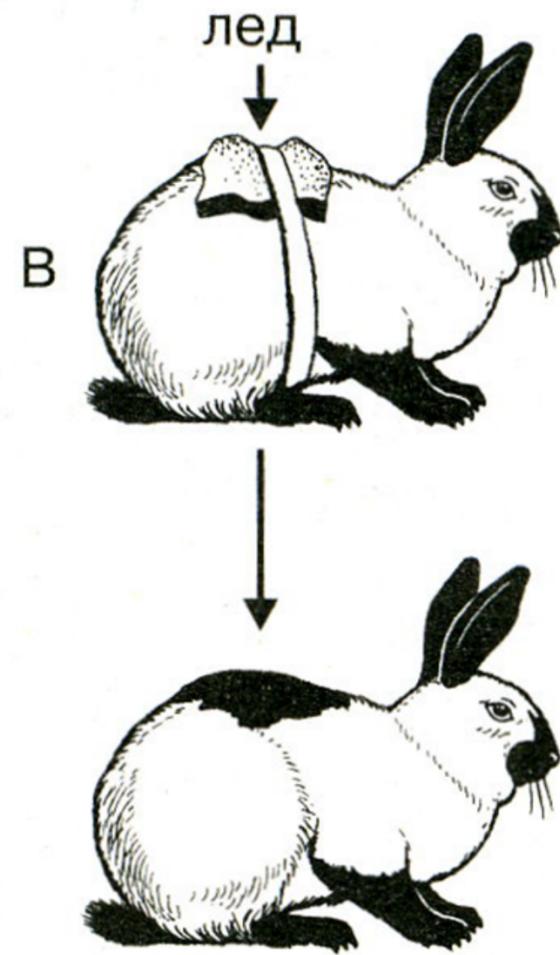
Гималайский горностаевый кролик

Под влиянием температуры окружающей среды изменяется окраска шерсти гималайского кролика.

Эмбрион, развиваясь в утробе матери, **находится в условиях повышенной температуры**, которая разрушает фермент, необходимый для окрашивания шерсти, поэтому **кролики рождаются совершенно белыми**.

Вскоре после рождения отдельные выступающие части тела (нос, кончики ушей и хвоста) начинают темнеть, потому что там температура ниже, чем в других местах, и фермент не разрушается. Если выщипать участок белой шерсти и охладить кожу, на этом месте вырастет черная шерсть.



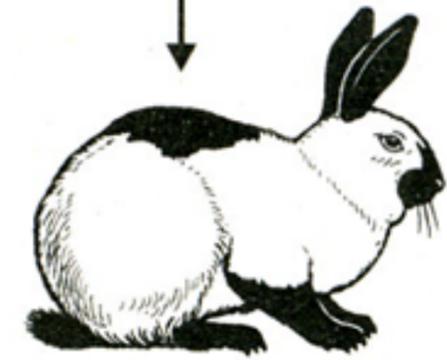


Советский биолог Ильин показал, что температура окружающей среды имеет больше значение в развитии пигмента у горностаевого кролика, причем для каждой области тела есть свой порог температуры, выше которого вырастает белая шерсть, а ниже - черная.

Задание



При рождении горностаевые кролики имеют белую окраску шерсти. Позже на отдельных участках появляется чёрная окраска. Что изучали в данном эксперименте? Какова была его методика? Какие выводы были сделаны из этого эксперимента?



