

AZ ŐSVILÁGI ÉLET

ÍRTA
DR LAMBRECHT KÁLMÁN

38 KÉPPEL

FRANKLIN-TÁRSULAT
BUDAPEST

FRANKLIN TÁRSULAT NYOMDÁJA.
1938

TARTALOM

AZ ÉLET TÖRTÉNETE.

AZ ELSŐ ÉLETNYOMOK.

A FÖLDTÖRTÉNETI ÓKOR ÉLETE.

ROBERT DICK, THURSÓI PÉKMESTER ÉS KÖVÜLETVADÁSZ.

HUGH MILLER, CROMARTYI KŐMÍVES ÉS ÍRÓ.

MARIE ROUAULT, A RENNESI PÁSZTOR-BORBÉLY: GEOLÓGUSSÁ LESZ.

A SPITZBERGÁK ELEKTROMOS HALAI.

A KÖSZÉNKOR ŐSERDEJÉBEN.

A PERM-KOR NAGY ELJEGESEDÉSE.

A FÖLDTÖRTÉNET KÖZÉPKORA.

HERMANN VON MEYER.

A JURA- ÉS KRÉTA IDŐSZAK.

LÁTOGATÁS KÉT KÖVÜLETVADÁSZ-DINASZTIÁNÁL.

A SOLNHOFENI PALABÁNYÁBAN.

KÉT RIVÁLIS: MARSH ÉS COPE.

A FÖLDTÖRTÉNET ÚJKORA.

GEORGE CUVIER.

OWEN - ÚJ ZÉLAND ÓRIÁSAI.

ZITTEL - A NAGY RENDSZEREZŐ.

KOWALEWSKY - A LÁNGELME TRAGÉDIÁJA.

L. DOLLO - ÚJ ÖSVÉNYEKEN.

ABEL PALEOBIOLÓGIAI ISKOLÁJA.

BÁRÓ NOPCSA FERENC.

H. F. OSBORN.

AZ ÉLET TÖRTÉNETE.

Mindannyian, akik ma életünk delén járunk és az élettudományok széles mezejének valamelyik pásztaját munkáljuk, a lyelli geológia és a darwini biológia iskolájának tanításait szívtuk magunkba. Lyelltől, a nagy angol geológustól megtanultuk, mit jelent a «gutta cavat lapidem» elve: a szünetlenül ható, apró, parányi események folytonos, egymást követő hatása. Nagy kortársától és honfitársától, Darwintól megtanultuk, hogy az egész élet, minden vonatkozásában és egész kifejlődésében, mai teljességében fokozatos, lassú fejlődés, evolúció eredménye.

Ennek a két elvnek a pórázán indultunk neki a magunk részletkutató munkájának és szolgáltuk azt több-kevesebb eredménnyel. Cuvier katasztrófaelméletén mosolyogva tértünk napirendre és a pályakezdő fiatal emberek öntudatos magabizásával elindultunk azon a vágányon, amelyet helyesnek, sőt ennél több: csallhatatlannak tartottunk.

Nem tudom, kortársaim és kartársaim ma hol tartanak, megváltozott-e felfogásuk, revideáltak-e azt az alapot, amelyen elindultak. Csak azt tudom, hogy a magam biológiai és geológiai világszemléletét néhány olvasmányélményem alaposan megtépázta.

Először a kezembe került Karl Diener néhai bécsi paleontológus-professzor remekbe szabott kis Göschen-kötete: Paläontologie und Abstammungslehre. Ebből látnom kellett, hogy az alap, amelyet szilárdnak véltem, nem is olyan szilárd és sok dolgok vagynak égen és földön, amelyeket a lyelli és darwini geológiai-biológiai szemlélet nem vett figyelembe.

Azután végigélveztem egy nyáron Bernhard Bavink hatalmas szintézisét: Ergebnisse und Probleme der Naturwissenschaften. Eine Einführung in die heutige Naturphilosophie (4. kiadás), amely megtanított arra, hogy bizony, bizony negyedszázad múlt el azóta, amikor magam az egyetem padsoraiban ültem. És megtanított arra, hogy élet- és földtudományokat, fizikát és kémiát újra kell tanulnom, annyira más a *ma* természettudománya, mint az 1910-es éveké volt.

A legvégén pedig kezembe került Otto H. Schindewolf berlini barátom, a legélesebb szemű német őseletbúvárok egyikének néhány lapos kis értekezése. Olvastára úgy éreztem, hogy minden, amit tudok, alapjaiban ingott meg. Az elvek, amelyek alapján útra keltem, szikla-szilárdságukból ingoványos talajjá lettek. A tények, amelyeket megrendíthetetleneknek vallottam, gyökerükben módosultak.

Éreznem kellett, hogy bizony az az iskola, amelynek tanításait vallottam, skolasztikussá merevedett. A ma tudománya messze túl jár már azokon a kezdeteken, amelyeket mi annak idején végnek láttunk.

Mint aki életem felét az őselettudománynak, másik felét a néprajznak szenteltem, két világszemléletet kellett revideálnom. Nemcsak természettudományi világszemléletem szorult alapos revízióra, de ethnológiai szemléletem is. Ebben a könyvben azonban csak az elsőről esik szó, annak is csupán szorosán vett őselettudományi és élettudományi vonatkozásaiban.

Őseletbúvári pályám kezdetén éreztem, hogy az a klasszikus paleontológia, amelyet egyetemi éveim alatt a külföldi tankönyvek és kézikönyvek képviseltek, nem kielégítő és nem lehet az. Éreztem, hogy a paleontológia csak a geológia járszalagján tipeg a maga kibontakozóban levő célja felé. Áldom sorsomat, hogy szemtanúja lehettem e tudomány öncélúvá válásának és ennek két nagy herosához, Othenio Abel bécsi, 1934 óta göttingeni őseletbúvárhoz és a

magyar Nopcsa Ferenc báróhoz, akiknek oroszlánrésze van a paleontológia öncélúvá válásában, szorosabb kapcsolatok fűztek.

Olvasom Schindewolf tanulmányában (Neuere Ergebnisse der Paläontologie; Die Naturwissenschaften 1931): «A paleontológia ifjú és nagyra törő tudománya évtizedeken át részben a geológia, részben a biológia szele alatt vitorlázott. Amikor a származástant megalapították, alig ismertünk még említésre méltó paleontológiai leleteket, amelyeket a leszármazás kérdésének átfogó gondolatrendszeréhez ki lehetett volna használni. Innen van, hogy az akkoriban fölvázolt nagyvonalú törzsfakisérletek tényleges történeti bizonyítékok figyelembevétele nélkül úgy öltöttek testet, mint az élő szervezetek egyszerű, törzsfaszerű interpretációi. A fejlődés~~menet~~et magát is a fajok manapság megfigyelhető fluktuáló változékonyságából következtették: föltették, hogy a törzsfejlődés apró és parányi fejlődési lépések summázatából, folytonos és általános átgyúródásából áll. A régibb paleontológus-nemzedék habozás nélkül ennek a biológiai alapfelfogásnak alapjára helyezkedett, keresett és talált hozzá bizonyítékokat. Ahol azonban a vizsgálandó anyag nem illett bele ebbe a felfogásba, ott egyszerűen a leletek hézagosságára hivatkoztak és azzal kendőzték az ellentmondásokat.

Azóta a paleontológia rengeteg új anyagot és új ismereteket gyűjtött s egyre jobban tisztába jött azzal a roppant előnyével, hogy *időrendben* egymást követő anyag áll rendelkezésére, nem úgy, mint a biológiának, és végül függetlenítette magát ennek tanaitól. Most már önállóan, saját elméletei alapján és saját történeti oklevelei alapján próbálja kihámozni a nagy származástani törvényszerűségeket. Emellett saját eredményei és a kísérleti örökléskutatás eredményei között éles ellentétek mutatkoztak meg. Tisztítólag hat ezen a téren Karl Beurlen kitűnő tanulmánya: «Vergleichende Stammesgeschichte», amelynek szerzője rámutat arra, milyen képzetekre kényszerít a paleontológiai anyag és ezeket zárt összképpé próbálja egyesíteni.

Lényeges eredménye pl. az, hogy a törzsfejlődésben - és pedig úgy a nagy törzsek, mint az egyes részletsorok fejlődésében - két fázis különböztethető meg: egy *explozív fázis*, amelyben labilisan bontakoznak ki ugrásszerűen a típusok, és a másik, kizárólag nyugodt, *stabilis* továbbfejlődése a megadott típusoknak, miközben a fejlődési szélesség egyre szűkebbre szorul. Erre az eredményre jutottak Charles Depéret és R. Douvillé francia, Edwin Hennig, K. Hummel, Ernst Koken német és Rudolf Ruedemann amerikai őseletbúvárok, elsősorban azonban R. Wedekind marburgi paleontológus, aki tanításait «Über Virenzperioden (Blüteperioden)» című tanulmányában foglalta össze. A stabilis fejlődés szakában folytonos, igen gyakran sok, szorosan egymáshoz csatlakozó formákkal bizonyított orthogenetikus, egyenes irányú átalakulási folyamat figyelhető meg, amely úgy ment végbe, amint azt a biológia a maga jelenkori anyagán következtette. A viharos, labilis kibontakozás megelőző fázisában merőben mást látunk: új szerkezeti elvek és típusok közvetlen, ugrásszerű képződését. Ezek az új szerkezeti elvek és típusok rendszerint egyidejűleg többes számban lépnek föl egymás mellett. Új szervezetek *hirtelen* lépnek fel, a nélkül, hogy a megelőző alakokkal átmeneti formák kötnék őket össze.

Így valamennyi állattörzsünk kryptogen, gyökereiket nem ismerjük, illetőleg reális átmeneti típusokkal nem követhetjük őket a gyökereikig. Az ízeltlábúak pl. kezdettől fogva a rákok, légcsövesek (Tracheaták) és pókok három törzsére tagolódtak, amelyek között semmiféle összekötő kapcsot nem ismerünk. Ugyanígy a rákok is már korán tagolódnak a Trilobiták, kacs lábúak (Cirrihipediák), Eucrustaceák és Entomostracák osztályaira, amelyek Beurlen szerint semmi módon sincsenek közti formákkal áthidalva. A puhatestűek nyomban fellépésük elején hat különböző szerkezetben lépnek fel, amelyek lineárisan nem vezethetők le egymásból, hanem egymással párhuzamosan állanak. Nem ismerjük a kagylók, a lábasfejűek

stb. gyökereit. A legősibb, legprimitívebb alsó-kambri-kori lábasfejűek (Volborthella), amelyeket ismerünk, már kész, befejezett, tipikus lábasfejűek, összes jellemző vonásaikkal, de minden olyan jelleg nélkül, amely átmenetre vallana más puhatestű csoportokhoz. Az egyes törzsek eredetére vonatkozólag lehetnek ugyan képzeteink és gyanításaink, van rá okunk, hogy az ízeltlábúakat, puhatestűeket, Molluscoideákat stb. a férgekől vezessük le, az egyes rákosztályok gyökereit pedig a Trilobitákban keressük, átmeneti alakokat azonban, amelyek bizonyítanák a beállott átalakulást, egyik esetben sem ismerünk. Ugyanígy vagyunk a különböző gerinces típusokkal. A biológia tehát rendszerint csalódottan fordult el a paleontológiától, mert az egyes állattörzsek eredetére és keletkezésére vonatkozólag nem tud biztosat mondani.

Ezt a körülményt régebben a maradványok hézagosságával akarták magyarázni és föltették, hogy minden esetben éppen a várható összekötő kapcsok nem maradtak meg. Ez az inkább elhomályosító, mint magyarázó jelszó azonban ma már nem lehet érvényes. Ha manapság az egyes rák-, puhatestű-, gerinces- és egyéb sorok fejlődését összes fővonásaikban csaknem hiánytalanul és bőséges anyag alapján át tudjuk is tekinteni, de valamennyinek kezdeténél, ott, ahol várható volna az illető szerkezeti elv kialakulása és betorkollása valamely ősből elvbe, sehol sem tudjuk a döntő átmeneti alakokat kimutatni, akkor már nem tehetjük a kövült maradványok kimaradását felelőssé. Annál kevésbé, mivel rendszerint a megfelelő geológiai korokban és ugyanazon megtartási föltételek között más, a stabilis fejlődési kibontakozás fázisában álló állatcsoportok zárt fejlődési sorokat hagytak hátra. A rendelkezésünkre álló kövült anyag kétségkívül hézagos: lágyrészekből és általában minden vázatlan és héjatlan alakból csak kivételesen maradtak fenn nyomok és maradványok. De nem erről van szó. A lábasfejűeknél a kamrákra tagolt és szifo által keresztülfűrt *háznak* eredete, a rákoknál a különböző *páncél* és szelvényezettségi típusok magyarázandók meg, és ezeknek esetleges átmeneti képleteiről ugyanúgy fel kell tételeznünk, hogy fosszilisán fennmaradhatnak, mint ahogy a kemény részek tervük konszolidálása után fennmaradtak.

Tapasztalataink alapján azt kell tehát ma állítanunk, hogy a kövületek hézagos megtartása a valóságban nem forog fenn, és a paleontológia az egyes állattörzsek eredetéről nemcsak azért tud keveset mondani, mert anyaga tökéletlen, hanem mert *sajátossága a szerves fejlődésnek, hogy valamennyi alaptípusát és új alapelvét ugrásszerűen fejti ki*, nem pedig lépésről lépésre, fokozatosan, hosszú, sok átmeneti alakkal telerakott úton. Az új típusok kibontakozása rendszerint az egyéni fejlődés (ontogenezis) ugrásszerű korai fajú változásaival megy végbe, amit Otto Jaekel metakinezisnek, O. H. Schindewolf proterogenezisnek nevezett el. A fejlődésnek ez a módszere azóta sok példával megerősítést nyert és nyilvánvaló nagy jelentőségével arra kényszeríti a paleontológust, hogy alaposabban vegye szemügyre az egyéni fejlődést (az ontogenezist) és az általa elérhető következtetéseket.

Beurlennek egy további következtetése, hogy a típusok és szerkezeti elvek ugrásszerű képződése nem folyik funkcionális alkalmazkodás és a környezet ingereire való közvetlen specifikus reakció útján, - ezt a nézetet támogatja Edgar Dacqué is nagy nyomatékmal. Beurlen élesen szembefordul a paleontológusok körében elterjedt egyoldalú lamarckizmussal és azzal a tanítással, amely az életmódnak és működésnek (funkciónak) az alakot megszabó fontosságát hirdeti (O. Abel, O. Jaekel és mások) és ezzel kifejezésre juttatja a fiatalabb paleontológus-nemzedék kifejezett vagy ki nem fejezett állásfoglalását.

Ami az életműködés és életmód (funkció) meg az alak viszonyát illeti, logikailag magától értetődik, hogy a primer az alak, mert nincs az az erőmegnyilatkozás, nincs az a mozgás, nincs az a funkció, amelynek ne volna anyagi alapja, gépe vagy szerves alakja. *Mindig az alak van tehát előbb meg és ez szabja meg a végzendő életműködést, funkciót.* De alapvető fontosságú

alakváltozások sem jöhetnek létre funkcióváltozással, mert egy az addigitól lényegesen eltérő funkció, mint pl. a repülés vagy úszás, lehetetlen volna, ha megfelelő morfológiai alapja nem volna meg. A hálnak tehát, amely a vízből kilépve a szárazföldre, új funkciót és új életmódot vesz fel, ab ovo kell tüdejének vagy megfelelő, a levegő belégzésére alkalmas szervének lennie, mert, amint ezt már K. E. von Baer drasztikusan kifejtette, aligha tehető fel, hogy közben néhány nemzedék légzés nélkül segített volna magán. Az emlősök agancsai és szarvai nem mint fegyverek képződtek funkcionálisan, hanem előbb daganatok (tumorok) alakjában (báró Nopcsa Ferenc) vagy valami más, indifferens, funkció nélküli alakban jelentek meg, és csak később vették át végső funkciójukat, amikor már megfelelő nagyságot értek el és alkalmassá váltak rá. Itt csakugyan áll, amit Goethe mondott: «Az ökor azért védekezik a szarvaival, mert van szarva». Ugyanígy vagyunk az úszókkal, úszóhárttyúkkal, szárnyakkal stb., amelyeknek első, még használhatatlan kezdeményei semmiesetre sem érthetők úgy meg, mint a környezet ingereire gyakorolt egyenes reakciók és amelyek csak akkor kezdhetnek működni, ha már egy bizonyos fejlettségi fokot elértek.

L. Cuénot-val, A. Goettevel, E. Henniggel, T. H. Morgannal, A. E. Parr-al, R. Richterrel, R. Wedekinddel és sok más bűvással egyetértően meg kell tehát állapítanunk, hogy a szervezetnek adott alakja szabja meg funkcióját és életmódját. Nem passzívan alkalmazkodik környezetéhez, hanem aktívan keresi meg a szervezetének megfelelő életteret. Nem vitás természetesen, hogy e mellett az életmódnak, a szervek használásának vagy nem-használásának stb. is van kihatása, még pedig nem kis mértékben, az alak megszabására, de ezek inkább csak mintázólag, tökéletesítőleg vagy tompítólag, de sohasem szabadon teremtetően hatnak, vagyis nem hoznak létre új típusokat és elveket. Valamely új szervezetségnek és alakjellemvonásnak első kezdeménye - ide tartozik részben az A. N. Sewertzoff által archallaxisnak nevezett fejlődési folyamat is - rendszerint mindig egyenes alkalmazkodás nélkül, saltatóval, ugrásszerűen, a törzsfajlás explosív időszakában jött létre.

Külső tényezők, környezeti behatások kétséggel kiváltólag hatottak benne, de semmiesetre sem abban a gyakran nagyon primitív értelemben, mintha a tenger előnyomulása vagy visszahúzódása (transzgressiók és regressiók), hegyképződések stb. felelősek lennének a szervezet-törzsek fellépéséért vagy kihalásáért. Mert hiszen ezek még tekintélyes térbeli méretek esetén is egészben véve csak helyi jelenségek, amelyek csak helyi eltolódásokat okozhatnak az élettérben, csak egyének halálához, legjobb esetben rasszok vagy fajok kihalásához vezethetnek, - kivéve ha már csak kicsiny területre szorítkozó fajokról van szó, amelyeknek létét lokális katasztrófák fenyegethetik -, az életet azonban a tengerekben és a földsegeken nem érintik (E. W. Berry, H. H. Swinnerton). Ilyen értelemben kiváltó miliőtényezők lehetnek általános, regionálisan ható momentumok, mint pl. klimatikus és hőmérsékleti változások, a légkör és a hidroszféra összetételében végbemenő ingadozások, a fénysugárzás ingadozásai (J. Wilser) stb. Ilyen tényezőkkel azonban számolnunk kell, máskülönben érthetetlen maradna az a tény, hogy vannak a föld történetében időszakok, mint pl. a perm és a harmadkor, amelyekben csaknem valamennyi állattörzs és sor szervezetében mélyenjáró változásokon és alapvető módosulásokon megy át. Minden ilyen esetben azonban kétséggel *nem közvetlen, specifikus* alkalmazkodásokról, egyenes hatásokról és reakciókról van szó, hanem csak a csiraplazma általános befolyásolásáról, - esetleg B. Dürken értelmében hologen, de sohasem a genotípus ugrásszerű, elsősorban indifferens áthangolásáról, és újképződményekről, amelyek a kiváltó környezeti befolyások folytán később kiválogatódás és funkció útján kifejezhetők és különböző irányokban tovább fejlődhetnek.

