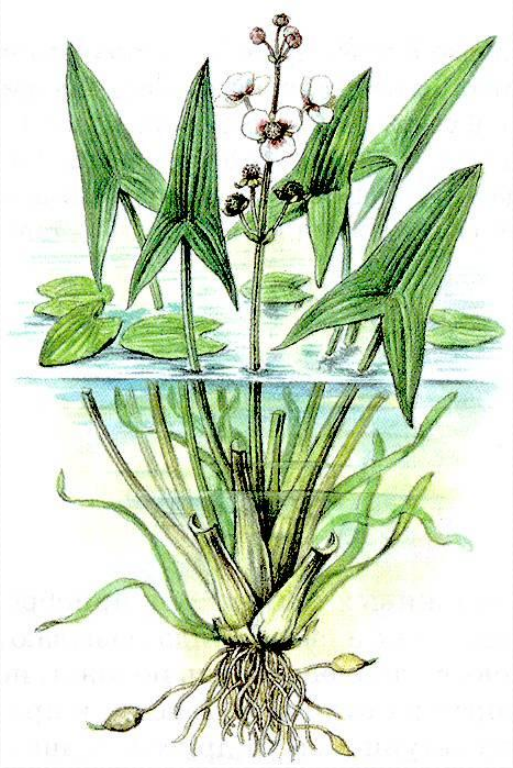
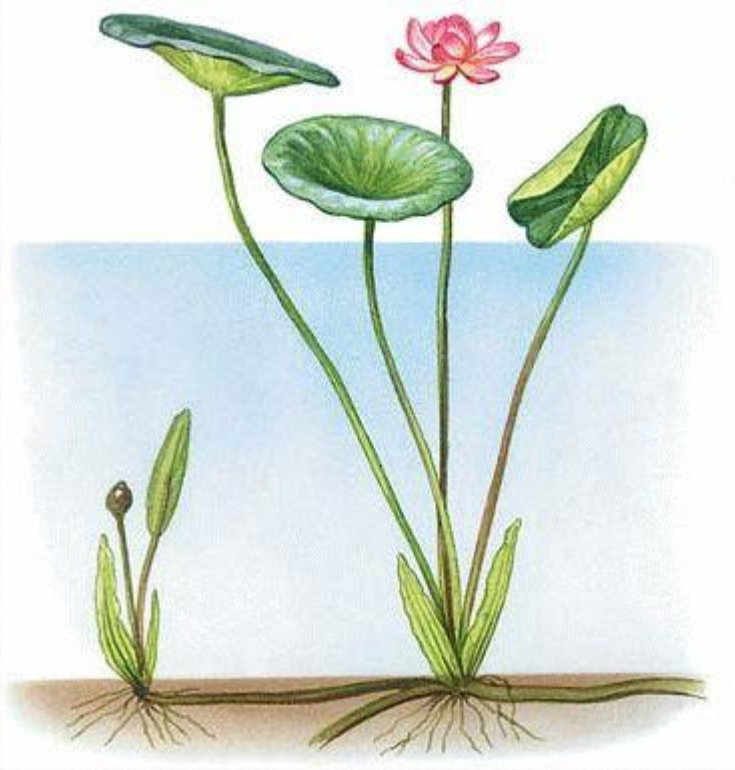
Модификационная изменчивость:

классификация, значение и примеры

- Изменчивость организма может передаваться или не передаваться по наследству. В первом случае изменчивость затрагивает генотип, во втором – фенотип. Фенотипическая изменчивость, не передающаяся по наследству, называется модификационной изменчивостью.





- Модификационную изменчивость также называют адаптивной модификацией или фенотипической пластичностью. В отличие от наследственной изменчивости адаптивная модификация может появляться и исчезать в течение жизни, не выходя за рамки онтогенеза.

