

Vendozoa

Történeti háttér

Amikor Charles Darwin megírta A fajok eredete című művét, a legkorábbi ismert állati fossziliák a Kambriumból származó háromkarójú ősrákok (Trilobita) és pörgekarúak (Brachiopoda) voltak. Ma ezek korát nagyjából 540 millió évre becsüljük. Több elmélet alakult ki azzal kapcsolatban, hogy léteztek-e korábban élőlények a Földön. Sokan úgy gondolták, hogy kell, hogy legyenek korábban élt egyszerűbb létformák, de ezek után valamiért nem maradt fosszília. Néhányan úgy gondolták, hogy a kambriumi leletek a teremtés pillanatát „dokumentálják”. Darwin azt írta, hogy nehéz magyarázatot találni arra, hogy miért nincsenek Kambrium előtti korból származó leletek, de reményét fejezte ki, hogy mivel a Földnek csak kis része ismert igazán jól, később találnak majd ilyen leleteket. Nos, mint oly sokszor, Darwinnak ismét igaza lett. Ma már ismertek 3,5 milliárd éves leletek, főként baktériumok és egysejtű algák. Az első többsejtű (Metazoa) leletek 1,1-1,2 milliárd éves szivacsok.

1946-ban egy Reginald C. Sprigg nevű ausztrál geológus Adelaide-től északra az Ediacara-dombság területén kutatott, amikor puhatestű élőlények lenyomataira bukkanó homokkő és kvarcit lemezek alsó oldalán. Egyes lenyomatok ma élő medúzákra, férgekre emlékeztettek. Sprigg azt hitte, kellő mennyiségű adat hiányában, hogy a leletek kambriumiak, valójában azonban, ahogy Martin Glaessner az ötvenes években megállapította, a Prekambriumból származnak és nagyjából 670-550 millió évesek.

Ediacara az ausztrál őslakosok nyelvén azt jelenti: az érszerű víz forrása. A korszak élővilágának legjelentősebb kutatói az orosz M. A. Fedonkin, valamint a német A. Seilacher és S. Conway Morris.

Általános tudnivalók

A lenyomatok változatos méretűek: 1cm-től akár 1 m-ig terjed a nagyságuk. A megtalált élőlényekben egyesek mai taxonok (csalánozók, férgek, ízeltlábúak) őseit vélték felfedezni, míg mások (pl. Seilacher) evolúciós zsákutcának tartották őket. A megtalált lenyomatok váz nélküli állatoktól származtak. Ma már tudjuk, hogy ezen élőlények többsége már a Kambrium előtt kipusztult és valójában nem is biztos, hogy állatok, még az sem világos, hogy többsejtűek-e. Mai összefoglaló nevük így a korábbi Vendozoa helyett Vendobionta lett.

Egyes feltevések szerint kevesebb, mint 11 sejtípus létezett a Vendobiontáknál, míg a mai emlősöknél több, mint 200. A prekambriumi élőlények valószínűleg helyhez kötött szuszpenzióevők lehettek, de a mászásnyomok alapján voltak mozgó típusok is (pl. Dickinsonia, Kimberella, Yorgia). Valószínűleg lemezeik felhasadásával szaporodtak (schizorámia).

Rengeteg élőlényt találtak, ezeket ma már több, mint 50 taxonba sorolják. (Pl. Arkaura, Charnia, Dickinsonia, Ediacaria, Marywadea, Onegia, Yorgia, Pteridium, Nemiana, Cloudina, Kimberella, Cyclomedusa, Mawsonites, Tribrachidium, Spriggina, Chondroplon, Parvancorina, Bomakellia, Xenusion, Windermerea, Bradgatia, Charniodiscus, stb.).

Van egy csoportja a leleteknek, amelyek leginkább páfránylevélre hasonlítanak. Ez az un. Rangeomorpha csoport. Ezek fraktálszerű felépítést mutattak és többé-kevésbé merev, szerves váz által alkotott csövecskékből álltak. Narbonne szerint a fraktál felépítés nagyon bonyolultnak tűnik, de valójában csak arról van szó, hogy egy nagyon egyszerű genom képes meghatározni az egyforma részleteket, és ezek összeépülését is.

Valójában nem a Sprigg által megtaláltak az első prekambriumi leletek, a tudományos irodalomban már a 19. század közepétől fellelhetőek Kambrium előtti leletek leírásai, de ezek jelentőségét nem ismerték fel, mert nem alkottak olyan sokszínű, jól felismerhető „közösséget”, mint ez a leletcsoport. Például az ausztrál leletek előtt 25 évvel Namíbiában is találtak a Prekambriumból származó leleteket, de ezek korát rosszul határozták meg és ráadásul csak német nyelven publikálták őket.