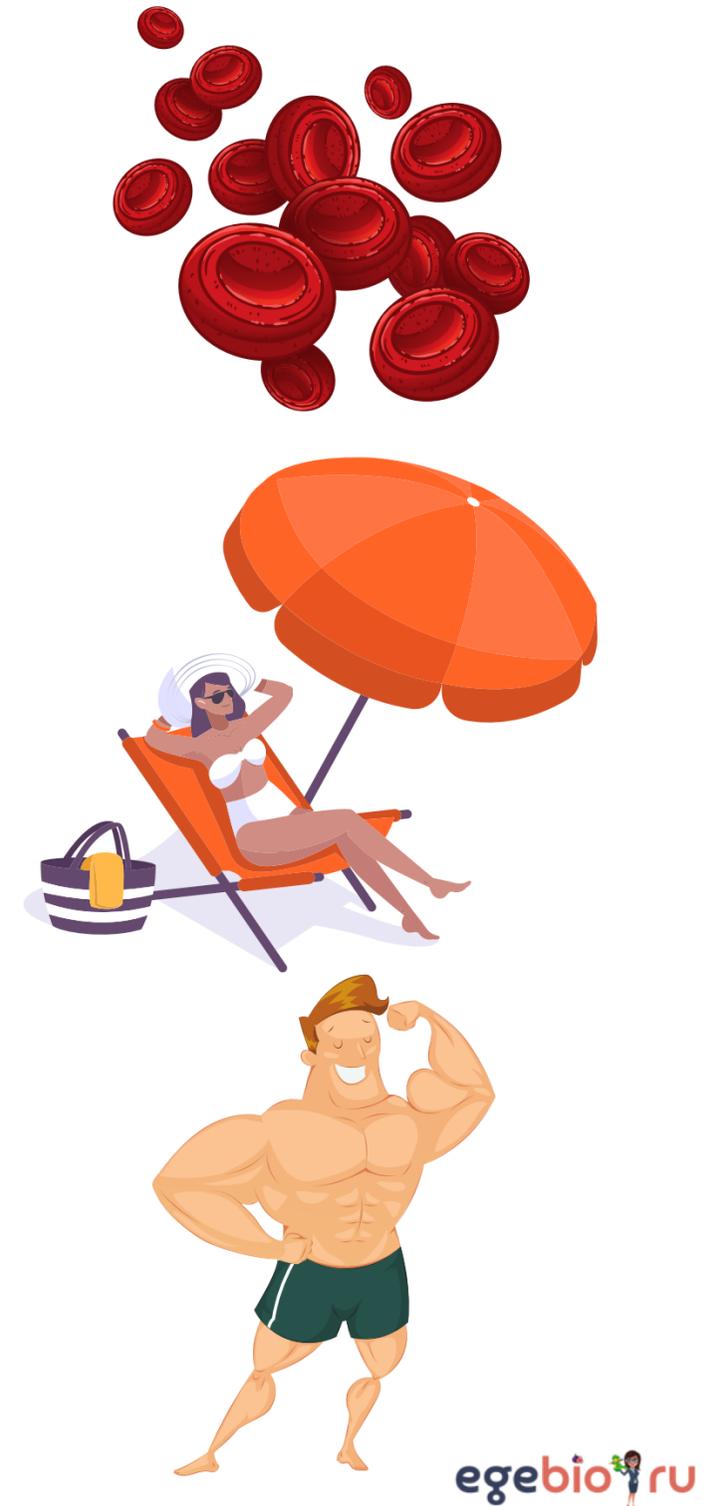
Ответ



- 1) У кроликов выщипывали шерсть и прикладывали к оголённому участку кожи мешок со льдом. На оголённом участке выросла чёрная шерсть.
- 2) Выясняли зависимость выработки пигмента окраски шерсти от температуры, повышая и понижая температуру внешней среды.
- 3) Вывод: признак проявляется в зависимости от температуры, т. е. от условий внешней среды, и является модификационным изменением.

Примеры модификаций

- **При подъеме в горы**, где условия внешней среды изменяются, в крови человека или животного наблюдается **увеличение количества эритроцитов**, что **обеспечивает нормальное кислородное питание**.
- **При воздействии ультрафиолетовых лучей** в **кожных тканях** начинается **усиленное выделение пигментов**.
- **В результате постоянных интенсивных тренировок** мышечная масса **значительно увеличивается**.
- **После прекращения занятий** тело **постепенно теряет упругость**, **мышцы уменьшаются в размере**.



Примеры модификаций

Строение кочана

Изображение, название	Описание
 <p data-bbox="309 1346 749 1403">Кочан капусты</p>	<p data-bbox="999 624 2192 943">Кочан — разросшаяся верхушечная почка. Образуется в результате быстрого формирования новых листьев и медленного роста кочерыги (укороченного стебля)</p> <p data-bbox="999 953 2192 1131">В первый год образуется кочан, во второй формируются соцветия, плоды и семена</p>

В условиях тропической Африки у капусты белокочанной не образуются кочаны. Какая форма изменчивости проявляется в данном случае?

