

**Чарльз Дарвин (1809 - 1882)**

**Автор первой стройной эволюционной концепции был Чарльз Дарвин, написавший по этому поводу книгу:**

**«О происхождении видов путем естественного отбора или о сохранении благоприятственных пород в борьбе за жизнь»**



**Почему на планете не  
происходит перенаселения  
ОДНИМ ВИДОМ ЖИВОТНЫХ,  
растений, грибов, бактерий?**

## Тема урока:

# Движущие силы ЭВОЛЮЦИИ

**Цель обучения: 9.2.5.3 охарактеризовать движущие силы ЭВОЛЮЦИИ.**

# Критерии оценивания:

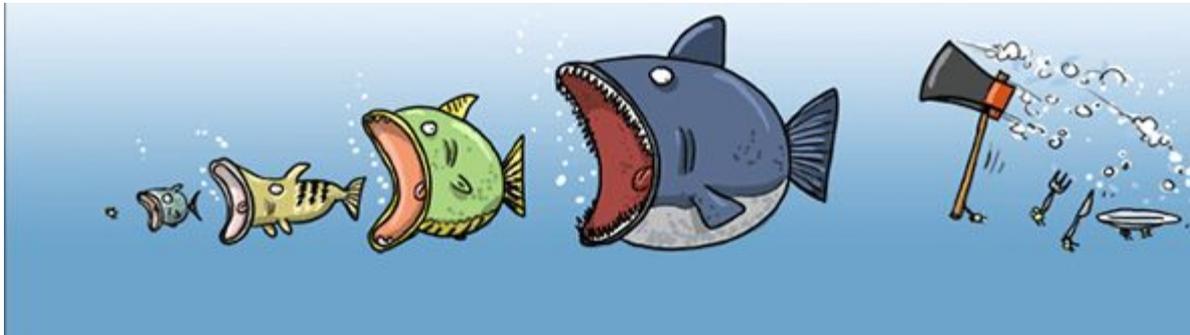
## Учащиеся могут:

- перечислять движущие силы эволюции;
- характеризовать движущие силы эволюции;
- приводить примеры, доказывающие существование движущих сил.

## Основная логика эволюционного учения



# Объединение в группы



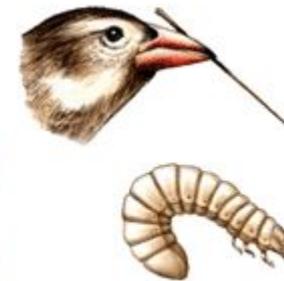
Large ground finch (seeds)



Cactus finch  
(cactus fruits and flowers)



Vegetarian finch (buds)



Woodpecker finch (insects)

## **Задание:**

- 1. Изучить предложенный текст.**
- 2. Сделать постер/кластер по изучаемой теме в течение 10 минут.**
- 3. Выступить перед другими группами.**
- 4. Оценить постеры по критериям.**

# Требования к кластеру по содержанию:

- **причины,**
- **механизм,**
- **ВИДЫ,**
- **следствие.**

## **Критерии оценивания:**

- **содержание постера соответствует требованиям**
- **доступное объяснение**
- **соблюдение регламента – 2 минуты**

