**ТЕМА: Механизмы эволюционного процесса**

В фундаментальном труде Ч.Дарвина «Происхождение видов...» (1859) основными движущими силами эволюционного процесса выделены наследственность, изменчивость и естественный отбор.

Наследственность — свойство всех организмов сохранять и пе­редавать свойства родителей (строение и функции) потомству. Дети всегда похожи на родителей, но не являются их копией. Матери­альной основой наследственности являются гены, которые лока­лизованы в хромосомах. Ген — единица наследственности, переда­ваемая из поколения в поколение гаметами (функциональные по­ловые клетки — яйцеклетки или сперматозоиды) и контролирую­щая развитие и конкретные признаки особи. Ген представляет со­бой участок молекулы дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). Хромосомы есть в половых и соматических клетках. Зародыш обра­зуется при слиянии мужских и женских гамет, поэтому его фор­мирование и развитие определяются под влиянием генов обоих родителей. Из зерен пшеницы всегда вырастает пшеница, из желу­дя — дуб, из яиц грача вылупляется грач и т.д. Исключений здесь никаких быть не может.

Изменчивость — свойство организмов приобретать новые при­знаки. Внешняя и внутренняя морфология, физиологические, экологические и поведенческие признаки характеризуются изменчиво­стью. Вследствие этого в пределах вида (популяции) нет и не мо­жет быть абсолютно идентичных по всей совокупности признаков особей. В стаде северных оленей, в огромном муравейнике или тер­митнике нет ни одной абсолютно одинаковой особи. В бескрайнем поле ржи все особи растений хоть как-то отличаются друг от друга. Ч.Дарвин различал две формы изменчивости: наследственную и ненаследственную. Согласно современным знаниям, такое под­разделение представляется весьма искусственным, поскольку ва­риации в пределах любого типа изменчивости в определенной сте­пени обусловлены наследственными факторами. Тем не менее эта классификация достаточно удобна с методической точки зрения и отвечает на вопрос о том, какие главные факторы лежат в основе различных изменчивости. Размышляя о механизмах и движущих силах эволюции, вели­кий английский естествоиспытатель Ч.Дарвин пришел к представ­лению о борьбе за существование. Это одно из центральных поня­тий в созданной им теории эволюции. Ч.Дарвин обратил внима­ние на факты практически «безграничного» размножения некото­рых видов животных и растений. Например, известно, что самка аскариды откладывает в сутки до 200 тыс. яиц, а рыба - луна выме­тывает до 300 млн икринок. Только один плод кукушкиных слезок может содержать около 190 тыс. семян, а коробочка мака — 3 тыс. (на одном растении их может быть до 10). Подсчитано, что потом­ство одной пары воробьев за 10 лет способно воспроизвести 200 млрд особей, одуванчик — 1017, луна-рыба — 6х 1084 особей. Даже сравнительно медленно размножающиеся животные обладают до­статочно высоким потенциалом воспроизведения себе подобных. Так, в 1911 г. на один из островов около Аляски было завезено 25 северных оленей. Прошло чуть более 25 лет, и их численность воз­росла до 2000. Но в 1950 г. на острове сохранилось только 8 оленей, поскольку чрезмерно большое стадо подорвало растительную кор­мовую базу вида.

Если бы в популяциях выживали все особи последующих поко­лений и продолжали размножаться с той же интенсивностью, то очень скоро на Земле не осталось бы ни одного свободного места. Но этого никогда не происходит и не может произойти, потому что численность каждого вида регулируется борьбой за существо­вание. Ч.Дарвин писал, что «борьба за существование неизбежно вытекает из быстрой прогрессии, в которой все органические су­щества стремятся размножиться». Например, численность быстро размножающихся насекомых в значительной степени регулирует­ся насекомоядными птицами. Известно, что большая синица (Parus major) за сутки съедает насекомых столько, сколько весит сама.

 Большая синица, съедающая за сутки столько насекомых, сколько весит сама; американская пустельга, съедающая в год до 290 мышей, десятки мелких птиц и тысячи насекомых; скворец, принося­щий своим птенцам корм, которым можно наполнить три скворечника

Высока потребность в пище и у других видов птиц. Под­считано, что желтоголовый королек (Regulus regulus) за год добы­вает до 10 млн насекомых. Черный стриж (Apus apus) за одну охоту добывает почти 400 мелких воздушных насекомых. Огромное коли­чество пищевых объектов потребляют усатые киты. Однажды в же­лудке кита финвала (длиной более 22 м) было обнаружено 800 кг мелких рачков — их приблизительная численность оценивается более 2 млн. экземпляров. Большое количество особей гибнет от неблагоприятных внешних условий, таких, как низкие или высо­кие температуры, изменение солености воды (для некоторых рыб и их икры) и пр.

Ч.Дарвин понимал борьбу за существование как совокупность отношений между особями и различными факторами внешней среды и неоднократно подчеркивал, что термин «борьба за суще­ствование» он понимает в широком и метафорическом смысле, включая сюда не только жизнь одной особи, но и ее успех в остав­лении потомства. Он писал, что растение в пусть же «ведет борьбу за жизнь против засухи, хотя правильнее было бы сказать, что оно зависит от влажности».

Прогрессия размножения приводит к важным последствиям: возрастает вероятность появления новых наследственных уклоне­ний; создается «давление жизни» и, как следствие этого, происхо­дит борьба за существование. Дарвин различал три формы борьбы за существование: внутривидовую, межвидовую и борьбу с небла­гоприятными факторами среды.

