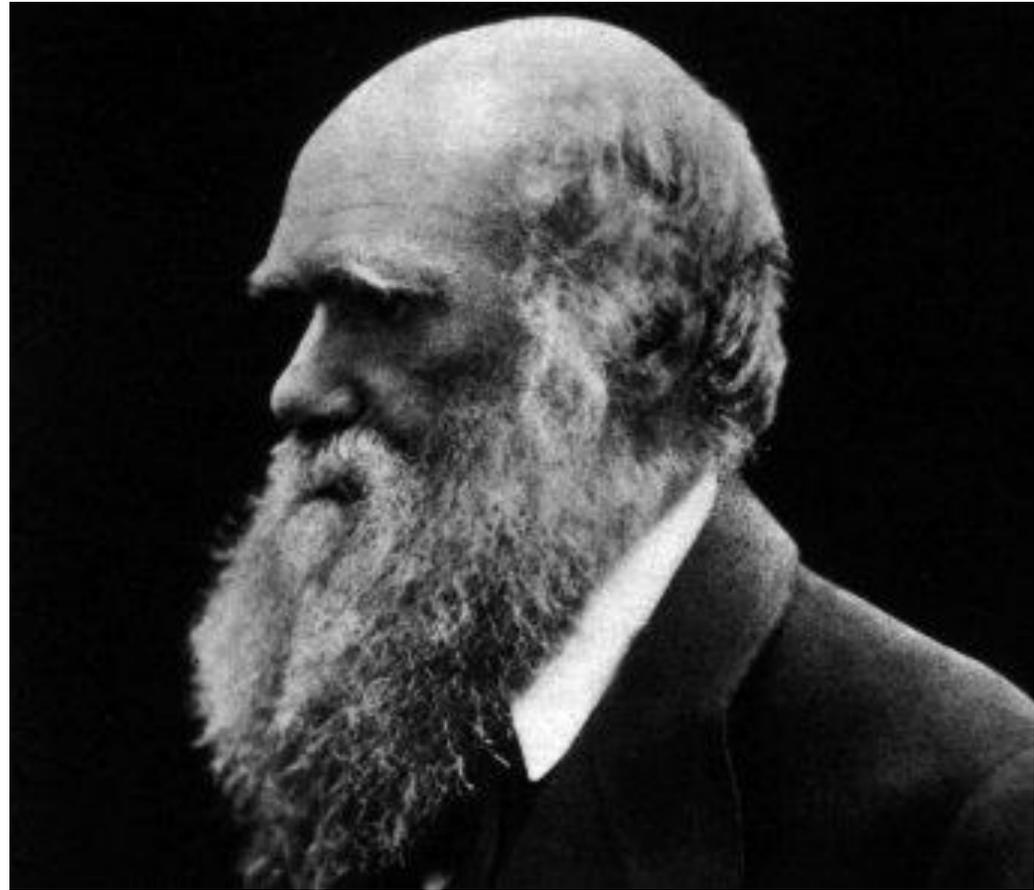
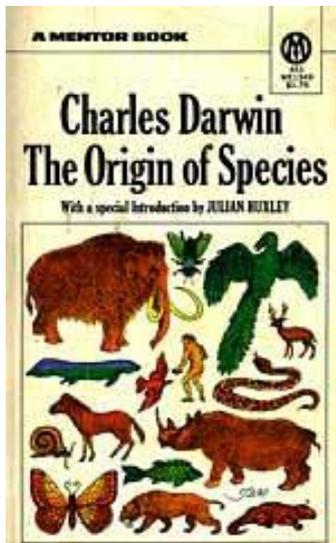


Движущие силы эволюции

Развитие эволюционных представлений

Автором 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»



Чарльз Дарвин (1809 - 1882)

