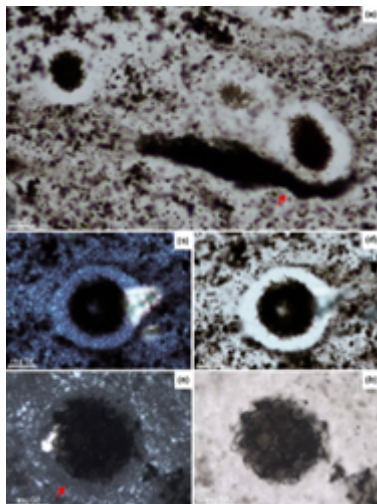


2.2. A Föld fejlődése, a földi élet kialakulása

A Föld kb. 4,6 milliárd éve alakult ki és a legújabb vizsgálatok szerint felszíne sokkal hamarabb lehűlhetett, mint azt korábban gondolták és elképzelhető, hogy akár már 4,3 milliárd éve is megtalálható volt cseppfolyós víz bolygónkon, megteremtve ezáltal az élet kialakulásának alapközegét.

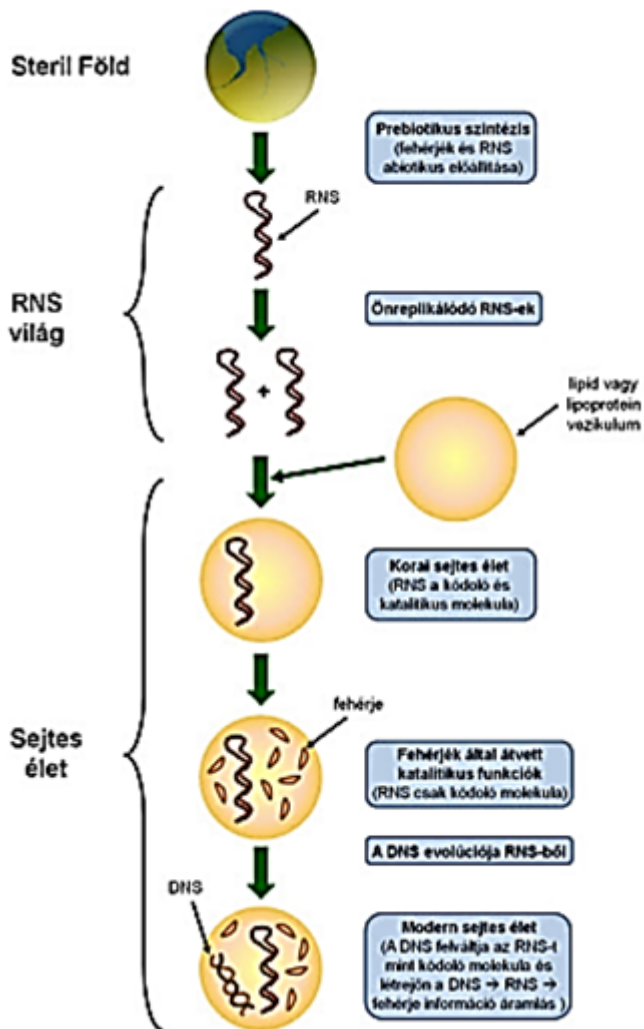
Többféle hipotézis létezik az élet kialakulására, pl. 1. Az élet egy őslevesből alakult ki (az 1950-es években Stanley Miller kémiai úton az ősi légkörre jellemző szerves anyagok segítségével aminosavakat állított elő elektromos kisülések energiájával.). 2. Egyes tudósok úgy vélik, hogy az élet szempontjából fontos molekulák egy része a Földön kívül is keletkezhetett (2019-ben egy francia és olasz kutatócsoport arról számolt be, hogy a dél-afrikai Barberton 3,3 milliárd éves üledékeiben földönkívüli szerves anyagot találtak). 3. Jelenlegi legvalószínűbb hipotézis szerint az élet a Föld felszínén lévő melegvizes tavacsákban és az óceánok felső rétegeiben alakulhatott ki – viszonylag stabil körülmények között. Az élet kialakulásához szükséges, abiotikus úton létrejött szerves prekursor molekulák az évmilliók során felhalmozódhattak (hiszen azt semmilyen élő szervezet nem használta el), így a sejtek építőkövei rendelkezésre álltak. Következő lépésben az önreprodukcióra képes rendszereknek kellett létrejönniük, jelenleg ezt az ún. „RNS világ” elmélete támasztja leginkább alá (az önmagukat megsokszorozó egységek RNS molekulák). Később az RNS-nél sokkal stabilabb DNS molekulák megjelenésével kialakult a biológiai információ tárolásának és kifejeződésének hármas egysége, a DNS-RNS-fehérje molekuláris rendszer (2. ábra). Egy másik nagyon fontos lépés a biokémiai folyamatokat térben körülhatároló sejtmembrán létrejötte volt, lehetővé téve a különböző tápanyagok be- és az anyagcseretermékek kijutását, továbbá az energiakonzerváló folyamatok (ATP szintézis) kialakulását. Mindemellett a biokémiai reakciók hatékonyságának és sokféleségének folyamatos fejlődése és tökéletesedése is szükséges volt. Mivel oxigén az ősi légkörben nem volt jelen, mindenképp anaerob anyagcseretípust feltételezhetünk, és az autotrófia korai megjelenése is valószínűsíthető.

Mindezt és a hidrotermális mélytengeri forrásokhoz kötődő élet kialakulásának elméletét alátámasztja, hogy az élővilág leszármazási viszonyait tükröző filogenetikai törzsfa legkorábbi elágazásain autotróf és hipertermofil nemzetségek találhatók. Az első életformák legrégebbi fosszilis maradványainak korát 3,5 milliárd évesnek becsülik. Ezek a mikrofossziliák a mai prokariótákhoz hasonló, apró pálcika vagy gömb alakú sejtek megkövesedett lenyomatai (1. kép), egyértelmű bizonyítékaul szolgálnak annak, hogy az élet kialakulását követő egymilliárd éven belül már meglehetősen változatos formák voltak jelen Földünkön.



1. kép. Mikrofosziliák (Forrás:

<https://www.sci.news/paleontology/paleoproterozoic-microfossils-12448.html>)



2. ábra. A Földi élet elméleti kialakulásának lépései (Forrás: Márilaigeti (szerk.), 2013. Bevezetés a prokarióták világába)

További ajánlott irodalom:

https://www.eltereader.hu/media/2014/04/Bevezetes_a_prokariotak_vilagaba.pdf

<https://news.uchicago.edu/explainer/origin-life-earth-explained>