

БЕЛКОВО-КОАЦЕРВАТНАЯ ТЕОРИЯ ОПАРИНА

Подготовил студент
Масальский Михаил
Ю-104

Этапы

- Появление жизни А.И. Опарин рассматривал как единый естественный процесс, который состоял из протекавшей в условиях ранней Земли первоначальной химической эволюции, перешедшей постепенно на качественно новый уровень - биохимическую эволюцию.

Согласно этой теории процесс, приведший к возникновению жизни на Земле, может быть разделён на три этапа:

- Возникновение органических веществ
- Возникновение белков
- Возникновение белковых тел

Геологическое строение Земли на момент зарождения жизни

- Первобытная Земля имела разреженную атмосферу. Когда на эту атмосферу стали воздействовать различные естественные источники энергии, то при этом начали самопроизвольно формироваться основные химические соединения, необходимые для органической жизни.
- С самого начала этот процесс был связан с геологической эволюцией. В далеком прошлом Земля была очень горячей (4000-8000 °С). По мере остывания образовывалась земная кора, а из воды, аммиака, двуокиси углерода и метана - атмосфера.
- Такая атмосфера называется «восстановительной», поскольку не содержит свободного кислорода. При падении температуры на поверхности Земли ниже 1000С образовались первичные водоемы.
- Под действием электрических разрядов, тепловой энергии, ультрафиолетовых лучей на газовые смеси происходил синтез органических веществ-мономеров, которые локально накапливались и соединялись друг с другом, образуя полимеры.

Появление органических веществ и белков

- С течением времени молекулы органических веществ накапливались в океанах, пока не достигли консистенции горячего разбавленного бульона. Однако в некоторых районах концентрация молекул, необходимых для зарождения жизни, была особо высокой, и там образовались нуклеиновые кислоты и протеины.
- По однотипным правилам синтезировались в «первичном бульоне» гидросферы Земли полимеры всех типов: аминокислоты, полисахариды, жирные кислоты, нуклеиновые кислоты, смолы, эфирные масла и др. Это предположение было проверено экспериментально в 1953 году на установке Стэнли Миллера.

Коацерваты

- Согласно теории Опарина, дальнейшим шагом по пути к возникновению белковых тел могло явиться образование коацерватных капель. При определённых условиях водная оболочка органических молекул приобретала чёткие границы и отделяла молекулу от окружающего раствора. Молекулы, окружённые водной оболочкой, объединялись, образуя многомолекулярные комплексы — коацерваты.
- Коацерватные капли также могли возникать при простом смешивании разнообразных полимеров. При этом происходила самосборка полимерных молекул в многомолекулярные образования — видимые под оптическим микроскопом капли.
- Капли были способны поглощать извне вещества по типу открытых систем. При включении в коацерватные капли различных катализаторов (в них происходили различные реакции, в частности полимеризация поступающих из внешней среды мономеров. За счёт этого капли могли увеличиваться в объёме и весе, а затем дробиться на дочерние образования. Таким образом, коацерваты могли расти, размножаться, осуществлять обмен веществ.

Переход к клетке

- Естественный отбор сохранял те системы, в которых были более совершенными функция обмена веществ и приспособленность организма в целом к существованию в данных условиях внешней среды.
- Постепенное усложнение протобионтов осуществлялось отбором таких коацерватных капель, которые обладали преимуществом в лучшем использовании вещества и энергии среды.
- Отбор как основная причина совершенствования коацерватов до первичных живых существ — центральное положение в гипотезе Опарина.
- Некоторые из этих молекул оказались способны к самовоспроизводству. Взаимодействие между возникшими нуклеиновыми кислотами и протеинами, в конце концов, привело к возникновению генетического кода.
- В ходе естественного отбора выжили системы, имевшие особое строение белковых полимеров, что обусловило появление третьего

Вывод

- Сильной ее стороной является точное соответствие теории химической эволюции, согласно которой зарождение жизни - закономерный результат. Аргументом в пользу этой концепции служит возможность экспериментальной проверки ее основных положений в лабораторных условиях.
- Слабой стороной концепции А. И. Опарина является допущение возможности самовоспроизведения коацерватных структур в отсутствие систем, обеспечивающих генетическое кодирование.
- Теория не ответила на вопрос: «Как произошел качественный переход от коацервата к клетке?»