

Szemle

A geológus Linné

Linné (1707—1778) természetbúvári tevékenysége főként az állatok és növények rendszerezésére s a fajok állandó voltára vonatkozólag van a közudatban. Linné azonban korát meghaladó egyetemes természetbúvár volt. Földtani megfigyelései is alapvetők, ezek azonban különösképp munkáiban szélszórta tan található s egységs földtani szemléletét nehezebben összehelyezhetők.

A földrétegekben eltemetett gyakori növényi és állati maradványokat Aristoteles óta a 18. századig csak a természet játékaiknak tekintették és külön alakító erővel magyarázták, vagy a kőzetrétegekben visszamaradt petékből származottnak vettek. Linné idejében ugyan tüjütöttak ezeken a misztikus elgondolásokon, de a bibliai tereméstorinet gátló hatása alatt, továbbra is a vízőnben elpusztított lényeknek tartották. Linné elfogadta ugyan a bibliai özönvíz tényét, de csak abban az alakban, hogy annak idején a szárazfödek nem a mai terjedelműek voltak s fokozatosan növekedtek. A Földet ebben az állapotában végtelen tenger borította, amiből egyetlen sziget állt ki s ott az összes állatok és növények kényelmesen elfértek és kitűnően tenyészhettek. Ez a sziget alig volt nagyobb a „bibliai paradicsom“ kiterjedésénél, tehát a bekövetkezett özönvíz szerinte nem is lehetett általános a Földön. Helyi jellegű eseménynek tekintette.

A szárazföld fokozatos növekedését nyilvánvalóan Skandináviában általa megfigyelt tengerszintváltozó-okra vezette vissza. Utazásain sokfelé talált agyagba ágyazott tengeri kagylókat, amelyekből arra következtetett, hogy azok a helyek egykor tenger alatt voltak. Sok helyen megfigyelte a tengerparti színlőket, a hullámverés hatását, a főlhalmozott törmelékgyátakat s mindezekből a tenger munkájának általános jellegét vezette le. A tenger munkájának tulajdonította sok helyen a jégkorszaki vagy belföldi jégtakaró óriás-törmelékét, a hatalmas vándorköveket is.

A Keleti-tenger partvidékén tett észleléseiben tökéletes képet ad az egykori partj színök anyagáról, a jégkori lehordásokban talált szerves maradványokról. Gondosan kereste a csigákat hogy azokból megállapíthassa „melyik világból valók“, vagy hogy „a tenger, a szárazföldhöz hasonlóan miként változtatja meg lakóit“. Leírását mindig gondos rajzokkal is szemlélteti.

Linné volt az első, aki a skandináv partok sziklaszínlőit, fölgátolt jégtó módjára írta le és tagadta, hogy ezek a bibliai özönvízzel kapcsolatba hozhatók volnának. „Aki mindezt özönvíznek tulajdonítja, amely hirtelen jött és elmúlt, az valóban idegen a természettudományban és vak, aki csak mások szemével lát, ha egyáltalán lát valamit“.

Figyelemreméltó Linné 1756-ban kiadott munkája Öland és Gotland szigetek földtani fölépíté-éről s különösen Svédország déli részén Kinnekülle klaszszikus vízszintes településű bazalttakarós (trapp) kambriumi és szilur rétegeiről. A rétegekből itt számos ősmaradványt ír le s Wernert megelőzve, a trappot üledékes kőzetnek tartja. Ez a neptunista fölfogás is feledésbe ment s később Werner nevéhez fűződő hosszú heves tudományos vitát okozott. Különös figyelmet szentelt a futóhomok megfigyelésére és a kelettengeri dűnék festői leírását adja. Kambriumi homokkövekben is vélt, futóhomok jelenségeket fölismeri.