Задание



Установите соответствие между примерами и формами изменчивости:

ПРИМЕРЫ

- А) изменение окраски шерсти у зайца-беляка в зависимости от температуры
- Б) разница в весе у бычков одного отёла, содержащихся в разных условиях
- В) появление морщинистых семян у гороха при скрещивании растений с гладкими семенами
- Г) наличие листьев разной длины на одном растении
- Д) рождение у здоровых родителей ребёнка-дальтоника

ФОРМЫ ИЗМЕНЧИВОСТИ

- 1) комбинативная
- 2) модификационная

Свойства модификационной изменчивости

1. Носят массовый (групповой) характер - в сходных условиях происходят одинаковые модификации.

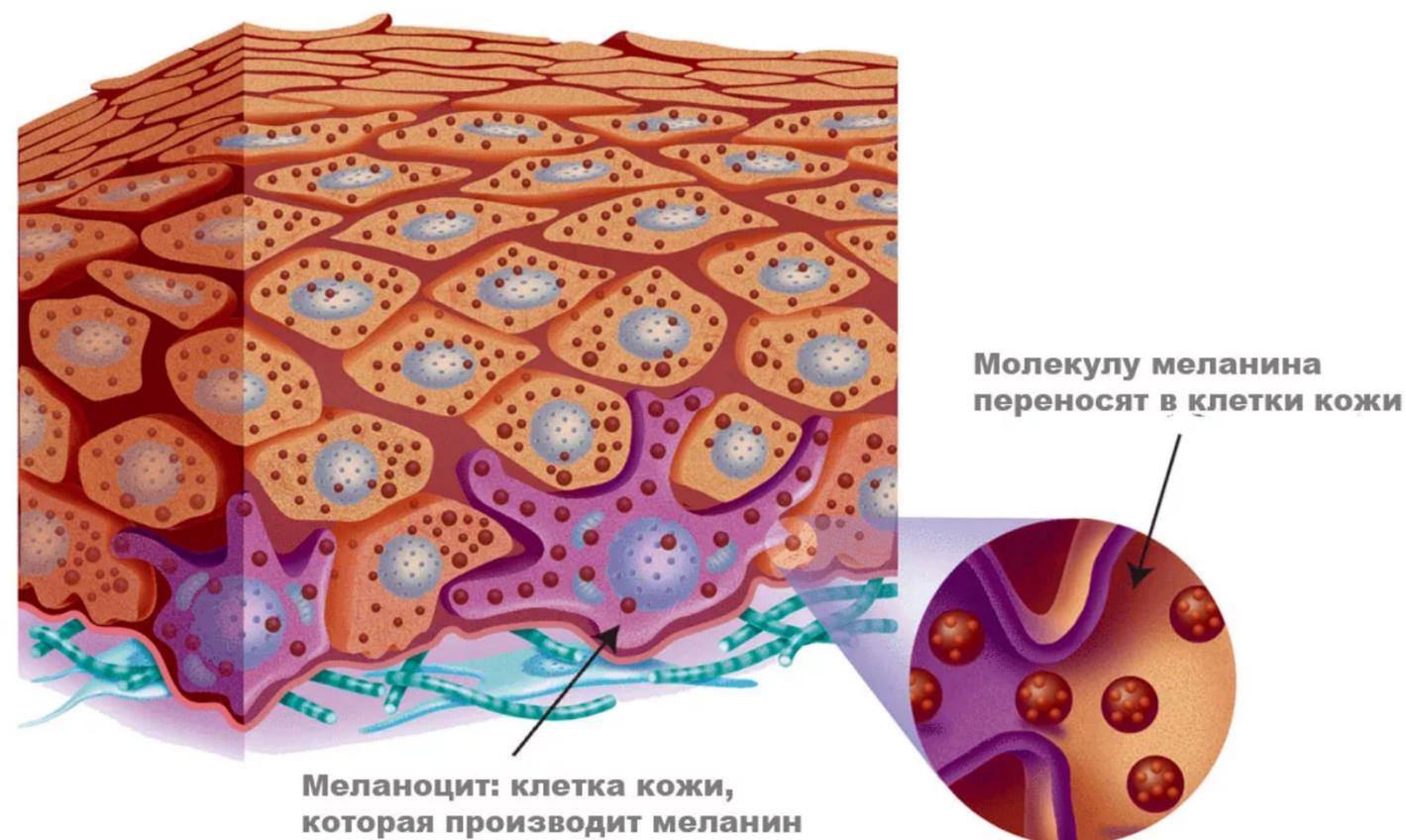
Например: можно отправить 100 человек на юг. Все они загорят (групповая), и мы это заранее знаем (определенная).