Az őselettudománynak ezek az új eredményei sokszorosán találkoznak a modern örökléstudomány eredményeivel, amelyek az utóbbi idők során (R. Goldschmidt, V. Jollos, H. J. Müller) az irányított mutációk és genotipikus változásoknak külső tényezők hatására bekövetkezését

(hőmérsékletemelkedés, röntgen, rádiumbesugárzás, vegyi ingerek) kísérletileg igazolták. A jövőben arra kell törekednünk, hogy az őselembúvárok szorosan együtt dolgozhassanak az örökléskutatókkal, akik a jövőben a paleontológiának rájuk nézve is jelentős tapasztalatait figyelembe veszik, és a paleontológusoknak revideálniuk kell a sok tekintetben túlságba vitt lamarckizmust. Akkor újra szabad lesz a pálya, hogy megoldhassuk a mindkét disciplina által közösen, más és más módszerekkel vizsgált «életproblémákat».

Ez a gondolatmenete Schindewolfnak és Beurlennek, amely lényegesen befolyásolta paleontológiai világszemléletemet. Úgy hiszem, új világot tár föl mindazok előtt is, akik az egyoldalú és túlhajtott lamarckizmus gondolatjából nézték az élet nagy sodrának folyását.

Ebben a kicsiny könyvben, amely a BÚVÁR könyvsorozatának első tagja, Élet főbb állomásait és azt az utat próbálom megvilágítani, amelyen a paleontológusok kimondhatatlan fáradsággal eljutottak ez állomások megismeréséhez. Nagy vonásokban sietünk végig az Élet sok százmilliós országútján, végignézve azon a rögzös úton, amely a mai őselettudományi világképhez elvezetett.

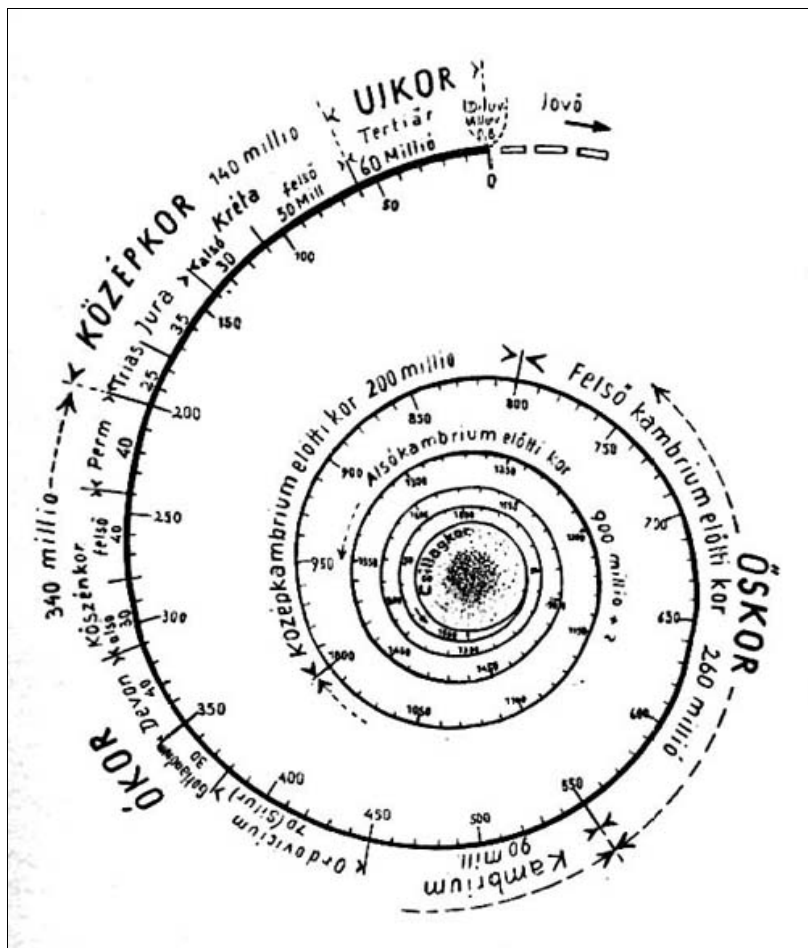
Hogy időbelileg tájékozódhassunk azoknak az évmillióknak megszámlálhatatlan őserdejében, amelynek főbb állomásait meg kell majd említenem, átveszem D. White amerikai őselembúvár szellemes geológiai óráját, amely spirálisban ábrázolja azt a roppant időt, amely a Föld csillagkora óta napjainkig eltelt. Ha a csillagkor mérhetetlen időtartamáról fogalmunk sem lehet is, az azt követő korok időtartamáról ma már - hála a radioaktív elemek bomlási sebessége megismerésének - fogalmat nyerhettünk. Igaz, ez a fogalom nem matematikai pontosságú, a számítás millió évek időegységében történik, de mégis némi képet ad arról az irdatlan időtengerről, amely Földünk élete mögött van és amely az ősvilágok kódéből elvezet napjainkig.

Ennek a spirálisnak első szakasza kereken 1360 millió év, amelynek életéről mit sem tudunk. Ezt a földtörténeti őskort (archaikum) nem tudjuk másként megjelölni, mint az első életnyomokat tartalmazó kambriumi időt megelőző időszaknak. Három csavarmenetre tagoljuk: az alsó-kambrium-előtti menetekre, amelyek a csillagstádium megszilárdulásától számítva mintegy 900 millió esztendő tettek igénybe, a középső-kambrium-előtti menetre, amelyet 200 millió évre tehetünk, és a felső-kambrium-előtti szakaszra, amely legalább 260 millió évet vett igénybe.

A következő félkör geológiai óránkon a földtörténeti ókor (paleozoikum) korszaka, amelyet hat korszakra: a 90 millió évig tartott kambriumi, a 70 millió éves ordovici, a 30 millió éves gotlandi, a valamivel hosszabb, 40 millió éves devon, az újra 70 millió évre tehető kőszénkorra, és a zárófejezetet képviselő, 40 millió évig tartott perm-időszakra tagolunk. Együttvéve 340 millió évet tesz ki a földtörténeti ókor hatalmas korszaka, amely történeti arasszal mérve megfelel a világhistória ókorának. Ebben nagy népvándorlások, abban az állat- és növény-törzsek hatalmas tömegvándorlásai mentek végbe; ekkor hódították meg az összes élettájukat: az őstenger után a szárazföldet és a magasságos levegőtengert, amelyhez az emberi kultúra csak az utolsó negyedszázad alatt jutott el.

Mint a világhistóriában, a földtörténelemben is a középkor következik, amelyet mezozoikumnak nevezünk. 140 millió évre rúgó hatalmas tartamából 25 millió év esik a triasz-időszakra, 35 millió a jurára, 30 millió a kréta alsó és 50 millió ugyanennek felső szakára. Míg a földtörténeti ókor a gerinctelenek, majd a halak fénykora volt, a középkor a roppant testű ősgyíkoké, a Dinosaurusoké, az újkor pedig (kainozoikum vagy neozoikum) az emlősöké. Ennek a földtörténeti újkornak túlnyomó része a geológiai harmadkor vagy tercier, amelynek 60 millió éve alatt az összes modern állatformák alakultak ki. Micsoda parányi ezekhez az

évszázmilliókhoz viszonyítva a jégkorszak alig félmillió éves közelmúltja! És ennek a tetején következnek napjaink: az az egész folyamat, amelyet világtörténelemnek nevezünk. Itt indulnak csak meg a népvándorlások, itt születnek meg Babilon és Minosz, Kréta meg Knossos kultúrája, Nagy Sándor birodalma, a római birodalom, a középkor és a renaissance, Napóleon uralma, a nagy forradalmak és a világháború vértengere. Mennyi vér, mennyi munka, mennyi eredmény és mennyi csalódás!... És mindez abban a parányi rétegben, amely rátelepedik a földtörténeti ősvilágok 2000 millió éves roppant múltja fölé.



Geológiai óra D. White után.

AZ ELSŐ ÉLETNYOMOK.

Abban az évben, amely megajándékozta a természettudományokat Darwin gondolatébresztő művével, «A fajok eredetével», - 1859-ben - az ősélettudomány irodalmát fölkaparta és izgalomba ejtette egy hír, amely minden idők legősibb, legkezdetlegesebb szervezetéről, az Eozoonról szólt. Messze vezetne, ha azt az évtizedekig tartó terjedelmes és izgalmas vitát nyomon követném, amely e szerény állítólagos «életnyom» körül gyűrűzött. Voltak, akik megesküdtek «szerves» voltára, mások tagadták és műterméknek, véletlen konkréciónak nézték. A vitát Möbius döntötte el - kedvezőtlenül, és legújabbban Walcott amerikai geológus, a kambri időszak faunájának legjobb ismerője újra megerősítette Möbius tagadó álláspontját. Az Eozoon kimúlt - a nélkül, hogy valaha megszületett volna.

Ma a legősibb életnyomnak egy zsákszerű, zárt képletet tartanak, amely tömegesen lép föl Finnország fillitjeiben s amelyet Sederholm finn geológus írt le *Corycium enigmaticum* néven, Tammerfors közeléből. A különös életnyom a bottni emelet rétegeiben lép föl, tehát

kétségtelenül archaikus időkben. Mikroszkópos és vegyi vizsgálata szenes kötőanyaggal összetapasztott homokszemeket tárt a kutatók elé, márpedig a szénnyomok maguk is szerves életre engednek következtetni. Mivel a szén növényi termék, biztosra vehető, hogy a *Corycium* nem bizonyul eozoon-szerű agyrémnek.

Északamerikából is ismerünk a földtörténeti őskorba visszanyúló életnyomokat. A kanadai Ontario nyugati részéből, Minnesota határához közel, szivacsok maradványai ismeretesek (*Atikokonia Lawsoni*), a Nagy Tavak környékéről kérdéses maradványok, mászkáló állatok nyomai és növényi életre valló széntartalmú palák kerültek ki. A finnek ősi földjéből korallszerű lények és ízeltlábúak chitinpáncéljának nyomai jutottak napvilágra. Bretagne földjéről, jóval a kambriumi rétegek alól, szenes kovapalákat, óriás egysejtűeket, sugaras véglényeket, szivacsokat és tengeri liliumok nyéltagjait mutatták ki. Kräusel professzor, a majnafrankfurti Goethe-egyetemen az ősnövénytan professzora azt állítja, hogy a cseh medence úgynevezett pržibrami rétegeiben - tehát szintén kambrium előtti korból - már edényes virágok maradványai (*Archaeoxylon*) is előfordulnak, amit sokan tévedésnek tekintenek. Féregnyomok, féregjáratok, vitás egyéb életnyomok Montana különböző pontjairól ismeretesek, legújabbán pedig Ausztráliából jöttek még eldöntetlen életnyomok hírei.

Ennyi az, amit dióhéjban a kambriumot megelőző idők élővilágáról tudunk. Bizony édeskevés, különösen ha azokhoz a gazdag és egyre terebélyesedő faunákhoz hasonlítjuk, amelyek a kambriumtól kezdve élénk tárulnak. És különösen édeskevés, ha meggondoljuk, hogy a kambrium aránylag gazdag élővilágának gyökereit, őseit és előfutárait ott kell keresnünk a földtörténeti őskor rétegeiben. Hiszen ilyen ősök és előfutárok nélkül soha a magasabb emeletek gazdag élővilága nem bontakozhatott volna ki. Ha azonban meggondoljuk, hogy egyrészt idevágó kutatásaink még a kezdet kezdetén állnak, másrészt olyan évmilliók homályában tapogatózunk, ahol az élet sokkal lehelletszerűbb, sokkal ritkább és mulandóbb volt, mint a napjainkhoz egyre közelebb eső korok élete, - meg kell elégednünk ezzel a kevéssel is. Gazdag növényvilágnak és gazdag állatvilágnak kellett már a földtörténeti őskorban tenyésznie, de ennek ma még csak sporadikus nyomait ismerjük. Mindenesetre számolnunk kell azzal a ténnyel is, hogy ennek a rég lezárult időszaknak élete már olyan magasságokig fejlett, hogy a gerinctelen állatok legfejlettebb típusai: az ízeltlábúak kialakultak volt. Micsoda irdatlan időre, a fejlődésnek micsoda szédületes ívelésére volt szükség, míg a legkezdetlegesebb egysejtűekből az ízeltlábúak bonyolult szervezete kialakulhatott!

Mennyire megváltozik a kép, amikor átlépjük a földtörténeti ókor határát és belépünk ennek első korszakába: a kambriumba!

A FÖLDTÖRTÉNETI ÓKOR ÉLETE.

1893-ban történt. Charles Emerson Beecher amerikai geológus az Egyesült Államok Földtani Intézete megbízásából Pennsylvania ősi kőzeteit térképezte. Munkája közben Warren helység határában egy merőben meglepő kővületre bukkant. A tudós elővette kézi nagyítóját, elgondolkodott, hazatérve átböngészte egész könyvtárát és jelentette főnökének, hogy megtalálta a háromkarélyú ősrákot, a Trilobiták lárváit. Háromkarélyú ősrákot a geológusok és őseletbúvárok abban az időben már szép számban ismertek. De valamennyi addig leírt és ábrán bemutatott háromkarélyú ősrák felnőtt példány volt. A pennsylvanai példányok azonban egytől egyig fiatal, álcakorukban megkövesedett példányok voltak. Ilyen unikumról lévén szó, természetes, hogy a szorgalmas fiatal geológus be akarta gyűjteni az egész lelőhely teljes kővületanyagát. Felkereste tehát Mr. Galligant, a Warren határában elterülő lelőhely telkének tulajdonosát, ahol az első Trilobita-álcákat megpillantotta. A derék farmer azonban az angol jog alapján állva komolyan vette a *my house is my castle*, - az én házam az én váram - tételét, sőt ki is terjesztette a tételt, mondván: *my ground is my dominion* - az én telkem az én dominiumom - és kereken megtagadta a kutatások folytatásához kért engedélyt. Biz' az ő telkén nem fogunk ásni. Föltúrni a földet! Ki látott ilyet!

Vége is - egy yankee birtokán nem turkálhat akármelyik jött-ment geológus.

Erre a Földtani Intézet fordult Mr. Galliganhoz. Észhez szóló érvekkel iparkodott meggyőzni a farmert arról, milyen fontos volna a lelőhelyen megkövesült maradványok kiaknázása. Mindhiába. Hónapok teltek, hónapok múltak, de a farmer nem engedett. Nem lehetett megpuhítani.

A fiatal amerikai geológusnak ekkor igazi amerikai ötlete támadt. Letelepedett a szomszédos farmon és módot keresett arra, hogy találkoz hasson a kőszívű farmer leányával, Mary Salome Galligannal. Bemutattatta magát, tette a szépet és megkérte a kezét. A leány igent mondott és Charles Emerson Beecher 1894-ben oltárhoz vezette Miss Mary-t.

- Ami tilos volt a geológus számára, - így okoskodhatott Beecher - az nem lehet tilos a vő számára.

És az *American Geologist* folyóirat 1895-i kötetében már meg is jelent Beecher alapvető tanulmánya: A háromkarélyú ősrákok álcáiról.

Az őselettudomány szempontjából igazán lényegtelen, csinos volt-e a warreni farmer leánya, mégis örömmel regisztráljuk, hogy ez az ősrákok közvetítette házasság nemcsak tudományosan sikerült, de családirag is boldog volt.

Mindenesetre tipikus amerikai lélekre vall ez az eset, amellyel az Újvilág egyik tehetséges kővületvadásza még házasságra is elszánta magát, csak hogy hozzájuthasson vizsgálati anyagához.

Tipikus amerikai ötlet és hozzátehetném azt is: tipikusan paleontológusi elszántság.

A háromkarélyú ősrákok életének megismerésében ilyen szerepe volt a véletlennek. Nem utolsó esetben.

1909 kora őszén Charles Doolittle Walcott, a washingtoni múzeum geológus-őseletbúvára a felesége kíséretében geologizált Field, brit-kolumbiai városka közelében, a Mount Wapta lejtőjén. Walcottné lóháton kísérte az urát. A ló a meredek ösvényen megbotlott egy kődarabban. Az ura nyomban mellette termett, megigazította a nyeret és amikor lehajolt, hogy

szorosabbra fűzze a kengyelt, szemet szűrt neki a kődarab, amelyben a ló megbotlott. Fölvette, megforgatta. Furcsa! Tele van szebbnél szebb háromkarélyú ősrákok lenyomataival. És még hozzá fejlett, vén alakoktól kezdve le egészen fiatal példányokig. Valamennyi olyan ép, olyan hibátlan, mintha csak ebben a percben múlt volna ki, nem évszázmilliók előtt. Még hajszálfinom végtagjaik minden íze is megmaradt.

Beecher és Walcott érdeme, hogy ma olyan alaposan ismerjük a háromkarélyú ősrákokat: azt az ősvilági állattársaságot, amely jellemző vezérkövülete a földtörténelmi ókor azon legrégebbi szakának, amelyben ha nem is az élet, de az első állattársadalmak nyomaival találkozunk.

Az élet első nyomait hiába keressük. Titok az, amelyről soha senki félre nem lebbenti a saisi fátyolt. Miért? Egyszerűen: mert az első élet, a legelső élőlények olyan tűztengerben születtek meg, olyan leheletfinom, fátyolszerű, múlandó lények lehettek, hogy nyomuk nem is maradt meg. Amilyen légiesen finoman születtek, olyan légiesen tűntek el.

Amilyen alakokban szegény és bizonytalan, vagy legalább is vitás életnyomok fogadtak a földtörténelmi őskorban, olyan alakgazdag és változatos faunákkal találkozunk a geológiai ókor első időszakában, a kambriumi időszakban. Ez a föld történelmének első időszaka, amelyben már nem izolált állati vagy növényi maradványok, hanem kimondott faunák: egymás mellett és egymással, valamint egymásból élt állati társadalmak tarka nyomaival találkozunk.

Maga az egész időszak nevét az angliai Wales ősi nevétől: Cambriától nyerte, mert innen mutatták ki az első, erre a korra jellemző szerves maradványokat.

Világszerte föltárták már ennek az időszaknak különböző nyomait. A legjobban Északkelet-Európa és Északamerika kambriumi faunáit ismerjük. Északkelet-Európában Svédország, Északamerikában Brit-Kolumbia - és itt különösen a Burgess-hágó - az a pont, amelyeknek legtöbb ismeretünket köszönhetjük. Az utóbbi lelőhelyről egymagáról Walcott 35,000 példányban gyűjtötte be e mérhetetlen messziségben mögöttünk fekvő kor állatainak megkövesült maradványait olyan épségben és tökéletes megtartásban, amely párját ritkítja még a sokkal fiatalabbkori leletek között is.

A kambrium előtti izolált állatmaradványokkal és növénynyomokkal szemben itt zárt és rendszeres faunák fogadnak, amelyek nem egy esetben már igen specializált formákat tárnak elénk.

Hogy a sort az egysejtűekkel kezdjük meg, megemlíthetjük, hogy ismerünk ebből az időből Foraminiferákat, - ezek kizárólag Perforáták - azután sugaras véglényeket (Radiolaria). A szivacsokból édeskeves: inkább csak tűk maradtak meg. A korallokat a sok szerző által még ma is vitatott Archaeocyathus képviseli. Sok a medúza: ezek a lágy, kocsonyás testű szervezetek kőből alakjában ott maradtak meg, ahol az apály szárazra vetette leheletfinom testüket és a gyorsan ráboruló finom iszap kitöltötte körvonalait.

Meglepetést jelentenek a tüskésbőrűek: azok a tengeri szervezetek, amelyek egyetlen osztály, a tengeri sünök kivételével teljesen képviselve vannak. Élnek már a tengeri ugorkák, a Carpoideák és Thecoideák, a Cystoideák és Eocrinoideák, sőt a tengeri csillagok első alakja (Palaeaster) is megjelenik. A férgek minden időben súlyos problémák elé állították az őselembúvárokat, mert lágyrészeik alig, inkább csak azok a járatok maradtak meg, amelyeket a földben keresztül-kasul fúrtak. A kambriumi időszak rétegeiből fejlett Errantiák és Tubicolák U-alakú járatait ismerjük, ismerünk azután sörtés férgeseket, Gephyreákat és Chaetognathákat.