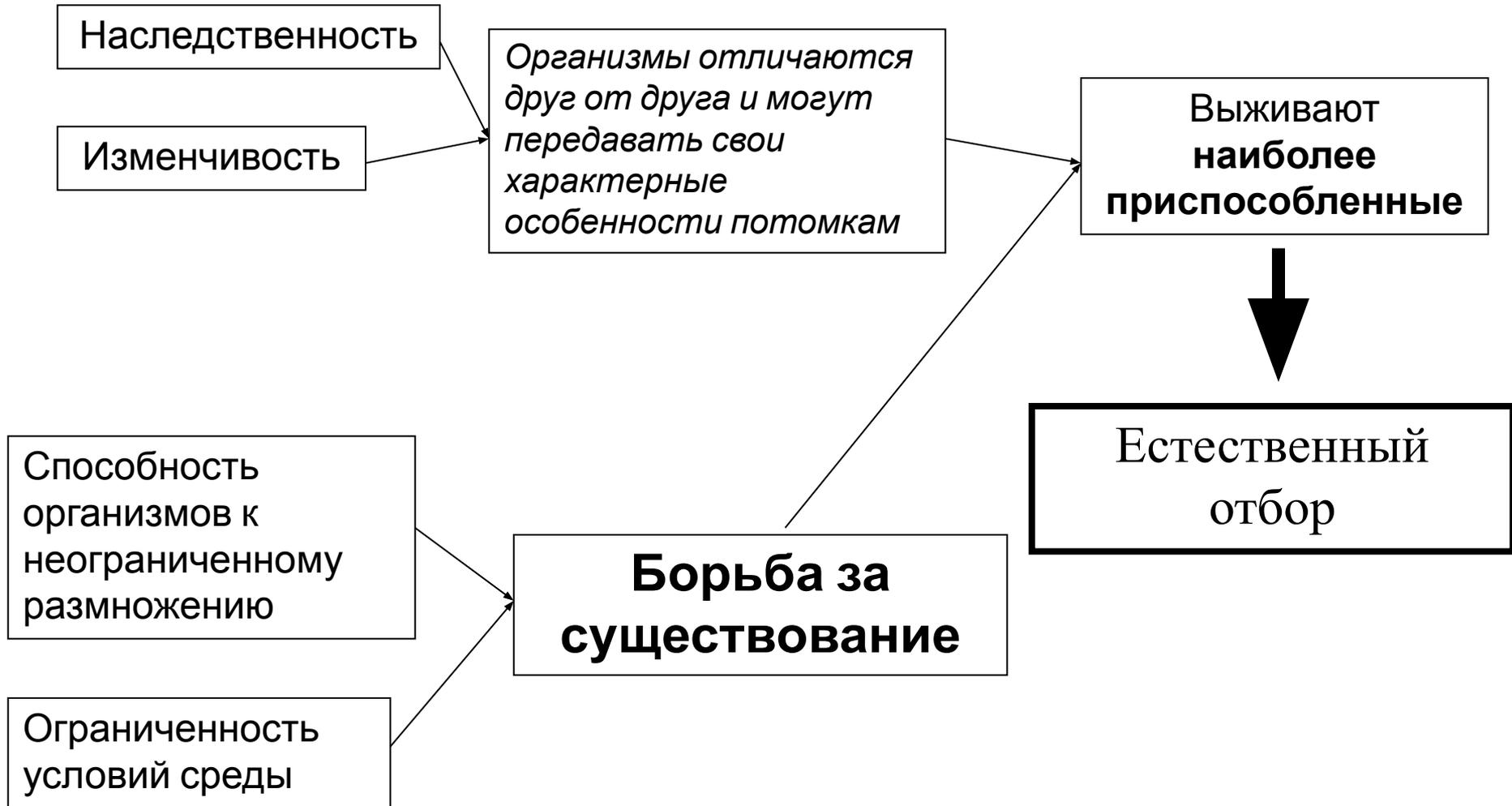
Основные положения эволюционного учения

1. В пределах каждого вида живых организмов существует огромный размах индивидуальной наследственной изменчивости по морфологическим, физиологическим, поведенческим и любым другим признакам. Эта изменчивость может иметь непрерывный, количественный, или прерывистый качественный характер, но она существует всегда.
2. Все живые организмы размножаются в геометрической прогрессии.
3. Жизненные ресурсы для любого вида живых организмов ограничены, и поэтому должна возникать борьба за существование либо между особями одного вида, либо между особями разных видов, либо с природными условиями. В понятие «борьба за существование» Дарвин включил не только собственно борьбу особи за жизнь, но и борьбу за успех в размножении.

