

Az Oktatásügyi Minisztérium Szemléltető Filmkirendeltsége  
filmdia sorozatából

152.szám.

## AZ ÁLLATVILÁG TÖRTÉNETI FEJLŐDÉSE I.

Állattani sorozat: 25.

Készült: 1954. évben.

### Az élet kialakulása.

Az élet mindig fehérjéhez kötött, még pedig olyan fehérjéhez, mely állandó változásban, állandó mozgásban van. A fehérjék oxigénből /O/, szénből /C/, hidrogénből /H/, nitrogénből /N/ és kisebb százalékos összetételben más elemekből épülnek fel. Az élő testben ezenkívül igen kis mennyiségben /mintegy 2 %-ot képviselve/ más elemek is vannak. Ezeknek az elemeknek az utját figyeljük meg a szerves élőlények kialakulásáig.

#### 1. Atomos állapot.

A csillagok légkörének vizsgálata során megállapították, hogy a szén a legfőbb csillagokon is előfordul, azonban a magas hőmérséklet /20 000 - 27 000 C°/ oly energiát ad az atomoknak, hogy azok vegyületet alkotni nem tudnak.

#### 2. Egyszerű szénhidrogének kialakulása.

A kb. 11 000 - 12 000 C°-ra lehült csillagokon már van a szénnek vegyülete. Itt a hőből származó energia már kisebb, így az atomok mozgása is csökken. Ezen a hőfokon már egy nagyon egyszerű szénhidrogén vegyület keletkezhet: a metin, mely csupán egy szén és egy hidrogén kapcsolódásából áll.

#### 3. Szénvegyületek kialakulása.

A 6-7000 C°-u Nap légkörében már más egyszerűbb vegyület is kialakul. A metin kívül a szén és nitrogén vegyülése révén cian, két-két szénatom összekapcsolódása révén pedig dikarbon /di = két, karbon = szén/ alakul ki. Földünk - Smidt szovjet csillagász elmélete szerint - több milliárd éve keletkezett. Ekkor a Nap por- és gázfelhőkön haladt keresztül és vonzóereje maga köré sűrítette a szétszórt anyagokat. Így alakultak ki a Nap bolygói, a mi Földünk is. A belső rádióaktív elemek sugárzása a Földet többszáz fokra fölhevítette. A szén ekkor főleg fémekkel alkot vegyületeket és ezek a fémkarbidok a Föld mélyebb rétegeibe süllyednek.

#### 4. Acetilén kialakulása.

A lassan hűlő Föld felszíne megkeményedik. A vékony, szilárd kéreg azonban több helyen megreped és a hasadékok mentén a gázok feszítő hatására kiömlik izzón folyó magma. Sok más vegyülettel együtt a fémkarbidok is a felszínre kerülnek. Amint a levegő hőmérséklete 100° alá süllyedt az eddigi vízgőzből /H<sub>2</sub>O/ folyékony halmazállapotú víz, eső hullott a földre. Megindult a kőzetek feltárása. Így a víz és a karbidok vegyi reakcióba lépnek és acetilén



gáz képződik. Ezt az egyszerű reakciót az acetilén bányászlámpákban naponta fel is használjuk.

#### 5. Oxigénes szénvegyületek kialakulása.

Az acetilént az esővíz feloldja és felhalmozza a forróvízű óceánokban. A víz és az acetilén vegyi változásai révén a legváltozatosabb oxigéntartalmu vegyületek alakulnak ki. Abránkon nyomon tudjuk követni, miként változik pl. a hármas kötésű szénvegyület kettős kötésű alkohol, majd egyes kötésű aldehid szénvegyületté.

#### 6. Aminosavak kialakulása.

Az ammonia gáz  $\text{NH}_3$  a bolygók /Saturnusz, Jupiter/ légkörében nagy tömegben van jelen. Földünk légkörében is a mainál nagyobb mennyiségben fordulhatott elő az ősi időkben. Az ammoniának az oxigénes szénvegyületekkel alkotott új vegyületei közt jelennek meg az aminosavak. Egy igen egyszerű aminosavat látunk fejlődésében a jobb alsó sarokban látható kialakulásáig.