*Внутривидовая борьба (конкуренция),* о которой Ч.Дарвин спра­ведливо заметил, что она «особенно упорна между особями и раз­новидностями одного и того же вида». Дело в том, что особи одно­го вида (популяции) нуждаются в одних и тех же ресурсах, под­вергаются одним и тем же опасностям и обладают в принципе сходными возможностями в добывании пищи, избегании хищни­ка, оставлении своего потомства. Растения того или иного вида в лесу «борются» за свет и влагу. Особенно резко обостряется внут­ривидовая конкуренция за ресурсы (территория, пища, половой партнер и пр.) при повышении числа особей в популяции. В таких случаях плодовитость особей в популяциях снижается: нередко вспы­хивают эпидемии, приводящие к массовой гибели особей, массо­вые выселения (инвазии) из характерных мест обитаний, в ре­зультате чего подавляющее число особей также погибает.

Существует ряд приспособлений, которые помогают особям одной популяции избежать прямого столкновения между собой. Медведи, тигры и другие крупные хищники царапинами на дере­вьях (зрительные метки), обозначают границы участка, на кото­ром добывают себе пищу. По зрительным меткам соперник опре­деляет не наличие хозяина территории, но и его размеры и силу. Псовые, кошачьи помечают свой индивидуальный кормовой участок мочой. Самцы певчих птиц (соловьи, пеночки, славки, зяблики, щеглы и др.) пением сообщают о занятости определен­ного участка, т. е. рекламируют территорию. Таким образом, внут­ривидовая борьба сопровождается понижением плодовитости и гибелью части особей вида. Однако в целом это способствует со­вершенствованию вида в течение многих поколений.

*Межвидовая борьба* за существование наблюдается между попу­ляциями различных видов. Например, в Европе серая крыса прак­тически вытеснила из населенных пунктов более мелкую и менее агрессивную черную крысу, которая теперь сохранилась лишь в лесных и пустынных местностях. Завезенная в Европу американ­ская норка вытесняет аборигенный европейский вид. Ондатра (вы­ходец из Северной Америки) составила серьезную конкуренцию для местных видов, например для русской выхухоли. Медоносная пчела, завезенная в Австралию из Европы, вытесняет абориген­ную форму, отличающуюся отсутствием жала. По-видимому, по­павшие в Австралию с помощью человека плацентарные хищни­ки (собака динго) сыграли определенную роль в сокращении аре­ала и последующем исчезновении их сумчатого аналога — сум­чатого волка. А овцы сыграли аналогичную роль в отношении або­ригенных растительноядных сумчатых (например, различных ви­дов кенгуру).

Нередко быстрое размножение одного вида влечет за собой со­кращение численности или полное исчезновение другого, оказав­шегося в этих условиях менее конкурентоспособным. Так, дрозддеряба (Turdus viscivorus) в ряде мест вытесняет близкого к нему, но более мелкого певчего дрозда (Т. philomelos).

В лесу светолюбивые виды деревьев (сосны, березы, осины), создающие благоприятные условия для развития елового подрос­та, со временем выхода елей в верхние ярусы и создания плотного полога начинают уступать им жизненное пространство.

Межвидовая борьба — это не только различного уровня конку­рентные отношения, но и сложнейшие отношения, развивающи­еся в системах «хищник—жертва» (волк и косуля, тигр и кабан, куница харза и кабарга, стрижи и воздушные насекомые, щука и пескарь и т.д.), «паразит — хозяин» (всевозможные случаи экто- и эндопаразитизма). Интересный пример привел Ч.Дарвин. Так, в Парагвае (Южная Америка) нет одичавших лошадей, рогатого скота и собак, хотя южнее и севернее их великое множество. Оказывает­ся, здесь в громадных количествах встречается паразитическая муха, откладывающая свои яйца в пупки новорожденных животных, что в дальнейшем приводит к их гибели. По существу, нет ни одного организма, который бы жил изолированно.

*Борьба с неблагоприятными условиями* (абиотическими факто­рами, или факторами неживой природы) наблюдается при ухуд­шении условий существования видов. Эта борьба обостряет внут­ривидовую борьбу. В частности, климатические условия (зимние морозы, засушливое жаркое лето, продолжительные дожди и т.д.), как считал Дарвин, являются самым реальным препятствием для размножения. Он вспоминал случай, когда в результате суровой зимы 1854—1855 гг. в окрестностях его усадьбы было уничтожено до 4/5 всех птиц. Известно, что в горах Швейцарии в результате продолжительных (до двух недель) дождей гибнет практически вся местная популяция белобрюхих стрижей (Apus melba), которые, как и все стрижи, кормятся насекомыми только в воздухе.

*Вопросы для самоконтроля*

1.Какие три формы борьбы за существование выделял Дарвин?

2.При каких условиях на организмы действует движущая форма естественного отбора?

 3.Значение движущей формы естественного отбора?

4.При каких условиях на организмы действует стабилизирующая форма естественного отбора?

5.Значение стабилизирующей формы естественного отбора.

6.Какая изоляция называется географической?

7.Почему приспособленность всегда относительна?

8.Что является единицей эволюции по  Ламарку?

*Литература:*

Беляев Д. К., Дымшиц Г.М., Кузнецова Л.Н. и др. Биология

Гл.10 §41-42 с.142-144

*Рекомендации по выполнению и оформлению*

1.Законспектировать лекцию.

2. Ответить на вопросы.

*Указания по зачету*

1. Знать лекционный материал.