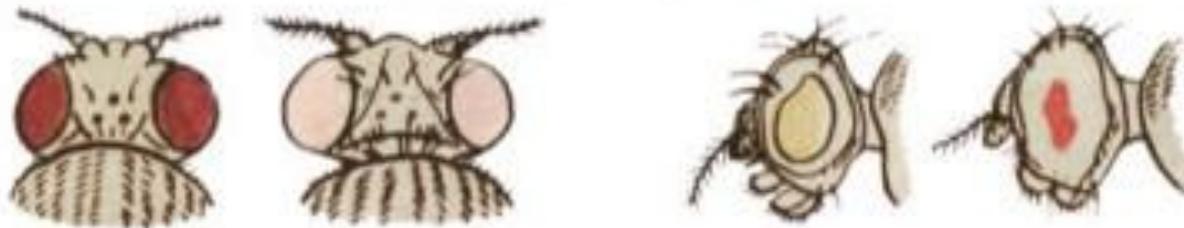


# Наследственная изменчивость

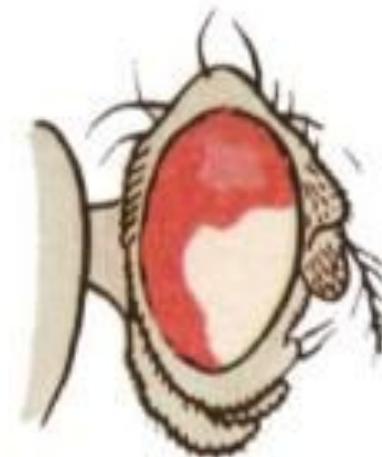
## РАЗЛИЧНЫЕ МУТАЦИИ ДРОЗОФИЛЫ



Изменение формы и размера крыльев



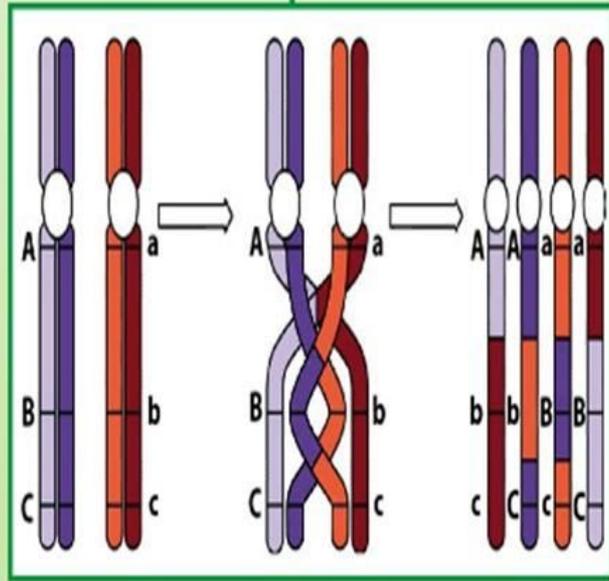
Изменение формы и пигментации глаз



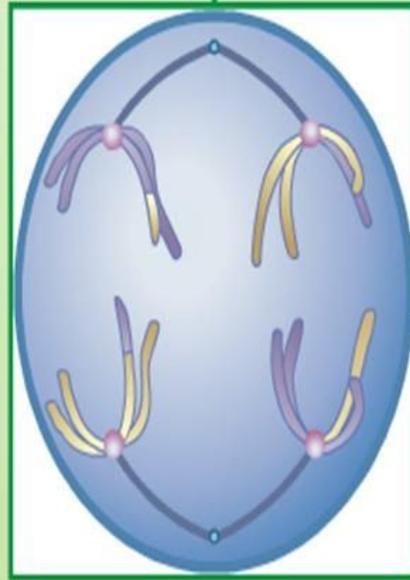
Соматическая мутация пигментации глаз.  
В нижней части глаза пигмент не развит

# Источники комбинативной изменчивости

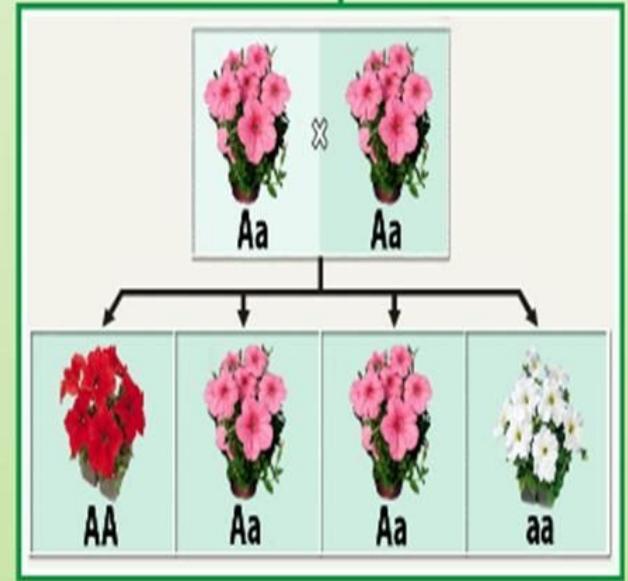
Конъюгация и  
кроссинговер



Случайное распределение  
хромосом при мейозе

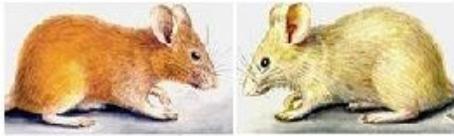


Случайное сочетание  
гамет при оплодотворении



# Мутации

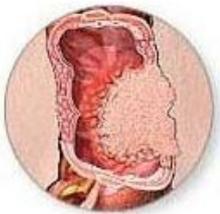
## Соматические



изменение окраски шерсти у животных

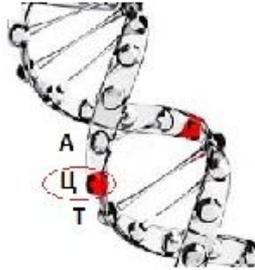


плоды другой окраски у растений



раковые клетки у человека

## Генные

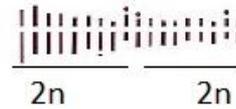
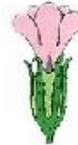


