###

Изучить лекцию, писменно ответить на вопросы.

**Лекция : Естественный отбор - движущая сила эволюции. Борьба за существование, ее виды.**

**Естественный отбор** - основной движущий фактор эволюции живых организмов. К мысли о существовании естественного отбора пришли независимо друг от друга и почти одновременно несколько английских натуралистов: В. Уеллс (1813г.), П. Мэтью (1831г.), Э. Блайт (1835, 1837гг.), А. Уоллес (1858г.), Ч. Дарвин (1858, 1859гг.); но только Дарвин сумел вскрыть значение этого явления как главного фактора эволюции и создал теорию естественного отбора. В отличие от проводимого человеком искусственного отбора, естественный отбор обусловливается влиянием на организмы окружающей среды. Согласно Дарвину, естественный отбор - это “ переживание наиболее приспособленных ” организмов, вследствие которого на основе неопределённой наследственной изменчивости в ряду поколений происходит эволюция.

 Каким образом борьба за существование влияет на изменчивость? Может ли искусственный отбор, которым управляет человек, быть применённым к природе?

Может, и в очень действительной форме. Достаточно вспомнить бесчисленные незначительные изменения и индивидуальные различия, представляемые нашими домашними расами и в меньшей степени встречаемые в естественных условиях , а равно и силу наследственности. Но изменчивость не создана непосредственно человеком; он не может ни вызвать новые разновидности, ни предупредить их возникновение, он может только сохранять и накоплять изменения , которые появляются. Без всякого намерения со своей стороны ставит он организмы в новые и меняющиеся условия жизни, и в результате появляется изменчивость; но сходные изменения условий могут появляться, и действительно появляются, и в природе. Не следует также упускать из виду, как сложны и тесно переплетены взаимоотношения всех организмов друг с другом и с физическими условиями жизни, а отсюда понятно, как бесконечно разнообразны те различия в строении, которые могут оказаться полезными всякому существу при меняющихся условиях жизни. Можно ли видя несомненное появление изменений, полезных для человека, считать невероятным, чтобы другие изменения, полезные в каком-нибудь отношении для существ, в их великой и сложной битве, появлялись в длинном ряде последовательных поколений? Но если такие изменения появляются, то можно ли сомневаться в том, что особи, обладающие хотя бы самым незначительным преимуществом перед остальными, будут иметь более шансов на выживание и продолжение своего рода? С другой стороны всякое вредное изменение будет подвергаться истреблению.

**Сохранение благоприятных индивидуальных различий и изменений и уничтожение вредных - есть Естественный отбор, или переживание наиболее приспособленных.** Действие естественного отбора не распространяется на изменения бесполезные, безвредные, они представляют либо колеблющийся элемент, вроде изменений наблюдаемый у некоторых полиморфных видов, либо закрепляются в зависимости от природы организма и свойств окружающих условий. Лучше всего понятен вероятный ход естественного отбора, взяв страну, в которой происходит некоторое физическое изменение, например климата. Относительные количества её обитателей немедленно подвергнутся изменению, а некоторые виды вымрут. На основании этого следует, что всякое изменение относительной численности одних обитателей глубоко повлияет на других обитателей независимо от изменения самого климата. В таких случаях ничтожные изменения, в каком - либо отношении полезные для особей того или иного вида в смысле лучшего приспособления их к изменившимся условиям, стремились бы сохраниться, и естественный отбор имел бы полный простор для своего улучшающего действия.

Подобно тому, как человек достиг значительных результатов, накопляя в каком- нибудь данном направлении индивидуальные различия, того же мог достигнуть и естественный отбор, но намного легче, так как действовал в течение несравненно более продолжительных периодов времени. Человек может влиять только на наружные и видимые признаки; природа заботится о внешних признаках лишь в той степени, в какой они полезны существу. Она может влиять на всякий внутренний орган, на каждый оттенок конституционных особенностей, на весь жизненный механизм. Человек отбирает для своей пользы, природа- только ради пользы организма. Каждая особенность строения, подвергшаяся отбору, утилизируется ею вполне, это вытекает из самого факта отбора данной особенности.