A pörgekarúakat szarunemű, zár nélküli és mézsvázú, záros formák képviselik. Nem nagy szerepet játszanak a puhatestűek között a kagylók, amelyek közül elég, ha a Ctenodonta genust említjük meg. Hasonlóképpen primitívek a kambrium csigái; a kambrium elején föllépnek az első szárnyas csigák is.

Annál fontosabb a Volborthella megjelenése. Ez az előfutára a lábasfejűek geológiai nagy szerepet játszó csoportjának. Amilyen elenyésző a szerepük a lábasfejűeknek a jelenkor tengereiben, olyan domináns szerep jutott osztályrészükül a földtörténeti ó- és középkor őstengereiben.

Itt azonban helyet kell szorítanunk annak a sokat vitatott kérdésnek, hézagosak-e a geológiai régmúltból reánk maradt kövületek, vagy inkább a jelenkor állat- és növényformái között lepnek meg hézagok.

Edwin Hennig, a tübingeni egyetemen az őselettudomány professzora nemrég tanulságos táblázatba foglalta a múltból és a jelenkorból ismert fontosabb állatcsoportokat. Ebből a táblázatból vesszük át a következő adatokat:

HÉZAGOK A GEOLÓGIAI MULTBAN.

Egysejtűek - Protozoa

Gyökérlábúak - Rhizopoda:

Lobosa		Amoeba	kövületen	nem	ismerjük
		Thecolobosa	"	"	"
Filosa			"	"	"
Heliozoa	jégkorszak	Svéd-Finnország			
Foraminifera	a kambrium óta				
Radiolaria	A prae (?) -kambrium óta				
Xenophyophora	jégkorszak óta				

Ostorosok - Flagellata:

Autoflagellata, kambrium óta				
Dinoflagellata	kövületen	nem	ismeretesek	
Choanoflagellata	"	"	"	
Cystoflagellata	"	"	"	

Véglények:

Ciliata - Infusoria, szorosan vett véglények kréta (?) óta
jégkorszakban jelentéktelenek
Sporozoa, paraziták, kövületen nem ismeretesek.

Férgek - Vermes

Platodes:

Platyhelminthes lapos férgek
Turbellaria örvénylőférgesek
Trematoda szívóférgesek
Cestoda szalagférgesek

Férgek, szoros értelemben (Vermes s. str. Coelhelminthes):

Nemathelminthes		
Annelida gyűrűsférgek,		kövületen csak ezek ismeretesek hézagosan
Chaetopoda sörtésférgek,		
Polychaeta, tengeriek,	+	
Oligochaeta, szárazföldiek,		
Gephyrei (Conodonta?)		
Hirudinea piócák.		

Nemertini zsinórférgék.
 Chaetognatha nyílférgék.
 Rotatoria kerekcsigók.

HÉZAGOK A JELENKORBAN.

Hüllők - Reptilia.

		Kövületen ismeretes	Él
Theromorpha:			
Cotylosauria		3 család	-
Pelycosauria		2 "	-
Theriodontia	Therocephalia	2 "	-
	Cynodontia	2 "	-
	Dinocephalia	2 "	-
Anomodontia		2 "	-
Rhynchocephalia		6 "	1 nem
Lepidosauria - pikkelyesek:			
Lacertilia gyíkok		-	15 család
Dolichosauria		1 "	-
Mososauria		2 "	-
Rhoptoglossa		-	1 család
Ophidia-kígyók	egyres leletek		1 család
			11 család
			4000 nem
			18000 faj
Thalattosauria		1 család	-
Ichthyosauria - Halgyíkok		2 "	-
Sauroptrygia		4 "	-
Testudinata - teknősök:			
Amphichelydia		4 "	-
Pleurodira		5 "	él
Cryptodira		3 "	él
Cheloniidae		5 "	él
Trionychia		3 "	él
Őskrokodilusok:			
Pszeudosuchia		5 "	-
Parasuchia		2 "	-
Crocodylia		7 "	2 család

Dinosauria ősgyíkok:

Saurichia	Theropoda	6	"	-
	Sauropoda	5	"	-
	Ornithopoda	4	"	-
Ornithischia	Stegosauria	3	"	-
	Ceratopsia	1	"	-

Pterosauria repülő gyíkok:

Rhamphornynchoidea	1	"	-
Pterodactyloidea	2	"	-

Halak - Pisces.

			Kövületen ismeretes	Él
Placodermi:				
Anaspidi	5 család			-
Heterostraci	5	"		-
Osteostraci	2	"		-
Antiarchi	1	"		-
Elasmobranchii, kötött kopoltyús őshalak:				
Proselachii, őscápák	2	"		-
Acanthodi	1	"		-
Selachii, cápák	11	"		7 család
Batoidei, ráják	4	"		4 "
Holocephali, tömörfejűek	3	"		1 "
Dipnoi, tüdősz halak:				
Ctenodipterini	3	"		-
Sirenoidea	1	"		3 á 1 n
Crossopterygii, bojtos uszós halak	6	"		1 á 2 n
Arthrodira	5	"		-
Ganoidei, vértess halak:				
Heterocerci	3	"		-
Chondrostei, porcos halak	3	"		2 á 2 n
Pycnodonti	2	"		-
Euganoidei	6	"		-
Lepidosteii, vértess csukák	1	"		1 nem
Amioidei, iszaphalak	3	"		1 nem
Teleostei, csontos halak	23	"		sok

Lábasfejűek-Cephalopoda.

Tetrabranchiata, négykopoltyúsak:				Él	
Nautiloidea		Orthoceratidae	-		
kb. 2500 kövült faj					
		Ascoceratidae	-		
		Nautilidae	4 faj		
Ammonoidea		Clymenia	-		
több mint 5000					
kövült faj					
		(Goniatites)	-		
		Ammonites	-		
Dibranchiata, kétkopoltyúsak:					
Decapoda		Belemnoidea		Belemnitidae	-
Tízkarúak					
				Belemnotheutidae	-
				Spirulidae	Spirula
		Sepioidea			Sepia stb.
Octopoda, nyolckarúak					Octopus, Argonauta, stb.

Tengeri liliomok. Pelmatozoa. (Tüskésbőrűek. Echinodermata):

		Kövületen	Él
		minimum	
Blastoidea		6 család	-
Cystoidea:			
Thecoidea		2 "	-
Carpoidea		3 "	-
Hydrophoridae Rhombifera	Dichoporita	8 "	-
	Diploporita	6 "	-
Crinoidea, tengeri liliomok:			
Larviformia		5 "	-
Fistulata		9 "	-
Camerata		8 "	-
Flexibilia		3 "	-
Costata		4 "	1 család
Articulata		7 "	5 "

E számoszlopok láttára határozottan tagadásba vehetjük, hogy a kövületek világa hézagos volna. Sokkal, de sokkalta több kihalt állatfajt ismerünk, mint amennyi él. Ami természetes is. A múlt a maga évszázmilliós távlatában szükségképpen több formát tár elénk, mint a jelen. És ha ma számszerűleg nem is tudjuk igazolni, hány élő és hány kihalt emlőst, rovarst stb. ismerünk, ez csak onnan van, mert az élő állatfajok népszámlálását könnyű elvégezni. El is végezték ismételtén, de a kihalt alakok népszámlálását még meg sem kísérelték, olyan számhekatombákkal kellene évek hosszú során át dolgoznia a vállalkozó szellemű kövületstatisztikusnak.

Nyugodjunk hát meg abban, hogy nem a paleontológus panaszkodhatik a rendelkezésére álló kövületek hézagossága miatt. Sokkal több oka van erre a jelenkori állatokat vizsgáló zoológusnak, akinek - hogy csak a legbeszédesebb példát említsem meg újra - mindössze gyíkokkal, kígyókkal, teknősökkel és krokodilusokkal kell foglalkoznia, ha a jelenkor hüllőit tanulmányozza. Bezzeg ha az őséletbúvár nyúl ehhez a csodálatos, ősi csoporthoz! Egész sereg olyan kihalt formával lesz dolga, amelynek még távoli rokona sem él a mai hüllők között. Ide tartoznak a halgyíkok és hattyúnyakú gyíkok, az ősgyíkok vagy Dinosaurusok, a repülő gyíkok, azután az Afrika titokzatos földjéből föltárt Theromorphák, és még egy sereg, rokontalanul rejtélyt jelentő forma. Tizenegy ősvilági hüllőcsaláddal szemben négy jelenkori hüllőcsalád él csak, és ez az arány több-kevesebb változattal áll a többi állatrendre is.

Hogy azonban visszatérjünk a kambrium faunájához, említsük meg még a rákokat, amelyek közül az Ostracodák és Phyllopodák jelennek meg; egyik sem nevezhető primitívnek, valamennyi a szervezetségnek, fejlettségnek már magas fokán áll.

Itt, a kambriumban, lépnek föl az első háromkarélyú ősrákok, a Trilobiták. Föllépnek pedig nem egyszerű, szerény kezdettel, primitív formákkal, hanem egyszerre, ugrásszerűen négy fővonalra tagolva. A négy fejlődési fővonal már fellépésük elején kialakult, de szervezetségük különböző fokokat ért el. Négy fővonalukat a Mesonacidák, Olenidák, Dicelloccephalidák és Agnostidák családja képviseli.

Ezzel azután ki is merült a kambrium faunájának anyaga. Magasabb szervezetségű gerinces állatnak nyoma sincs még. A flóra szegényes. Mindössze moszatok léte van biztosan kimutatva, köztük néhány még vitás forma, amilyenek az Eophyton és Oldhamia stb. A moszatok közül is a mészmoszatok játszák a főszerepet. Az egyedüli Archeoxylon Krassei tekinthető magasabb szervezetségű növénynek, amely Csehországnak már algonkiumi rétegeiből ismeretes.

Mindez, amit a kambrium elének tár, arra vall, hogy az élet eredetét sokkal ősbibb időkben kell keresnünk. Azok az élőlények, amelyek a kambrium rétegeiből elének toppannak, már viszonylag magas fejlettségű formák, amelyeknek gyökerei, ha a fokozatos fejlődés elvi alapján állunk, évmilliókkal a kambrium előtt keresendők - meggyőződésünk szerint hiába, mert abban a régmúlt időben olyan kedvezőtlenek voltak a kövesedési viszonyok, hogy az élet első légiés nyomai aligha maradhattak fönn épen konzerválva napjainkig.

Azok az állatmaradványok, amelyek a földkerekség különböző pontjain föltáruáltak és már a múzeumok polcaira vándoroltak, lehetővé teszik, hogy megrajzoljuk a kambrium ősföldrajzát és állatföldrajzát. Természetesen kizárólag tengeri szervezetek nyomai alapján, mert szárazföldi állat nyoma ebből a korból nem ismeretes még. A kambrium faunája alapján három nagy tartományt különböztethetünk meg: az atlanti, a pacifikus és a sinai tartományt. Az atlanti tartomány zöme Európa, benyúlik Északkelet-Ázsiába, a Lena vidékig, és magába zárja nyugaton Északamerika keleti részét is: Újangliát, a Szent Lőrincztől, Újbraunschweigtől, Újškóciától és Újfundlandtól keletre eső tájakat. A pacifikus tartomány Északamerika zömére szorítkozik, a sinai tartomány pedig a mai Mandzsúria, Kína, Japán, Korea, India, Perzsia és Ausztrália területét foglalja magában.

Klimatikusan keveset tudunk a kambriumi időszak éghajlatáról. Noha kétségtelen, hogy a klíma már ebben a régmúlt időben differenciálódni kezdett, - erre vall a korallokra emlékeztető Archaeocyathidák övszerű elhelyezkedése - a kambrium klímaterképét még nem tudjuk megrajzolni.

Ezzel aztán búcsút is mondhatunk a földtörténeti ókor első nagy időszakának, hogy áttérjünk a második nagy szakaszra. Ezt a szakaszt sokáig silurnak nevezték. Erre a névre keresztelte Murchison angol geológus, Wales egykori lakóitól, a siluroktól véve a nevet. Korának ő volt

legkimagaslóbb geológusa. Olyan nyomokat hagyott maga után a geológia világirodalmában, mint kevés geológus, pedig csak érett férfikorában nyúlt a föld titkainak problémáihoz.

Sir Roderick Impey Murchison eredetileg katonának készült; végigharcolta az 1808-as portugál háborút és amikor hazatérve, kilépett a hadseregből, lelkesnek akart menni. De megismerkedett Miss Marie Porterrel, akit nemcsak feleségül vett, de aki új irányt is adott egész életének. Itáliai nászútjuk alatt nyitott szemmel járja végig az Appennini-félsziget geológiai érdekes vidékeit. De ebben az időben még csak vadászik és lovagol. Első geológiai kirándulására William Buckland csábította az akkor már 32 éves Murchison. Ez a kirándulás azonban eldöntötte egész pályáját. Hazatérve a kirándulásról, Conybeare-nek Anglia geológiájáról írott kis könyve lett a bibliája és ennek kalauzolása mellett vágott neki az ősvilágok kutatásának. Ezután már nem vörös frakkban és agarakkal, hanem kezében kalapáccsal és hátizsákkal vadászott - rókák helyett kőületekre. Életének hűséges párja, Lady Murchison minden kirándulására elkísérte és naplójába a lelőhelyek pompás vázlatait ő vezette be. Amilyen későn talált önmagára Murchison, olyan alaposan találta meg hivatását. Az érett férfi akaratajával és roppant munkabíráásával nyakig beleveti magát a munkába. Szakadatlanul a lelőhelyeket járja, téltől tavaszig a könyvtárakban, múzeumokban és szaktársai körében tanul. Figyelmét az angol szigetvilág legősibb képződményei kapják meg, amelyet az ő idejében old és new red sandstone-nak, régi és új vörös homokkőnek neveztek. Ennek életnyomait kezdi rendszeresen kutatni. Vaskos kötetekben írja meg tapasztalatait, eredményeit, bejárja egész Európát, behatol Oroszország szívéig és munkatársaival összefoglalja mindazt, amit e kor geológiájáról abban az időben tudhattak. És megtörténik a tudomány történetében csaknem példátlan eset: az a Murchison, akinek 32 éves koráig fogalma sem volt a geológiáról, 39 éves korában kiadja élete első főművét: a Silurian System-et és csakhamar elnöke az angol geológiai társulatnak és igazgatója az angol földtani intézetnek, így van ez, amikor egy lángelme önmagára talál. Évek alatt pótolja évtizedek mulasztásait és egy csapásra hódítja meg a tudásnak azt a tengerét, aminek elsajátítására közepes átlagtehetségnek évtizedekre van szüksége.

Az ő munkája azonban csonka maradt volna, ha tőle jóval keletebbre, Csehország fővárosában nem siet segítségére egy kalandos életű francia tudós.

1819-ben különös hallgatója akadt a párizsi egyetemnek: *Joachim Barrande*, aki mérnök volt ugyan és főleg híd- és útépítéssel foglalkozott, de minden szabad percét Cuvier és Constant Prévost zoológiai, meg Brongniart geológiai és Jussieu botanikai előadásain töltötte. Műegyetemi évfolyamtársai alkalmasint fejcsóválva nézték kollégájuk sokoldalú érdeklődését és nem tudták megérteni, mit keres egy leendő kultúrmérnök és hídtervező a férgek, füvek meg kőületek között. Barrande azonban, úgy látszik, tudta mit csinál. Huszonöt éves korában kitüntetéssel végezte el a műegyetemet és egy Loire-menti kisvárosban megnyitotta mérnöki irodáját. Itt föl hívták rá Angoulême herceg, Franciaország akkori dauphinjének figyelmét, aki reá bízta unokaöccse nevelését. Ez az unokaöcs Bordeauxi Henrik, X. Károly francia király unokája és fia volt a meggyilkolt Berry hercegnek. Barrande ettől kezdve élete végéig hűséges barátja maradt a Bourbonoknak.

Ez a barátság kibillentette pályáját fiatalkori vágányaiból. Amikor az 1830-as forradalom a Bourbonokat detronizálta és a királyi családnak el kellett hagynia Franciaországot, Barrande is velük tartott a száműzetésben. Rövid angliai tartózkodás után Prágában, az akkor még a Habsburg-uralom alatt állott Csehország fővárosában telepedett le az elűzött királyi család és velük az ifjú herceg nevelője.

Ettől kezdve Barrande élete leginkább ebben a szép, régi városban és környékén folyt le. A fiatal Henrik hercegnek, most már Chambord grófjának, nevelését 1833-ig Barrande vezette. Azután a jószágkormányzója lett.

Prágai tartózkodásuk alatt több kisebb-nagyobb kirándulást tettek, és az ősélettudomány ezeknek a kirándulásoknak köszönheti, hogy Barrande, a hídtervező és kultúrmérnök - kövületvadásszá lett.

Egy napon Prága egyik külvárosának, Smichovnak egyik kőbányája mellett vezetett el az útja, ahol a szemébe ötlött egy az úton heverő kövület. Egy lábasfejű állatnak, a mai révésszel rokon ősvilági tintahalnak volt a maradványa, amelyet Barrande utóbb *Orthoceras bohemicus* néven írt le. «A lelet - írja Barrande egyik biográfusa - arra ösztönözte Barrande-ot és királyi tanítványát, hogy tovább gyűjtsenek. Csodálkozva szemlélték az érdekes ősvilági maradványokat, amelyek a Prágát környező sziklákból napvilágra kerültek és rövidesen alig fért el a lakásukon a tömérdek kövület».

Mikor azután a Beraun-folyó mentén tracirották a prága-lanaui lóvasút vonalát, s a pályatestet bevezették a rudnitzi kőszénmedencébe, egészen Pilsenig, újra alkalma nyílt kövület-vadászatát folytatnia. Mivel párizsi tanulmányai alatt jóformán csak geológiailag fiatal, a földtörténeti újkorból eredő kövületeket látott, értetlenül állott a Csehország szívében föltárt anyag előtt. Csupa új, soha nem látott, ismeretlen alak került a kezébe. Minden irodalmi forrás nélkül, saját erejére támaszkodva iparkodott rendbe hozni gyűjteményét. Mikor azután 1840-ben a kezébe került Murchisonnak az angliai silur időszak geológiájáról szóló műve, amely a földtörténeti ókor e régesrégén letűnt időszakának kövületeit írta le és ábrázolta, Barrande nyomban tisztában volt azzal, hogy mindaz, ami a csehországi rétegekből a szeme elé tárult, ugyanabban az időszakban, a silurban élt és kövesedett el.

Azzal is tisztában volt azonban, hogy e rétegek faunája a világnak egyik, de Európának mindenestre legklasszikusabb faunája. És tisztában volt azzal is, hogy érdemes egy emberöltő munkáját e csodálatos fauna megismerésének és megismertetésének szentelni. Ettől kezdve életének egy célja, feladata és tartalma volt: megismerni ezt a csehországi ősvilági faunát.

Barrande élete munkája húsz vaskos kötetben sorakozik egymás mellé. A könyvsorozat címe: «Système Silurien du Centre de la Bohême, azaz Közép-Csehország silur-szisztémája.» Hatezer, nagy nyolcadrét alakú nyomtatott lapon és 1160 pompás táblán áttekintést nyújt a mai Csehország helyén elterült silur-medencében élt puhatestűekről, pörgekarúakról, tüskésbőrűekről, korallokról, a Graptolitokról és különösen rákokról, ezek közül is elsősorban a háromkarélyú ősrákokról, a Trilobitákról. Legősibb képviselőik az alsó kambriumi időszak üledékeiben lépnek föl, rohamosan fejlődtek, számuk azonban már a kőszénkorszakban megcsappant, a perm időszakban pedig, amikor az első nagy jégkorszakok egyike dermedtette fagyossá földünket, végleg nyomuk veszett. A földtörténeti középkorban már hírmondójuk sem akadt.