серповидно-клеточная анемия

## Геномные



синдром Дауна



полиплоидия у растений

## Хромосомные



## Цитоплазматические



пестролистность у растений

# Ненаследственная изменчивость



а



б



в

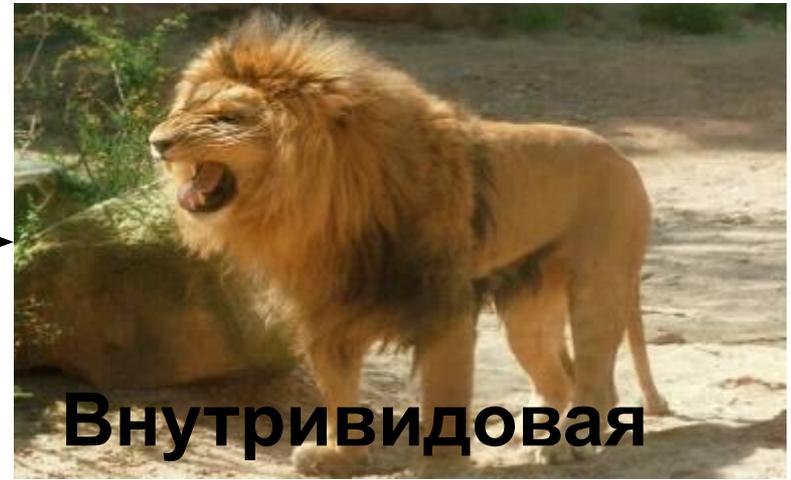
# Причины возникновения борьбы за существование?

Одно растение одуванчика занимает на земле площадь  $10\text{м}^2$  и дает в год 100 летучих семян.

- а) Сколько квадратных километров площади покроеет все потомство одной особи одуванчика через 10 лет при условии, если он размножается беспрепятственно по геометрической прогрессии? ( $1 \times 10^{12} \text{ км}^2$ )
- б) Хватит ли этим растениям на 11-й год места на поверхности земного шара? (площадь поверхности земного шара  $510 \text{ млн. км}^2$ )
- в) Покроет ли этот вид сплошь хотя бы один материк? Почему?

Главная причина борьбы – несоответствие между возможностью видов к беспредельному размножению и ограниченностью ресурсов.

# Формы борьбы за существование



**Внутривидовая**



**Борьба с неблагоприятными  
условиями среды**



**Межвидовая**



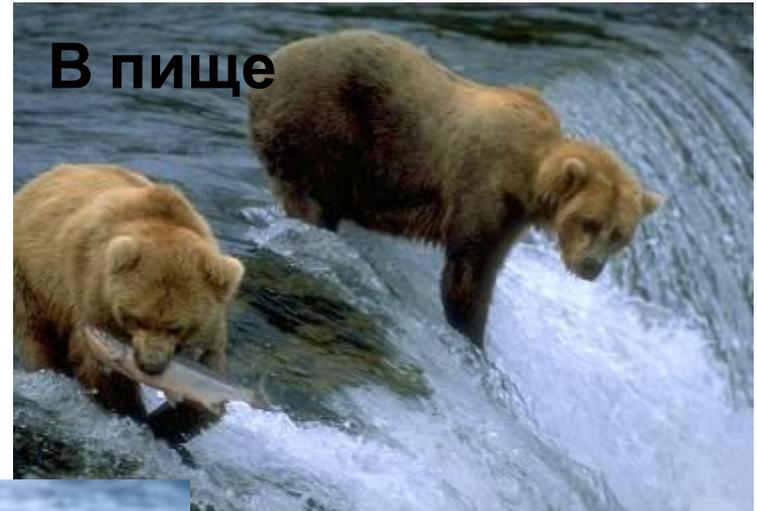
# Внутривидовая борьба за существование

У особей одного вида сходны потребности

В территории



В пище



В размножении



# Внутривидовая борьба

- Приводит к сохранению популяции и вида за счёт гибели или неучастия в размножении наименее приспособленных особей данного вида.





# Примеры внутривидовой борьбы:



- Борьба за территорию;
- Состязание за добычу;
- Внутривидовой каннибализм;
- Борьба за главенство в стае;
- Борьба за обладание самкой

# Межвидовая борьба

- Приводит к победе более жизнеспособной особи или популяции одного вида над менее жизнеспособной особью или популяцией другого вида.