Свойства модификационной изменчивости

2. Адаптивны - зависят от условий окружающей среды и приспособливают организм к ним.

Например: загар помогает коже задерживать ультрафиолетовый свет.



Свойства модификационной изменчивости

3. Не передаются по наследству

4. Не затрагивают генотип

Модификации – это **фенотипическая изменчивость**, потому что **изменения происходят в фенотипе**, т.е. в признаках организма, **а ДНК при этом не изменяется**, поэтому по наследству модификации не передаются.

5. Обратимы – изменения появляются при постоянном влиянии определенных факторов.

Если перенести организм в другие условия или устранить влияние фактора, то **фенотипические изменения исчезают**

Задание



Установите соответствие между характеристикой изменчивости и её видом.

ХАРАКТЕРИСТИКА

- А) возникает у генетически идентичных особей
- Б) возникает при слиянии половых клеток
- В) имеет групповой характер изменения признака
- Г) определяется пределами нормы реакции генотипа
- Д) соответствует изменению действия фактора среды
- Е) основывается на независимом расхождении хромосом в процессе мейоза

ВИД ИЗМЕНЧИВОСТИ

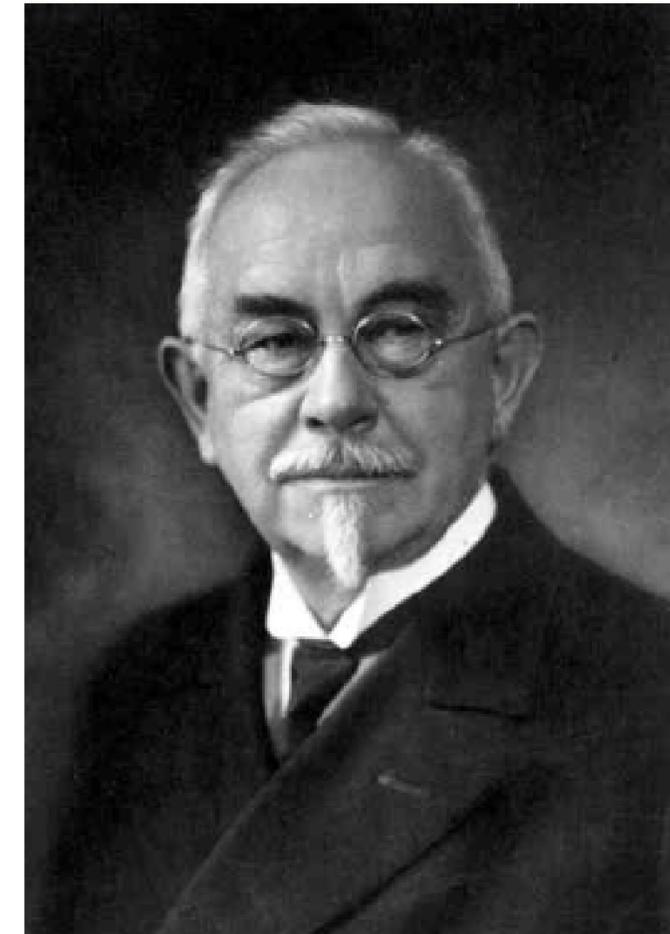
- 1) фенотипическая
- 2) комбинативная

Свойства модификационной изменчивости

6. Ограничены нормой реакции

Норма реакции – предел модификационной признака, обусловленный генотипом.

Термин введён в 1909 году датским биологом и генетиком **Вильгельмом Иогансеном**.