Helyszínek

Az ausztrál leleteken kívül a Vendobiontákat megtalálták Namíbiában (25 évvel Ausztrália előtt), Brazíliában, az Antarktiszon, Új-Fundlandon, a kanadai tengerparton, Észak-Karolinában, az Egyesült Államok nyugati részén, Skandináviában, Szibériában, az Urálban, Lengyelországban, Oroszország északnyugati partjainál (White Sea), Kanada északnyugati területein és Texas nyugati részén. Fontos megjegyezni, hogy az egyes területek között komoly különbségek vannak. Az ausztrál és az orosz leletek hasonlóak, egyaránt sekély part menti vizek lehettek régen, míg az új-fundlandi terület teljesen más, a kőzetek alapján mélyvízi terület lehetett.

Ausztrália

A következő leleteket találták Ausztráliában:

- *Arkarua adami* (lelőhely: Dél- Ausztrália (Flinders Ranges)): korong alakú lelet, kiemelkedő közepső résszel. A peremen sugárirányú barázdák találhatóak. Méret: 3- 10 mm. Ötsugarú szimmetria jellemző. Arkarua a helyi őslakosok nyelvén egy mitológiai óriási kígyó neve. Leíró: James G. Gehling, 1987.
- *Charnia* (lelőhely: Dél-Ausztrália (Ediacara)): páfránylevélre emlékeztető lelet. Egy cikk-cakk alakú tengelyről felváltva jobbra és balra ágazó szegmentált egységekből áll. Ez az első összetett felépítésű fosszília, amit találtak, ezenkívül a leghosszabb is. Akár 2 m hosszú is lehet. Valószínűleg mélyebb vízű területek aljzatán élhetett, ahol nem zavarta a hullámzás.
- *Charniodiscus* (lelőhely: Dél-Ausztrália (Ediacara)): rögzítő képlettel, szárszerű és borostyán-levélszerű képlettel rendelkező élőlények voltak. A rögzítő képlet hólyagszerű, a szárszerű képlet pedig hajlékony volt. Kétféle növekedési forma ismert: az egyiknek rövid „szára” és vastag „levele” volt, míg a másik hosszú „szára” 50 cm magasra emelte a kisebb méretű „levelet”. 2005. április elsején Ausztráliában 1 dolláros bélyeget adtak ki a Charniodiscusról.
- *Chondroplon bilobatum* (lelőhely: Dél-Ausztrália (Ediacara)): medúzaszerű lelet. Homokkal töltött csövekkel rendelkezett. Pajzsszerű alakja van és tükörszimmetrikus felépítésű. Egyesek szerint ez egy deformált Dickinsonia. Első leírója Mary Wade, 1971-ben.
- *Dickinsonia* (lelőhely: Dél-Ausztrália (Alice Springs, Ediacara)): ovális alakú fosszília sugárirányú csövekkel, amik egy központi tengelybe futnak össze. A végek eltérnek: az egyik végen zárt végű csövek vannak, míg a másikon tágabb, nyitott csövek. Ismert fajok: Dickinsonia costata, Dickinsonia lissa, Dickinsonia tenuis és Dickinsonia rex (ez akár 43 cm-es is lehet). 2005. április elsején Ausztráliában 50 centes bélyeget adtak ki a Dickinsoniáról.
- *Ediacaria* (lelőhely: Dél-Ausztrália (Ediacara)): medúzaszerű lelet, koncentrikus körökkel és sugárirányú vonalakkal. Az átmérő 1- 70 cm közötti lehet. Nem halt ki a Prekambrium-Kambrium határon. Leíró: Sprigg, 1847.