Основные положения эволюционного учения

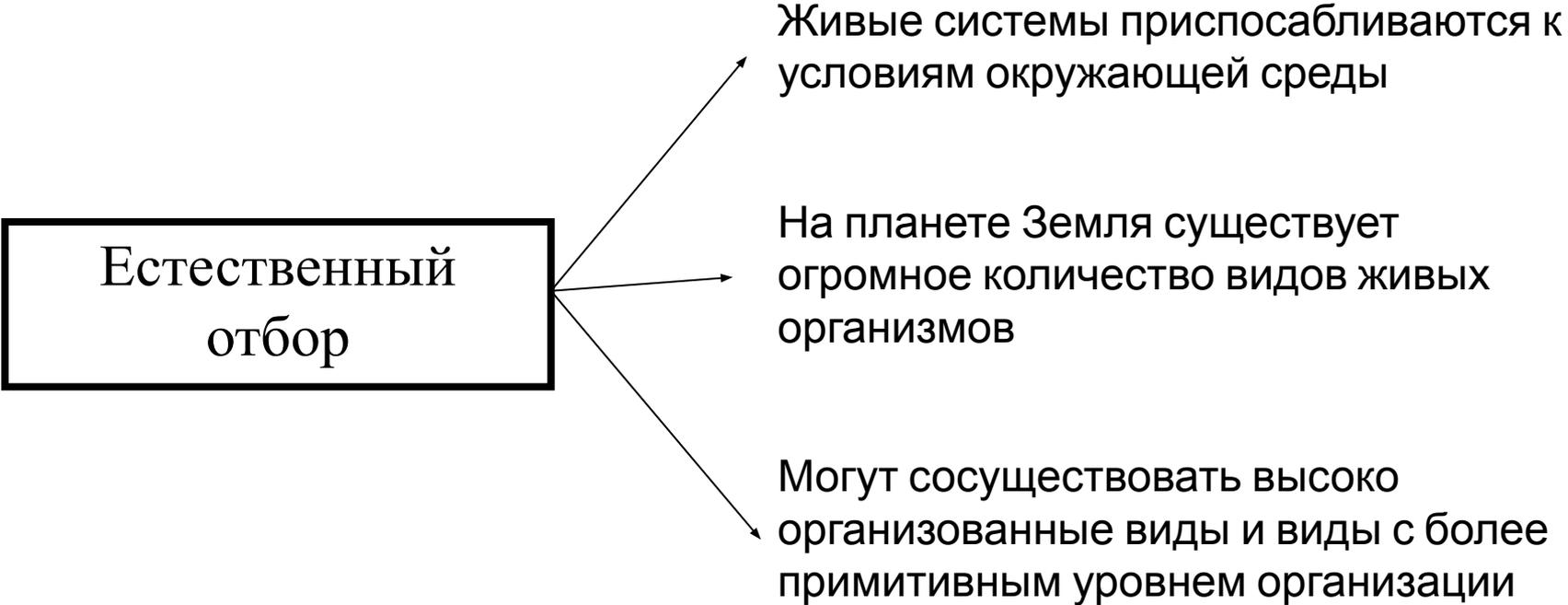
4. В условиях борьбы за существование выживают и дают потомство наиболее приспособленные особи, имеющие те отклонения, которые случайно оказались адаптивными к данным условиям среды. Это принципиально важный момент в аргументации Дарвина. Отклонения возникают не направленно — в ответ на действие среды, а случайно. Немногие из них оказываются полезными в конкретных условиях. Потомки выжившей особи, которые наследуют полезное отклонение, позволившее выжить их предку, оказываются более приспособленными к данной среде, чем другие представители популяции.
5. Выживание и преимущественное размножение приспособленных особей Дарвин назвал естественным отбором.
6. Естественный отбор отдельных изолированных разновидностей в разных условиях существования постепенно ведет к дивергенции (расхождению) признаков этих разновидностей и, в конечном счете, к видообразованию.

Основная логика эволюционного учения



В итоге:

Естественный
отбор



```
graph LR; A[Естественный отбор] --> B[Живые системы приспосабливаются к условиям окружающей среды]; A --> C[На планете Земля существует огромное количество видов живых организмов]; A --> D[Могут сосуществовать высоко организованные виды и виды с более примитивным уровнем организации];
```

Живые системы приспосабливаются к условиям окружающей среды

На планете Земля существует огромное количество видов живых организмов

Могут сосуществовать высоко организованные виды и виды с более примитивным уровнем организации