#### 7. Aminosavak kapcsolódása.

Körülbelül 30 féle aminosavat ismerünk. Ezek az aminosavak viszont nagyon változatosan kötődnek egymáshoz. Abránkon Zelinszkij és Gavrilovics Sztálin-díjas tudósok mesterségesen előállított aminosavláncait látjuk. /Az egyes aminosavak határát a CO-NH gyök mutatja./ Ezeket a sok /esetleg többszáz/ különféle aminosavból felépült láncokat nevezzük fehérjéknek.

#### 8. Fehérje térbeli elhelyezkedése.

A hosszú láncot alkotó fehérje-molekulák a térben helyezkednek el: elágazóak, tekervényesek, rácsaik közt más molekulák helyezkedhetnek el. Csepyszerű anyag alakul ki, mely a vízben már nem oldódik, de maga köré vízmolekulákat tud megkötni. Ezt a kocsonyaszerű megjelenést nevezzük kolloidális állapotnak.

#### 9. Koacervát.

Ha a fehérje-cseppekben már meghatározott, de még igen kezdetleges és esetleg nem is tartós belső szerkezetet tudunk megkülönböztetni: koacervátumoknak nevezzük. Ez az egyszerűbb fehérjékből évszázmilliók alatt fejlődött ki. A koacervátumokon belül már olyan jelenségeket figyelhetünk meg, melyek az életjelenségekhez állnak igen közel. Így a környezet anyagaiból egyeseket magukban feloldani képesek, eközben növekednek, de a felépítési folyamatokkal szemben állandó lebontási folyamatok is vannak. Ha a növekedés volt a gyorsabb, a koacervát megmaradt, ha a lebontás, úgy a koacervát eltűnt az ósóceánokban. Így alakult ki az anyagcsere, mely a szervezet és környezet állandó kölcsönhatását jelenti, a keletkezés és lebontás állandó ellentéte, mely folyamatokat a fejlődés magasabb fokán ún. hatóanyagok, fermentumok szabályoznak.

#### 10. Virus.

A természetes kiválasztódás révén csak azok a koacervátok maradtak fenn, amelyekben a vegyi folyamatok bizonyos rendezettséget

vettek fel. Az anyagcsere folyamatainak meggyorsulása a változó külső körülményekhez való nagyobb mérvű alkalmazkodási lehetőséget is jelentette. Így a koacervátumok mennyiségi növekedése mellett minőségileg is fejlettebbekké változnak. Az anyag mozgása egy alacsonyabbrendű mozgásformából, a vegyi változásból magasabbrendű biológiai mozgássá, életjelenséggé alakul át. A legelső élőlények a ma élő vírusokhoz hasonlóak lehettek. Ábránk egy ma élő vírus elektronmikroszkópos képét mutatja, feltüntetve a nagyságát is /1 u = 1 milliméter ezredrésze/. Természetesen az évmilliárdok alatt az ősi vírusok igen sok irányban alkalmazkodtak, ezért a ma élő vírusok élete már nem tükrözi teljesen az ősidőkben élt vírusok életjelenségeit.

### 11. Hasadónövények.

Már sejtes - de nem teljes értékű sejtes - formát mutatnak a baktériumok. Bennük még valódi sejtmagot nem találunk. Egyes csoportjaik főleg heterotrof módon táplálkoznak /baktériumok/, más csoport szervesetlen anyagot is szervessé tud alakítani /kékmoszatok/. Kezdetleges voltukat bizonyítja, hogy

1. méretük átmenetet alkot a vírusok és a fejlett sejtes lények között.
2. Sejtmagjuk rendszerint nincs.
3. Főbb fajuk meleg, forró környezetben él. Egyesek legalkalmasabb szaporodási hőfoka  $70^{\circ}\text{C}$ . Már akkor megjelenhettek, amikor a Föld még nem hült le teljesen.

### 12. Ostorosok. /1. Dimorpha, 2. Euglena viridis, 3. Kétostoros./

Az egysejtű élőlények közt találunk olyan ősi szervezeteket, amelyekben még együtt találjuk az állati és növényi jelleget. Ezek az ostorosok. Az 1-es ábrán /Dimorpha/ szintelen ostorost látunk. Benne a sejtmagot /m/ és az állatokra jellemző vakuolumokat /v/ lüktetőüregeket látjuk. A mellette lévő zöld ostorosban /Euglena viridis/ ezenkívül megfigyelhetjük a szintesteket /z/ és szemfoltot /sz/ is. A 3. ábrán egy az ősi gömbformát mutató kétostorost látunk. Egyes kétostoros felületén több darabból álló páncélzat is van.