- *Inaria* (lelőhely: Ausztrália (Chace Range)): radiális szimmetriájú, Erlenmeyer-lombikra emlékeztető alakú, gumó alakú rögzítő képlettel, és egy az aljzatból kinyúló csővel. Testüregét mély invaginációk részekre tagolják. Partközeli sekély területeken élt valószínűleg. 2005. április elsején Ausztráliában 50 centes bélyeget adtak ki az Ináriáról.
- *Kimberella quadrata* (lelőhely: Dél-Ausztrália (Ediacara)): ovális, vagy hosszúkás alakú élőlények. Méretük 0,3- 10 cm-ig terjed. Egy kiemelkedő tengely mentén összesen 44 lebeny található, bár néhány lebeny hiányozhat. Az Ediacara rétegben találtak olyan mászásnyomokat, amik valószínűleg a Kimberellától származnak. 2005. április elsején Ausztráliában 50 centes bélyeget adtak ki a Kimberelláról.
- *Mawsonites spriggi* (lelőhely: Dél-Ausztrália (Ediacara)): egy központi kör körül sugarasan elhelyezkedő lebenyekből álló fosszília. Nagyjából 12 cm átmérőjű és általában 19 körből áll. Martin Glaessner és Mary Wade írták le 1966-ban és Douglas Mawsonról és Reginald Spriggről nevezték el.
- *Parvancorina* (lelőhely: Dél-Ausztrália (Ediacara)): szív vagy pajzs alakú fosszília. A fő szimmetriatengelyen egy kiemelkedés fut végig. 1-2 cm nagyságúak. Martin Glaessner írta le 1958-ban.
- *Pteridinium* (lelőhely: Dél-Ausztrália (Ediacara)): három lebenyből álló testű élőlény volt, a fossziliákon olyan laposra préselve, hogy csak két lebeny látható. A lebenyeken párhuzamos bordák futnak, amik a három lebeny találkozásánál lévő tengelyben futnak össze. Valószínűleg sekély tengeri aljzaton, vagy magában az aljzatban éltek. Lehetséges, hogy ezek a lények fotoszintetizáltak, vagy pedig a tengervízből nyerték ki a táplálékukat. A leletekben nincs jele annak, hogy ezek az élőlények képesek lettek volna mozogni.
- *Spriggina* (lelőhely: Dél-Ausztrália (Ediacara)): hosszúkás, szelvényezettnek kinéző élőlények. A szelvények egy központi tengelyhez kötődnek. Egyes leleteken kör alakú szájníylás is felfedezhető. A test valószínűleg merev volt, mert általában nyomot hagyott a felszínen. A testfelépítés tükrösen szimmetrikus, az első szelvény el van tolvá. Fajok: *Spriggina floundersi*, *Spriggina ovata*. Az élőlények valószínűleg ragadozók voltak.
- *Tribrachidium heraldicum* (lelőhely: Ausztrália): furcsa, három sugarú szimmetriájú élőlény. Korong alakú felépítés jellemezte, három „karral”. Leíró: Martin Glaessner 1959-ben. 2005. április elsején Ausztráliában 50 centes bélyeget adtak ki a *Tribrachidium*ról.

Kanada

Kanadában az északnyugati területeken, a Yukonnál, Brit Kolumbiában és Új-Fundlandon találtak fossziliákat. Az ország északnyugati részén található Mackenzie-hegységben található a legvastagabb (2,5 km) folyamatos kőzetlemez, amely Ediacara korú leleteket tartalmaz. A következő leleteket találták Kanadában:

- *Aspidella* ((lelőhely: Új-Fundland (Mistaken Point, Bonavista-félsziget), Brit Kolumbia): korong alakú lelet. A leletek mérete 1-től akár 180 cm-ig is terjedhet, de általában 10 cm alatti. Az első *Aspidella* terranovicát Elkanah Billings fedezte fel az új-fundlandi St Johns város Duckworth nevű utcájában egy fekete színű prekambriumi agyagpalás kibúvásban még 1872-ben, tehát valójában ez az első, tudósok által leírt prekambriumi lelet. Több elmélet létezett, arról hogy mik is lehetnek azok a kerek formák a palában. Egy Charles Doolittle Walcott nevű amerikai szerint szervetlen eredetű kiválások, mások szerint gázbuborékok nyomai, míg megint mások szerint Isten művei, amivel meg akarja tévesztetni a hitetlen embereket. Egészen Sprigg felfedezéséig senki sem gondolta, hogy ezek a leletek a Prekambriumból származnak.