## Примеры межвидовой борьбы:



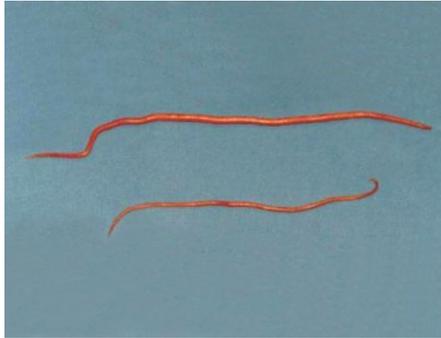
- Вытеснение пчелы австралийской пчелой европейской;
- Конкуренция между серой и чёрной крысами;
- Конкуренция за свет между елью и берёзой;
- Паразитизм;
- Вытеснение куницы-харзой соболя из его привычных мест обитания.

## Борьба с неблагоприятными условиями среды

- Приводит к выживанию в изменившихся условиях неживой природы наиболее приспособленных особей, популяций и видов.



# Борьба с неблагоприятными условиями среды



**Низкие температуры**

**Щелочная среда кишечника**

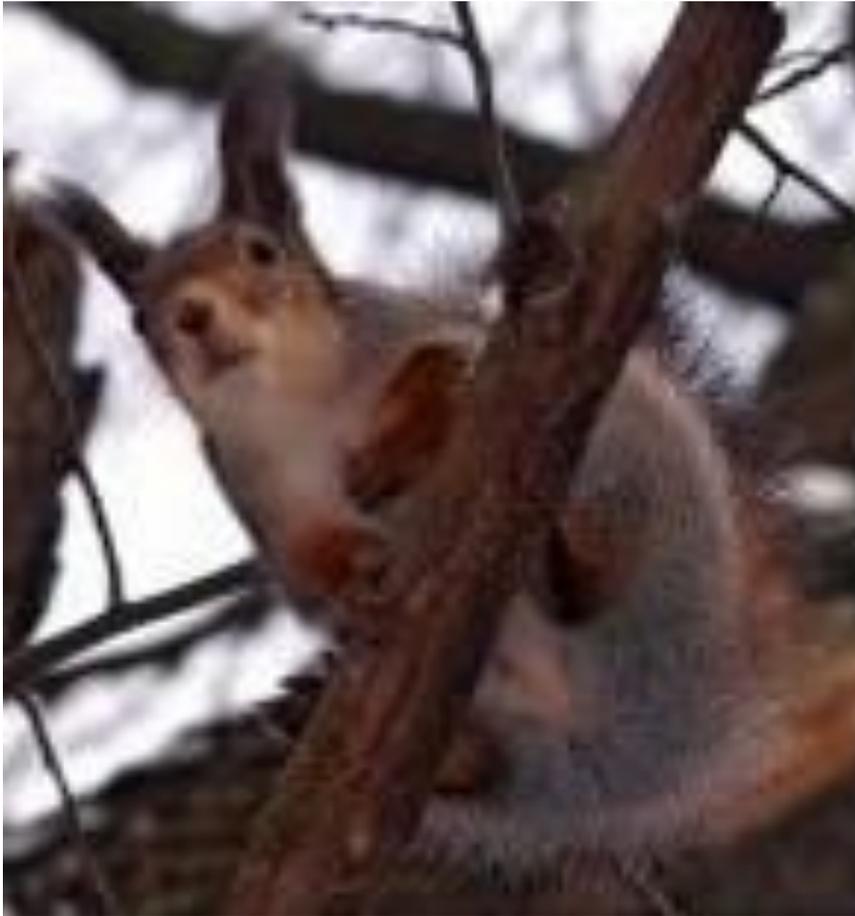


**Засуха в саванне**

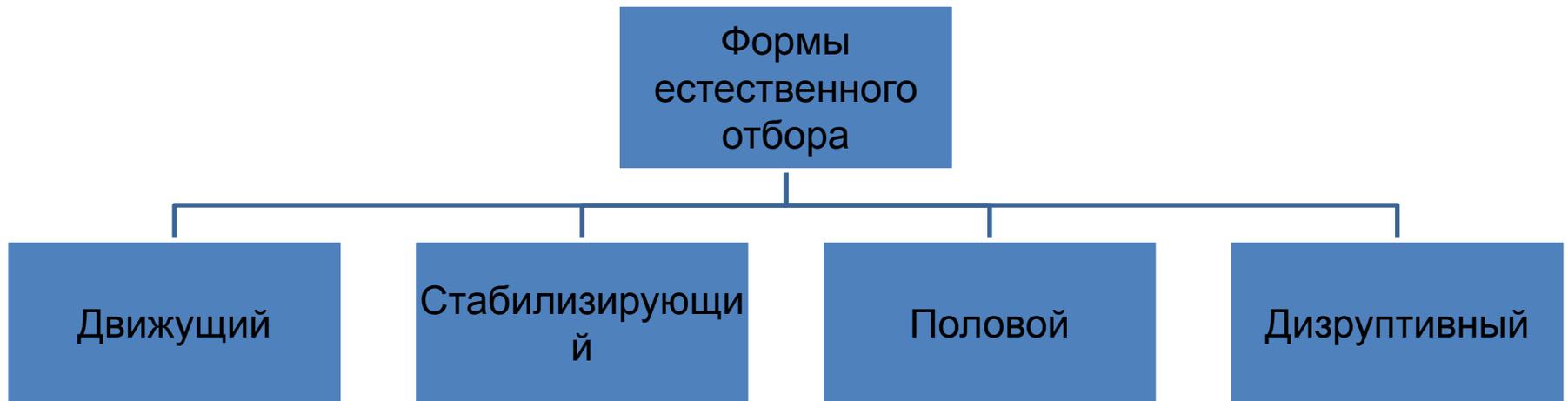


**Недостаток света**

## Примеры борьбы с неблагоприятными условиями окружающей среды:



- Сезонная линька;
- Летняя и зимняя спячка;
- Сезонные перелёты и кочёвки птиц;
- Сильно развитая корневая система и видоизменённые листья у пустынных растений;
- Низкорослость берёзы и ивы в условиях тундры.





# ДВИЖУЩИЙ ОТБОР



- **Движущий отбор** — форма естественного отбора, которая действует при направленном изменении условий внешней среды. В этом случае особи с признаками, которые отклоняются в определённую сторону от среднего значения, получают преимущества. При этом иные вариации признака подвергаются отрицательному отбору. В результате в популяции из поколения к поколению происходит сдвиг средней величины признака в определённом направлении. При этом давление движущего отбора должно отвечать приспособительным возможностям популяции и скорости мутационных изменений. Современным случаем движущего отбора является «индустриальный меланизм английских бабочек». Он сохраняет наследственные изменения в определённом направлении, перемещая соответственно и норму реакции. Например, при освоении почвы, как среды обитания у различных неродственных групп животных конечности превратились в роющие.

