

Биология - Клетка. Вируси. Произход на живота.

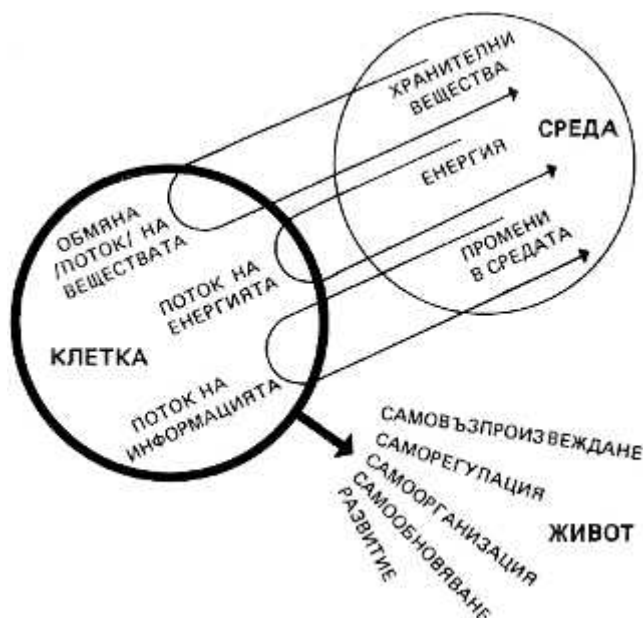
Публикувано от Simonsita на 02.02.2010, 21.46

КЛЕТКАТА – ОСНОВНА ЖИЗНЕНА ЕДИНИЦА. ВИРУСИ. ПРОИЗХОД НА ЖИВОТА

1. Клетката – основна жизнена единица

Клетката е най-малката жива система, т.е. най-малката структура, която осъществява всички жизнени функции. Субклетъчните структури, наречени органели, проявяват някои от присъщите на живота свойства, но не всички. Под нивото на клетката целостта на живота се губи. Организмите или са клетки, или се състоят от клетки. Затова наричаме клетката основна структурна и функционална единица на живата материя, "атом" на живота.

Клетката като арена на жизнените процеси (опростено по Марков, 1984).



Клетката носи в себе си цялата наследствена информация, нужна за нейното изграждане и функциониране. За целта е заделено специално място – нуклеоид или ядро. Освен това клетката съдържа достатъчно цитоплазмено пространство за белтъчна синтеза и обмяна на веществата.

Границата между клетката и външната среда е клетъчната мембрана. Тя има избирателна пропускливост: осигурява достъп на веществата, нужни за метаболизма, но оставя отвън ненужните и опасни вещества. Такива са например биополимерите, които могат да носят чужда наследствена информация и да работят в интерес на друг организъм.

2. Вируси

Има една група тела, които нямат клетъчен строеж и въпреки това често се смятат за живи. Това са вирусите. Извънклетъчната им форма, наречена вирион, е изградена от нуклеинова киселина (ДНК или РНК), белтъчна обвивка и в някои случаи двоен липиден слой, взет от мембраната на последната клетка-гостоприемник. След като проникне в клетката, вирусът разопакова своя вирион и губи характерната си структура. От друга страна, именно тогава той проявява "живо" поведение – налага своя интерес върху околната среда (т.е. клетката-гостоприемник) и се възпроизвежда.

И по структура, и по функции вирусите приличат не толкова на организми, колкото на генни комплекси, придобили максимална самостоятелност. Доколкото можем да съдим за произхода им, те са отломки от генетичния апарат на своите гостоприемници. Вирусите нямат собствена обмяна на веществата. Нещо повече, тяхната наследствена програма не е цялостна и трябва да се допълва с гени на гостоприемника. Клетките, за да не се влияят от чужда наследствена програма, не пропускат биополимери през своята мембрана. Вирусите, обратно, произвеждат своите белтъци върху чужди рибозоми и оставят своите гени и РНК в допир с чужди ензими.

