

A FÖLD AZ EMBERREL ÉS NÉLKÜLE

Ami elromolhat, az általában el is romlik. Murphy sokat idézett bölcsessége a természetben is igaz. Vajon Földünkön, Napunk 9 vagy 10 bolygójában, galaxisunk sokat próbált rendszerében, ahol minden mindennel összefügg, létrejöhetnek-e rövidzárlatok? Felmondhatja-e a szolgálatot a rendszer valamelyik eleme, hogy ezzel beláthatatlan, vagy nagyon is belátható következmények sorozatát indítsa el?

Az ezredvég szenzációktól már elfásult embere is felkapja a fejét, amikor az újságok szalagcímeiben éghajlati katasztrófát jósolnak neki, és horrorfilmeket megszegyenítő idegborzolóssal részletezik azt, ami 2100-valahányban történik majd, amikor egy felénk szálguló kisbolygó Földünkkel összeütközik. Valóban bekövetkezik? Az aggodalom miatt is környezetünket nagyon sokan védik, de sokszor úgy, hogy beavatkoznak az evolúciós folyamatokba. A másik véglet, hogy minden természeti változásért azt a vitathatatlanul kissé túlszaporodott, derék kétlábat ültetik a vádlottak padjára, aki már pisszenni sem mer, amikor fejére olvassák létéből fakadó bűneit.

De hol volt ő még akkor, amikor kihaltak a trilobiták, az ammoniták vagy a sauruszok? (Pedig milyen gazdaságos hústermelő állat lehetne ma belőlük!) Kipusztultak mindenféle emberi „segédlet” nélkül, mint ahogy a klíma is jóval melegebb volt a jelenleginél, a kipufogó gázok által indukált üvegház-hatás nélkül, és volt jégkorszak is, nem is egyszer. Szegény – Samu névre keresztelt – hölgy azért melengette elgémberedett tagjait Vértesszőlős hévforrásainak melegvizű zuhatagjai alatt. De volt itt tengerfenék az óceáni hátságokra jellemző ofiolitokkal, és megtörtént, hogy az óceáni lemez a kontinens alá nyomult, sőt, minden valószínűség szerint hazánk egy része Észak-Afrika partjairól toldott el mai helyzetébe.

Budapest ma is a világ egyik legszebb városa, de milyen szép lehetett itt a késő Miocén-kori panoráma, amint a tengerből kiemelkedő Budai hegyek sok-sok apró szigetének pálmafás partjait visszatükrözte a Pannon tenger vize! Csillaghegy abráziós fülkéi Capri Kékbarlangjának teremthettek volna konkurenciát. De hol voltunk mi még akkor? És hol volt Capri? Felmenőink hordába verődve vadásztak mindenre, ami ehető volt, és jóízűen elfogyasztották egymást is, ha tehették. (Úgy látszik, ezt olyan mélyen kódolták a génekbe, hogy napjainkig sem sikerült teljesen kitörölni.)

Attól a pillanattól kezdve, amikor az első egysejtűek megjelentek a Földön, erős kölcsönhatás alakult ki az élő és az élettelen anyag között. Az, hogy az élet a Földön keletkezett, vagy egy többtonnás meteorittal érkezett a „világúrból”, ma még vita tárgya. 1864-ben egy meteoritban az egysejtűekre emlékeztető szerves anyagot találtak, és ez annak idején szenzáció volt. Azóta harmincnál is több ilyen meteorit hullott le, ami azt valószínűsíti, hogy az aszteroidák őse, mielőtt ütközés vagy gravitációs robbanás miatt darabjaira hullott volna, hasonló fejlődési állapotokon ment keresztül, mint a Föld, csak „korai halála” vetett véget a beindult evolúciónak. Az viszont tény, hogy ismerünk 3,1 milliárd évvel ezelőttről baktérium-fossilizátumokat.