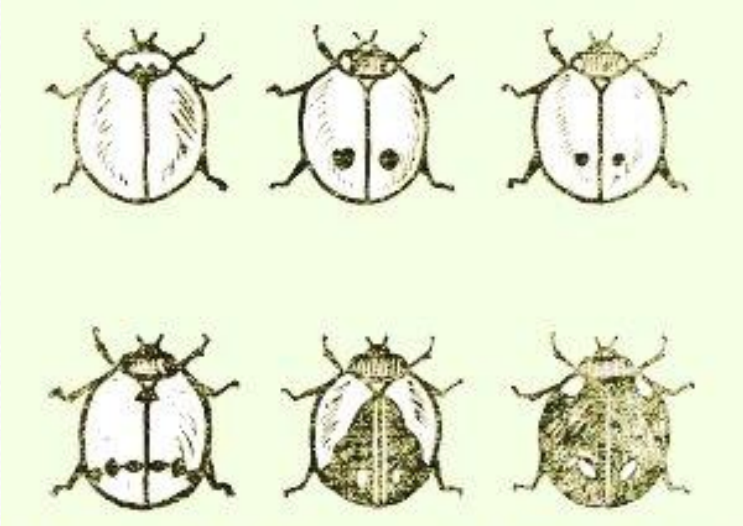


Рис. 1. Неопределенная изменчивость: неодинаковая пигментация крыльев и рисунка на крыльях божьих коровок

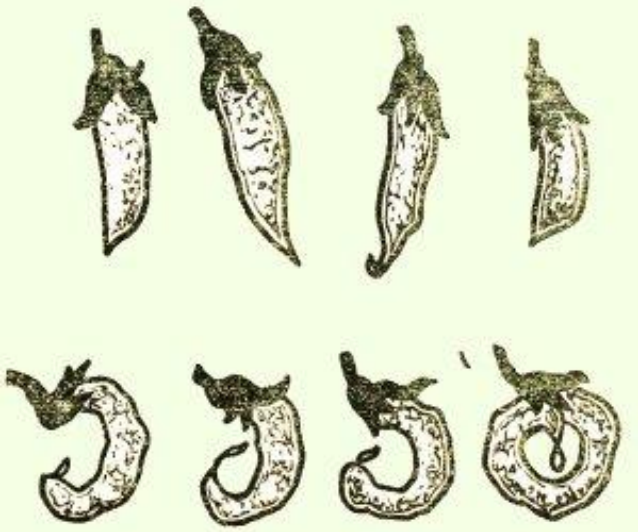


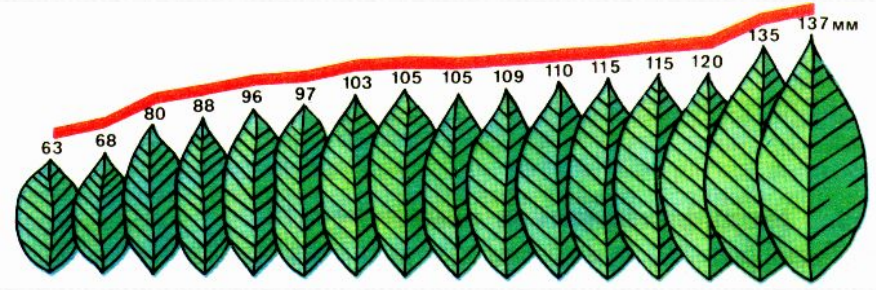
Рис. 2. Неопределенная изменчивость бобовых растений

Характеристика модификационной изменчивости

- Изменяется фенотип, но не генотип — изменения фенотипа обусловлены физиологическими реакциями клеток.
- Изменения могут быть обратимыми (более или менее) или необратимыми на уровне отдельного организма, в зависимости от механизма, посредством которого осуществляется данная форма изменчивости в конкретном случае. Пример обратимого изменения — приобретение и утрата загара; сезонная перемена шубы у зайца. Пример необратимого изменения — образование рубца на месте глубокой раны.

Характеристика модификационной изменчивости

- Определенность (предсказуемость): конкретному действующему фактору среды соответствует определенная реакция фенотипа, свойственная данному генотипу (в большинстве случаев — всем представителям популяции).
- Отсутствие устойчивого наследования возникающих изменений.
- Математически выстраиваемая зависимость между силой действующего фактора среды и степенью изменения признака. Эта зависимость может иметь разный вид, и в каждом конкретном случае она определяется эволюционной историей вида.