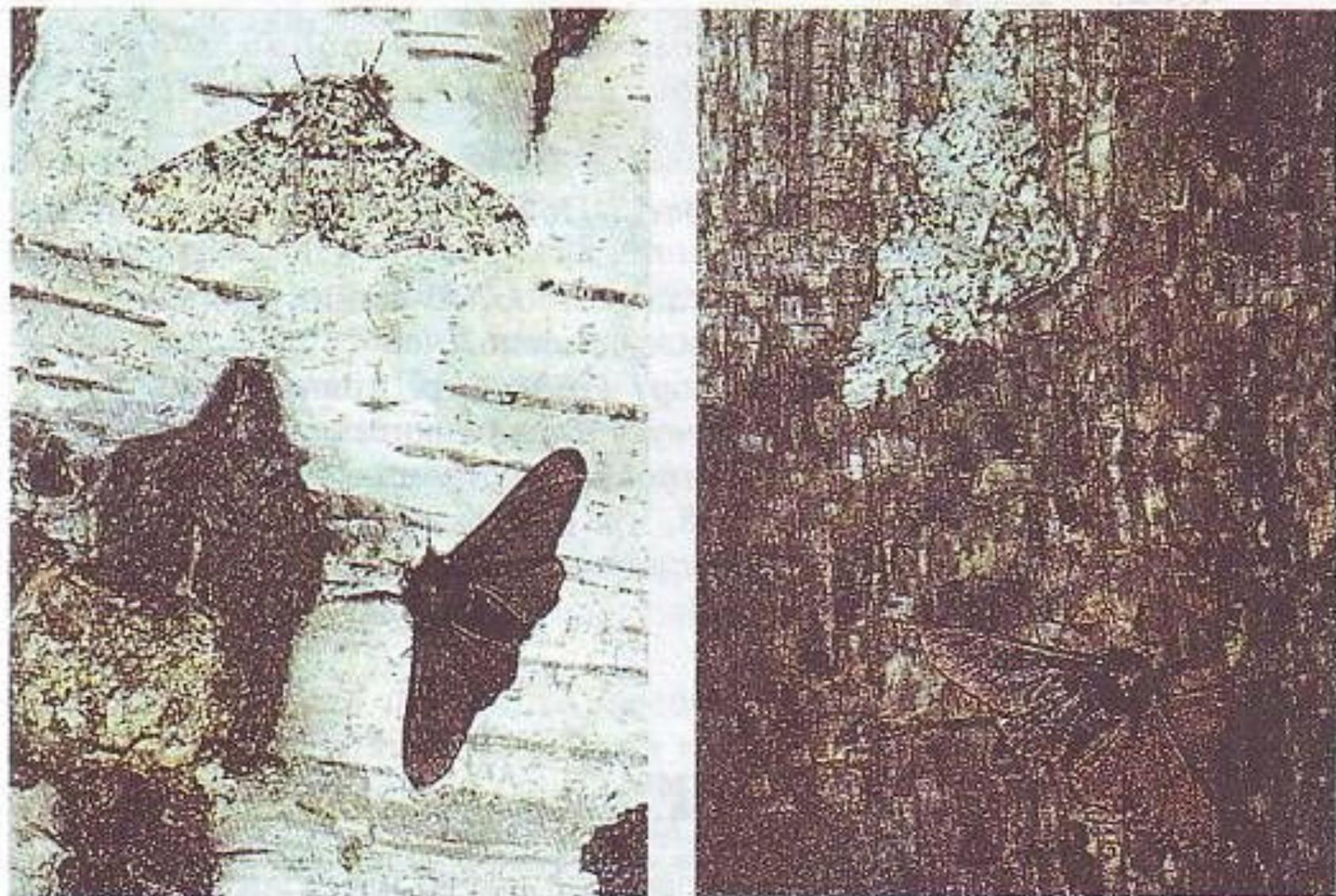


Рис. 78. Темные и светлые пяденицы на стволах деревьев

# Примеры микроэволюции:

- Промышленный меланизм у бабочки берёзовой пяденицы





А

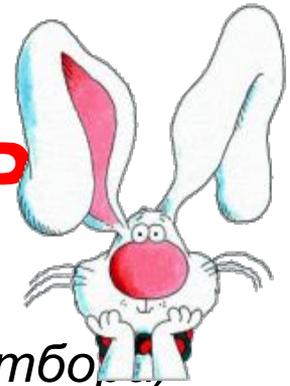


Б



zagony.ru

# СТАБИЛИЗИРУЮЩИЙ ОТБОР



- **Стабилизирующий отбор** – форма естественного отбора, при котором действие направлено против особей, имеющих крайние отклонения от средней нормы, в пользу особей со средней выраженностью признака. Описано множество примеров действия стабилизирующего отбора в природе. Например, на первый взгляд кажется, что наибольший вклад в генофонд следующего поколения должны вносить особи с максимальной плодовитостью. Однако наблюдения над природными популяциями птиц и млекопитающих показывают, что это не так. Чем больше птенцов или детёнышей в гнезде, тем труднее их выкормить, тем каждый из них меньше и слабее. В результате наиболее приспособленными оказываются особи со средней плодовитостью. Отбор в пользу средних значений был обнаружен по множеству признаков. **У млекопитающих новорождённые с очень низким и очень высоким весом чаще погибают при рождении или в первые недели жизни, чем новорождённые со средним весом.**



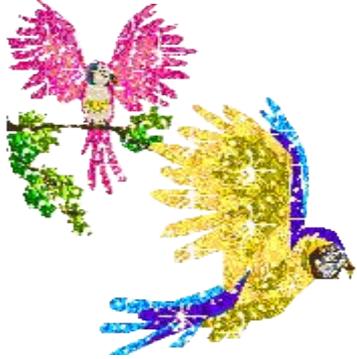
# Результат стабилизирующего отбора:



Строение организма крокодила не изменилось за миллионы лет.