Azt, hogy az élet bölcsője itt ringott-e, ezen az idillikus afrikai tájon, nem állítjuk, de hogy itt találták meg az első életnyomokat, az tény. Ezek az egysejtűek még anaerobok voltak, mivel ebben az időben szabad oxigén még nem létezett akkora mennyiségben, hogy az életet képes lett volna fenntartani. Persze, ha nem volt oxigén, akkor nem volt ózonpajzs sem, így ezeknek a baktériumoknak és algáknak legalább 10-13 méter mély vízben kellett élniük, mert csak ilyen vastag vízréteg volt képes elnyelni a gyilkos sugarakat.

Atmoszférája ugyan mindig volt a Földnek, szinte attól a pillanattól kezdve, hogy a szoláris ködből bolygóvá alakult, de ez az elsődleges légkör nemesgázokból állt. Ezeket közel egy milliárd évig viselte bolygónk, s hogy miért vesztette el, arra nincs egyértelmű magyarázat. Valószínű, hogy az időközben intenzíven beindult vulkánokból kilövellt gázok szorították ki a világűrbe.

Három milliárd évvel ezelőttről már kék algákat is tartalmaznak a kőzetrétegek. Létük arra is bizonyíték, hogy ekkor indult meg a fotoszintézis, és amikor az oxigén mennyisége elérte a légkörben a jelenlegi érték 1 százalékát, akkor megindult a légzés. Az első gigantikus hatást az élet ekkor gyakorolta környezetére.

Vitathatatlan segítséget kapott az élet a számára egyébként végzetes UVH sugaraktól is, mivel a vízgőzből – és a vulkánok produkáltak eleget – nem kevés mennyiségű oxigén és ózon szabadult fel. Az ózon pedig tette a dolgát – igaz, csak néhány kilométer magasra tudott emelkedni, de ott elkezdte máig tartó áldásos tevékenységét, és igyekezett útját állni annak az UVH sugárzásnak, amelynek létét köszönhette. Ez olyan eredményesen sikerült, hogy az élővilág elterjedésének felső határa a tengerekben néhány tíz centiméterre a víz felszíne alá emelkedett, az addigi 10-13 méteres mélységből.

Ezek után nem volt szükség másra, mint hogy elteljen még másfél milliárd év, és a légkörben annyi oxigén halmozódjon fel, hogy az élet kiléphessen a szárazföldre. Alig valamivel több, mint 400 millió évvel ezelőtt ez is megtörtént, s ezt az időpontot tekintjük a Föld harmadik, jelenlegi légköre születésnapjának. Ahogy az első, zsurlószerű növények megtelepedtek a szárazföldön, meggyorsult az oxigén felhalmozódása, és alig telt el újabb 100 millió év, mire mennyisége elérte és meg is haladta a századunkban mérhető értékeket.

A Karbon korszakra a meleg éghajlat és a rendkívül buja növényzet volt a jellemző, a Föld kőszéntelepeinek jelentős része ekkor képződött. Az önszabályozó rendszer azonban működésbe lépett: a lecsökkent széndioxid miatt alig-alig volt üvegház hatás, megnőtt a kisugárzás, és a légkör rohamosan kezdett hűlni. Nem lett volna baj akkor, ha közben – természetesen mindezeketől függetlenül – a Föld három pályaeleme nem módosul egyszerre (tengelyferdeség, naptávolság, ellipsziszviszáltozás). Az önszabályozó rendszer azonban, amely visszaállíthatta volna az oxigén és a széndioxid közötti egyensúlyt, felmondta a szolgálatot. És akkor, amikor a Balaton-felvidéken a jólismert vörös homokkő képződött, a földi élet átélte addigi legnagyobb katasztrófáját. Nem kellett hozzá óriás meteoritok becsapódása, anélkül is kihalt az élővilág 80 százaléka. Van egy felvételem egy vörös homokkőből készült római

*A szerző geológus.

szarkofágról. Döbbenetes a halál szimbóluma egy halált hozó kor kövéből.

