Лекция №15

ФИЛОГЕНЕЗ

(от греч. *phylon* — племя, род, вид и *...генез*), ф и л о г е ни я. историческое развитие организмов.

Термин введён немецким эволюционистом Э. Геккелем в 1866. Процесс Ф. и его закономерности изучает ф и л о г е н е т и к а. Основной задачей при изучении Ф. является реконструкция эволюционных преобразований животных, растений, микроорганизмов, установление на этой основе их происхождения и родственных связей между таксонами, к которым относятся изученные организмы. Для этой цели Э. Геккель разработал метод «тройного параллелизма, позволяющий путём сопоставления данных трёх наук — морфологии, эмбриологии и палеонтологии — восстановить ход исторического развития изучаемой систематической группы. Привлечение данных эмбриологии для реконструкции эволюционных преобразований организмов потребовало изучения соотношения между их индивидуальным и историческим развитием.

Английский эволюционист У. Гарстанг в 1922 сформулировал представление о Ф. как о последовательности онтогенезов в следующих друг за другом поколениях, связанных соотношением: родители — дети — внуки. Эта идея была развита И. Шмальгаузеном, который считал, что Ф. представляет собой «исторический ряд известных (отобранных) онтогенезов». Трактовка Ф. как исторической последовательности онтогенезов, прошедших контроль естественного отбора, позволяет установить процесс развития любой систематической группы. Это зависит от выбора признаков, по которым устанавливается филогенетическая преемственность форм, от наличия данных палеонтологии и от задач исследования.

Изучение исторических изменений признаков, характерных для данной систематической группы, позволяет реконструировать Ф. этой группы, однако неравномерность темпов эволюции признаков и неизбежность экстраполяции результатов изучения ограниченного числа признаков на Ф. целостного организма, а затем на Ф. таксона, понижает точность реконструкции Ф. и часто ведёт к ошибкам. Поэтому для целей реконструкции Ф. всё шире привлекаются данные целого ряда биологических наук, например, молекулярной биологии, биохимии, генетики, биогеографии, экологии и др. Эти данные позволяют компенсировать неполноту палеонтологической летописи и уточнить реконструкции Ф., полученные классическим методом тройного параллелизма. Особое значение приобретает анализ адаптивного значения филогенетического преобразования. Такой подход позволяет резко повысить достоверность филогенетической реконструкции. Изучение Ф. служит основой построения естественной системы развития эволюционной теории и более глубокого изучения таксономических групп; оно важно для

исторической геологии и стратиграфии.

Ф. различных групп животных, растений и микроорганизмов изучен крайне неравномерно. Это обусловлено как различным количеством палеонтологических и эмбриологических данных, так и исторически сложившимся направлением изучения той или иной таксономической группы. Палеонтологам известно менее 3% от предполагаемого числа современных видов (ок. 4,5 млн.). Эта неполнота палеонтологической летописи затрудняет реконструкции Ф. Наиболее полно изучен Ф. позвоночных животных и высших растений, что обусловлено относительной молодостью этих таксонов и наличием палеонтологических данных. Для некоторых групп позвоночных, например, гоминид, хоботных и ряда др., филогенетические связи установлены с точностью до родов и видов. Среди беспозвоночных животных подробно изучен Ф. некоторых групп моллюсков, плеченогих (брахпоподы) н членистоногих. Однако родственные связи между типами животного царства, так же как филогенетические связи таксонов более низкого ранга, например, отрядов млекопитающих, во многом дискуссионны. Наименее подробно изучен Ф. низших растений, что обусловлено древностью происхождения этих групп и неполнотой как палеонтологических, так и эмбриологических данных. Особую задачу филогенетических исследований представляет изучение происхождения внутривидовых группировок современных видов, имеющее большое значение для теории видообразования.

ФИЛОГЕНИЯ

1) процесс исторического развития организмов, то же, что *(филогенез) 2)* Ф., ф и л о г е н е т и к а, или б и о-г е н е а л о г и я, наука об историч. развитии, или филогенезе, мира организмов, их типов (отделов); классов, отрядов (порядков.), семейств, родов, видов, а также отд. органов.

ОНТОГЕНЕЗ

(от греч. on, род. падеж ontos — сущее и *...генез),* индивидуальное развитие организма, совокупность последовательных морфологич., физиологич. и биохимич. преобразований, претерпеваемых организмом от момента его зарождения до конца жизни.