Соответствие строения тела насекомого-опылителя строению цветка.





# ПОЛОВОЙ ОТБОР



- *Половой отбор - это естественный отбор на успех в размножении. У самцов многих видов обнаруживаются явно выраженные вторичные половые признаки, которые на первый взгляд кажутся неадаптивными: хвост павлина, яркие перья райских птиц и попугаев, алые гребни петухов, феерические цвета тропических рыбок, песни птиц и лягушек, и т. п. Многие из этих особенностей осложняют жизнь их носителей, делают их легко заметными для хищников.*

# ДИЗРУПТИВНЫЙ ОТБОР.

- *Дизруптивный (разрывающий) отбор* — форма естественного отбора, при котором условия благоприятствуют двум или нескольким крайним вариантам (направлениям) изменчивости, но не благоприятствуют промежуточному, среднему состоянию признака. В результате может появиться несколько новых форм из одной исходной. Действием дизруптивного отбора объясняют образование сезонных рас у некоторых сорных растений. Было показано, что сроки цветения и созревания семян у одного из видов таких растений - погремка лугового- растянуты почти на все лето, причем большая часть растений цветет и плодоносит в середине лета. Однако на сенокосных лугах получают преимущества те растения, которые успевают отцвести и дать семена до покоса, и те, которые дают семена в конце лета, после покоса. В результате образуются две расы погремка – ранне- и позднецветущая.