Mindössze öt emlősfaj vészelt át ezt a korszakot. Közöttük az a bárány nagyságú lény, amelyiket az evolúció arra szemelt ki, hogy leszármazottai között legyenek a homonidák, végső pontként pedig ott legyen az ember.

Ez azonban még messze volt, közben eltelt 225 millió év, és az azután beköszöntő középkorban egyre javuló klímában, vízen, szárazon, levegőben eljött a hullók virágkora. A kellemes éghajlat igen hosszú ideig tartott, mígnem a Kréta-kor végén, ha nem is olyan tömegesen, de megismétlődött a korábban már bekövetkezett tömeges kihalás. Az emberré válás programját most egy patkányszerű élőlény vitte tovább a Földtörténet Újkorába. A nagy változásokért ekkor is az éghajlat volt a felelős, bár sokak szerint megint jött egy óriás meteorit és becsapódásakor pusztult el minden. Valószínű, mivel az Atlanti óceán kinyílása ekkor kezdődött el, és ez intenzív vulkáni tevékenységet is vont maga után. Ennek során a kilövellt vulkáni hamu a légkörben befogta a napsugárzást, és katasztrofálisan lehűtötte a levegőt. (Földünkön ma 5600 élő vulkán van. Ha ezekből akár csak egy is 100 évig teljes intenzitással dolgozna, a Föld lakhatatlanná hűlné.)

Gondoljunk csak arra, amikor a Santorin (ma Kyra) 3300 évvel ezelőtt egy vulkánkitörés következtében felrobbant. A szökőár elpusztította a mediterrán kultúrát, s a hét szűk esztendőt hozta a fáraók földjére. Minden valószínűség szerint Mózesnek és népének ekkor nyílt lehetősége arra, hogy az általános zűrzavart kihasználva menekülésszerűen elhagyja rabsága színhelyét, Egyiptomot. De van közelebbi példánk is: a Szent

Ilona 1970-71-es kitörése után 2,7 fokot hűlt le bolygónk átlaghőmérséklete. Ezek riasztó adatok, és tény, hogy egy vulkán működését befolyásolni ma még nagyon nehéz. Bár 1942-ben az amerikai-aknak ez is sikerült, amikor tévedésből lebombázták a Vezúvot, ami „mégében” egy igen heves kitöréssel válaszolt.

Ebből a rövid földtörténeti áttekintésből is kiderül, hogy bolygónk klímájának, a légkör összetételének változása minden esetben új pályára állította a fejlődés folyamatát, és a végeredmény – nevezzük evolúciónak vagy teremtésnek – az ember lett. Láttuk, hogy 3 milliárd éve az élő és az élettelen anyag folyamatos kölcsönhatást gyakorol egymásra, de a magasabb rendű élethez nélkülözhetetlen oxigént csak a növények képesek tömegesen előállítani – az állatvilág és az ember csak fogyasztó.

Vitathatatlan, hogy ma az ember gyakorolja a legnagyobb hatást környezetére, és a megváltozott körülményekhez alkalmazkodni nem tudó fajok törvényszerűen eltűnnek, míg mások mutánsokat hoznak létre és azok viszik tovább az életet. Eddig, és nélkülünk is így volt ez. Nélkülünk is bekövetkeztek globális katasztrófák a Föld történetében, mert az önszabályozó rendszerbe valami hiba csúszott. Felelőségünk emiatt leírhatatlanul nagy. Mert ha bekövetkezne egy újabb rövidzárlat, azt nekünk kellene kijavítani. Vajon technikailag képes-e már erre az ember? Képesnek kell lennie, ha élni akar. Legyenek intő példák a tömeges fajpusztulások.

Ma a fajok kihalása nem az emberrel kezdődne, de mindenképpen vele fejeződne be. Vagy pedig olyan mutánsok jönnének létre, amelyekre nem lehetne ráfogni, hogy a Homo Sapienshez tartoznak