Bár az özönvíz-fölfogástól mentesítette magát, az akkori időkhöz mérten a földtani idoszemléletről, különösen pedig az egyes földtörténeti időszakok egymáshozí viszonyáról, vagy azok igen nagy időtartamáról semilyen fö-

galma nem volt. Ez következik már abból is, hogy a szárazföldek fokozatos gyarapodásának bizonyítására a kambrium- szilur es pleisztocén szembeötlően különböző időszakait használta föl. Ez viszont érthető, mert az általa vizsgált területek földtani fölépítésében csak ezekkel találkozott. Nem volt fogalma az ősmaradványok kormeghatározó voltáról, amit W. Smith csak jóval később, 1815-ben alapított meg. Eleinte nem gondolt arra sem, hogy az ősidők szerves maradványai már a földtörténeli során kihalt alakok. Linné nézete szerint a tengereket még csak kevésé ismerjük s „talán mindezek az állatok a legnagyobb mélységekben tartózkodnak, sohasem kerülhetnek a partra“. Ez a föl-fogás a tengerismerek akkori állásánál, teljesen jogos volt. Az ikrás mészkövek (colit) keletkezését kövesült ikraként, helytelennek tartja, mert annyi ika sohasem lehetett a Földön, ami ezekhez elegendő lett volna.

Az említett Kinnekulle-hegy rétegeinek leírása azért is nevezetes, mert arról Linné egy méretartó szelvényt rajzolt, amely a térszíni viszonyok és a rétegek településének hü ábráolá-ával, az első ilyenirányú földtani szelvény. Az itteni rétegek tengeri üledékképződését is magyarázza s azokból kikerült kihalt állatok jelenlétét a Sargassum összehordótságból származtatja. Itt utal egyszersmind a keletkezés időartamára is, miközben ismételtelen elutasítja az özőnvízzel való kapcsolatot, mert ezeknek a rétegeknek keletkezéséhez az özőn- víz tartamáról sokkal nagyobb időre volt szükség. A rétegeknek ezt a fölépítését általánosítja Svédorszagra, majd az egész Földre, s mindez szerinte „legnagyobb esodálatunkat váltja ki Földünknek a Teremtő által létrehozott berendezése iránt“.

Linné a föld fölépítésére vonatkozó általánosítását a Systema naturae III. kötetének 12. kiadásában, 1768-ban foglalta össze. Alapul vette a Kinnekulle fölépítését, amelyben szerinte „a földkéreg anatómiája szemléltethető, ahogyan a földrétegek (strata terrae) a megelőző időkben főlhalmozódtak“. „A kőzetképződés nyilván nagyon egyszerű dolog, de a jelenlegi tapasztalatok nyomán mégis nagyon sötét“. Ezeket a kőzeteket kell beszédre bírunk, gondos megfigyelésekkel, mert a „Föld különböző kőszénrétegei sokszor a legmagasabb hegyek alján az egykori világ változásainak legidősebb rétegei, amiről csak ők suttognak, míg minden más néma“.

A Föld különböző rétegei, éppúgy, mint a talaj növekedése is, mindenütt hasonló sorrendben megfigyelhető nem közös kataklizmák zavargásaiból, hanem sok század munkáinak eredményeiből adódik. Ez lényegében a későbbben, Lyell által formulázott s a korszerű földtan alaptételeit jelenti, a lassú folyamatok, kis hatásainak, hosszú idő alatti nagymérékű összegződésében. Linné szerint a tenger nem a Föld anyja. A földkéreg összetételében az említett Kinnekulle-rétegződése szerint felülről-lefelé: sziklarögök, pala, tengeri mészkő, pala és legalul iszap vesznek részt.

Meg kell említenünk, hogy Linné, korát meghaladóan, minden földtani vonatkozású munkájában a bibliai özőn víz ellen foglalt állást. Ez akkoriban merész cselekedet volt, mert Angliában Buckland még a 19. században is egyeztetni kívánta a földtörténetet a bibliai teremtéstörténettel. Egyházi részről nálunk Prohászka O. még századunk elején is ezzel próbálkozott. Nem tartom lehetetlennek, hogy Linné földtani gondolatai ezért is maradtak ismeretlenek s mindig csak a „Teremtő“ létezését hangoztató oldaláról mutatták be őt. Pedig erre nézve is lehettek Linné-nek kétségei mert a Föld koráról ugyan nem lehetett elgondolása mégis azt írja hogy „a Földet sokkal idősebbnek tartaná, még a kínaiaknál is ha a Szentírás azt megengedné“.