# Результат действия дизруптивного отбора:



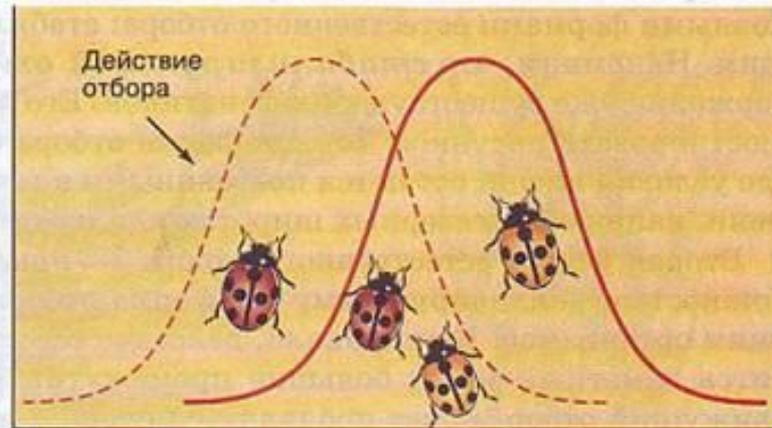
Отличие в окраске  
различных  
популяций лягушки озерной



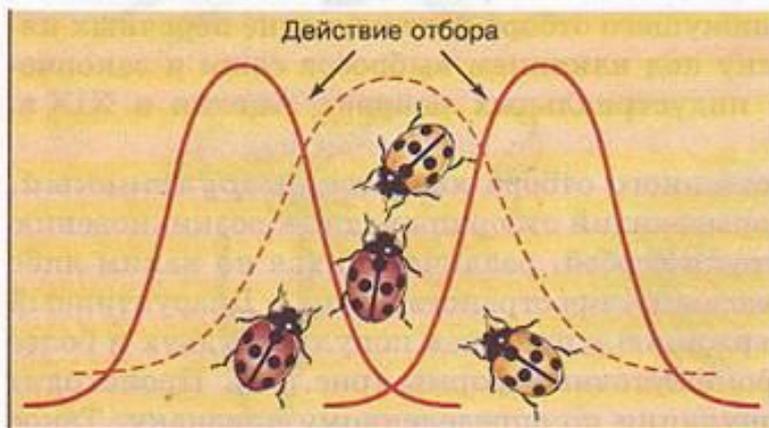


**Рис. 75. Действие стабилизирующего отбора**

Формы естественного отбора. Ранее мы говорили о дивергентном и стабилизирующем отборе. Сейчас мы рассмотрим движущий отбор. Движущий отбор действует в том направлении, в котором изменяется среднее значение признака. Например, если в популяции насекомых преобладают особи с короткими крыльями, а в следующем поколении преобладают особи с длинными крыльями, то движущий отбор действует в направлении увеличения длины крыльев.



**Рис. 76. Действие движущего отбора**



**Рис. 77. Действие дивергентного отбора**

# Критерии к оцениванию индивидуальной работы в группе

Критерии	3	2	1
Участие в обсуждении проблемы исследования	Активно участвовал(-а)	Средняя степень активности (периодически)	Низкая степень активности
Креативность	Предлагал интересные идеи	Предлагал стандартные идеи	Дополнял идеи одноклассников
Умение сотрудничать	Проявлял(-а) дружелюбие, уважение, такт	1 из параметров не соблюдался или соблюдался частично	Несоблюдение 2-х параметров

1. Правда ли то, что естественный отбор является движущей силой эволюции?	+
2. Правда ли то, что наличие полезных (адаптивные) свойств, позволяет организмам проигрывать в борьбе за существование?	-
3. Правда ли то, что накопление полезных (адаптивных) свойств в популяции приводит к естественному отбору?	+
4. Правда ли то, что в основу теории эволюции Ч. Дарвин положил три главных фактора – изменчивость организмов, борьба за существование и естественный отбор?	+
5. Правда ли то, что изменчивость это свойство организмов приобретать новые признаки, отличающие их от других организмов?	+
6. Правда ли то, что наследственность бывает только наследственной?	-
7. Правда ли то, что изменчивость, возникшая в ответ на изменение условий жизни, называется наследственной?	-
8. Правда ли то, что наследственная изменчивость поддерживается появлением мутаций и генетической рекомбинацией?	+

9. Правда ли то, что на рисунке наследственная изменчивость?

Изменчивость одуванчика,  
выращенного из одного корня



выращен на равнине



выращен в горах

10. Правда ли то, что на рисунке показана межвидовая борьба за существование?



+

# Критерии оценивания:

## Учащиеся могут:

- перечислять движущие силы эволюции;
- характеризовать движущие силы эволюции;
- приводить примеры, доказывающие существование движущих сил.

# Закончите предложение

- Я узнал ...
- Я смогу объяснить ...
- Я не смогу объяснить ...