О. включает *рост,* т. е. увеличение массы тела, его размеров, дифференцировку. Термин О. введён Э. Геккелем (1866) при формулировании им биогенетического закона. У животных и растений, размножающихся половым путём, зарождение нового организма осуществляется в процессе оплодотворения, а О. начинается с оплодотворённой яйцеклетки, или зиготы. У организмов, которым свойственно бесполое размножение, О. начинается с образования нового организма путём деления материнского тела или специализированной клетки, путём почкования, а также из корневища, клубня, луковицы и т.п. В ходе О. каждый организм

закономерно проходит последовательные фазы, стадии или периоды развития, из которых основными у организмов, размножающихся половым путём, являются: зародышевый (эмбриональный, или пренаталъный), послезародышевый (постэмбриональный, или постнатальный) период развития взрослого организма. В основе О. лежит сложный процесс реализации на разных стадиях развития организма наследственной информации, заложенной в каждой из его клеток. Обусловленная наследственностью программа О. осуществляется под влиянием многих факторов (условия внешней среды, межклеточные и межтканевые взаимодействия, гуморально-гормональные и нервные регуляции и т.д.) и выражается во взаимосвязанных процессах размножения клеток, их роста и дифференцировки. Закономерности О., причинные механизмы и факторы клеточной, тканевой и органной дифференцировки изучаются комплексной наукой – биологией развития, использующей, помимо традиционных подходов экспериментальной эмбриологии и морфологии, методы молекулярной биологии, цитологии и генетики. О. и историческое развитие организмов — **филогенез** — неразрывные и взаимно обусловленные стороны единого процесса развития живой природы. Первую попытку исторического обоснования О. сделал И.Ф. Меккель. Проблема соотношения О. и филогенеза была поставлена Ч. Дарвином и разрабатывалась Ф. Мюллером, Э. Геккелем и др. Все связанные с изменением наследственности, новые в эволюц. отношении признаки возникают в О., но лишь те из них, к-рые способствуют лучшему приспособлению организма к условиям существо-вания, сохраняются в процессе естественного отбора и передаются последующим поколениям, т.е. закрепляются в эволюции. Познание закономерностей, причин и факторов О. служит научной основой для отыскания средств влияния на развитие растений, животных и человека, что имеет важнейшее значение для практики растениеводства и животноводства, а также для медицины.

Онтогенез животных. История изучения О. животных начинается с работ древнегреческих учёных Гиппократа и Аристотеля. Начиная с конца 18 в. и в особенности в 19 и 20 вв. основное внимание было направлено на изучение зародышевого периода О. В создании науки о зародышевом развитии животных — эмбриологии — большую роль сыграли исследования отечественных биологов К.Ф. Вольфа, Х.И. Пандера, К.М. Бэра, И.И. Мечникова, А.О. Ковалевского, П.П. Иванова, А.Н. Северцова, Д.П. Филатова и др., немецких зоологов О. Гертвта и Р. Гертвта, Э. Геккеля, английского эмбриолога Ф. Балъфура и др. Зародышевый период обычно довольно чётко отграничен от послезародышевого выходом зародыша из лицевых и зародышевых оболочек, а у живородящих форм — рождением. Зародышевый период состоит из 3 этапов: дробления яйца, обособления зародышевых листков и формирования отдельных органов — органогенеза. Все многоклеточные животные на ранних стадиях развития обнаруживают сходство; это нашло отражение в биогенетическом законе. Начальный этап послезародышевого развития (ювенильный) может протекать у животных

или по типу прямого развития, или по типу метаморфоза — непрямого развития. Прямое развитие проходит без личиночных стадий, путём постепенного перехода вышедшего из яйцевых оболочек животного во взрослую форму; среди беспозвоночных оно наблюдается у гребневиков, малощетинковых червей, пиявок, некоторых насекомых, среди позвоночных — у большинства рыб, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих. Рядом особенностей обладает присущее плацентарным млекопитающим и человеку внутриутробное развитие, при котором формирование зародыша, а затем плода происходит внутри материнского организма. Для развития с метаморфозом характерно наличие одной или нескольких личиночных стадий; среди беспозвоночных — у некоторых паразитических плоских и круглых червей, моллюсков, большинства членистоногих, среди позвоночных — у некоторых рыб и у земноводных. Личинки ведут свободный образ жизни, самостоятельно питаются и обладают специальными приспособлениями, т.н. личиночными, или провизорными, органами (например, жабры личинок стрекоз, желточный мешок мальков рыб; жабры, хвост, органы прилипания головастиков), имеющими большое значение на данном этапе О., но отсутствующими у взрослых форм. Между прямым и непрямым развитием имеется ряд переходов (например, развитие прямокрылых, клопов, тараканов). Интенсивность развития и роста организмов, помимо обусловленных наследственностью причин, зависит от питания, температуры, влажности, освещения и многих др. факторов среды. Формирование видовых особенностей организма заканчивается к наступлению половой зрелости, а развитие индивидуальных признаков продолжается до конца О. У некоторых групп животных (например, у птиц) с наступление половой зрелости в основном прекращается рост, у других (например, у рыб) рост происходит в течение всей жизни. Длительность О. колеблется у разных видов от нескольких часов или дней (некоторые насекомые, например, тли) до 200. лет (например, черепахи); она не связана с уровнем их организации и систематическим положением; это – один из видовых признаков, выработанных в процессе исторического развития. Изменения, претерпеваемые организмом в пожилом и старческом возрасте, изучает геронтология.