A Systema naturae igen elterjedt és olvasott mű volt, főltehető tehát, hogy Linné abban közölt földtani nézetei is kihatással voltak a földtan fejlődésére. Wernernek, a mindent vízi üledéknek tartott neptunizmus megtestesítőjének a hegységek fölépítésére vonatkozó megállapítása sokban emlékeztet Linné „strata tellurisára“. Werner nemcsak ismerte hanem bőségesen idézte is. Még gondolkodásbeli rokonság is van közöttük abban, hogy Linné a svédországi Kinnekulle-hegy földtani fölépítését az egész Földre vonatkoztatja (strata terrae), ugyanúgy Werner is szársországi szűk körzetre szorító tapasztalatait általánosította a hegységek szerkezeti fölépítésére és a képződések sorrendjére. Werner állította a földtan tudományos alapozásában a megfigyelést mindenekelőtt előföltételnek. Ezt is megálaljuk már Linné-nél, aki a természetvizsgálók figyelmébe ajánlja a mindent re kiterjedő megfigyelést, a tárgyak leírásában pedig a természetet úgy kell ntánozni,

hogy aki a leírást olvassa, a tárgyakat mintegy természetes valójukban maga előtt látssa.

Különböző útleírásaiban szélszórtan fölemlített ősmaradványokon kívül, külön munkában foglalkozott Linné ősmaradványok rendszeres leírásával is. A „kövületekre“ vonatkozó fejezetet azzal az érdekes megjegyzéssel vezeti be, hogy értelmetlen doog az emberi élet megörökítésére szobrokat, sírhalmokat, sírföldrátokat használni. „A sírhalmokat elhordja a szél s a földet betapoassák“. A Teremtő azonban a legmegvetettebb álla.okról olyan régiségeket alkotott, amelyek mérföldekre terjedőn találhatók, legmélyebb árkokban a legnagyobb hegyek alatt. „Senkisé tudja mikor éltek ezek ott, világos azonban hogy a hegy felépítése előtt jutottak oda“. A kövületek megtartási módjáról korszerű leírást ad s megkülönböztet 1. fossziliákat, amelyek hosszú időn át változatlanok a földben (ezek nagy részét ma szubfosszilsnak mondjuk); 2. kiöltött kövületeket, melyeknek szilárd vázai a szervezet elpusztulása után kőzetanyaggal töltődött ki; 3. lenyomatokat végül 4. tökéletes kövületeket melyek „kívül-belül“ kővé váltak, mint a kovásodott fatörzsek. Említettük, hogy az általa leírt szilur- és kréta-faunaelemeket, kezdetben a mélytengerekben ma is élőknék gondolta, majd a tengerparti fauna vizsgálatából fokozatosan arra következtet, hogy azok valószínűleg kihalt alakok.

Linné tapasztalatait gazdasági vonatkozásban is értékesíteni törekedett, tehát az alkalmazott és gyakorlati földtan területén is működött. Rámutatott a márga fontosságára a svédországi tájalképződésben s ezzel a földművelésben. Ennek a megállapításnak gyakorlati megvalósítása egy évszázaddal később történt. Linné földtani és ásványtani jelentősége tehát magában véve is méltó helyet biztosít számára a tudományörténetben. Hogy jelentőségéhez képest a földtanban mégis kisebb hatású volt, annak oka az említetlen kívül az hogy biológiai tevékenységének nagysága elhomályosítja földtani tevékenységét, bár ez a földtan akkori állapotához képest, ugyancsak ki-magasló volt.

Vadász Elemér