# ОТБОР



***Сохранение благоприятных индивидуальных различий и изменений и уничтожение вредных, я назвал естественным отбором или переживанием наиболее приспособленных.***

***Ч. Дарвин***

# Механизм естественного отбора

1. Изменения генотипов в популяции многообразны, они затрагивают любые признаки и свойства организмов.
2. Среди множества изменений случайно возникают и такие, которые лучше соответствуют конкретным природным условиям в данное время.
3. Обладатели этих полезных признаков оставляют больше выживающих и размножающихся потомков по сравнению с остальными особями популяции.
4. Из поколения в поколение полезные изменения суммируются, накапливаются, комбинируются и превращаются в адаптации — приспособления.

# Сфера действия естественного отбора

- Естественный отбор затрагивает все признаки особи.
- Отбор идет по фенотипам — результатам реализации генотипа в процессе онтогенеза в конкретных условиях среды, т. е. отбор действует лишь косвенно на генотипы.
- Поле действия естественного отбора — популяции.
- Точка приложения естественного отбора - признак или свойство.

## **Естественный отбор имеет две стороны:**

\*т.е. естественный отбор имеет положительную и отрицательную стороны.

Отрицательная сторона естественного отбора — элиминация.

Положительная сторона — сохранение фенотипов наиболее соответствующих условиям экосистемы в данный момент.

\*Естественный отбор увеличивает частоту этих фенотипов, а значит — и частоту генов, формирующих эти фенотипы.

# Закрепление темы:

- Выпишите порядковые номера причин, приводящих к гибели особей одуванчика в три строчки:

А – Внутривидовая борьба

Б – Межвидовая борьба

В – Борьба с неблагоприятными условиями среды

# Причины гибели особей одуванчика:

- 1-плоды вместе с сеном попадают в желудок овцы;
- 2-плодами питаются многие птицы;
- 3-всходами питаются травоядные животные;
- 4-одуванчики топчут люди;
- 5- растения затемняют пырей, крапива;
- 6-сами одуванчики вытесняют друг друга;
- 7-семена погибают на скалах, в пустыне;
- 8-семена не прорастают от недостатка влаги;
- 9-растения гибнут от сильных морозов;
- 10-растения погибают от болезнетворных бактерий и вирусов.

# Ответьте на вопросы:



- В гнёздах сов часто можно обнаружить разновозрастных птенцов. У полярной совы старшие появляются в июне, а младшие птенцы – в июле. У филина все птенцы старше одного на 5-7 дней. Каково биологическое значение этого явления? Какими положениями эволюционного учения можно объяснить особенности размножения хищных птиц?

- Мальки трески часто поселяются под колоколом некоторых видов медуз, щупальца которых ядовиты. Как могло возникнуть такое явление? С помощью каких положений эволюционной теории можно объяснить такую «странность» поведения мальков трески?





СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ	ЕСТЕСТВЕННЫЙ ОТБОР	ИСКУССТВЕННЫЙ ОТБОР
1. ОТБИРАЮЩИЙ ФАКТОР	УСЛОВИЯ ВНЕШНЕЙ СРЕДЫ	ЧЕЛОВЕК
2. РЕЗУЛЬТАТЫ	МНОГООБРАЗИЕ ВИДОВ, ИХ ПРИСПОСОБЛЕННОСТЬ К СРЕДЕ ОБИТАНИЯ	МНОГООБРАЗИЕ СОРТОВ РАСТЕНИЙ И ПОРОД ЖИВОТНЫХ, ИХ ПРИСПОСОБЛЕННОСТЬ К НУЖДАМ ЧЕЛОВЕКА
3. ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬ ДЕЙСТВИЯ	ПОСТОЯННО, ТЫСЯЧИЛЕТИЯ	ОКОЛО 10 ЛЕТ (ВРЕМЯ ВЫВЕДЕНИЯ СОРТА ИЛИ ПОРОДЫ)
4. ОБЪЕКТ ДЕЙСТВИЯ	ПОПУЛЯЦИЯ	ОТДЕЛЬНЫЕ ОСОБИ ИЛИ ИХ ГРУППЫ
5. МЕСТО ДЕЙСТВИЯ	ПРИРОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ	НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЕ УЧРЕЖДЕНИЯ (селекционные станции, племенные фермы)
6. ФОРМЫ ОТБОРА	ДВИЖУЩИЙ, СТАБИЛИЗИРУЮЩИЙ, ДИЗРУПТИВНЫЙ, ПОЛОВОЙ	БЕССОЗНАТЕЛЬНЫЙ, МЕТОДИЧЕСКИЙ
7. МАТЕРИАЛ ДЛЯ ОТБОРА	НАСЛЕДСТВЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ	НАСЛЕДСТВЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