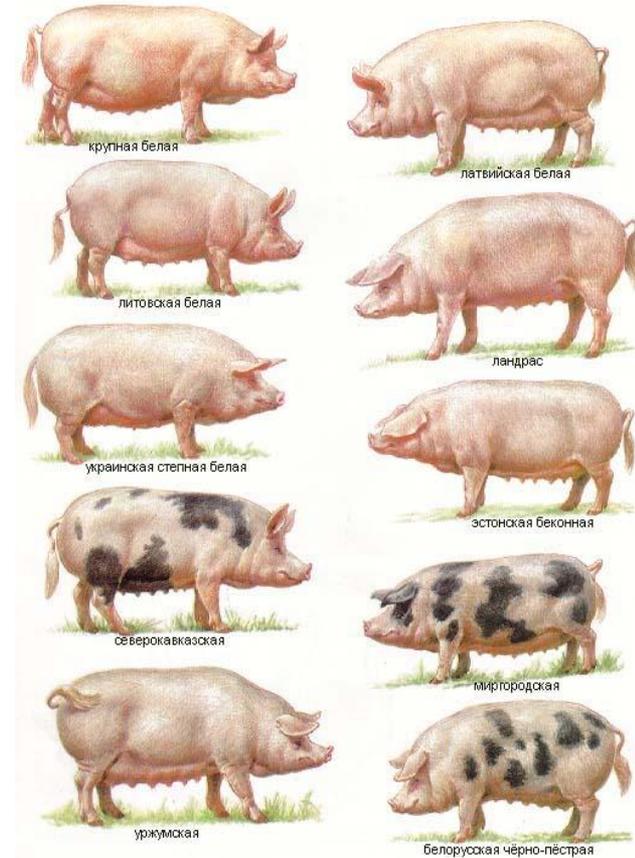
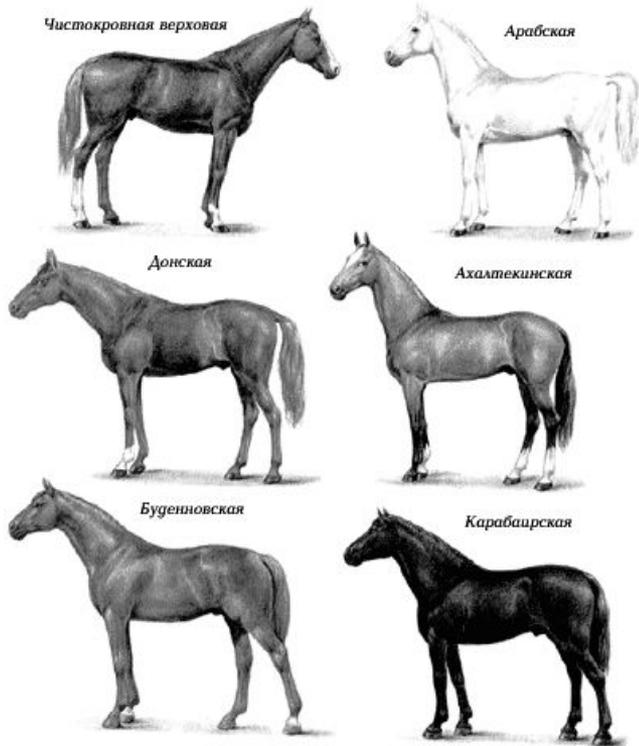
ЭЛЕМЕНТАРНЫЕ ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ФАКТОРЫ

Искусственный
отбор

Естественный
отбор

Искусственный отбор

отбор



сохранение и размножение экземпляров растений и животных, в каком-нибудь отношении выгодном или полезном людям

Материал для отбора

В изменении пород домашних животных и культивируемых людьми растения участвуют два основных момента:

- **ИЗМЕНЧИВОСТЬ**, дающая материал для выведения новых пород;
- **НАСЛЕДСТВЕННОСТЬ** — общее свойство всех живых существ, благодаря которому особенности родителей передаются потомству

***Дарвин** лично изучил все ему доступные породы домашних голубей и установил, что все они произошли от дикого скалистого голубя. Из одной формы, ставя при создании новой породы каждый раз особые требования, люди получили и крупных дутышей с высокими ногами, и маленького голубя — чайку, и почтовых голубей с их быстрым полетом, и павлиньих голубей с веерообразным хвостом, и многих других.

Формы искусственного отбора

Бессознательный отбор — это отбор, при котором не ставится цель создания нового сорта или породы. Люди сохраняют лучших, на их взгляд, особей и уничтожают (выбраковывают) худших. Бессознательный отбор возник давно, с момента приручения собаки. Бессознательный отбор ведет к изменению растений и животных, к улучшению пород и сортов, к созданию новых местных пород и сортов. Нужный результат при этом отборе формируется медленно, но он может быть впечатляющим.