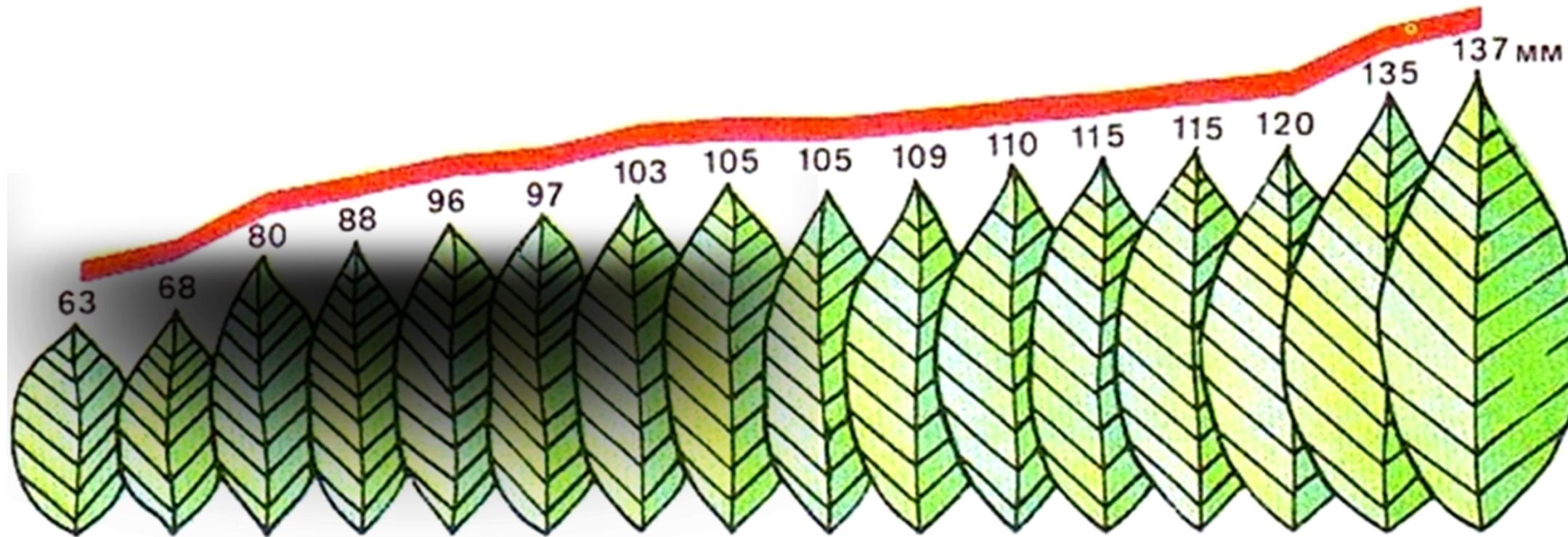
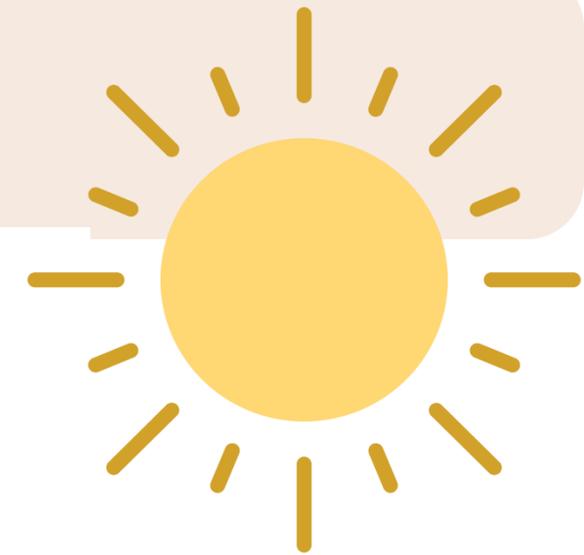


Важно

- Наследуется не сам признак, а способность проявлять этот признак в определенных условиях
- **Норма реакции передается по наследству**