В общем, можно сказать, что естественный отбор ежедневно и ежечасно расследует по всему свету мельчайшие изменения, отбрасывая дурные, сохраняя и слагая хорошие, работая неслышно и невидимо, где бы и когда бы не ни представился к этому случай, над усовершенствованием каждого органического существа, в связи с условиями его жизни, органическими и неорганическими. Человек не видит этих медленно совершающихся изменений в их движении вперёд и успевает только замечать несходство современных форм жизни с когда-то существовавшими.

Хотя естественный отбор может действовать только на пользу данного организма и только в силу этой пользы, тем не менее признаки и строение, которые кажутся совершенно незначительными, могут войти в круг действия отбора. Когда насекомые, питающиеся листьями- зелёного цвета, а питающиеся корой - пятнисто - серые, альпийская куропатка зимой - белая, а красный тетерев окрашен под цвет вереска, надо полагать, что эти окраски приносят пользу этим птицам и насекомым, предохраняя их от опасностей. Рассматривая эти различия между видами, которые кажутся несущественными, нельзя забывать , что на них прямым образом влияли климат, пища и пр. Также в силу закона корреляции надо отметить, что когда изменяется одна часть и изменения накапливаются путём естественного отбора, возникают и другие изменения, нередко самого неожиданного свойства.

Если изменения, проявляющиеся при одомашнении в известном периоде жизни, стремятся проявиться у потомства в том же периоде, - то и в природном состоянии естественный отбор будет действовать на организмы и видоизменять их во всяком возрасте путём выгодных для этого возраста изменений и путём их унаследования в соответствующем же возрасте. Естественный отбор может изменить и приспособить личинку насекомого к многочисленным условиям, совершенно отличным от тех, в которых живёт взрослое насекомое; а эти изменения, в силу закона корреляции, могут воздействовать и на взрослую форму. Точно также и обратно: изменения у взрослых насекомых могут и отразиться на строении личинки; но во всяком случае естественный отбор обеспечит их безвредность, потому что в противном случае обладающий ими вид подвергнется вымиранию. Естественный отбор изменяет строение детёнышей сравнительно с родителями и родителей сравнительно с детёнышами. У общественных животных он приспособляет строение каждой особи к потребностям всей общины, если только община вынесет пользу из этого подвергшегося отбору изменения особи. Чего не может естественный отбор - это изменить строение какого-нибудь вида без всякой пользы для него самого, но на пользу другому виду.

Особенность, используемая животным только раз в жизни, но имеющая для него очень существенное значение, может быть изменена отбором до любой степени совершенства: таковы, например большие челюсти, служащие некоторым насекомым только для вскрытия кокона, или твёрдый кончик клюва у не вылупившегося ещё птенца, служащий для проламывания яичной скорлупы. Но все существа в значительной мере подвергаются и чисто случайному истреблению, почти или вовсе не имеющему отношения к естественному отбору. Но пусть уничтожение взрослых особей будет сколь угодно сильным , лишь бы количество, которое может существовать в данной местности , не было до крайности сокращено такого рода причинами , или же пусть уничтожение яиц и семян будет так велико , что только сотая или тысячная часть их разовьётся ,- и тем не менее из числа тех, которые выживут, наиболее приспособленные особи ,- предполагая, что существуют уклонения в благоприятном направлении, - будут размножаться в большем числе, чем особи, менее приспособленные. Если же количество особей будет сокращено до крайности указанными только что причинами, - что часто бывает, - естественный отбор окажется бессильным оказать своё действие в известных благоприятных направлениях, но это не может служить возражением против его действительности в другое время или в ином направлении.