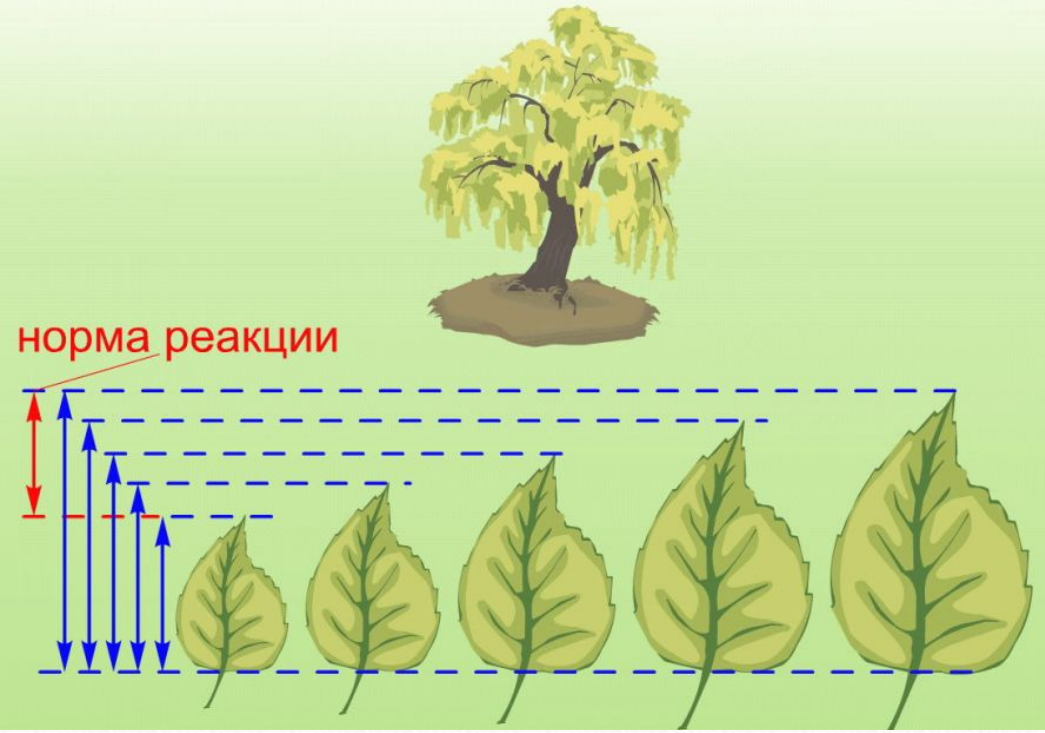
Условная классификация модификационной изменчивости

По изменяющимся признакам организма:

- морфологические изменения,
- физиологические и биохимические адаптации — гомеостаз (повышение уровня эритроцитов в горах и т. д.),
- поведенческие реакции.

Условная классификация модификационной изменчивости

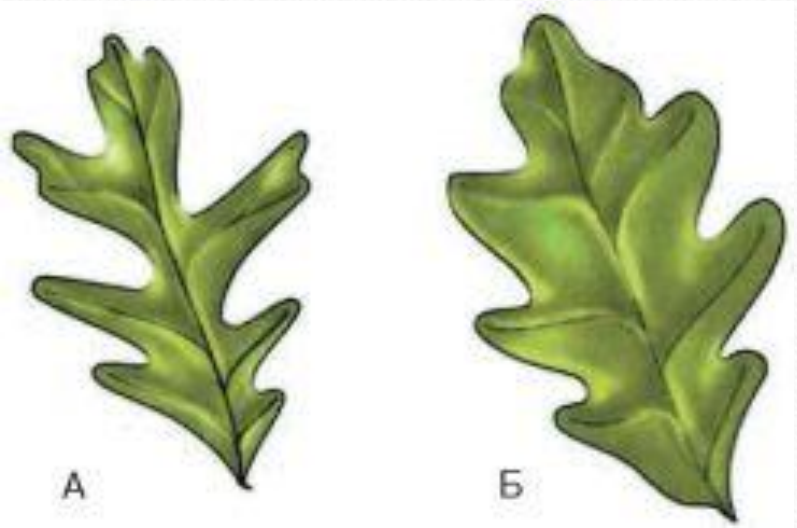
- **По размаху изменчивости** (разнице между минимальным и максимальным возможным выражением признака для данного генотипа)
- узкая,
- широкая.