ФЕНОТИП = ГЕНОТИП + СРЕДА

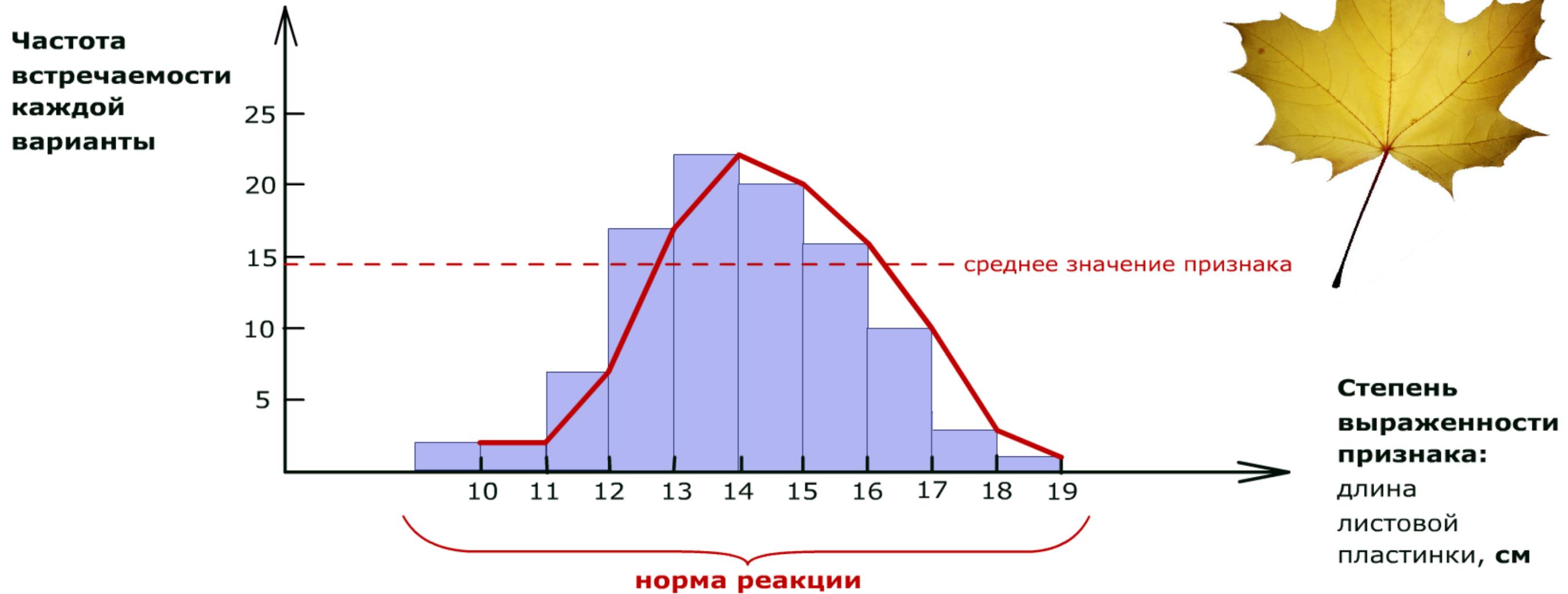
Норма реакции



Вариационный ряд листьев лавровишни (цифрами показана длина листа).



Статистический характер модификационной изменчивости



Признаки



Качественный признак

Количественный признак

цвет глаз, группа крови

масса тела, жирность молока,
пигментация кожи

Узкая норма реакции

Широкая норма реакции



Изменчивость признака может очень большой, **но она не может выходить за пределы нормы реакции**

Задание

Установите соответствие между признаком и диапазоном его нормы

реакции:

ПРИЗНАК

- А) строение глаза насекомого
- Б) удожность коровы
- В) урожайность пшеницы
- Г) масса тела человека
- Д) количество пальцев на руках

ДИАПАЗОН

- 1) узкая норма реакции
- 2) широкая норма реакции

Задание



Вид изменчивости	Форма изменчивости	Пример изменчивости
А	мутационная	появление в потомстве растения-альбиноса
наследственная	Б	в результате комбинации гамет у потомков формируется новый фенотип
ненаследственная	модификационная	В

Проанализируйте таблицу. Заполните пустые ячейки таблицы, используя понятия и термины, примеры приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Список терминов и понятий:

- 1) наследственная
- 2) рождение белоглазой особи у красноглазых родительских организмов дрозофилы
- 3) изменение окраски шерсти у зайца-беляка в зависимости от температуры
- 4) комбинативная
- 5) ненаследственная

Задание



Вид изменчивости	Форма изменчивости	Пример изменчивости
А	модификационная	разные размеры листьев у одного растения на световой и теневой стороне
наследственная	Б	рождение ребёнка с седой прядью
наследственная	комбинативная	В

Проанализируйте таблицу. Заполните пустые ячейки таблицы, используя понятия и термины, примеры приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквами, выберите соответствующий термин из предложенного списка.