### 13. Kovamoszatok.

Az egysejtűek közt találunk már határozott növényi életmódu un. moszatokat.

### 14. Amóba.

A fejlődés másik irányába az állati életmód vezet. Ábránkon egy tipikus állati egysejtűt látunk, a ma is élő amóbát. Mozgása, táplálkozása, kiválasztása stb. teljesen állati módon történik.

### 15. Telepes ázalékállatka /Volvox/.

Az egysejtűek együttes, csoportos élete telepalkotáshoz vezet. Megjelennek a telepes élőlények. Ábránkon egy ma élő telepes ostoros ázalékállatkát a Volvoxot látjuk. A telepben 600-22 000 egyed él együtt. A testében lévő zöld szintestek miatt növénynek is tartják.

## 16. Szövetes állatok. /Szivacs és hidra./

Ugrásszerű fejlődést jelent a szövetes állatok megjelenése. Ábránkon a ma élő legegyszerűbb formákat: a szivacsok és a hidrák vázlatos rajzát látjuk. A környezet újabb és újabb változásaira azután mind fejlettebb és fejlettebb szövetek és szervek, mind fejlettebb és fejlettebb állatok alakulnak ki.

## 17. Kovavázás egysejtűek a hajnalkorból. /Radioláriák/

A földtörténet hajnalkora kezdetének azt az időt vesszük, amikor az élet a Földön kialakult. A kor végét pedig hatalmas hegységképző földmozgások megindulása jelzi. A kor időbeli határai tehát igen bizonytalanok, ugyancsak az azóta lezajlott nagy földtani változások az e korból esetleg fentmaradó majdnem valamennyi élőlény-maradványokat megsemmisítették. Ábránkon a hajnalkorból fennmaradt kovavázás sugárállatkák vázmaradványait látjuk. Más leletek azonban azt bizonyítják, hogy a hajnalkor végéig a gerinctelenek majdnem minden törzse kialakul úgy, hogy a földtörténeti ókor elején már mindjárt igen fejlett állatvilág nyemaira bukkanunk.

## 18. Földtörténet korbeosztása.

A földtörténet egyes korainak megnevezését és időszakokra, korokra és valószínű évszámokra való osztását látjuk ábránkon. Mi az eddigiekben a Föld csillagállapotára vonatkozó tudnivalókat érintettük csak. Majd az ősidők /Archaikum/ szilárd kéreg kialakulását láttuk. Az élet vázlatosan ismertetett kialakulása is hajnaldőben /eozoikumban/ történt.

## 19. Földtörténet relatív korhosszuságai.

Reálisabb képet kapunk akkor, ha az elképzelhetetlenül nagy évszámokat lekicsinyítve, az egész földtörténetet egy naptári évre zsugorítjuk össze a megérthetőség kedvéért. Ugyanis a szilárd kéreg kialakulása óta eltelt időt egyes kutatások 2000 millió évnak, mások 3200 millió évnak mérik, viszont a relatív arányok az egyes korekon belül nagyrészt megegyeznek. Tehát, ha január elsején 0 óra 0 perckor alakult ki a Föld szilárd kérge, úgy az őskorra és a hajnalkorra, tehát az élet leirt kialakulására 1400 millió év jut. Ez a mi naptárunkban megfelel a januártól szeptember 23-áig eső időszaknak! Az ókor 2230 millió éve november 24-ig tart. Eddig a fejlődés a hüllők erős elterjedéséig jut. A középkor folyamán a hüllők erősen elterjednek, a madarak, kezdetleges emlősök jelennek meg. A középkor 120 millió éve naptárunkban december 19-éig tart. Az emlősök elterjedésének időszaka az ujkor, csak december 19-től december 31-ig tart. A legősibb típusu ember eszerint a 31-én 14 órakor jelent meg, de a cromagnoni ember csak éjjél előtt egy órával tűnik fel. Az első babiloniai uralkodó 23 óra 58 perc 45 másodperckor jelenik meg; 59 perc 15 másodperckor van a trójai háború és Róma alapításától napjainkig eső időszakra mindössze 3 másodperc jut. Ezt a 3 másodpercet vessük össze egy naptári év 365 napjával és fogalmat alkothatunk a történelmi fejlődés ugrásszerű kialakulásáról!

---

Készült a Felsőoktatási Jegyzetellátó Vállalatnál  
Felelős vezető: Bojkovszky Lajos.