- *Bradgatia* (lelőhely: Új-Fundland (Mistaken Point, Bonavista), Brit Kolumbia): bokorszerű felépítésű leletek. Hat vagy több páfránylevélszerű egységből áll, amik egy közös pontból indulnak ki. A tengerfenéken bolt megtalálható, nagyjából 8-22 cm magas volt. Leírók: Helen Boynton és Ford 1995-ben.
- *Charniodiscus* (lelőhely: Új-Fundland (Bonavista -félsziget, Mistaken point, Avalon-félsziget): leírás ld. Ausztrália.
- *Charnia wardi* (lelőhely:Új-Fundland): leírás ld. Ausztrália.
- *Cyclomedusa sp.* (lelőhely: északnyugati területek): többféle formájú, pl. korong, csésze, vagy hólyag alakú élőlények voltak. A leletek alapján voltak lebegő ill. szesszilis életmódot folytató fajok is.
- *Ediacara flindseri* (lelőhely: Wernecke-hegység, Yukon): korong alakú, nagyjából 15 cm átmérőjű lelet.
- *Hiemalora sp.* (lelőhely: északnyugati területek): tengeri rózsára emlékeztető, kb. 3 cm-es élőlények voltak. Zsákszerű testükből a lenyomatok alapján valószínűleg vékony nyúlványok álltak ki. Fajok: *Hiemalora stellaris*, *Hiemalora pleiomorphus*. Az első *Hiemalora*-t Fedonkin írta le 1982-ben.
- *Nimbia occlusa* (lelőhely: Mackenzie-hegység): kerek, vagy ovális korong alakú fossziliák, vastag peremmel. A peremen belül laposak, de középen lehet egy dudor, vagy bemélyedés. Akár 6 cm átmérőjűek is lehetnek és akár 1 cm vastagok a peremmel együtt. Egyes fossziliák el vannak görbülve, ami lehet, hogy annak a jele, hogy ezek az élőlények rugalmasak voltak. Egyes feltételezések szerint ezek a fossziliák csak valamilyen élőlény talapzatát alkották, vagy egy súlyt, ami lent tartotta az egyedet az aljzaton. Nimbiák nagyon sok helyről és nagy időtartományból kerültek elő, ami azt jelezheti, hogy több különböző szervezet hozta őket létre. Ehhez hasonló fossziliák a Kambriumból is előkerültek, tehát túléltek a Prekambrium végi nagy kihalási időszakot. Az első Nimbiát is Mikhail Fedonkin írta le 1980-ban.
- *Pteridinium* (lelőhely: északnyugati területek): leírás ld. Ausztrália.
- *Rangea* (lelőhely: Új-Fundland (Mistaken Point)): két rétegű, „tűzdelt” felépítésű, háromszögű, szár nélküli testű élőlény. Négy sugarasan elhelyezkedő szimmetriasík jellemzi. Valószínűleg nyálkás tok, sima felszín, radiális membránok és néhány, központi csatornával összekötött, zsákszerű „belső szerv” jellemezte.
- *Thectardis avalonensis* (lelőhely:Új-Fundland (Mistaken Point)): háromszög alakú fosszília. Eredetileg hosszúkás kúp alakú lehetett, hegyes felével az aljzatba ágyazódva. A háromszög magassága 2,6- 16,5 cm nagyságú. Leírók: Matthew Clapham, Guy Narbonne, James Gehling, Carolyn Greentree és Michael Anderson 2004-ben.
- *Tribrachidium heraldicum* (lelőhely: Új-Fundland, északnyugati területek): leírás ld. Ausztrália.

Oroszország

A következő leleteket találták Oroszországban:

- *Charnia* (lelőhely: Oroszország (White Sea Coast)): leírás ld. Ausztrália.
- *Charniodiscus* (lelőhely: Oroszország (White Sea Coast)): leírás ld. Ausztrália.
- *Chondroplon* (lelőhely: Oroszország (White Sea Coast)): leírás ld. Ausztrália.
- *Dickinsonia* (lelőhely: Oroszország (White Sea Coast)): leírás ld. Ausztrália.
- *Inaria* (lelőhely: Oroszország (White Sea Coast)): leírás ld. Ausztrália.
- *Kimberella* (lelőhely: Oroszország (White Sea Coast)): leírás ld. Ausztrália.
- *Onega stepanovi* (lelőhely: Oroszország (White Sea Coast)): feji és farki véggel rendelkező élőlény. Fedonkin írta le 1976-ban. Nevét Oroszország Onega nevű félszigetéről kapta.
- *Pteridinium* (lelőhely: Oroszország (White Sea Coast)): leírás ld. Kanada.