Список терминов и понятий:

- 1) соматическая
- 2) ненаследственная
- 3) рождение потомков с новым фенотипом в результате рекомбинации генов вследствие кроссинговера
- 4) разная масса тела бычков одного приплода
- 5) мутационная
- 6) наследственная

Задание



Проанализируйте таблицу «Виды изменчивости». Заполните пустые ячейки таблицы, используя понятия и примеры, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующее понятие или соответствующий пример из предложенного списка.

Виды изменчивости	Характеристики	Примеры
Комбинативная	_____ (Б)	Появление зелёных семян при скрещивании жёлтосемянных растений гороха
_____ (А)	Изменение фенотипа	Сезонная смена окраски зайца
Мутационная	Изменение генотипа	_____ (В)

Список понятий и примеров:

- 1) модификационная
- 2) наследственная
- 3) изменение генотипа
- 4) возрастная
- 5) изменение фенотипа
- 6) рождение голубоглазых детей у кареглазых родителей
- 7) перистолопастная листовая пластинка у дуба
- 8) появление альбиноса у павлинов с обычной окраской

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В

Значение



Значение модификаций. **Модификационная изменчивость носит приспособительный характер;** обусловленные нормой реакции адаптивные модификации дают возможность организму выжить и оставить потомство в изменившихся условиях среды.

Знание закономерностей модификационной изменчивости имеет также большое **практическое значение**, так как **позволяет предвидеть и заранее планировать максимальное использование возможностей каждого сорта растений и породы животных.** В частности, создание заведомо известных оптимальных условий для реализации генотипа обеспечивает их высокую продуктивность.





ИЗМЕНЧИВОСТЬ

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКАЯ



Онтогенетическая изменчивость

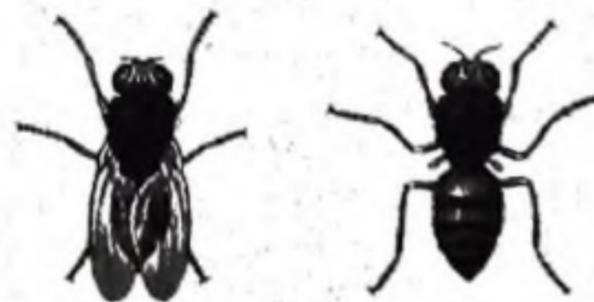


Онтогенетической (или возрастной) изменчивостью называют **закономерные изменения организма, произошедшие в ходе его онтогенеза – индивидуального развития в течение жизни.** При онтогенетической изменчивости генотип остается неизменным. Поэтому такую изменчивость относят к ненаследственной. Однако все онтогенетические изменения predetermined наследственными свойствами (генотипом), которые часто изменяются в ходе онтогенеза (на стадии зиготы, деления, детерминации и дифференциации органов).

Задание



Рассмотрите рисунки с изображением плодовых мушек дрозофил (*Drosophila melanogaster*), участвовавших в эксперименте, по результатам которого был сформулирован закон. Заполните пустые ячейки таблицы, используя элементы, приведённые в списке. Для каждой ячейки, обозначенной буквой, выберите соответствующий элемент из предложенного списка.



Генетический закон	Формулировка закона	Вид изменчивости, указанный в законе
_____ (А)	_____ (В)	_____ (В)

Список элементов:

- 1) биогенетический закон
- 2) закон сцепленного наследования
- 3) признаки, локализованные в одной хромосоме, наследуются совместно
- 4) изменчивость признаков возникает в процессе онтогенеза организмов
- 5) наследование каждой пары признаков происходит независимо друг от друга
- 6) соматическая
- 7) наследственная
- 8) модификационная

Запишите в таблицу выбранные цифры под соответствующими буквами.

Ответ:

А	Б	В