Условная классификация модификационной изменчивости

По значению:

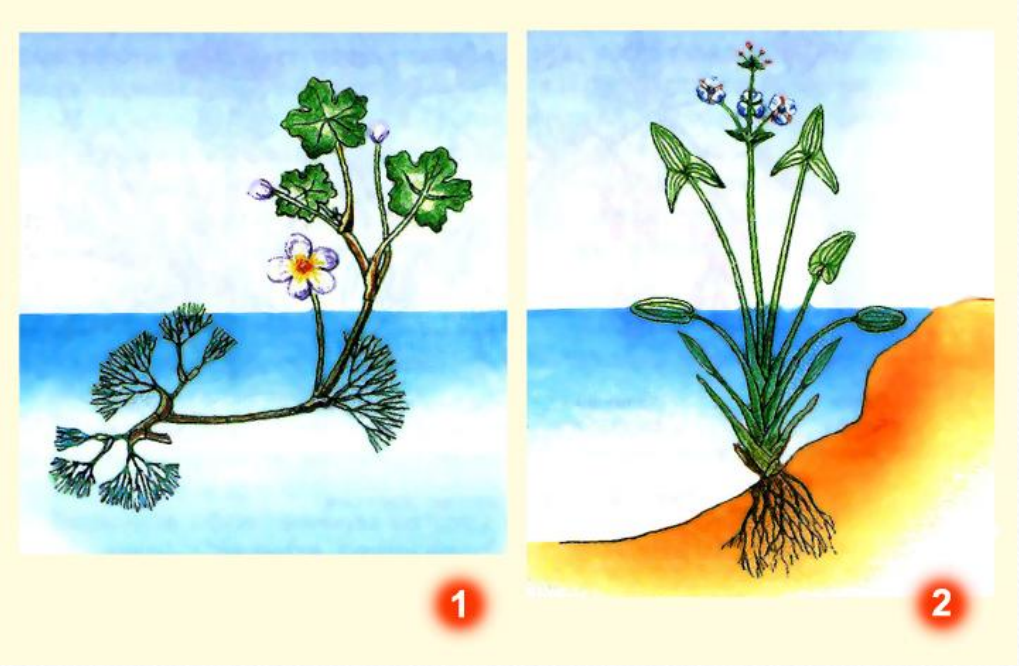
- адаптивные модификации (приспосо-бительные реакции в ответ на различные условия окружающей среды),
- морфозы (ненаследственные изменения фенотипа, не имеющие приспособительного характера, которые обычно возникают в ответ на экстремальные (стрессовые) воздействия факторов среды.



Условная классификация модификационной изменчивости

По длительности:

- быстрые модификации - возникают у особей, непосредственно испытывающих воздействие фактора среды и не передаются потомству.
- длительные модификации — сохраняются на два-три (иногда более) поколения, даже в отсутствие непосредственного воздействия фактора среды на потомство.



1 – лютик водяной, 2 - стрелолист

- **Качественные черты** определяются генами и меньше подвержены внешним факторам. К ним относятся цвет и разрез глаз, группа крови, структура волос (волнистые или прямые), гладкость семян. **Количественные черты** зависят от внешних условий и определяются измерением (рост, вес, длина шерсти).