- *Tribrachidium heraldicum* (lelőhely: Oroszország (White Sea Coast)): leírás ld. Ausztrália.
- *Vendia* (lelőhely: Oroszország (Onega-félsziget, Arkhangelszk): ovális alakú leletek, jellegzetes ág-mintázattal. Méret: 4,5- 12,5 mm. Alternáló, csökkenő méretű szelvények, a hosszabbak átfedik a rövidebbeket. Középtől kezdve alternáló lebenyek. Fajok: *Vendia rachata* (5 szelvény oldalanként, a lebenyek rövidek), *Vendia janae*, *Vendia sokolovi* (7 szelvény oldalanként). Leíró: Keller, 1969-ben.
- *Yorgia waggoneri* (lelőhely: Oroszország (White sea-Zimnie Gory)): tojásalakú, nagyjából 25 cm-es bilaterális szimmetriájú élőlény. Mászásnyomait megtalálták (a leghosszabb 4,3 m-es). A mászásnyomok pozitívak, valószínűleg azért, mert a *Yorgia* által termelt nyálka összeragasztotta az üledéket ott, ahol az állat elmászott, így az a rész kevésbé erodálódott, mint a környező területek és ezért kiemelkedik.

Namíbia

A következő leleteket találták Namíbiában:

- *Ausia* (lelőhely: Namíbia): „lyukas cylinder” alakú, melynek egyik végéhez egy kúp kapcsolódik. A felszínen kerek lyukak találhatók sorokba rendeződve, melyek a kúp csúcsa felé oválisba mennek át. Ez az egyetlen ismert prekambriumi lelet, amelyen pórusok találhatók. Nagyjából 5 cm-es méretű. Aus namíbiai városról nevezték el. Leírók: Hahn és Pflug, 1985-ben.
- *Namacalathus* (lelőhely: Közép-, és Dél-Namíbia): nyélen ülő csésze alakú fossília. Az 1- 2 mm átmérőjű és akár 3 cm hosszú nyél letről felfele elkeskenyedik és végig üreges. A „csésze” üreges és a tetején egy nagy nyílás van, ami fölé egy fedő hajlik be. A 0,2- 2,5 cm átmérőjű „csésze” oldalain 6 v. 7 nyílás van szimmetrikus elrendezésben. A csupán 0,1 mm vastag falakban néhol kalcit kristályok találhatók. Leírók: Grotzinger, Watters és Knoll, 2000-ben.
- *Pteridinium* (lelőhely: Namíbia): leírás ld. Ausztrália.
- *Rangea* (lelőhely: Namíbia): leírás l. Kanada.
- *Swartpuntia germsi* (lelőhely: Namíbia (Swartpunt farm)): páfránylevélre emlékeztető alakú fossília, 5 v. 6 „tűzdelt” sziromszerű képlettel. A sziromszerű képletek homokkal töltött csövekből állnak. Méret: 12-19 cm hosszú és 11,5- 14 cm széles. A széleken 1mm mély rovátká fut körbe. Nyélszerű képlet is megtalálható, rajta „V” alakú mintákkal. Nevét a Swartpunt farmról kapta, melyet viszont a közelében található fekete kőzetekről nevezték el.

Egyéb lelőhelyek, leletek:

- Kalifornia: Arkarua, Ediacaria (Észak-Kalifornia, Clamath-hegység)
- Anglia (Leicestershire, Charnwood Park): Bradgatia, Charnia, Charniodiscus
- Irán: Charnia
- Írország (Wexford, Booley Bay): Ediacaria booleyi
- Kína (Guizhoa, Balang): Parvancorina

A leletek jelentősége

Az Ediacara-időszakban élt élőlények alkották az első valódi ökoszisztémát a Földön. A megtalált leletek tanulmányozása során következtetéseket lehet levonni arra vonatkozóan, hogy az akkor élt élőlények hogyan viszonyultak egymáshoz, ill. a környezetükhöz. Információkat nyerhetünk a kőületekből arról, hogy milyen lehetett akkoriban a földi környezet, majd később milyen változások játszódtak le.

Források

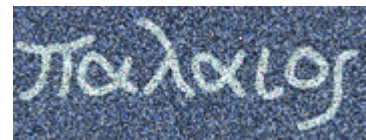
The Garden of Ediacara (McMenamin, Mark A. S., 1998)

The 'supposed' terminal Precambrian extinction event' in relation to the Cnidaria. Memoir of the Association of Australasian Palaeontologists (Jenkins, R. J. F., 1989)

The youngest Ediacaran fossils from Southern Africa (Narbonne, Guy M., Saylor, Beverly Z., Grotzinger, John P., 1997)

„The Mistaken Point Fossil Assemblage" webpage

Yale Geology & Geophysics



NewScientist.com

Answers.com™