A mai állatvilágban az egyetlen molukki rák, a *Limulus* emlékeztet ezekre az őstengerlakó háromkarélyú ősrákokra, amelyek roppant tömegben laktak számlálatlan millió évek előtt a mai Csehország egykori tengerében. Talán csak ez a Barrande által oly mintaszerűen tanulmányozott és leírt őstengeri fauna menti Shakespeare-nek máskülönben menthetetlen tollhibáját, amikor a Vihar-ban a «a cseh tenger partjairól» beszél.

Barrande kereken 1100 fajt, csupa alacsonyrendű tengerlakó szervezetet írt le opus magnumában. De csak azt írta le, amit a saját szemével látott, amit maga gyűjtött. Hű maradt remekműve mottójához: «c'est ce que j'ai vue».

Csehország silurkori üledékeit 140 négyzetmérföldes területen kutatta át. Mint tracirotzó mérnök éveken át sok munkást és 30-40, külön e célra szerződtetett gyűjtőt foglalkoztatott, egész sereg kőbányát fejtetett, csupán azért, hogy hozzáférjen és begyűjthesse a bányákban eltemetett ősvilág kincseit. A legapróbb részletekig menő kutatás és monumentális művének kiadása tekintélyes összeget emésztett föl, amelyet részben sajátjából, részben fejedelmi barátja, Chambord gróf támogatásával viselt.

Szerény prágai lakásában, a Hradzsín egyik bérházának (Kleinseite Chotek-Gasse 419) harmadik emeletén nemcsak nyoma sem volt a luxusnak, de még a megszokott kényelem és a legegyszerűbb bútorzat is hiányzott. Valamennyi asztal, szék és szekrény roskadozott a kövületek és könyvek súlya alatt, úgyhogy alig jutott hely az igénytelen házigazda, és vendégei számára. Pedig vendég gyakran és ismételten fölkereste. Messzi idegenből zárandokoltak el hozzá a geológusok, akik érdeklődtek csodálatos gyűjteménye után. Angliából Murchison és Sir Charles Lyell, a modern geológia atyja, aki megjegyezte, hogy Barrande lakása inkább egy állami földtani intézet múzeumához, mint egy magánember magángyűjteményéhez hasonlított. De megfordultak nála természetesen német, francia és osztrák geológusok is.

Barrande-on kívül rajzolója és litografusa is ebben a szerény lakásban dolgoztak. A cseh földön kutató nagy francia őseletbúvár gyűjtőknek, rajzolóknak, litografusoknak és nyomdászoknak mintegy százezer forintot fizetett ki élete folyamán - azon idők valutájában, ami kb. 20,000 angol fontnak felelt meg.

Barrande nemcsak a politikában, de a tudományban is talpig konzervatív gondolkodású volt. Mint tetőtől talpig konzervatív tudós, holta napjáig hűséges tanítványa maradt Cuvier-nek, ami azt is jelenti, hogy egész életén át ellenlábasa volt az evolúciós iskolának.

Aki azonban megajándékozta irodalmunkat a cseh silur-formációnak valóságos könyvtárrá duzzadt monografiájával, annak joga volt «maradinak» lennie.

Nagy kortársának, Eduard Suess-nek jellemzése szerint «magas termetű, kemény, tiszteletet parancsoló alak volt, szakállt nem viselt, nyakát fehér kendővel magasra körülkötötte, rendszerint térdig érő kabátban járt-kelt». Amilyen egyszerű és keresetlen volt a fellépése, ugyanolyan keresetlen volt bensőjében is. «Kitüntetések után sohasem törekedett. Amikor a francia akadémia tagjává akarta választani, azzal az indokolással hárította el magától a megtiszteltetést, hogy nem fogadhat el olyan kitüntetést, amelyben mestereinek, Alcide d'Orbigny-nak, Deshayes-nek és másoknak nem volt része». Ugyanilyen határozottan tiltakozott az ellen is, hogy Prága díszpolgárává válassza.

Barrande 1883. október 5-én halt meg Frohsdorfban. Könyvtárát, amelynek értéke abban az időben 20,000 fontra rúgott, a prágai múzeumra hagyományozta. Örökösei, a prágai geológusok Kuchelbadban, Wiskocilka közelében, ahol a cseh «ammon-szarv» első példányát, a már említett *Orthoceras bohemicus*-t, gyűjtötte, silur-oszlopot állítottak emlékének. A stílszerű emlékoszlop tömör, de minden kövületvadász számára sokat mondó felirata mindössze ennyi:

BARRANDE

És az ő nevét viseli a prágai nemzeti múzeum őslénytárának gyűjteménye is: *Barrandeum*.

A geológia modern tankönyveiben majdnem hiába keressük a silur nevet, amelynek tisztázására Murchison és Barrande egész életüket szentelték. Mert az egységes silur-időszak helyét ma két külön név foglalja el: az ordovicium és gotlandium. Erre a két réteggkomplexumra bontották föl azt az egységesnek vélt időszakot, amely a kambrium legfelső szintje és a devon-időszak kezdete között eltelt.

A silur eltörlése és az ordovicium és gotlandium fogalmának bevezetése természetesen nem ok nélkül történt. A Murchison és Barrande kora óta eltelt csaknem egész évszázad alatt olyan alaposan megismerték a silur-időszak faunáját, ősföldrajzát és rétegtanát, hogy a Murchison-féle alsó silur helyébe Lapparent 1879-ben bevezette az ordovicium nevet, a felső silurt pedig gotlandium néven foglalták össze.

Az ordovicium is Wales római császárság korabeli néptörzsétől, az ordoviciaktól kölcsönözte nevét. Jellemző faunisztikai vonása ennek a kornak, hogy nyomuk sincs benne a felső

kambriumban élt Olenus-háromkarélyú ősrákoknak, viszont fellépnek benne az Euloma és Niobe, meg Ceratopyge háromkarélyú ősrákok.

A fauna képe tovább bonyolódik az ordoviciumban. A véglényeknek ebben az időben sincs különösebb szerepük. A szivacsok sorában találunk kovaszivacsokat és hatsugarú szivacsokat (Hexactinellidae). Váratlanul fejlődésnek indulnak a korallok: úgy a Tetracoralliák mint a Tabulaták és nyomukban az első koralltelepek.

Novum az ordoviciumban a Graptolitok föllépése. Noha néhány bizonytalan és vitás nyomuk már a kambriumból ismeretes, komoly szerephez csak itt jutnak. Egyik legjobb ismerőjük, Rudolf Hundt, gerai geológus és Rudolf Ruedemann, amerikai ősfeltárási a mohaállatok közé sorolják a Graptolitokat. Régebben azt hitték, hogy ezek a csodálatosan zeg-zugos, művészi formájú kövületek élő állapotukban az őstenger pseudoplanktonjához tartoztak és ide oda vándoroltak lebegve. Sok helyütt hatalmas rétegek vannak tele Graptolitok kövületeivel. E graptolitos rétegek fekete színét mechanikus úton hozzákevert széntől származtatták, vagyis a lebegő hínártól. Hundt és társai kimutatták, hogy a Graptolitok urai voltak a tengernek, nem csupán a hullámok játszi kedvére bízott lebegő vándorai.

Ismerünk közöttük ülő, helyhez kötött formákat (Dendrograptus, Callograptus), azután tengely nélküli (Axonolipa) és tengelyes (Phyllograptus, Tetragraptus, Didymograptus, Nemagraptus) formákat. Ronneburg mellett találtak egy 42 cm hosszú Monograptust, - igaz, magasabb szintben - amelyen jól felismerhetők és megkülönböztethetők az egyes kis polipok. Egyes formáik hatalmas telepekben, mások szabadon, magánosan éltek nemcsak a nyílt tengeren, de a part közelében, lagunákban, öblökben, nyugodt tengertájakon. Ahol tömegesen fordulnak elő, ott valószínű, hogy a tengerjárás sodorta össze a Graptolitokat, ahol pedig magános alakokat találunk megkövesülve, ott nyugodt tengeröblökben éltek. Itt is megtörténhetett, hogy a vulkáni hamueső nagyobb tömegeket sodort egy halomba. Ezek a vulkáni kitérősek kénkovandó és markazittá kövítették el a maradványokat.

A Graptolitok mellett föllép az ordoviciumban a tüskésbőrűek köréből eddig még hiányzott tengeri liliumok (Crinoideák) csoportja. Sokkal nagyobb szerepet játszanak azonban a Cystoideák. A Blastoideák még hiányoznak, a tengeri csillagok képviselője a Hudsonaster, a tengeri Echinoideáknak pedig az esztországi Bothriocidaritis.

A férgek természetesen itt sem jutnak nagyobb szerephez. De újdonságként találkozunk a mohaállatokkal (Bryozoa) és pedig Északamerika és a Baltikum meszes kiképződésű ordovici rétegeiben tömör alakokkal. És érdekes, a mohaállatok összes nagy csoportjai már együtt vannak ebben az időszakban - újabb bizonyíték a szervezetek ugrásszerű föllépése mellett.

A pörgekarúak körében, amilyen arányban fejlődnek a mézsvázú Articuláták, úgy szorulnak háttérbe az Inarticuláták. Minél magasabbra haladunk az ordovici rétegekben, annál több új típusú Articulata lép föl: itt a pörgekarúak fejlődése nagy átalakuláson megy keresztül.

Meggyarapszik a kagylók tábora. A csigák között a meszes rétegekben díszes alakok jelennek meg, nyilvánvalólag mivel a víz gazdag mésztartalma miatt több héjanyag vált földolgozhatóvá.

A lábasfejűek sorában nagy alakgazdagságban toppannak elének a Nautiloideák. Egyenes Orthocerasok mellett megjelenik az ugyancsak egyenes Endoceras és a végén bepördült Lituities, a görbült Cyrtoceras és Phragmoceras.

Az ízeltlábúak között a prímhegedűt most is a háromkarélyú ősrákok, a Trilobiták játsszák. Ezek fejlődésük tetőpontját az ordoviciumban érik el. Az Olenellusok helyét az Asaphus és Illaenus foglalják el: fejlett típusok, amelyeknek íz száma 8-10-re redukálódott.

Föllépnek az óriásrákok (Gigantostrea), élükön az ordovicium végére jellemző Eurypterus-al.

A kambriumban nyoma sem volt még gerinces maradványnak: az ordoviciumból már ismerünk gerinceseket is. Igaz, csak parányi és jelentéktelennek tetsző halfogak alakjában, amelyek azonban, mint első gerinces maradványok, annál nagyobb figyelmet érdemelnek. A legősibb halfogakat Esztország glaukonitos homokjából ismerjük: Drepanodus és Palaeodus néven szerepelnek az irodalomban. Többet mondó maradványok: csontpáncélok töredékei ismeretesek a coloradói Cañon City valamivel fiatalabb korú rétegeiből, amelyekben minden halbúvár a páncélos őshalak első nyomait ismeri. Kevés, de annál jelentősebb ez a néhány gerinces nyom: bizonyosága annak, hogy a fejlődés országútján elérkeztünk ahhoz a mérföldkőhöz, amely elvezet a legfejlettebb gerincesig: az emberig.

A flóráról még mindig keveset tudunk. Tengeri moszatokat ismerünk csak; a Solenopora egy apró mészmoszat, amely csaknem változatlanul elkísér egészen a földtörténeti középkor jura-időszakáig. Észtország földjéből ismeretes egy zöldmoszatot is (*Gloecapsa prisca*). Az angol Skiddaw-Slates rétegekből már szárazföldi növények nyomai is előkerültek állítólag, de ha valóban annak bizonyulnak, méltán sorakoznak az ordovicium első gerinces-maradványai mellé.

Milyen lehetett a világ képe az ordoviciumban, egyáltalában: a régmúlt geológiai időkben? Amióta őséletbúvárok foglalkoznak az ősvilági élet titkaival, megannyiszor megkísérelték, hogy rajzban, képszerűen is rekonstruálják a múlt tájait a beléjük tartozó élettel együtt. Ebben a könyvben felvonul e kísérletek néhány beszédes eredménye. Természetesen csak azokat vesszük figyelembe, amelyek modern vizsgálatok alapján készültek és csakugyan valószínűek és valószínűek is. Több ilyen kísérlet ma már, azt mondhatnám, matematikai pontossággal hűnek mondható eredményekhez vezetett. A Nyugat nagy múzeumai, élükön az amerikai múzeumokkal, külön művészgárdát képeztek ki, amelynek tagjai az egykori állat- és növényvilág legjobb ismerőinek tudományosan fegyelmezett vezetése alatt művészi tökéletességgel varázsolják elének az évszázmilliók előtt letűnt korok képhatását.

Első ilyen képül Charles R. Knight-nak, a chicagói Field Múzeum számára készült falfestményét közöljük. Ordovici tengerpartot ábrázol. Hatalmas *Ortoceras*-lábasfejűek hosszú tölcserék alakjában nyúlnak el. Olyan, mint valami tölcserbe gyömöszölt polip. Előttük tengeri csigák hevernek: bepördült házuk alakilag édes-kevésbé tér el a mai laposkorong alakú csigáktól. Micsoda konzervatívizmusa az alaknak! A jobb sarokban két háromkarélyu ősrák mászik, egyik éppen bepöndörödik.

Az ordovicium földrajzi képéről a Graptolitok tájékoztatnak. Gazdag ilyen faunákat ismerünk Angliából, Skandináviából, a balti államok területéről, Lengyel és Csehország földjéből, a Fichtel-hegységből, a Karni Alpokból, azután Észak- és Dél-Amerikából; Kína, Szibéria és Ausztrália meg Nyugatafrika földje is lehetővé tette az ordovici térkép rekonstruálását.

Az egykori silur-időszak felső emeletét, a gotlandiumot (Gotland-sziget után nevezték el) faunisztikailag a Graptolitok közül a *Monograptus*-félék, az *Asaphus*-háromkarélyu ősrákok kihalása jellemzi; a *Goniatitok* még nem jelentek meg. Volt okuk tehát a geológusoknak ezt a felső silurt más névvel elkülöníteni az alsó silurtól: az ordoviciumtól.

A véglények és szivacsok nem mutatnak jelentősebb változást. A korallak magas fejlettséget érnek el; zátonyokat főleg a *Favosites* és *Halysites* építenek, meg a *Stromatoporák*. Az ordovicium stabil tengelyű és többsoros Graptolitjai helyét az egysoros *Monograptusok* foglalják el. A Graptolitok különben a gotlandium végén csaknem teljesen kihálnak. Csak üllő alakjaik (*Dendroidea*) mennek át a következő földtörténeti időszakba: a devonba.

A tüskésbőrűek közül pompázatos fejlődésnek indulnak a *Crinoideák*, föllépnek az első *Blastoideák* (*Troostocrinus*) és a *Bothriocidaris* mellé társul néhány új *Echinoidea*: *Echinocystis* és *Koninckocidaris*.

A pörgekarúak tovább fejlődnek. Schuchert amerikai őséletbúvár kimutatta, hogy nem kevesebb, mint egy híján 50 új nemük (genus) lép föl ebben az időszakban.

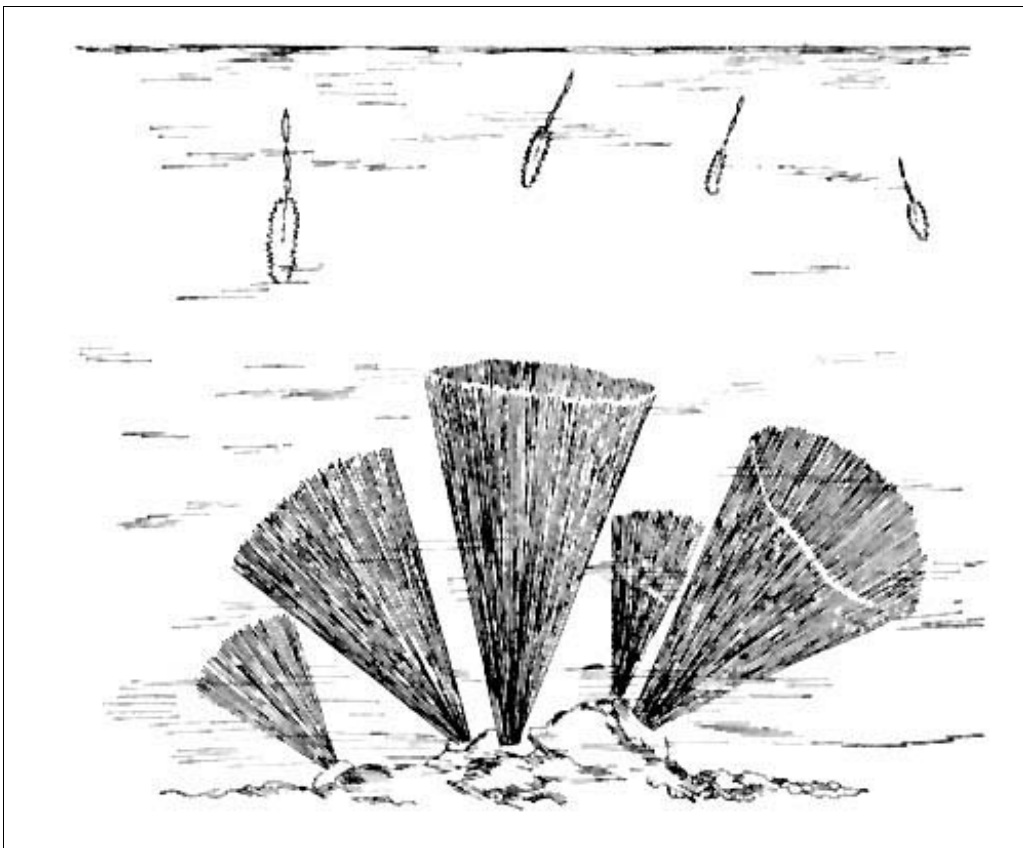
A kagylók világa ebben az időszakban mutatja föl első igazi faunáit. Sok új csigánem is föllép. A lábasfejűek nem annyira alakilag, mint inkább számbelileg gyarapszanak, itt-ott (Gotland, Csehország) egész cephalopodás meszeket építve föl. Virágkoruk a gotlandium, amelyből kerekaszámban 1500 faj ismeretes. De valamennyi a Nautiloideák csoportjába tartozik: Ammonoideának még nincs nyoma. Egyetlen állítólagos Ammonoidea az Agoniatites volna, a Kellerwald gotlandi rétegeiből; ennek kora azonban még tisztázatlan.

Az Ostracodák közül ez az időszak a virágkora a Beyrichiának és Leperditiának. A háromkaréyu ősrákok mintha túl volnának fejlődésük csúcspontján: teljesen eltűntek az Olenusok, a Dicellocephalidák és az Agnostidák.

Fejlődésük maximumát érték el az óriásrákok (Gigantotraca), köztük az Eurypterus fischeri I, a Pterygotus pedig 2-3 méter hosszúra nő meg, tehát kifejezetten óriás méreteket ölt.

A Gigantotraca-rákokkal azonos milióban találkozunk halakkal, Phyllocaridákkal és Synxiphosurákkal, valamint a pókok első képviselőivel (skorpiókkal: Palaeophonus és Proscorpius).

Amilyen meglepetést jelentett az ordovicium néhány szétszórt halmaradványa, olyan meglepetéssel szolgál a gotlandium a maga kifejezett halfaunáival. A gotlandi időszak felső rétegeiben, az úgynevezett downtoni rétegekben Oesel-szigetén, Oslo vidékén, a Spitzbergakon és Angliában, meg Skótországon, valamint Északamerika keleti részében hatalmas halfaunák kerültek napvilágra. Ezekről szólva meg kell emlékeznünk első úttörő kutatóikról, különösen mert legelső gyűjtőik nem szakértő őséletbúvárok, hanem egy derék thursói pékmester és egy skót kőműves voltak.