Для того, чтобы выяснить действие естественного отбора, достаточно представить один-два воображаемых примера. Остановимся на примере волка, питающегося различными животными и одолевающего одних силой, других хитростью, третьих- быстротой ; представим ,что самая быстрая добыча , олени, например увеличились в числе вследствие каких-нибудь перемен, происшедших в данной местности, или, наоборот другая добыча уменьшилась в числе , как раз в то время года, когда волки наиболее терпят от недостатка в пище. При таких обстоятельствах самые быстрые и поджарые волки будут иметь больше шансов выжить и, таким образом, сохраниться или быть отобранными. Можно привести ещё один более сложный пример, поясняющий способ действия естественного отбора. Некоторые растения выделяют сладкий сок для того, чтобы удалить из своих соков нечто вредное. Этот сок, хотя и незначительный по количеству, жадно высасывается насекомыми, но они не приносят своими посещениями никакой пользы растению. Теперь представим, что сок или нектар начал выделяться внутри цветков некоторого количества экземпляров растений некоторого вида. Насекомые в поисках нектара будут осыпаться пыльцой и очень часто будут переносить её с цветка на цветок. Таким путём происходило бы скрещивание между цветками, принадлежащими двум различным особям, а этот процесс скрещивания даст начало более могучим сеянцам, которые, следовательно, будут иметь больше всего шансов на процветание и выживание. Растения, производящие цветки с самыми нектарниками, выделяющими наибольшие количества нектара, будут чаще посещаться насекомыми и чаще подвергаться скрещиванию и, в конце концов, осилят своих соперников, и образуют местную разновидность. Равно и цветки с тычинками и пестиками, расположенными соответственно размерам и привычкам тех именно насекомых, которые посещают их, оказались бы также в более благоприятном положении. Можно представить и другой случай: насекомых, посещающих цветки с целью собирания не нектара, а пыльцы; и так как пыльца служит исключительно для оплодотворения , то её истребление должно , казалось бы, приносить растению только ущерб; тем не менее , если бы хоть немного пыльцы, сначала случайно, а затем постоянно, переносилось поедающими пыльцу насекомыми с цветка на цветок и этим достигалось бы скрещивание, то хотя бы девять десятых пыльцы подвергалось уничтожению, такого рода ограбление было бы вполне выгодным для растения, а особи, производящие всё больше и больше пыльцы и снабжённые более крупными тычинками, подверглись бы отбору. Таким образом, на примерах можно убедиться в том, что естественный отбор действует только путём сохранения и накопления малых наследственных изменений, каждое из которых выгодно для сохраняемого существа.

Значительная часть изменчивости, разумеется, и индивидуальные различия, будут, очевидно, являться обстоятельством благоприятствующим. Большое количество особей, увеличивая шансы появления в данный период полезных изменений, может компенсировать меньшую степень изменчивости у отдельной особи и является важным элементом успеха.

Скрещивание играет важную роль в природе, так как поддерживает однообразие и постоянство признаков у особей одного и того же вида или одной и той же разновидности. Оно, очевидно, будет влиять действительнее всего на животных, спаривающихся для каждого рождения, но скрещиванию подвергаются, время от времени все растения и все животные. Даже если это будет происходить через длинные промежутки времени, то происшедшая от этого скрещивания молодь будет настолько превосходить силой и плодовитостью потомство, полученное от продолжительного самооплодотворения, что будет иметь более шансов на выживание и размножение; и таким образом, в конце концов, влияние скрещивания, даже через долгие промежутки времени, окажутся весьма важными.

Продолжительность времени сама по себе не содействует и не препятствует естественному отбору. Продолжительность времени имеет значение лишь настолько (в этом смысле её значение велико), насколько она увеличивает шансы появления благоприятных изменений, их отбора, накопления и закрепления.