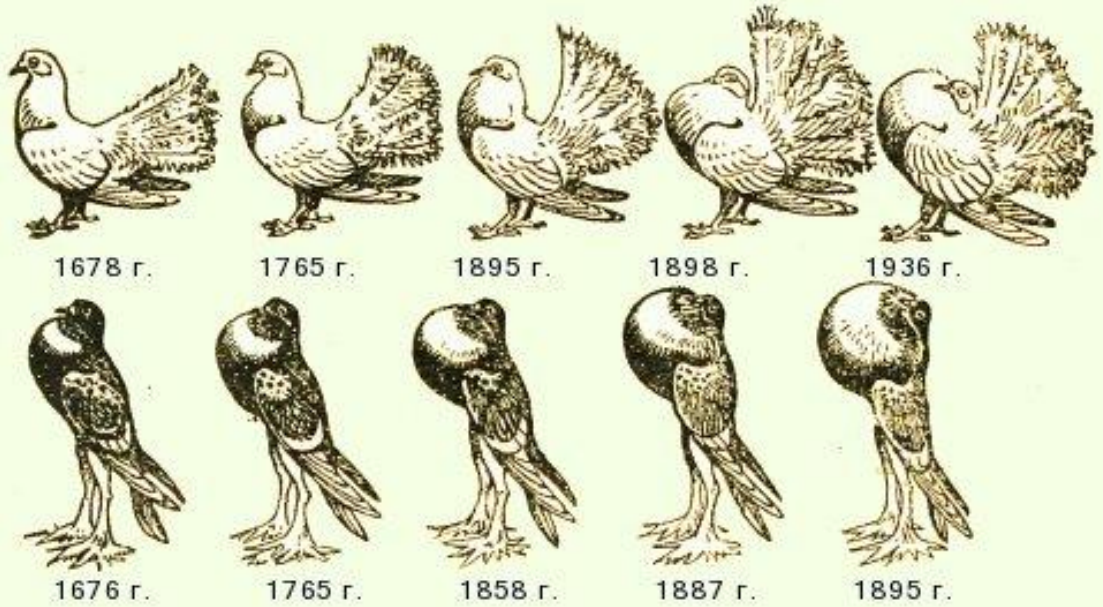


Рис. 1. Постепенное нарастание признаков породы:
верхний ряд - трубчатый (павлиний) голубь
нижний ряд - дутыш