Monograptus Weigelti Hundt-telepei
R. Hundt nyomán



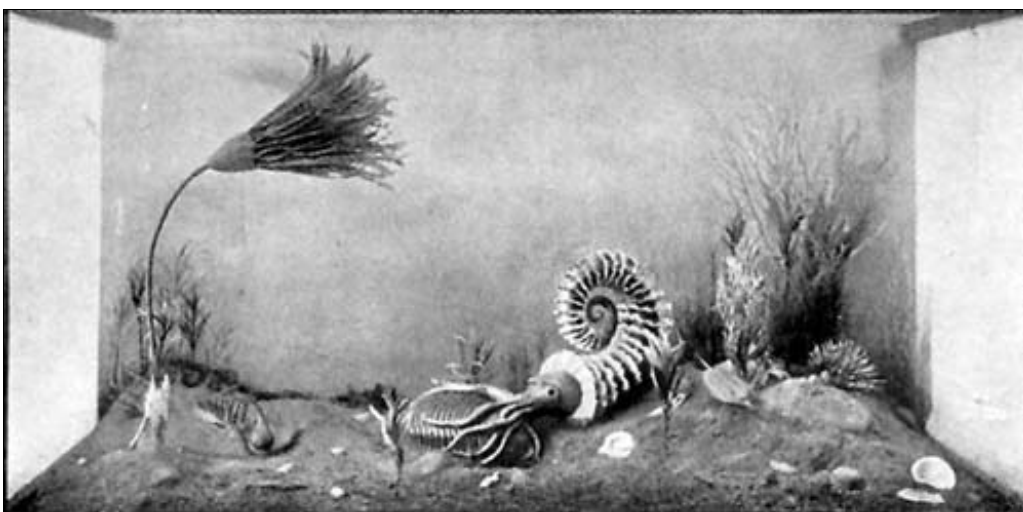
*Merostomata-óriásrákok az északamerikai «silur» tengerben.
R. Ruedemann nyomán (New-York State Museum, Albany)*



*Életkép az ordovici tenger partján.
Ch. R. Knight rekonstrukciója a chicagói Field Museumban*



*Állati élet a német devon-őstengerben.
R. Richter nyomán.*



*Az alsó devon őstenger lakói (Helderberg).
R. Ruedemann nyomán (New-York State Museum, Albany)*

ROBERT DICK, THURSÓI PÉKMESTER ÉS KÖVÜLETVADÁSZ.

A brit birodalom legészakibb városkájában, a skótszági Thursóban száz év előtt megtelepedett egy kis angol adóhivatalnok. Valahonnan a környékről helyezték át. A királyi adószedőnek volt egy leánya és egy fia: Robert Dick, aki apjának első állomáshelyén egy vizimalom szomszédságában nőtt fel. Csoda-e, hogy ez a szomszédság megszabta életpályáját: kitanulta a pékmesterséget.

Amikor apját áthelyezték Thursóba, levelet írt egyetlen fiának: jönné ő is oda, a skót tenger zord partján fekvő városkába. Jövője lesz, hiszen csak három pékmester dagasztja a mindennapi kenyeret, amelyre minden halandónak élete fogytáig múlhatatlanul szüksége van. A fiú engedett a hívásnak és beállt a thursói pékek céhébe.

Szerény, igénytelen pékmesterként kezdte meg mesterségét a haragos tenger partján. Korán kelt, maga fűtötte be a kemencét, maga lapátolta ki-be a cipókat, maga árulta a kenyerét.

Boltja jól ment. Messze földről hozzá sereglettek a biscuit-vásárlók, olyan híre volt magasította kétszersültjének. De bármilyen jól ment is a sora, annyi ideje mindig maradt, hogy néhány órát a tengerparton és a környező mezőkön töltsön. Megtakarított garasain könyveket vásárolt: növénytan munkákat, lexikonokat és rovartan könyveket, hogy a szabad óráiban gyűjtött növényeket, rovarokat, csigákat megismerhesse. Megvette korának legjobb geológiáját is, amelyben csodálkozva olvasta, hogy a skót felvidéken a kőületek hiányoznak. Hát hogy hiányoznának, mikor ő minden kirándulásán halomszám botlik bele kihalt állatok és növények kővé dermedt maradványaiba!

Hogy milyen állatok maradványai lehettek ezek a kőületek, azt nem tudta, de hát a tudós geológus, akinek könyvét éppen forgatta, még kevesebbet tudott. Dick tehát leszögezte, hogy nem minden írás szentírás és elkezdte gyűjteni a kőületeket.

Akkor már Thurso környékének egész növény- és rovarvilágát begyűjtötte. Gyűjteményének gyorsan híre ment, amikor egy arra járó tudós botanikust rávezette egy ritka növény termőhelyére. Az edinburghi egyetem tanára nem hitt Dicknek, csak akkor ámult el, amikor megmutatta neki a műhelyének padlásszobájában őrzött herbáriumát.

Dick uram azonban ekkor már sokkalta idegenebb vizeken evezett: kőületekre vadászott. Összevásárolt minden angol könyvet, amely ezekre a nagyon-nagyon régi, sok évmilliók múlta visszatekintő kőületekre vonatkozott. De bizony hiába: azokban alig akadt a Thurso környékén talált kőületekhez hasonló. A thursói pékmester csakhamar tisztában volt azzal, hogy geológiailag és őslénytani szűz területen jár-kel. Begyűjtött tehát minden szilánkot, minden töredéket, itt-ott ép koponyákat is talált, nagy ritkán teljes csontvázakat is és ezeknek alapján próbálta leleteit kiegészíteni, meghatározni, összeillesztgetni.

Szerencsére éppen ezekben az években, 1841-ben jelent meg egy edinburghi kőületvadásznak, Hugh Millernek a könyve a közeli lelőhelyek hasonlókorú és hasonlóalakú állatmaradványairól. Ennek a kőületvadásznak az élete is van olyan érdekes, mint a mi thursói pékünké: hiszen, - a mint nyomban látni fogjuk - ő sem volt céhbeli tudós, hanem kőművesből lett ünnepelt íróvá és tudóssá. Most azonban bennünket Dick mester érdekel, akinek tudásvágyánál csak a szerénysége volt nagyobb. Eszéágában sem volt, hogy tudósnak játssza ki magát. Amikor elolvasta Hugh Miller könyvét, nyomban levelet írt neki és minden eddigi és ezutáni leletét önzetlenül följánlotta. Ő maga nem akart irodalmilag szerepelni. Megelégedett azzal, hogy esténként elgyönyörködött gyűjteményében. Utána járt a viharverte parton kimállott kőületeknek, elkészítette Thurso egész környékének geológiai térképét és domborműszerűen kiképezte kicsiny emeleti kamrájában.

Telt-múlt az idő és közben megjelent Sir Roderick Impey Murchison könyve a silur-korról, benne annak a vidéknek geológiájáról is, amelyen Dick uram élt és gyűjtött. A könyv világszerte feltűnést keltett és ma is egyik mérföldköve az angol geológiai irodalomnak. Mindenki elragadtatással nyilatkozott Murchison hatalmas alkotásáról. Csak Dick mester dohogott. Mert ő bizony talált a könyvben néhány komoly hibát. Meg is üzent az ünnepelt geológusnak, aki mosolygott ugyan, de mégis meg akart győződni: fölkereste tehát az eldugott városkában kenyerét sütő péket.

Rosszor jött. Dick uram éppen bevetette kenyerét a kemencébe. Kötényben, lisztesen fogadta a nagynevű tudóst. Föltessékelte tehát padlásszobájába és jó időbe telt, míg maga is fölmehetett a vendéghez. Sir Roderick ezalatt elnézegette a szerény kis könyvtárat, végignézte a gondosan megtisztogatott kőületeket és bizonyára mosolygott azon, hogy ilyen szerény eszközökkel amatőrkedő «kolléga» akarja kijavítani az ő állítólagos tévedéseit.

De bezzeg nem mosolygott, amikor a gazda, dolga végeztével, azzal köszöntött be, hogy bizony «geologizálni nem lehet gígről». Aki valamely vidék geológiáját meg akarja ismerni, annak ismételt, még pedig gyalogszerrel kell végigvándorolnia minden úttalan utat. És ezzel félrerakta a hosszú asztalán egymásra tornyozott lisztes zsákokat és Murchison elé tárta - Caithness vidékének domborművű geológiai térképét.

Az angol földtani intézet igazgatója elővette jegyzőkönyvét és pontról pontra följegyezte a töréseket, vetődéseket, itt is, amott is észre nem vett képződményeket. Késő estig dolgoztak a gyéren világított padlásszobában a londoni földtani intézet igazgatója és Robert Dick thursói pékmester. Murchison jegyzőkönyve csak úgy dagadt az értékes megfigyelésektől, amikor alkonyatkor elköszönt. Még azon este, mielőtt elutazott, levelet írt Dick mesternek:

«Mielőtt elhagyom Thursót, nem mulaszthatom el, hogy meg ne köszönjem Önnek mindazokat az információkat, amelyeket Caithness környékének geológiai felépítésére vonatkozólag Öntől nyertem. Az Ön szíves beszélgetése annyira tanulságos volt, mint ennek a csodálatos vidéknek a szerkezete. Ne feledkezzen meg kérem arról az öreg geológusról, aki nagyon hálás volna, ha értékes gyűjteményét átengedné a földtani intézet múzeumának».

Dick azonban nem akart megválni gyűjteményétől. Tovább járta kemény téli napokon a viharverte tengerpartot, hogy kiássa az ősvilági vörös homokkőbe temetkezett halmaradványokat.

Az angol sajtót bejárta Murchison látogatásának híre és most már Thurso polgársága is felfigyelt igénytelen polgárára. Eddig különcnek tartották és nem akarták megérteni, mit kereshet egymaga a tengerpart szakadékaiban. Bizonyára megtakarított pénzét ássa el; - vélték egyesek és meg is lesték, amint hétköznapi alkonyatkor, vasárnaponként már hajnalpirkadáskor útra kelt - pénzre föl nem váltható kincsei után. Különösen vasárnapi kirándulásait nem tudták megbocsátani. Templomkerülőnek, istentelennek bélyegezték. Pedig Dick uram istenes ember volt. Imádkozott ő a maga módja szerint a szabad természetben, odahaza pedig minden vasárnap olvasgatta a bibliát.

Most azonban, hogy a sajtó fölkapta a nevét, közeledni próbáltak hozzá. Már nem a különcöt, hanem a városka nevezetességét látták benne. Dick azonban került az embereket. Csak Miller-el és még egy-két barátjával levelezett.

Az idők járása azonban megnehezült fölötte. A kicsiny Thursóban, ahol, - mikor megtelepedett - még csak három pékműhely volt üzemben, egyre-másra jelentkeztek a versenytársak. 1862-ben már hat pékmester és 13 tanonc dolgozott az elhagyott fészekben. Dick a legöregebb köztük. «Annyi a kétszersültem, hogy három hónap alatt sem tudnám eladni», panaszkodott nővérének. De azért rendületlenül kijár viharfelhős napokon is a komor tengerpartra, ahol halomra gyűjti kifagyott, részletekben elő-elő bukkanó néma barátait: az ősvilági halak kövült maradványait.

Legendás gyűjteményének híre már bejárta az egész angol nyelvterületet, sorra látogatták szerény műhelyének csodálatos gyűjteményét a londoni és edinburghi geológusok, megfordult nála Argyll hercege, aki maga is szenvedélyes kőületgyűjtő volt, meglátogatta Carlyle és Lucien Bonaparte - amikor lesújtott életének legkeményebb csapása.

Dick mester 23 zsák lisztet rendelt a leithi malomból. A szállítmányt behajózták és a hajó elindult a sziklás thursói partok felé. Viharos éjszaka volt. A hajó a part közvetlen közelében zátonyra futott. Részük lehetett benne a berúgott tengerészeknek is. A hajó biztosítva volt, - a szállítmány nem. És Dick uramnak ki kellett fizetnie az át nem vett, mert a tengerbe veszett 23 zsák liszt árát: 45 fontot, 13 shillinget és 6 pennyt.

Honnan vegyen az öreg, beteges pék 45 fontot? A nővére ugyan följánlotta, hogy kisegíti, de Dick nem fogadhatott el segítséget az amúgy is gondokkal küzdő testvértől. Áruba bocsátotta tehát egyetlen kincsét: egy élet megfeszített munkájával és odaadásával gyűjtött kövületeit. Pontosan ugyanannyit kért az egész gyűjteményért, amennyire tartozása rúgott.

A gyűjteményt elszállították, s a vételárból nyomban rendezte adósságát. Templom egerénél szegényebbnek érezte magát. Nem tudott meglenni kövületei nélkül. Hajlott háttal, gondoktól roskadozva újra nekilátott a gyűjtésnek. Tagjait reuma szaggatta, boltjába már alig tért be vásárló, de a kicsiny padlásszoba fiókjai újra duzzadtak a szebbnél szebb leletektől.

A sok gond és munka azonban aláásták egyre gyengülő egészségét és 1866. december 24-én reggel szorgos keze elpihentek. Thurso közönsége olyan temetést rendezett sokáig félreismert polgárának, amilyenben egyetlen skót iparosnak sem volt része. Holmiját elárverezték, hogy passzív hagyatékát rendezhessék. Dobra került értékes könyvtára, egyptológiai gyűjteménye, Walter Scott és Byron mellszobra, milói Vénusza, egész herbárium és második kövületgyűjteménye.

A thursói természettudományi társulat szeretettel őrzi a világ legcsodálatosabb pékmesterének emlékét, de őrzi a paleontológia története is, amely kevés ilyen lelkes kövületvadászt ismer.

HUGH MILLER, CROMARTYI KÖMÍVES ÉS ÍRÓ.

Pályafutásában semmivel sem marad mögötte nagy kortársa: Hugh Miller, az edinburghi kőműveslegény. Ő is a földtörténeti ókor megkövesült halait gyűjtögette férfikora deléig, amikor élete rejtélyesen megszakadt.

Száz év előtt Edinburgh utcáin mindenki ismerte ezt a megtermett, szélesvállú fiatalembert, aki plédet a nyakában, rövid bottal a kezében rőtta az utcákat, de még inkább a környéket.

Cromartyból jött a skót metropolisba. Gyermek- és ifjúkorát szülővárosában töltötte. Tizenhét éves korában kitanulta a kőművesmesterséget és másfél évtizedig élt mesterségének. Kemény munkával kereste meg a kenyerét. Apját 1807-ben, Hugh Miller ötéves korában áldozatul követelte a tenger. Anyja varrótűjével tartotta fenn kicsiny családját és Hugh Miller nem igen válogathatott az életpályákban. Noha már az iskolapadokban buzgón forgatta a tollat és tizenkétéves korában verselt is, a kenyérgond termelő munkára szorította. Kezébe vette tehát a kalapácsot és vakolókanalat és tizenöt évig le sem tette. Illetve letette, de csak napi munkája végeztével. Akkor azután nekiesett az angol irodalom klasszikusainak, élükön Goldsmith-tel és ontotta a hányt-vetett, színes életében átélt és meglátott eseményeket.

Olvasott verset és prózát és írt versben és prózában. Cikkeivel, verseivel sorra ostromolta a környék lapjainak szerkesztőit - nem sok eredménnyel. Kéziratait egymásután visszakapta. Ugyan melyik rideg szerkesztő sejtette volna, hogy az érdeskezű kőműves munkáit valamikor, nem is olyan nagy sokára, sorozatosan fogják kiadni ezer meg tízezer példányban? Melyikük sejtette volna, hogy a keményakaratú, törtető mesterember alig néhány év múlva szerkesztője lesz Skócia legolvasottabb lapjának és hogy könyveit, cikkeit évtizedek múltán is az angol irodalom remekei között fogják emlegetni?

A kudarc, amelyet első irodalmi próbálkozásaival aratott, nem kedvetlenítette el: megacélozta erejét. 1829-ben, huszonhét éves korában, saját kockázatára kiadta első verskötetét. A címe - Versek, írta szabad idejében egy kőműves - őszinte, nem titkolja el szerzőjének kilétét. Ez az őszinteség végigkísérte egész pályáját. Amikor már beérkezett és ünnepest író volt, akkor sem

tagadta meg múltját: büszke volt rá. És méltán... Melyik nemzet tud még egy olyan kőműves-mestert fölmutatni, akinek könyvei gyöngyszemei hazája irodalmának?

Szabad óráiban azonban nemcsak verseket és novellákat írt. Művészettörténetet, építészetet is tanult és tanult ezenfelül - ami mindezeknél meglepőbb: geológiát is. Azt a tudományt, amely azokban az időkben bizony még csak gyerekcipőben járt. Különösen az a fejezete, amelynek Hugh Miller oly sok kirándulást szentelt: a régi vörös homokkő ősvilági halmaradványai. Azok az évmilliók előtt megkövesült őshalak, amelyekről csak legújabban kezd tisztult fogalmunk lenni.

Hugh Miller bölcsője ugyanis azon a vidéken ringott, ahol a régi vörös homokkőképződmények, a geológia világirodalmában legendás Old Red Sandstone-rétegek klasszikusan vannak kifejlődve. Figyelmes kiránduló itt is, ott is belébotlott a régesrégén kővé dermedt halmaradványokba, amelyeket azonban abban az időben még csak kevesen ismertek fel, még kevésbé ismertek meg olyan alaposan, mint Hugh Miller, a cromartyi kőműves.

Ő azonban felismerte ezeknek a halkövéleteknek a jelentőségét és a nélkül, hogy egyetemi iskolázottsággal hozzá tudott volna nyúlni bonyolult és nehéz problémáikhoz, a self made man kitartásával és józan értelmével előbb gyűjtögetni, majd rekonstruálni kezdte évről évre tömegesebben begyűlő maradványaikat.

Közben nevezetes mozzanat adott pályájának új irányt. A cromartyi kereskedelmi bank meghívta könyvszakértőjének. A bank urai, úgy látszik, jobban értékelték Hugh Miller tudását, mint az edinburghi szerkesztők. Nem tudták nézni, hogy a fiatal, jobb sorsra érdemes kőműves, aki közben átesett egy tüdőgyulladásra, kemény fizikai munkával keresse meg kenyerét, mikor agymunkával jobban élhet és több hasznot is hajthat a társadalomnak és tudománynak.

Hugh Miller elfogadta a meghívást, félretette a vakolókanalat, és beült a bankba. Munkáját híven és pontosan végezte új hivatásában is: de a tollhoz nem vált hűtlenné új minőségében sem. Tovább írta verseit, prózai írásait, utirajzait - egyelőre íróasztala fiókjának.

Ebbe az időbe, a múlt század harmincas éveinek végére estek az angol egyház nagy belső válságai. Politikai és gazdasági okok és tényezők találkozásából született meg a Szabad Egyház, a Free Church mozgalma. Hugh Miller, aki mindig vallásos, istenfélő ember volt, a Szabad Egyház hívévé szegődött. Ennek vezetői pedig felismerték a kőművesből banktisztviselővé lett író nagy agitatív erejét és meghívták Edinburghban alapítandó lapjuk, a Witness - Tanuság - szerkesztőjének. Hugh Miller engedett a hívó szónak, otthagyta a cromarty-i bankot és átköltözött Edinburghba, ahol meg is indult kéthetenként megjelenő lapja.

A szerkesztői hivatás, a most már hivatásos hivatal lehetővé tette szabad szárnyalását. Lelkiismeretesen, nagy gonddal szerkesztette lapját, ügyelve arra, hogy minden sora, minden cikke a Free Church politikai, nemzetgazdasági és teológiai célkitűzéseit szolgálja. A szabadon maradt hasábokon azonban megkezdte saját írásainak kiadását.