От друга страна, вирусите притежават най-характерното за живота свойство – запазване и разпространяване на собствената идентичност. Освен това те еволюират. За да се избягнат безплодните спорове дали вирусите са живи или не, те се разглеждат отделно от всички (останали) организми като особени, неклетъчни, "почетни" форми на живот. Не се включват в Линеевата таксономична йерархия, а имат своя класификация.

3. Произход на живота

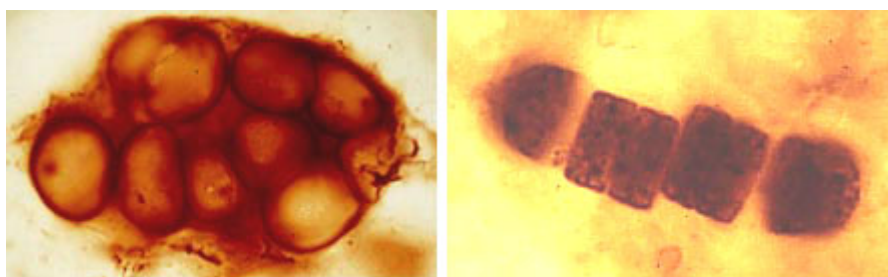
Днес клетки се образуват само чрез делене на предшестваци ("всяка клетка от клетка"). Възниква обаче въпросът как са се появили първите клетки. Научният метод има ограничено приложение спрямо еднократните минали събития, така че е възможно важни страни на произхода на живота да останат неизяснени завинаги. Все пак част от въпросите се поддават на изследване и днес разполагаме с някои данни.

Възрастта на Земята, определена чрез радиоизотопни методи, е около 4,6 милиарда години.

Първоначално тя е била течна. Нужни са й били няколкостотин милиона години, за да се втвърди и да стане обитаема за организми от познатия ни тип. Освен това вероятно е трябвало да се изчака затихване на унищожителните метеоритни бомбардировки, което става преди 3,8 до 3,7 милиарда години.

Относно най-ранните следи от живот в научната общност се води спор, който по всички признаци няма да свърши скоро. Някои учени съобщават за микровкаменелости на възраст почти 3,5 милиарда години и за изотопни данни за живот на възраст над 3,8 милиарда години. Други изследователи обаче оспорват тези изводи, твърдейки, че находките могат да се обяснят като резултат от чисто геохимични процеси. Въз основа на данните, които (засега) не се оспорват, можем сравнително безопасно да приемем, че животът е възникнал преди 3 милиарда плюс-минус няколкостотин милиона години. Показаните микровкаменелости са сравнително млади – от епоха, когато живот със сигурност е съществувал. Те са добре запазени и наподобяват някои съвременни цианобактерии.

Микровкаменелости на цианобактерии от централна Австралия на възраст около 850 млн.г.: вляво – колониални, подобни на съвременния *Chroococcus*, вдясно – нишковидната *Palaeolyngbya*. От Speer (1995) с любезното разрешение на автора J. William Schopf.



Първият милиард години от земната история е бил наситен с бурни събития и е оставил твърде малко разпознаваеми скали. Все пак от тях може да се установи, че тогава атмосферата не е съдържала свободен кислород (O_2). Все още се спори дали съставът ѝ е бил редукционен ($CH_4 + N_2$, $NH_3 + H_2O$ или $CO_2 + H_2 + N_2$) или неутрален ($CO_2 + N_2 + H_2O$).

Ако атмосферата е била редукционна, тя би позволила абиогенна (без участието на организми) синтеза и натрупване на органични вещества. От 1950 нататък Стенли Милър (Miller) и други моделират процеса лабораторно. Например при един от опитите колба с предполагаеми съставки на древната атмосфера – вода, метан, CO_2 , CO , амоняк, азот и H_2S , се подлага на ултравиолетово облъчване или искров разряд (имитация на мълния). В сместа после се откриват аминокиселини и други важни за живота мономерни. При атмосфера с неутрален състав синтезата на органични вещества би била малко вероятна, но малки количества от тях биха могли да бъдат донесени от метеорити.