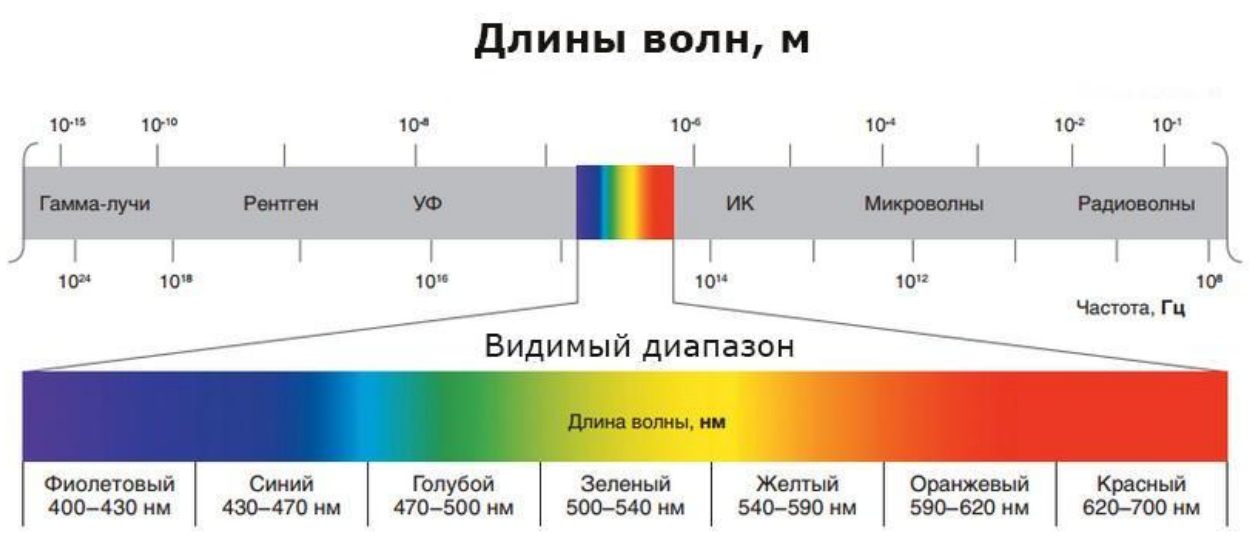
однояйцовые близнецы

влияние среды

Причины модификационной изменчивости

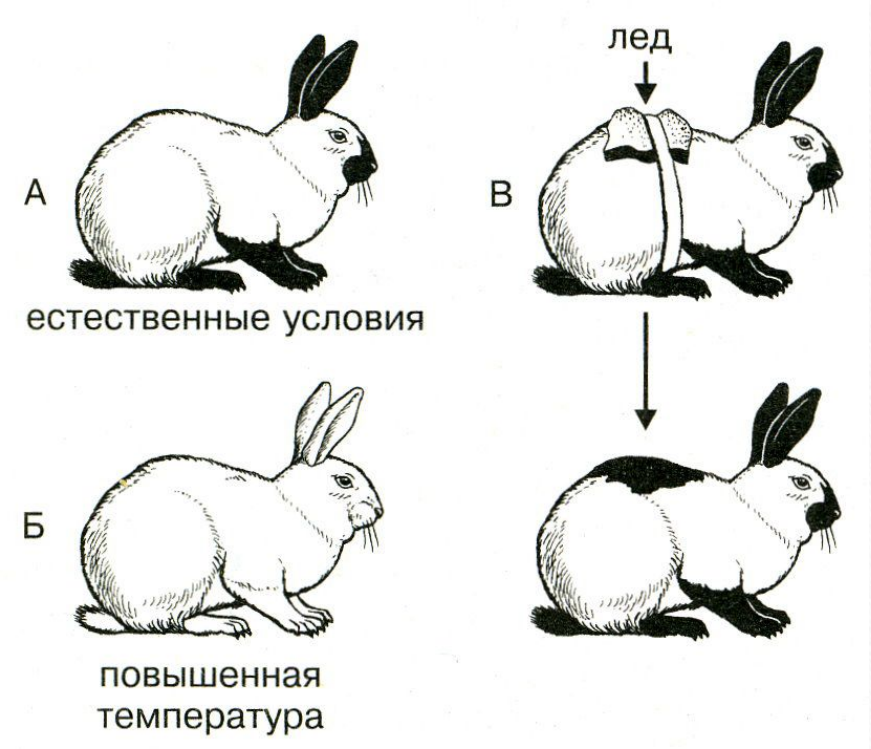
Основная причина модификационной изменчивости – **непостоянные условия окружающей среды**.

На изменение внешних и внутренних признаков **могут влиять:** температура; давление; содержание кислорода в атмосфере; питание; ультрафиолет; химический состав почвы, воды, воздуха; степень освещённости; влажность; ветреность; структура почвы.



Эксперимент с гималайским кроликом

- Кролика с выстриженной на спине белой шерстью помещали в холодные условия. Взамен вырастала чёрная шерсть. При изменении холода на тепло спина обрастала белой шерстью. Это объясняется тем, что тёмный пигмент при высокой температуре разрушается.