1840. szeptemberében cikksorozatot indított meg The Old Red Sandstone - A régi vörös homokkő - címen. Ez a cikksorozat új hangot jelentett az angol tudományos irodalomban és új színekkel vitt az ismeretterjesztés világirodalmába. Az angol, a skót, az ír tudósok felfigyeltek. Hát így is lehet, így is szabad írni? De felfigyelt a nagyközönség is. Mert így kell és csak így szabad szélesebb köröknek szánt ismereteket terjeszteni és közvetíteni. Menten minden tudományos tolvajnyelvtől, menten minden céhbeli nagyképűségtől, irodalmilag kell megfogni a legelvontabb témákat is és akkor nem marad el a siker. Nem is maradt el. Alighogy a cikksorozat véget ért, az olvasók ezreinek kifejezett kívánságára ki kellett könyv alakban is adni. A névtelen kőművesmester első verskötete után ez volt Hugh Miller első könyvsikere.

És a siker osztatlan volt. Egyik kiadás a másikat érte és az olvasók sürgették a folytatását. Meg is születtek egymásután: Iskoláim és tanítóim, A közetek tanúsága, Nyári barangolások a Hebridák között, Népszerű geológia, Első benyomások Angliáról és népéről, Észak-Skócia tája és legendái, A Teremtő lábnyomai, Mesék és vázlatok, Essayk, Edinburgh és környékének geológiája és multja; tizenegy testes kötet, amelyekhez tizenkettedikül posthumusan kiadott apróbb írásai járulnak.

Bajos ezekről a könyvekről ismertetést írni. Olvasni kell Hugh Miller írásait. Nyolevan év pora rakódott rájuk és mégis ma is friss minden soruk. Tiszta irodalom. Hugh Miller helyesen ismerte fel a maga elhivatottságát, amikor nem szaktudományi babérokra pályázott, hanem odaállt a szakemberek és a nagyközönség közé tolmácsnak. Cicerónénak, aki mestere annak, hogyan kell száraz és elvont kérdéseket az író közvetlenségével élvezetessé tenni.

Hugh Miller azonban nemcsak tolmács volt. Ő maga is részt vett a tudományos kutatásban, tehát írásain megérzik az alkotó elme láza. Murchison, a régi vörös homokkőképződmények legjobb ismerője azt mondta Millernek a Witness hasábjain megjelent cikkeiről: «stílusuk olyan szép és költői, hogy valamennyi geológusé eltörpül mellettük». William Buckland, az oxfordi egyetem professzora, utóbb a Westminster székesegyház dékánja, aki maga is maradandó sikereket aratott népszerű írásaival, úgy nyilatkozott nagy riválisáról, Hugh Millerről, hogy szívesen feláldozná jobbját, ha ilyen leíróképességgel bírna.

Louis Agassiz, az ősvilági halak akkoriban legkiválóbb ismerője és Pander, orosz őseletbúvár, aki a skót régi vörös homokkő halaival egykorú őshalakat tárt föl az orosz föld méhéből, osztatlan elismeréssel hódoltak Hugh Miller írásai és eredeti kutatásai előtt.

Sir Archibald Geikie, a modern angol geológia vezére azt mondta Hugh Millerről tartott emlékbeszédében, hogy írásai, könyvei mintául szolgálhatnak az angol írásművészet tanításában.

Hugh Miller csodálatos pályafutása tragikus, megoldatlan végbe torkolt. 1856 őszén még kirándult Geikie kíséretében kővületeket gyűjteni. Két hónap múlva holtan találták fürdőszobájában. Pisztoly hevert mellette - a vallásos Hugh Miller önkezeléssel vetett véget eredményekben oly gazdag, tanulságokban oly szép életének. Hogy miért, senkinek nem árulta el. Vagy szervezete roppant össze, vagy lebírhatatlan lelki válságok gyötörték.

Ő volt a paleontológia történetének első öngyilkos herosza. Ketten követték szomorú példáját: Kowalewsky, a geniális orosz és Nopcsa Ferenc báró, a Kowalewskyvel kongeniális magyar őseletbúvár. Mind a kettőnek anyagi összeomlásuk adta kezébe a gyilkos fegyvert: Kowalewskynek a kloroformot, Nopcsának a Steyr-pisztolyt.

Hugh Miller tragikumára előtt azonban megértetlenül állunk. Szegénysorból, küzdelmes munkával ismert és elismert íróvá és tudóssá lendült. Erről a magaslatról zuhant férfikora delén a megsemmisülésbe.

Írásai, tanításai, példája azonban élnek, amíg él az angol irodalom és amíg vannak kőületvadászok, akik Hugh Millerhez hasonló lelkesedéssel kutatják a letűnt világok titkait.

De hogy teljes legyen a triumvirátus, szóljunk a harmadik különös paleontológusról is: arról, hogyan lesz Marie Rouault, a rennes-i pástor-borbély: geológussá.

MARIE ROUAULT, A RENNESI PÁSZTOR-BORBÉLY: GEOLÓGUSSÁ LESZ.

Száztíz éve éppen, hogy Bretagne szívében, Rouvray legelőjén, Noyal-sur-Seiche határában a világ egyik legcsodálatosabb pásztora legeltette nyáját. A neve Marie Rouault, fia egy szegény rennes-i csizmadiának, aki kénytelen-kelletlen minden áldott reggel kihajtotta a nyáját, de sehogysem elégedett meg a pásztori sorral. Ha csak tehette, Szép Heléna történetét bújta, meg egyéb, képzeletmozgató könyveket. Nem csoda, hogy olykor megriadt a nyáj, szerteszéledt a jószág. De hát a kis pásztorfiú csak tovább álmodozott.

Nagybátyja, Rennes város egyik borbélyműhelyének tulajdonosa, látta, hogy a fiú nem való pásztornak. Befogta hát inasnak saját borbélyműhelyébe. Hátha ez az úribb fajta mesterség testhez szabottabb lesz öccse számára. De azért a kis Figaro javíthatatlannak bizonyult. Hetenként megkeresett két és fél sous-t és az egészet könyvekre fordította.

Összeült a családi tanács - mitévők legyenek a gyerekekkel. Útnak bocsátották: hadd lásson világot. Marie Rouault elment Nantes-be. Ott nyírta a haját, formálta a szakállt és bajuszt. De azért ott is el-elcsavargott. Gyűjteni kezdett. Egyelőre azt, amihez a legolcsóbban, a legkevesebb fáradsággal jutott: kavicsokat. Apró, fényes, simára kopott kavicsokat, azután nagy, érdes felületű, ökolnagyságú darabokat. És mint minden gyűjtő: rendezni kezdte gyűjteményét. De hát hogyan, milyen elv szerint rendezzen egy borbélylegény kavicsokat? Anyaguk szerint bajos lett volna, hiszen nem ismerte. Eredetük szerint: amiről fogalma sem lehetett? Rendezte tehát: színük szerint. Ilyen kavicsgyűjtemény sem volt még a világon!

Egyik kóborlása során szemtanúja volt, amint lebontották a Basse-Chaîne bástyát. Furcsa dolgok ötlöttek itt a szemébe: fosszilis csigák, kagylók, meg egyéb állatmaradványok. Hogy az, amit látott, néma tanúja réges-rég letűnt ősvilágok életének, arról természetesen fogalma sem volt, nem is lehetett az olló, szappan, meg borotva nantes-i művészenek. De hát fölkellették az érdeklődését. És ez elég volt. Most már nem kavicsokat, hanem azoknál sokkalta szebb kövületeket gyűjtött, azután is, hogy visszatért Rennes-be.

Gyűjtött ő azonban egyebet is: mindent, ami a keze ügyébe került és nem került pénzbe: rovarokat, kagylókat, azután - megtakarított filléreire - érmekeket, metszeteket és régi könyveket. Egész kis múzeumot rendezett be szerény szállásán. A kis műhelyből nyílt ez, ahol gyakran megfordult Degland professzor úr. Ő volt az első tudós, akinek szeme megakadt ezen a furcsa borbélylegényen.

Ez a legényke most elhatározta, hogy - művészetében tökéletesítendő magát - elmegy a fővárosba, Párizsba. 1500 franknyi megtakarított pénzén élt ott, de bizony több időt töltött a növénykert és a bányászati főiskola múzeumában, mint a borbélyműhelyben. Mert a párizsi múzeumokban sorra-rendre megismerkedett mindazokkal a kövületekkel, amelyeket itt is, ott is, úton-útszélen fölszedgetett. Nagyon, nagyon fájlalta, hogy Franciaország minden pontjáról akadnak ott a gyűjteményéhez hasonló kövületek, csak éppen az ő szűkebb hazája, a Bretagne volt olyan mostohán képviselve.

Elhatározta tehát, hogy pótolja a hiányt és amit hivatásos tudósok nem hajtottak végre: begyűjti majd ő, a nincstelen senki, Bretagne kövületeit.

Borbélykollégái, ismerősei, családja persze kimondták rá a szentenciát: kötni való bolond.

A kötni való bolond azonban ment a maga útján. Életét úgy osztotta be, hogy szombaton és vasárnap borbélykodott - akkor szépítették magukat a férfiak, legények -, a hét többi napján pedig geologizált. Bejárta a Rennes környékén föltárt lelőhelyeket: kőbányákat, természetes

föltárásokat, partrogyásokat, szakadékokat és gyűjtötte, halomra gyűjtötte a szebbnél-szebb, drága kövületeket... a szegény rennes-i borbély életének minden örömét.

Persze, gyakran bajba keveredett. A parasztok nem értették meg, mit keres ez az aranyásó - úgy járt, mint ahogyan a geológusok ma is járnak: mindenütt bizalmatlansággal néztek rá. Sebaj!

Tovább gyűjtött. Rennes falai között a múlt század negyvenes éveiben indult meg a tudományos élet. Akkor állították föl az egyetemet, akkor kezdtek múzeumalapításra gondolni. Ennek a tervnek kapcsán jelent meg 1845-ben Isidore Geoffroy Saint-Hilaire, a párizsi természet-tudományi múzeum professzora Rennes-ben, ahol felhívták a figyelmét a furcsa pásztorból nem kevésbé furcsa borbélyvá vedlett amatőr-geológus gyűjteményére. A tudós professzor meglátogatta a borbélyműhelyben berendezett kis múzeumot. (Az angol földtani intézet igazgatója is fölkereste Dick pékmester uram kis múzeumát!)

Most már Rouault is érezte, hogy valami alapot kell szereznie. Gyűjtői tapasztalata bőven volt már, de az alapok még mindig hiányoztak. Bement tehát a városi könyvtárba és kölcsönkérte Henry de la Béche geológiai kézikönyvét. (Zárójelben jegyzem csak meg, hogy ennél szárazabb kézikönyvet sem írtak még. Az egykorú irodalomban is párját ritkítja de la Béche könyve, olyan unalmas, olyan rendszertelen és olyan fárasztó. Hogy csak egyet mondjak: még fejezetekre sincs tagolva: egyfolytában írta meg a francia nevű, de Angliában élt, egyébként nagyon érdemes tudós.)

A könyvtáros nem merte saját szakállára kiadni a könyvet. Ugyan hogy is adta volna ki - egy borbélynak! A tanácsnokhoz utasította. Rouault bement a tanácsnokhoz. Jegyezzük meg a nevét: megérdemli: Pongérard-nak hívták.

Pongérard tanácsnok úr meghallgatta a kérést. A könyvet nem adta ki. De néhány nap múlva magához rendelte a borbélyt és átnyújtotta neki de la Béche geológiájának egy példányát. Első lapján sajátkezűleg Rouault-nak dedikálta a könyvet.

Szegény Rouault: most azután végigrágta magát az unalmas betűtengeren. Neki azonban nagyobb élmény volt Szép Heléna történeténél is. Az a világ tárult föl előtte, amelyről évek óta csak álmodozott: az ős világok élete.

Pongérard tanácsnok gondjaiba vette városának kis borbélyát. Rouault ekkor 32 éves volt. Elmondatta vele küzdelmes életét, hajlamának megnyilatkozását. Törődött vele.

Azután jött egy másik protektor. Tournemine tüzérgenerális Rennes-be került és amikor meghallotta a különös borbélyműhely titkát, fölkereste Rouault-ot.

Tournemine generális eredeti módon iparkodott segíteni a született östehetségen. Körülnézett kövületekkel telezsúfolt műhelyében, ahol a nyíratkozóknak alig jutott hely. Látott ott régi fegyvereket is. Pénzt akart adni Rouault-nak, megsérteni azonban a világért sem akarta. Megvette hát egyik ócska mordályát. Ötven frankot adott érte. Rouault szabódott. De hiszen 50 centime-et sem ér. Csak hagyja, nyugtatta meg Tournemine: a fegyverekhez én jobban értek.

A mordály csakugyan nem ért többet 50 centime-nél. De hát Tournemine ezzel is segíteni akart állomáshelyének egyik kétségkívül legeredetibb fián. Segített is. A város tanácsával megszavaztatott 300 frank segélyt, hogy Rouault abból Párizsba mehessen és ott az akadémia elé terjeszthesse saját eredeti vizsgálatai alapján, de la Béche könyve segítségével megírt első dolgozatát.

Maga Tournemine kísérté el Párizsba. Bemutatta minden tudósak. A fiatal embert hírből már a legtöbben ismerték. Arago is fogadta.

Az akadémikusok tetszéssel hallgatták meg Rouault első szárnypróbálgatását. Dolgozata meg is jelent az akadémia kiadványai között.

A világ egyetlen akadémiai dolgozata, amelynek borbély a szerzője.

Bretagne ősvilági állatairól szólt.

A dolgozat olyan feltűnést keltett, hogy az akkoriban éppen Párizsban ülésező nemzetközi geológiai kongresszus meghívta, számoljon be bretagne-i gyűjtéseiről. Rouault szabadon tartott előadását gyorsírók jegyezték és az előadás után a kongresszus vezető tagjai, csupa nemzetközileg elismert és nagyra tartott név, egyetemi tanárok, múzeumigazgatók, a következő beadványt intézték a francia kormányhoz:

A nemzetközi geológiai kongresszus alulírott tagjai kifejezik abbéli óhajukat, hogy Marie Rouault-nak, a rennes-i geológiai múzeum megalapítójának és örének mód adassék arra, hogy a Bretagne földtörténeti ókori (paleozoikus) faunájára vonatkozó vizsgálatainak eredményeit kiadhassa.

Időközben ugyanis Rennes városa megbízta Rouault-ot, rendezze be a város geológiai múzeumát. Saját gyűjteménye volt az alap, ehhez járult azután az a további rendszeres gyűjtés, amelyet most már a törvényhatóság költségén hordott össze módszeresen. Rouault ettől kezdve Rennes város tisztviselője és a magateremtette múzeum konzervátora volt. Évi nyolcszáz frank tiszteletdíjat szavaztak meg a számára, amelyet csakhamar 1200 frankra, havi száz frankra emeltek.

Most azután nem kellett már haját nyírnia, szakállt szappanoznia, bajuszt fodorítania: egész erejét, minden energiáját dédelgetett bretagne-i kőületeinek begyűjtésére fordíthatta. Fordította is. Összehordott olyan gyűjteményt, amely a francia vidéki múzeumok sorában párját ritkítja. A geológiai múzeumot később kibővítették és ma «Rennes város természet-tudományi múzeuma» a címe.

Ennek lelkes igazgatója, Constant Houlbert írta meg nemrég a múzeum történetét és benne Marie Rouault érdekes életének hű rajzát. Ebből merítettem lényegileg mindazt, amit elmondtam erről a csodálatos emberről, aki pásztornak indult, borbélyként kezdte pályáját, de mert geológusnak és paleontológusnak született, a sors minden mostohaága ellenében győzedelmesen vívta meg a maga harcát az érvényesülésért. Nevét ma is, százhuszonöt esztendővel születése (1813. márc. 18) és jó félszázaddal halála (1881. december 16) után tisztelettel, megbecsüléssel emlegeti minden francia geológus és a világ minden paleontológusa: a szerény eszközökkel is maradandót alkotó, őstehetségű úttörők között.

Csak azt kell még hozzátennem, hogy Rouault az ősvilágok legproblematisabb kérdéseivel: paleozoikus szivacsokkal foglalkozott. Hol van az az egyetemet végzett nem-szakember, aki tudná, mit jelent ezekkel foglalkozni? És egy pásztor-borbély amatőr megbirkózott velük. Mert lángelme volt.

És ha már szóltam a földtörténeti ókor ősvilági halainak és szivacsainak első kutatóiról, - három derék úttörőről, akik minden képzettség nélkül, tisztán a maguk gyűjtői intuíciójával értették meg az ősvilágok szavát - hadd emlékezzek meg a legősibb halmaradványok legnagyobb buváráról is. Ehhez azonban csak egy kis kerülővel jutunk el.

A SPITZBERGÁK ELEKTROMOS HALAI.

Debrecenben történt. A kőülevadászok nemzetközi társasága 1928-ban Budapesten tartotta vándorgyűlését és a tudományos viták és előadások elhangzása után kirándultak Debrecenbe, hogy megtekintsék a Hortobágyot.

A Tisza István-egyetem bankettet rendezett a tudósok tiszteletére és a hivatalos üdvözlések után poharat kellett ragadnom, hogy elmondjam a következőket:

- Hölgyeim és Uraim! Nézzék el kérem, hogy rekedten és fáradtan szót kérek. De okom van rá. Mint az Önök útimarsalljának, be kellett tekintenem tisztelt vendégeink útleveleibe és ekkor kitűnt, hogy napjaink egyik legnagyobb paleontológusa ma ünnepli születésnapját. Erik Andersson Stensiö ez, a stockholmi egyetem jelenlevő professzora. Nem szeretnék indiszkréciót elkövetni, tehát csak annyit árulok el, hogy kora ma jutott el ahhoz az évhez, amely a 3 és 7 számokból tevődik össze, nem is e számok megfordított sorrendjében.

Igazán viharos taps üdvözölte a jubilánst és nekem el kellett mondanom, mit alkotott Stensiö.

Ismételten bejárta a Spitzbergákat, Európának azt a szigetvilágát, ahonnan a világ legősibb halmaradványai napvilágra kerültek. Ezek az őshalak a földtörténeti ó-kor messzi homályában éltek és eddig csak nagyon keveset tudtunk róluk, noha már több expedíció iparkodott titkukat leleplezni.

Ekkor látott munkához Stensiö. Végigtanulmányozta a Spitzbergákról származó és a londoni, milánói, müncheni, tübingeni, stuttgarti, heidelbergi, majna-frankfurti, berlini, greifswaldi és amerikai múzeumokba került anyagot, maga is ismételten gyűjtött a távoli lelőhelyen és nemrég olyan monográfiával ajándékozta meg a paleontológia irodalmát, amely az ősélettudományi kutatás legcsodálatosabb teljesítménye.

Monográfiájában ugyan csak a Spitzbergákon egykoron élt őshalak egy kicsiny csoportját írta le, de olyan módon, és olyan meglepő eredményekre jutott, hogy a Cephalaspidák monográfiája - így hívják ezeket az őshalakat - a modern paleontológiai irodalom felülmúlhatatlan remekműve.

E sajtáságos nevű őshalaknak csak a fejpáncélját ismerjük és ezek is csak körömnagyságúak, Stensiönek azonban ennek ellenére is sikerült ez ősrégi koponyák titkaiba behatolni.

Hogy milyen fáradsággal, kitűnik egyetlen adatból. A munkája 49-ik tábláján ábrázolt koponya kipreparálása két hónapba telt.

Hiszen a koponya csak körömnagyságú volt, a kőzet pedig, amelyből ki kellett fejteni, keményebb az acélnál!

Stensiö azonban mint összehasonlító anatómus nem elégedett meg a fejpáncél felületének, külsejének megvizsgálásával: be akart pillantani a belsejükbe is. De hogyan? A kőzet hallatlanul kemény. És ő mégis követni akarta az idegek lefutását.