Методический отбор — это отбор, осуществляемый человеком по определенному плану, с определенной целью — создания породы или сорта.

Особенности:

- ставится цель: селекционер решает, какие признаки надо изменить и в какую сторону, т. е. определяется направление отбора (яйценоскость, мясистость, красивый гребень, красивый хвост, красивое оперение);
- составляется план создания породы (сорта): какие породы (сорта) и в каком порядке нужно скрещивать, какие виды скрещивания нужно применять;
- создаются специальные условия жизни;
- методический отбор - это творчество.



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.

Борьба за существование

Причины возникновения борьбы за существование?

Одно растение одуванчика занимает на земле площадь 10м^2 и дает в год 100 летучих семян.

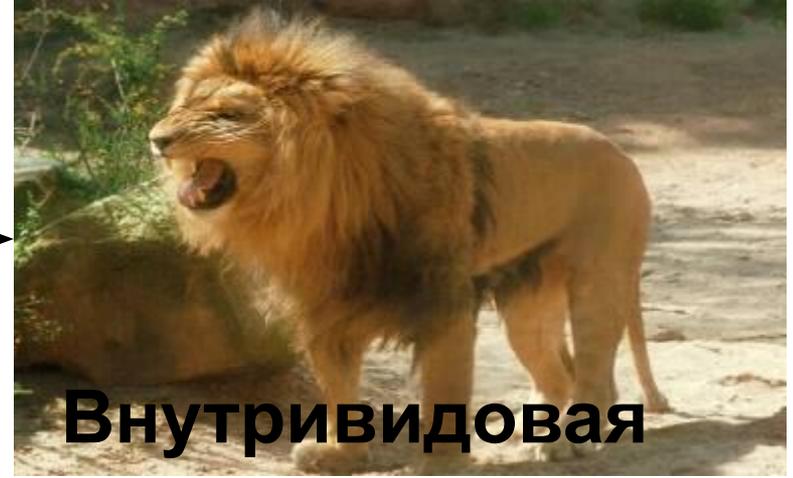
а) Сколько квадратных километров площади покроеет все потомство одной особи одуванчика через 10 лет при условии, если он размножается беспрепятственно по геометрической прогрессии? ($1 \times 10^{12} \text{ км}^2$)

б) Хватит ли этим растениям на 11-й год места на поверхности земного шара? (площадь поверхности земного шара 510 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:



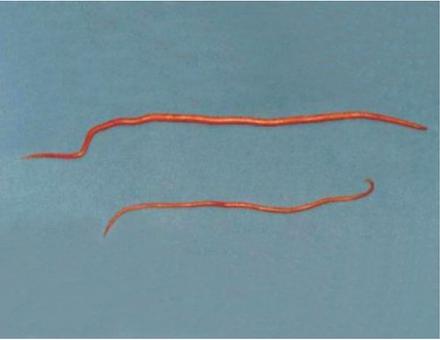
- Вытеснение пчелы австралийской пчелой европейской;
- Конкуренция между серой и чёрной крысами;
- Конкуренция за свет между елью и берёзой;
- Паразитизм;
- Вытеснение куницы-харзой соболя из его привычных мест обитания.

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.

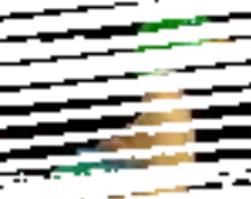
- Формы естественного
- отбора
 - Движущий
 - Стабилизирующий
 - Половой
 - Дизруптивный



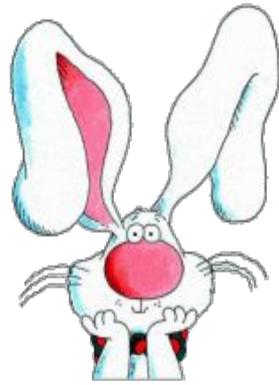
ДВИЖУЩИЙ.



- **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.



СТАБИЛИЗИРУЮЩИЙ.



- **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, а новорождённые со средним весом.



ПОЛОВОЙ.



- *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.

- **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.

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, СТАБИЛИЗУЮЩИЙ, ДИЗРУПТИВНЫЙ, ПОЛОВОЙ

БЕССОЗНАТЕЛЬНЫЙ, МЕТОДИЧЕСКИЙ

7. МАТЕРИАЛ ДЛЯ ОТБОРА

НАСЛЕДСТВЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ

НАСЛЕДСТВЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ