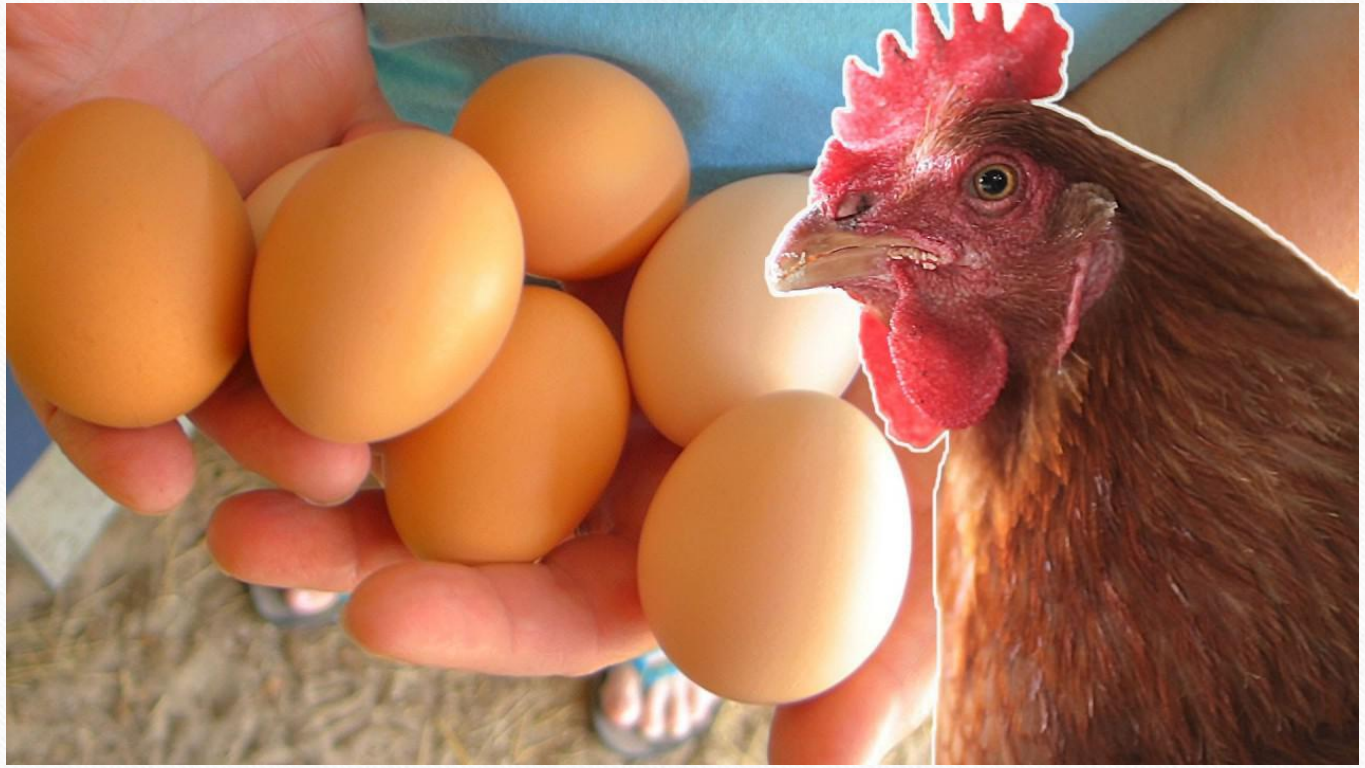


Эксперимент с одуванчиком

- Ботаник Гастон Бонье разделил корни одного одуванчика и поместил в разные условия. Одно растение росло на равнине, второе – в горах. На равнине вырос высокий одуванчик с широкими листьями, поверхностной коневой системой. «Горный» приземистый одуванчик имел хорошо развитые корни.

Изменение яйценоскости кур

Активность птиц зависит от света. С увеличением светового дня яйценоскость повышается.



Классификация

По значению	Морфоз	Резкое изменение фенотипа как ответ на стрессовую ситуацию	После облучения семян вырастают растения со сморщенными листьями, неравномерной окраской
	Адаптация	Приспособленность к изменчивым условиям среды	Повышение эритроцитов в крови при проживании в горах

Классификация	Виды	Особенности	Пример
По изменению организма	Морфологические	Меняются внешние признаки	Форма листьев стрелолиста меняется в зависимости от условий выращивания
	Физиологические	Изменяются биохимические реакции организма	Бактерии при присутствии лактозы и отсутствии глюкозы начинают вырабатывать ферменты, расщепляющие лактозу. При появлении глюкозы выработка специфичных ферментов прекращается

По периодичности	Сезонные (обратимые)	Проявляются в определённое время жизни	Смена шубки зайцем
	Возрастные	Проявляются с возрастом	Седина волос
По длительности	Кратковременные	Ограничены онтогенезом	Увеличение мускулатуры
	Длительные	Могут закрепляться на протяжении нескольких поколений	Устойчивость к мышьяку у поколений инфузории туфельки

Источники:

- https://svkuznesova.ucoz.ru/index/modifikacionnaja_izmenchivost/0-93
- https://obrazovaka.ru/biologiya/modifikacionnaya-izmenchivost-znachenie-11-klass.html
- https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9C%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%84%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D0%B0%D1%8F_%D0%B8%D0%B7%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%87%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C
- https://studopedia.ru/19_178050_uchenie-ch-darvina-o-nasledstvennosti-izmenchivosti-i-otbore-kak-faktorah-evolyutsii.html