Egyszerűen úgy tanulmányozta tehát kőületeit, mint az anatómus a friss szervezet szöveteit és sejtjeit: ugyanolyan mikrotomot használt, mint az anatómusok - éles kést, amely hajszálfinom metszeteket készít a megvizsgálandó tárgyból. Stensiö mikrotomja természetesen erősebb volt a szövettani vizsgálatokhoz használt készülékeknél - a fő azonban az, hogy sikerült ilyeneket készítenie.

Ez a módszer természetesen annyit jelentett, hogy a megvizsgálandó kövületeket föl kellett darabolnia, azaz hogy tönkrementek. Stensiőnek szerencsére száznál több Cephalaspida fejpáncél állott rendelkezésére, úgyhogy bátran fölládozhatott néhányat finom vizsgálatok céljaira. A feldarabolás azonban máskülönben sem jelentett bajt. Hiszen minden egyes metszési felületet le lehet fényképezni és azután viaszkból meg lehet újra mintázni, úgyhogy a megsemmisült eredeti helyett megmenthetők a viaszmodellek.

Hogy vajon érdemes volt-e ilyen körülményes vizsgálatokra vállalkozni, azt a laikusok is megítélhetik, ha átlapozzák Stensiő monografiáját és pompás tábláiból látják, milyen volt ezeknek az ősvilágok homályában élt parányi szervezeteknek az agyveleje, hogyan ágaztak el véredényeik, hogyan oszlottak meg az artériák és vénák és milyen volt a legősibb elektromos-szerv szerkezete.

A paleontológia egyik vezető folyóirata a következő sorokkal üdvözölte Stensiő művét: «Új megfigyeléseknek, megismeréseknek és gondolatébresztő ötleteknek áradata nem mindennap zuhog a tudomány malmára olyan tömegben, mint ebben a munkában. A legősibb gerincesek, amelyeknek általános jelentőségében még sok a problematikus, egy csapásra a finom-anatómiai megismerés körébe léptek. A finomságok, amelyeket szerző a véredények lefutásában kinyomozott, egyenesen ámulatba ejtik az olvasót. Az ősvilági állatok lágyrészeinek anatómiája új, tág területet hódított meg».

A debreceni bankett résztvevői ezután már tisztában voltak azzal, hogy nem túloztam, amikor Stensiőt a legnagyobb paleontológusok egyikeként ünnepeltem.

Aki tudja, milyen bonyolult a halak elektromos-szerve, az tisztában van azzal is, milyen nagy a jelentősége elektromos szervekkel vértezett őshalak föllépésének a gotlandi időszakban.

Ebben az időszakban a halak törzse már két csoportra tagolódott: a Placodermik és Elasmobranchiusok csoportjára. A páncélos őshalak: Placodermi csoportjába tartoznak a skót downton emeletből megismert Birkenia és Lasanius, azután a Thelodus és a Pteraspidak, amelyeknek fejlődése zöme az angol régi vörös homokkőre, az old red sandstonera esik. Az osteostrac páncélos őshalak közül említésreméltó a Lanarkia, Atelaspis és Cephalaspis; az utóbbi abba a csoportba tartozott, amelyről Stensiő vizsgálatai óta tudjuk, hogy elektromos szervei ugyanoly finoman fejlettek voltak, akár a jelenkori elektromos halaké.

A páncélos őshalak mellett a kötött kopoltyús Elasmobranchiusok a halak legősibb képviselői.

Tovább fejlődött a növényvilág is. Itt a gotlandiumban már kétségtelen szárazföldi növényeket is ismerünk. Ilyen a Psilophyton, amelynek villaalakúan elágazó tengelyei spirális függelékkel viseltek és Anglia, Gotland és Kanada földjén tenyésztek. A Parka decipiens néven Anglia legfiatalabb gotlandi rétegeiből leírt apró, lapos korongot egy szárazföldi növény sporangiumának tartják.

A downtoni rétegek, amelyekből a modern kor legfigyelemreméltóbb őslénytani leletei: az említett csodálatos őshalak kikerültek, átmenetet képviselnek a gotlandiumból a következő földtörténeti időszak: a devon felé. Ősföldrajzilag a brit és balti tájakon a tenger egyre terjeszkedett észak felé. A gotlandium végén Észak Európában nagy változáson ment át a tengerek és szárazföldek megoszlása: kialakult a kaledoniai hegylánc, az a nagyszerű ív, amelynek romjai a mai skót hegyek, a norvég fjordok és amely ív félkör alakban öleli körül Keletgrönlandot.

Klimatikusan csak a mésztartalmú tengeri üledékek engednek következtetést levonni. Mivel korallzátonyok is elterjedtek, viszonylag meleg klímának kellett uralkodnia, még pedig a mai Északeurópa, Északamerika sarki tájain. Az Északamerika keleti tájain ez időtájt képződött sótelepek aridus klíma alatt rakódtak le.

És ezzel el is jutottunk a földtörténeti ókor devonidőszakához, amely nevét onnan vette, hogy elsőül a délangliai Devonshire grófság területén ismerték föl és tanulmányozták.

Háromszázötven millió év előtt indult meg ez az időszak és negyven millió évig uralkodott. Viszonylag nyugalmi periodus a devon, mintha csak erőgyűjtést jelentene az utána következő, időbelileg is sokkalta hatalmasabb kőszénkor alatt végbemenő nagy változásokhoz.

Állatvilágában a véglényeknek és szivacsoknak nincs különösebb szerepük. A korallak szerepe azonban egyre nő. A tüskésbőrűek táborában itt élnek az utolsó Cystoideák. A tengeri csillagok hatalmas fejlettséget érnek el az Eifel-hegység mai területén, a legfontosabb szerepet azonban a tengeri liliumok játsszák. A pörgekarúak virágkorukat élik, noha nem érték még el azt a fejlődési maximumot, amely a kőszénkorszakban rájuk vár. A kagylók szerepe nagyobb a csigákénál, a lábasfejűek társaságában pedig beköszönt az első Ammonites-félék fellépése. Ezek a Palaeoammonoideák a Goniatit-ok. Rohamosan vesztenek teret a háromkarélyu ősrákok és csak nagyon kevés új forma lép föl. A többi rákféle jelentősége fokozódik.

Nagyon megnő a halak jelentősége. A gotlandium viszonylag szerény halfaunájával szemben itt már vértess halakat (Ganoidokat), Ctenodipteridákat, Acanthodiákat, Placodermákat és Crossopterygiusokat találunk egymás mellett.

A flóra képe is gazdagszik. Néhol tengeri moszatok uralkodnak, és itt-ott moszatszén is képződik, pl. az Eifelben. A Psilophytales, Rhynia, Hornea már kifejezett szárazföldi növények, és föllép az első nagyobb, fákra emlékeztető növény: a kőszénkorban oly nagy szerephez jutó pecsétnyomos fák őse: Archaeosigillaria primaeva. A devonidőszak vége felé már a kőszénkor növényei fogadnak. Föllépnek haraszszerű formák, amilyen az Archaeopteris, hatalmas Psigmophyllák, amelyek emlékeztetnek a későbbi ginkofákra. A Pszeudobornia az első tagolt növény (Articulata) és megjelennek az első Lepidophyták is.

A devon-időszak tájképeinek szemléltetésére két múzeum nagy gondot fordított. New-York állam múzeumában, Albanyban Rudolf Ruedemann vezetése alatt több kitűnő rekonstrukciót állítottak föl, amelyek a «silur» és alsó, meg felső devonnak New-York környékén jellemző állatait ábrázolják élethű plasztikában.

Az elsőn a szilurkori Bertic Waterlime egykori élete elevenedik meg. Csupa óriásrákot (Merostomata) látunk itt, amelyeknek azonban csak a nevük rák: voltaképpen hatalmas kihalt pókfélék. A tenger fenekén az Eusarcus scorpionis hímje pihen. Az úszó nőtény tojócsővéből éppen petéket rak le. A jobboldali barlangból egy másik óriásrák: az Eurypterus buffaloensis feje kandikál ki, teste be van ásva a lágy iszapba. A tenger fenekén csigák és tengeri moszatok hevernek. Kár, hogy képünk csak fekete-fehér színhatásban érzékelteti az eredetinek színhatásait. Henri Marchand, a tájkép készítője ugyanis félreliefben rekonstruálta a felsorolt formákat és a színes kivitelben pompázó féldomborművek festett háttér elé kerültek.

Első sikerült kísérletét viaszpreparátumokkal folytatta.

Ez az alsó devon tengerlakóit kelti életre a Helderberg vidékéről. A szintér közepén álló hatalmas Rhyticeras polip, amely egy nagy háromkarélyu ősrákot: Homalonotus major támad éppen meg, polipkarjait díszesen csavarodott házból nyújtja ki; ilyen díszes házat csak mészsókban gazdag tenger lakói építhettek föl. A bal sarokban egy tüskével vértezett háromkarélyu ősrák: a Terataspis grandis látszik ki az iszapból. Fölötte a Scyphocrinus tengeri

liliom nyújtja ki fonalszerűen finom karjait. A többi apró háromkarélyu ősrák között egy tüskés csiga: a *Platyceras* hever kagylók mellett.

Egy középdevonkori tájképen két lábasfejű dominál: a csigára emlékeztető *Manticoceras* és (jobbaldalt) a tölcsészerűen elkeskenyedő *Orthoceras*. Fölöttük halak úszkálnak: a *Rhadinichthys devonicus*. A víz tükreán két remek meduza (*Paropsonema*) úszik. A baloldali szikla-szakadékon kovaszivacsokat (*Hydnoceras legatum* stb.), a jobbaldalon moszatokat (*Thamnocladus*), korallokat (*Plumulina*), tengeri csillagokat, liliomokat és pörgekaruakat látunk. A háttérben álló szigetet a devonkor egyik fája: a *Protolepidodendron primaevum* ékesíti.

Egy másik felsődevon tájképen kovaszivacsokat látunk. Ezek a finom üvegszivacsok változatos formagazdagságban borították a devon őstenger fenekét, ma jóval mélyebbre merültek már, abban az időben azonban még csak a lapos, sekély mélységekig hatoltak le.

Hasonló devonkori tájak rekonstruálásával próbálkozott meg úgy tudományos, mint művészi szempontból sikerrel, Majna-Frankfurt méltán híres múzeuma: a Senckenberg-alapítvány látványosságzámba menő nagy kiállítási terme. Itt Rudolf Richter vezetése alatt készültek el a devonkori élet német állomásait jelző tájképek.

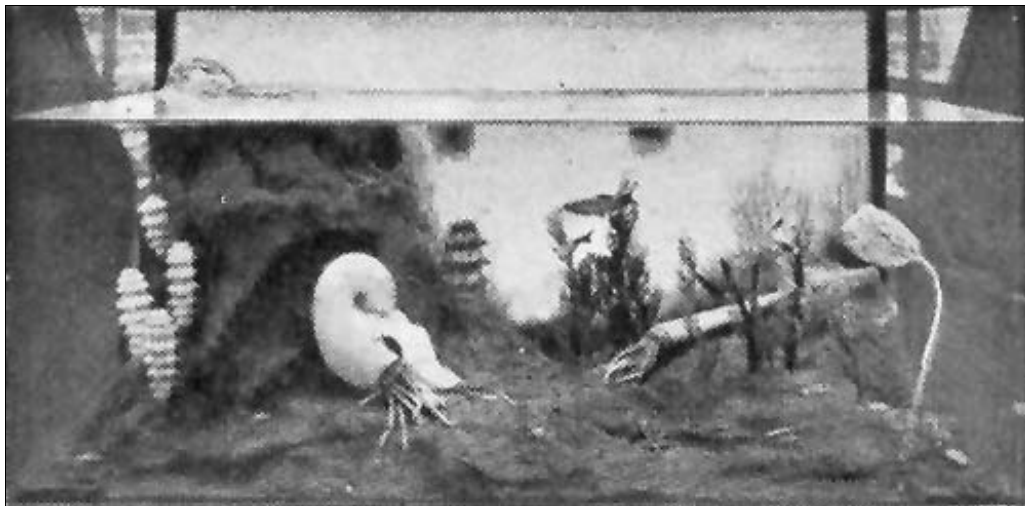
«A Rajna vidékén tetőfedésre használt pala egykoron, az alsó devonidőszakban lágy, puha tengeri iszap volt. Tengeri liliomok finom kelyheiket vékony nyélen tátogatták, a kagylókat tengeri csillagok üldözték, kígyókaru tüskésbőrűek fonták körül az ászkákra emlékeztető háromkarélyu ősrákokat. Ez utóbbiak bátran ide-oda cikáztak a tenger vizében, mihelyt azonban valamely rájaféle vagy valami ragadozó-polip útjába kerültek, összegömbölyödtek és így védekeztek a támadás ellen. A korallok még csak magános kelyhekben éltek, nem építették föl hatalmas zátonyaikat». Képünk a Siegen-emelet egyik színpompás együttesét ábrázolja. A jobbaldalt az iszapban *Chondrites*-férgek járatai sorakoznak egymás mellé, a két hínárcsoporton tengeri liliomokat, tengeri csillagokat, kígyókaru tüskésbőrűt, kagylókat, a középen a *Phacops*, jobbaldalt az *Asteropyge* háromkarélyu ősrákokat látjuk. A kígyókarutól balra és a jobbaldali tengeri csillag mellett apró korallok kelyhei tátonganak. A tenger vizében a középen a mai rájákra emlékeztető *Gemündenia* és a vízszintesen befelé nyúló tengeri liliom alatt a *Drepanaspis* páncélos őshal úszkál, a *Gemündenia* alatt a *Nahecaris* rák, mellette a hatalmas, bepödört héjú *Cyrtoceras*-polip. A jobbaldali hínárcsoport mellett egy összegömbölyödött *Phacops* háromkarélyu ősrák ereszkedik a tengerfenékre, a *Nahecaris* és *Cyrtoceras* között és a jobbaldali hínár fölött *Novakia* szárnyascsigák raja lebeg.

Más a képe a felső középsődevon korallzátonyainak. «A Rajna vidékét még mindig őstenger hullámai borították el. A palaiszap már réges-régen a tenger fenekén pihen kilométernyi mélységben, a középső devon-időszak felső emeletének tengerszintje alatt. Az alsódevon állatvilágát kiszorították a korallzátonyok. Mázsás zátonyok épülnek. A víz, - mondja Richter - tiszta és meleg. A tengerjárás erős és csak olyan állatokat tűr meg, amelyek vastag héjat, nehéz házat építenek. Csak a korallok közötti nyugodt pontokon húzódtak meg a finomvázú háromkarélyu ősrákok. Bingen-Stromberg, Nauheim, Giessen, Sauerland és a Harz, meg az Eifel dolomitja és a színpompás Lahnmárványok mind e korallzátonyok építőinek köszönik létüket».

Képünk az Eifel dolomitjait és a Lahn márványait fölépítő őstenger korallzátonyát ábrázolja. A napraforgóra emlékeztető *Cyatophyllum* hol magánosan, hol telepekben élt, a szivacsos *Favosites* a jobb sarokban keresztmetszetben látszik. Mögötte az apró nyílású *Heliolites*, majd fölötte az *Alveolites* következik, a jobbaldalt álló *Stromatopora* tüskéket viselt. A jobb zugban álló papucskorall: *Calceola* kelyhei kinyitlak, mint valami tengeri rózsa szirmai. Jobbaldalt a háttérben a *Cupressocrinus* tengeri liliom már korántsem olyan kecses, mint

elődei. Baloldalt a Murchisonia-csiga talpal, előtte a Macrochilina és Euomphalus, jobboldalt a Pleurotomaria. A bal háttérben Stringocephalus, a középen Uncites, jobbra Newberria, a középen Atrypa és a középen baloldalt Spirifer pörgekarúak. A háromkarélyú ősrákok közül a Dechenella farokpáncélja hosszúkás, a Scutellumé palmettaszerű, a Ceratarges mintha vívósiskák volna. A vízben soktűskéjű Radiaspis és az Otariion úszkálnak.

Egyetlen ilyen kép többet mond vaskos köteteknél. Bepillantást enged az őstenger életébe. És mi, akik élvezzük e rekonstruált életképeket, csak hálával gondolhatunk az őséletbúvárok légiójára, akik kifejtették a kemény kőzetből és hátizsákjukban hazacipelték ez egykoron élt szervezetek kővé dermedt maradványait, hogy a múzeumok csöndjében újra kivirulhasson belőlük az élet közvetlen képe.



*Tengeri élet a felső devonban (Naples fauna).
R. Ruedemann nyomán*



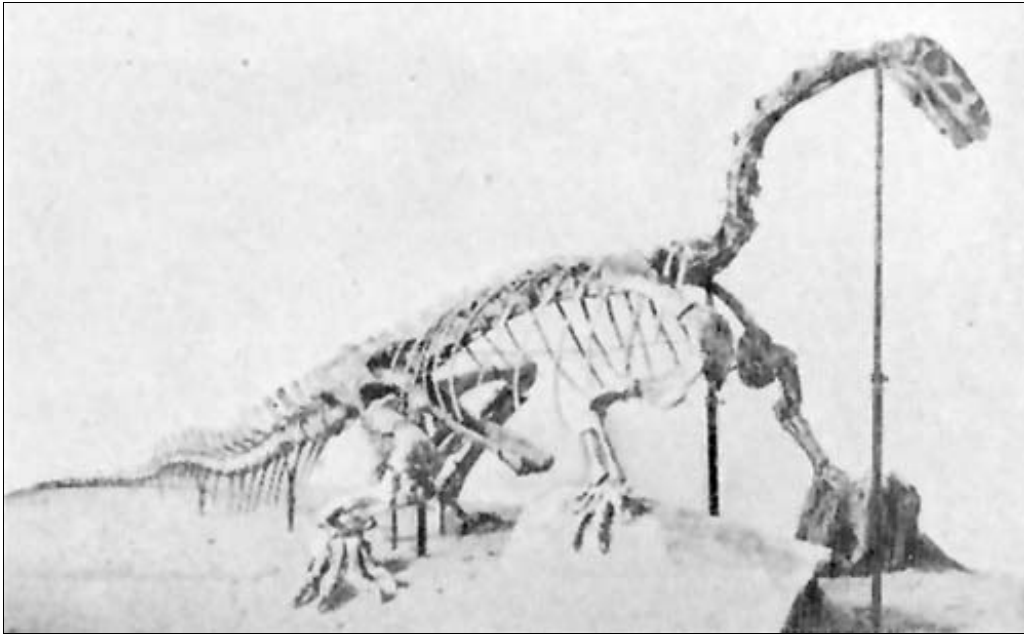
*Korallszivacsok a felső devon tengerben.
R. Ruedemann nyomán*



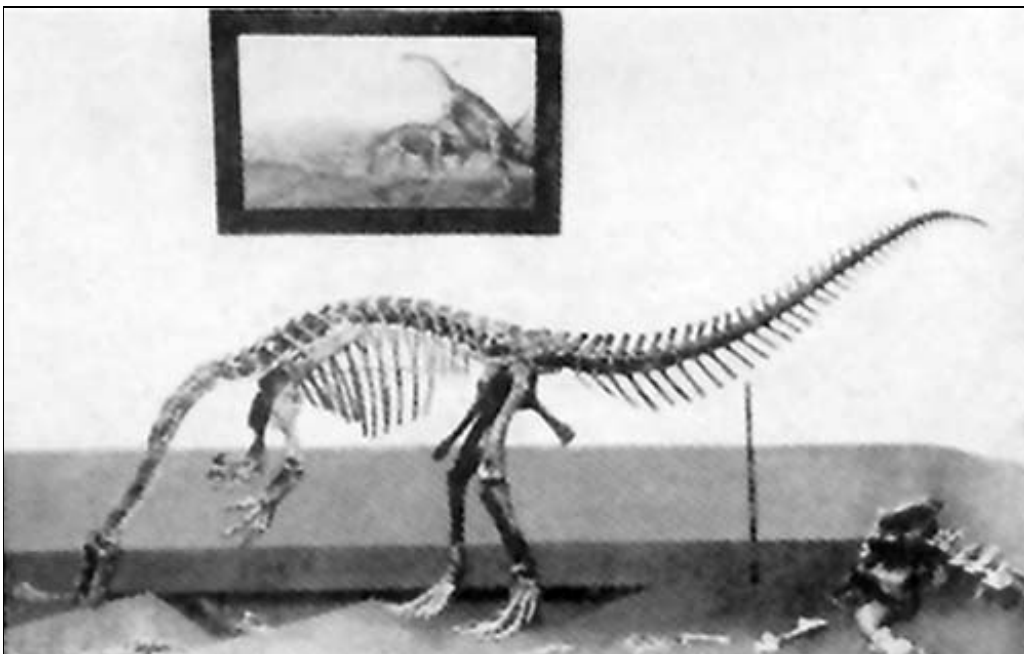
*Korallzátony a felső középdevon őstengerben.
R. Richter nyomán*



*Az oligocén tengerpartja Alzey környékén,
R. Richter nyomán*



*Plateosaurus-ősgyík csontváza a trossingeni triaszmárgából
a stuttgarti múzeumban*



*A Plateosaurus Quenstedti ősgyík csontváza és rekonstrukciója
a tübingeni egyetem múzeumában*

Búcsút mondunk azonban a színpompás életképeknek és visszatérünk a kambriumtól a devon végéig eltelt időből megismert szervezetek tanulságaihoz. Lassú, fokozatos, folytonos fejlődés helyett robbanásszerűen élénk topanó formákkal találkoztunk. Mihelyt egy-egy újonnan föllépő alak már előttünk volt, az tovább fejlődött, módosult, alakot váltott, a szerint, hogy mészkőben gazdag vagy szegény, nyugodt vagy zavaros tengertájon élt-e és a szerint, hogy létét komoly ellenségek állandóan veszélyeztették-e vagy sem. Láthatunk kis- meg nagy-szemű, nyeles-szemű és vak Trilobitákat. De új típusokat nem láttunk egymásból kibontakozni. A kezdet, az eredet misztériuma misztérium maradt.