Изоляция является также важным элементом в процессе изменения видов посредством естественного отбора. В ограниченном или изолированном ареале, если он не очень велик, органические и неорганические условия жизни будут обычно почти однородными, так что естественный отбор будет стремиться изменить все изменяющиеся особи того же вида в одном и том же направлении. Скрещивание с обитателями окружающих областей будет тем самым также устранено. Хотя изоляция имеет большое значение в образовании новых видов, тем не менее, обширность ареала ещё важнее, особенно в процессе образования видов, которые могли бы сохраниться на долгое время и распространиться. На большом и открытом пространстве не только увеличиваются шансы появления благоприятных изменений благодаря многочисленности особей того же вида, которых может прокормить эта площадь, но и самые условия существования гораздо более сложны вследствие многочисленности уже существующих видов; а если некоторые из этих многочисленных видов изменяться и улучшаться в соответствующей степени, иначе они будут истреблены. Каждая новая форма, как только приобрела значительные преимущества, сможет распространиться по открытому и непрерывному ареалу, конкурируя, таким образом, со многими другими формами. Сверх того, обширный ареал, хотя он теперь и представляется непрерывным, мог нередко в прошлом вследствие колебания уровня моря подвергаться расчленению, так что и благоприятное влияние изоляции могло оказывать своё содействие. Хотя небольшие изолированные ареалы в некоторых отношениях были крайне благоприятными для образования новых видов, но, тем не менее, в обширных ареалах изменения в большинстве случаев совершались быстрее, и, что ещё важнее, новые формы, образовавшиеся на больших ареалах и уже победившие многих соперников, более способны к широкому расселению и, следовательно, к образованию наибольшего числа новых разновидностей и видов. Они, таким образом, играли более выдающуюся роль в изменчивой истории органического мира. Этот вопрос необходимо упомянуть вследствие его тесной связи с естественным отбором. Естественный отбор действует только посредством сохранения изменений, в каком-нибудь смысле полезных и, следовательно, укореняющихся. Вследствие быстрого возрастания численности всех органических существ геометрической прогрессии каждый ареал уже до предела заполнен обитателями, а из этого вытекает, что, так как благоприятствуемые формы будут увеличиваться в числе, то менее благоприятствуемые будут обычно уменьшаться в числе и становиться редкими. Редкость формы - предвестник вымирания. Всякая форма представленная малым числом особей, имеет большие шансы на окончательное исчезновение, вследствие ли значительных климатических колебаний на протяжении года или вследствие временного увеличения числа ее врагов. Виды, наиболее богатые особями, обладают наибольшими шансами для появления во всякий данный период благоприятных изменений. Отсюда виды редки, будут во всякий данный период изменятся, и совершенствоваться медленнее и вследствие этого будут побеждены в жизненной борьбе изменившимися и улучшившимися потомками более обыкновенных видов. Из этого вытекает, что, так как с течением времени деятельностью естественного отбора образуются новые виды, то другие должны становится все более редкими и, наконец, исчезать. Формы, всего сильнее конкурирующие с теми, которые изменяются и совершенствуются, пострадают более всего. Каждая новая разновидность или новый вид будет в процессе своего образования сильнее всего подавлять своих ближних родственников и стремиться их истребить. Тот же процесс истребления происходит и у домашних рас вследствие отбора наиболее усовершенствованных форм человеком.

***Формы естественного отбора.*** Введенное Дарвином понятие естественного отбора впоследствии было развито другими учеными. Шмальгаузен И.И. выделил две формы естественного отбора: **движущий** и **стабилизирующий.**

Движущий отбор обуславливает сохранение тех особей, адаптации которых соответствуют изменившимся условиям. Движущий отбор сохраняет мутации, смещающие норму реакции генотипа в нужном (полезном) направлении.

Стабилизирующий отбор обеспечивает выживание особей со средней выраженностью признака за счет элиминации особей с любыми отклонениями от этого. Этот вид отбора удерживает норму реакции в определенных рамках и не позволяет ей расширяться или сместиться в ту или иную сторону.

***Вопросы для закрепления темы:***

1. Что называется естественным отбором?
2. Какие ученые внесли вклад в развитие теории естественного отбора?
3. Какие виды борьбы за существование вы знаете?
4. Какие формы естественного отбора существуют?
5. В чем суть движущего отбора?
6. Как вы понимаете суть стабилизирующего отбора?
7. Влияет ли продолжительность времени на естественный отбор?