Дори обаче да имаме всички необходими малки органични молекули, от тях до живата клетка

обаче има дълъг и неясен път. Предполага се, че приблизително по средата на тази т. нар. химична еволюция стоят самовъзпроизвеждащи се РНК с каталитична активност, т.е. че в един момент зараждащият се живот е представлявал "свят на РНК". За тази догадка има сериозни основания: РНК е единственото известно засега вещество, способно да съчетава генетични и каталитични функции; спонтанната небиологична синтеза на РНК, макар и малко вероятна (особено във воден разтвор), все пак изглежда не чак толкова невероятна, колкото на ДНК; след като всички известни рибозоми могат да работят само с РНК, вероятно тя е първичният носител на генетична информация; и най-накрая, макар повечето реакции, катализирани от РНК, да засягат нуклеинови киселини, една от тях е най-важното стъпало при белтъчната синтеза – образуването на пептидна връзка (т. нар. пептидилтрансферазна реакция). Последният факт навежда на мисълта, че ранните живи системи първо са започнали да използват РНК, а едва по-късно – белтъци.

Във всеки случай, както и да е възникнал животът, той е направил невъзможна повторната си поява. При наличие на организми всеки междинен продукт на химичната еволюция би бил изяден от тях, преди да успее да се превърне в нова форма на живот. Изследването на произхода на живота е толкова трудно именно защото преходните форми са унищожени, без да оставят ясни следи. Произходът на съвременната техника също би бил неясен, ако от изминалите епохи не бяха запазени сечива, машини и писмени източници.

Не след дълго става невъзможен дори възпроизведеният лабораторно първи етап – синтезата на органични мономерни. Причината е постепенното натрупване на молекулен кислород (O_2) от жизнената дейност на фотосинтезиращите организми. Неговият дял в атмосферата става значим преди около 2 милиарда години. В присъствие на молекулен кислород химичното равновесие се измества от получаването на органични вещества към тяхното окисление. Затова днес органични съединения не се синтезират извън организмите и лабораториите.

За да бъдем изчерпателни, трябва да споменем още една хипотеза за произхода на живота: че той се е развил на друго небесно тяло и е бил донесен на Земята в готов вид (теория за панспермията). Оцеляването на някои нематоди от совалката "Колумбия" показва, че колкото и да е малко вероятно, все пак е възможно организми от космоса да преминат през атмосферата и да останат живи. Това ни спасява от най-крайния вариант на хипотезата – т. нар. насочена панспермия, а именно че друга развита цивилизация е доставила на Земята организми в защитени контейнери.

Предимството на теорията за панспермията е, че тя ни позволява да заобиколим различни неудобни въпроси около произхода на живота на Земята, например твърде бързото му възникване или невъзможността да се синтезират достатъчно органични съединения в атмосфера с неутрален състав. Недостатъкът на теорията е, че тя е мъглява – не предлага конкретно небесно тяло за родина на земния живот, нито вероятен механизъм за преноса му до Земята. Това ни лишава от

възможност да изпробваме модели експериментално и в крайна сметка ни отвежда извън науката.

Панспермията обаче съвсем не е най-лошото, което може да се прочете на тема произход на живота. Дори най-беглата справка по темата ще открие множество печатни и Интернет-източници, които твърдят, че възникването на живота било необяснимо от чисто материалистична гледна точка. Авторите твърдят, че опитът на Пастър е опровергал възможността за самозараждане на живот веднъж завинаги. След като по този начин са разгромили опонентите си, те "обясняват" произхода на живота с някакъв мъгляв "разумен дизайн" или, по-откровено, с пряката намеса на Божията воля.

Като коментар на тези "теории" следва да припомним, че човекът на науката може да вярва или да не вярва в Бог, но неизменно вярва в научния метод и не би го изоставил при първата трудност. Ако науката (засега) не може да обясни някое естествено явление, това за хората с научен светоглед изобщо не е основание да му измислят свръхестествени "обяснения". Колкото до другите хора, които нямат научен светоглед, би било най-добре те да се придържат към "Битието" (или каквато друга религиозна космогония им е по вкуса), да не обличат антинаучните си послания в наукообразни изрази и да не мъчат мозъците си с научни въпроси.