Az őseletbúvár világképét talán semmi olyan lényegesen nem befolyásolta, nem módosította, mint azok az eredmények, amelyeket északi kollégáink az utolsó egy-két évtizedben közzétettek. Svéd és norvég őseletbúvárok, a már említett Stensiö, és társainak: Kiaer-nek, Anatol Heintz-nek, Säve-Söderbergh-nek nevéhez fűződik, hogy ma már merőben más fogalmunk van az állatvilág összességéről, mint akár csak egy negyedszázad előtt.

Olyan megnyugtatóan hangzott, hogy a gerincesek: a halak, kétélűek, csúszó-mászók, madarak és emlősök egymás után és egymásból fejlődve jelentek meg az élet színpadán. Ezt a megnyugtató szemléletet egy csapásra megrendítette egy nemrég föltűnt svéd búvár, Säve-Söderbergh, aki Stensiö iskolájából kerülve ki, az utolsó éveket a gerincesek első ősmaradványai tanulmányozásának szentelte. Ezek a vizsgálatok teljesen átalakították minden, a gerincesekről eddig meglevő fogalmunkat. És helyesen tették. A rendszertannak nemcsak az a célja, hogy fölismerhetővé tegye az egyes állatfajokat és nagyobb csoportokat, hanem az is, és pedig elsősorban, hogy megkeresse e csoportok származástani kapcsolatait. Lamarck, a nagy francia lángelme annakidején, 1809-ben, amikor megírta a zoológia filozófiáját, négy gerinces osztályt különböztetett meg: halakat, hüllőket, madarakat és emlősöket. Blainville volt az, aki 1816-ban a kétélűeket különválasztotta a hüllőktől és csak később különítették el a halaktól a kerekszájúak osztályát.

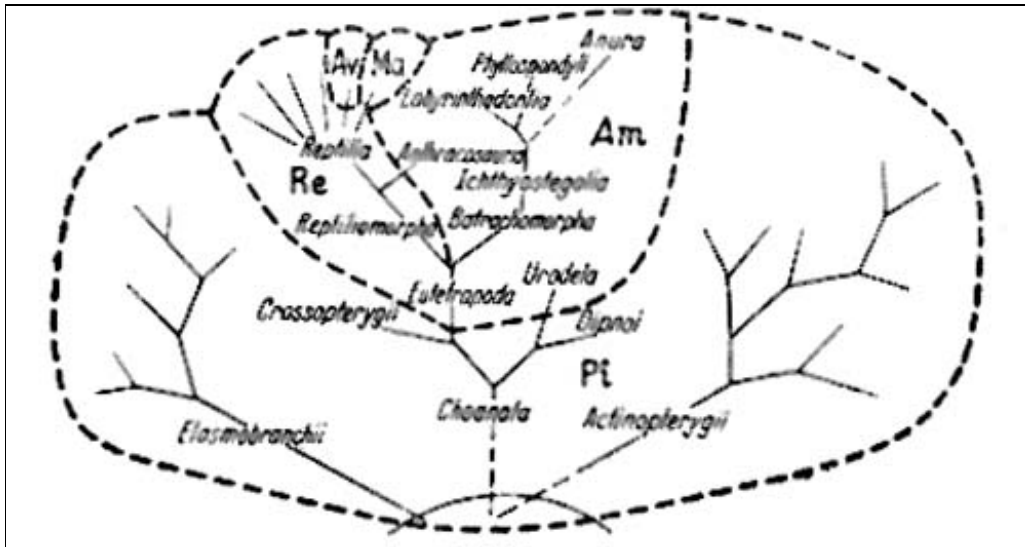
Lássuk most, mit mond erről a rendszertani csoportosításról a modern őslénytan.

Hogy a legősibb gerincesek a páncélos halak, azt már láttuk. Első maradványaik a gotlandi és alsó devonrétegekben köszöntöttek. A svéd és norvég őseletbúvárok utolérhetetlen finomságú és részletességű vizsgálatai kimutatták, hogy a mai folyami ingola, a sokat emlegetett Petromyzon fluviatilis és a nyálkás angolna (*Myxine glutinosa*) utolsó romjai csak, legutolsó mohikánjai a körszájúak (*Cyclostomata*) egykoron hatalmas törzsének, amelyhez a gotlandium és devon páncélos őshalaj is tartoztak. A gerincesek már törzsfajlásuk legelején két nagy csoportra váltak szét: egyik csoportban voltak a fejetlenek vagy állkapocs nélküli körszájúak (*Agnathi* vagy *Cyclostomata*), a másikon az állkapocsos *Gnathostomata*-kat, vagyis az összes többi gerinceseket találjuk.

Az állkapocsos *Gnathostomata*-k már a gotlandiumban, amikor első nyomaik elének toppannak, három törzssé válnak szét. Az első az őshalak vagy kötött kopolyásak törzse (*Elasmobranchii*), Säve-Söderbergh ideszámítja a cápákat és rájakat, a devonkori *Antiarchi* és *Arthrodira* páncélos halakat. A második törzs az *Actinopterygii*-k törzse, ahova Säve-Söderbergh mindazokat a halakat sorolja, amelyek nem vezettek el a négy lábúakhoz, tehát kizárja a bojtos úszós halakat (*Crossopterygii*) és a tüdős halakat (*Dipnoi*); ezeken kívül az összes többi halakat meghagyja. A tüdős halak és a bojtos úszós halak a *Choanata*-k törzsében egyesülnek belső orrüregük alapján. A tüdős halaktól legfeljebb a farkos kétélűek vezethetők le, valamennyi többi gerinces a bojtos úszós halakból (*Crossopterygii*) vezetendő le. Ilyenformán az egységesnek gondolt kétélűekről kiderül, hogy két törzshöz tartoznak: a farkos kétélűek a tüdős halak törzséből, a farkatlan kétélűek a bojtos úszósok törzséből alakultak volna ki.

Säve-Söderbergh azonban még tovább megy új rendszerében. Két keletgrönlandi őskétélű koponyájában megtalálta azokat a csonttani különbségeket, amelyek alapján a négy lábúak két főcsoportra tagolhatók: a *Batrachomorpha*- és *Reptiliomorpha*-csoportra. Az előbbiből alakultak volna ki az összes többi kétélűek, az utóbbiakból a hüllők, madarak és emlősök.

Säve-Söderbergh új gerinces-rendszere még nem állta ki a kritika pergőtüzét. Ismerve azonban az északi őseletbúvárok higgadtságát és minden vérmes fantáziától mentességét, biztosra vehetjük, hogy fővonalaiban szilárd alapokon nyugszik. Ide iktatjuk tehát Säve-Söderbergh új gerinces beosztását egyrészt vázlatosan, amint ő tette, másrészt rendszertani egymásutánjában.



Säge-Söderbergh törzsfája.

Pi = halak, Am = kétéltűek, Re - hüllők, Av = madarak, Ma = emlősök.

Vertebrata craniata - Koponyás gerincesek.

1. ág: Agnathi (Cyclostomata), körszájúak.

2. ág: Gnathostomata - állkapcsos gerincesek.

I. törzs Elsamobranchii - kötött kopolyús őshalak.

1. Acanthodi.

2. Placodermi - páncélos halak.

3. Holocephala.

4. Selachii - cápák.

II. törzs Choanata - orrüreges gerincesek.

A 1. Dipnoi - tüdőszalagok.

2. Urodela - farkos kétéltűek.

B 1. Crossopterygii - bojtos úszós halak.

2. Eutetrapoda - négy lábúak.

a) Batrachomorpha - békaszerűek.

Ichthyostegalia.

Labyrinthodontia.

Phyllospondyli.

? Anura - farkatlan kétéltűek.

b) Reptiliomorpha - hüllőszerűek.

Anthracosauria.

«Reptilia» - hüllők, kivételekkel?

Aves - madarak.

Mammalia - emlősök.

III. törzs Actinopterygii - halak.

Mennyire más ez a rendszer, mint amit mi annakidején megdönthetetlen igazsággént tanultunk!

A KŐSZÉNKOR ŐSERDEJÉBEN.

Geológiai óránk mutatója tovább forgott. Újra lepergett 30 millió esztendő és még mindig csak a kőszénkor derekán járunk. Még kerek számban 40 millió évre van szükség, hogy túljutva a kőszénkor felső szakán, elérkezzünk a földtörténeti ókor utolsó nagy felvonásához: a perm-időszakhoz.

Az a hetvenmillió esztendő s roppant távlat, amely a devontól a permig eltelt, nevét a kőszéntől nyerte (Carbon). A világ összes nagy széntelepei: a francia és belga szénbányák, a saar-vidéki szénkincs, a ruhrvidéki bányák fekete gyémántja és a felsősziléziai szenek ebben a csaknem mérhetetlen időben képződtek. Az eddig másodrendű szerepet játszott növényvilág mintha lerázta volna béklyóit: egyszerre fölébekerekedett az állatvilágnak és trópusi őserdők soha nem látott pompában bontakoztak ki. Hála ezért a roppant erdőrengetegnek: ennek törzseiből, lombjából, alzatából halmozódott föl az ipar századának gyémántnál értékesebb drágaköve: a kőszén.

A buja flóra mellett szerényen húzódik meg a fauna. A világtengereket belepik a Fusulina és Schwagerina véglények és Foraminiferák, sokhelyütt közetrétegeket építve föl. A kovapalák képződésében nagy szerephez jutnak a Radiolariák. A korallok tovább élük létüket, a tüskésbőrűek sorában nincs lényegesebb változás. A pörgekarúak sorai megritkulnak. Nem tömegükben, de változatosságukban. Új és jellemző forma a Productus és nagy, vezérkövület szerephez jut a Spirifer. A kagylók rengetegében feltűnik a Posidonia becheri és az Aviculopecten papyraceus. Mellettük a csigák is erőre kapnak és Újskócia területén megjelennek az első szárazföldi csigák.

A lábasfejúek világában a legtöbb devonkori alak kiveszett, helyükbe új alakok lépnek. Kevés ősélettudományi jelenség igazolja annyira az állat- és növényvilág sorsközösségét, mint a rovarok erőteljes szárnyrakapása. Míg a megelőző korokban csak elvétve és bizonytalan rovarnyomokkal találkoztunk, a kőszénkor erdőrengetegeivel karöltve egy csapásra benépesedik a levegő a négyszárnyúak és hatlábúak népes seregével. Pillangót természetesen hiába keresünk még ebben az időben, bogarat sem: hiszen még nem érkezett el a virágos növények fénykora. De annál több a kérész, a szitakötő, a csótány: rengeteg olyan alak, amely mocsarakban, erdőkben manapság is oly gyakori.

A háromkarélyú ősrakok serege tovább gyérül. Phillipsia és Griffithides ugyan új formák, - az utóbbi hazánk földjéből is ismeretes, a dobsinai karbonból - de a Phacops már a kőszénkor legelején eltűnik. Az ízeltlábúak közül találkozunk pókfélékkel és rákokkal. A halak táborából eltűntek a Heterostracik, az Antiarchik, az Arthrodirák, tehát az ősi páncélos nemzetségek képviselői. Annál több a cápa, a heterocerk Ganoida. A kételtűek között megnő a Stegocephalus őskételtűek jelentősége: a Branchiosaurus, Lepterpeton, Keraterpeton, és fellépnek az első hüllők is: a Cotylosauriusok.

A fauna viszonylagos szerénysége mellett annál pompázatosabb a flóra bujasága. Nemcsak mennyiségileg, de minőségileg is nagy fejlődési szak a kőszénkor. Ebben lépnek föl az első nagy növényi szövetkezetek, különösen az edényes Cryptogamok. Sok tényező közös eredménye ez a bujaság. Egyrészt megérett már a flóra a kibontakozásra, másrészt rendkívül kedvező éghajlat következett be. És ezekhez járul harmadik geológiai tényezőként a nagy gyűrt hegységek mentén bekövetkezett nagyszabású süllyedések sora, ami lehetővé tette, hogy a medencékben síklápok képződjenek és az altalaj lesüllyedjen. Mindezek a kedvező tényezők együtthatásukban ajándékozták meg évmilliók múltán a kultúrvilágot a kőszén fekete gyémántjával.

A kőszénkor első szakában a levélnyomos fák (Lepidodendron), Calamitesek és harasztok uralkodnak. A kőszénkor felső szakaszában a harasztok és Cycadofilices fajilag, a zsurlók, köztük a levélnyomos (Lepidodendron) és pikkelynyomos fák (Sigillaria) tömegükben dominálnak.

Zsurlók és korpafüvek a kőszénkor erdőrengetegeknek uralkodó alakjai, ezekből épülnek fel a kőszénkévé keményedett rétegek. A levél- és pikkelynyomos fák gyökereit Stigmaria néven ismerjük.

Ezen az ősi szabású vegetáción túlmenőleg azonban modernebb alakokkal is találkozunk már a kőszénkorban. Föllépnek a Cordaites-félék, a Cycadophyták és Gingko-szerű növények, meg az első tűlevelűek: Walchia.

Amilyen pompa és bujaság jellemzi a kőszénkorszakot, olyan sivárság köszönt be a földkerekségre a következő geológiai időszakban: a permben. Mintha csak a természet a maga nagy kőszénkori erőfeszítésében kiadta volna java erejét, szünetnek kellett következnie. Az élet nagy vándorútja korántsem szűnt meg, csupán megakadt. Megakadt olyan időre, amely egyenlő a kőszénkor felső szakaszával: kerek számban 40 millió év.

A kőszénkori flórának egyik úttörő bűvára a tragikus végű cseh természetbúvár: August Joseph Corda (szül. 1809. okt. 22.). Vegyésznek készült, de csakhamar azon idők egyik legnagyobb ősnövénygyűjteményének: a gróf Sternberg alapította prágai múzeumnak lett az őre. Közben orvosként is szolgált, élete javát azonban a kőszénkor növénymaradványainak kutatására fordította. Az ő nevét őrzi a kőszénkor híres fája: a Cordaites. Mikroszkópi vizsgálataival bevilágított a kőszénkor harasztjainak, zsurlóinak és korpafüveinek titkaiba. Megvizsgálta a törzsek szerkezetét, a leveleket, a spórákat és sok érdemes részletmunkával gazdagította e kor viszonyainak ismeretét.

1848-ban egy évre megszakította kutatásait. Csatlakozott Franz von Colloredo-Mansfeld herceg északamerikai expedíciójához, amely Texas gazdasági és természetrajzi megismerésére indult. Nem tudta, hogy ez az útja lesz a végzete. Tömeges értékes gyűjteménnyel megérkezve 1849. szeptemberében New-Orleansban hajóra szállt, a hajó tomboló viharba került és nyomtalanul eltűnt. Szerencsére akkor, amikor legismertebb utasa, Corda kiadta már élete főművét az ősvilágok növényeiről.

A PERM-KOR NAGY ELJEGESEDÉSE.

Mint a kambrium, a «silur», a devon: a perm is földrajzi fogalomtól nyerte nevét, az oroszországi Perm kormányzóságtól, ahonnan képződményeit első ízben leírták. A régi német geológusok dyasnak nevezték e kor képződményeinek kettős tagozata: a kontinentális rotliegende és a tengeri zechstein alapján. A perm azonban nem mindenütt lehet élesen elkülöníteni a kőszénkor rétegeitől, és ezeken a területeken permokarbonról beszélünk.

Faunájában a véglények közül a Fusulina és Schwagerina ugyanúgy kőzeteket épít fel, mint a megelőző korban. A korallok szerepe csekély. A tüskésbőrűek közül a tengeri liliumok különösen a mai Timor vidékén éltek nagy tömegben: azon a tájon, amelynek klasszikus faunájáról a hollandusok és németek vaskos monográfiákat írtak. A mohaállatok veszik át a korallok szerepét, a német zechsteintengerben valóságos zátonyokat építenek.

A pörgekarúak közül a vezérszerep a Productus-féléké, a Spirifer mellett. A csigák közül Bellerophon a fontos, a kagylókon kevés a változás. A lábasfejűek közül csak a Nautilus és Orthoceras lépnek fel a zechsteinben, míg a tengeri képződményekben az Ammonszarvak is elszaporodnak.

A háromkarélyú ősrákok a permben kihaltak. Utolsó nemeik a Phillipsia, Griffithides és Proetus.

Megcsappan a rovarok száma. A flóra meggyérülésével nem volt biztosítva létük.

A rákok sorából nagyobb jelentőségűek csak az Ostracodák, a Phyllopodák közül az Estheria és az Amphipodák közül a Gamsonyx fimbriatus.

A perm halfaunája folytatása a kőszénkor halfaunájának. Uralkodnak a heterocerk Ganoidok, Palaeoniscus freieslebeni és a rombusalakú Platysomus, mindkettő a rézpala leggyakoribb formája. Ezeken kívül csak az Acrolepis, Amblypterus és Acanthodes fontos.

A perm kétéltűi a Stegocephalusok, illetve labyrinthfogúak sorából kerülnek ki. Legismertebb formáik az Archaeosaurus és Branchiosaurus.

Szerephez kezdenek jutni a hüllők is különösen a primitív Theromorphák, amelyek Dél-Afrikában nyújtják legjobb megtartású alakjaikat; rokonaik a Dwina vidékén a Pareiosaurus, Dwinasaurus.

A flóra elszegényedett kőszénkori alakokból áll a rotliegendenben, a zechsteinben a Gymnospermák uralkodnak, mint a földtörténeti középkorban. A főszerep a harasztoké. A levélnyomos fák kihaltak, a pecsétnyomos fák is elcsenevésznek. A Gymnospermák közül dúsan tenyészik a Walchia, a ginkoszerűek és Cordaitesek. A Cycadophyták vaskos elkovásodott törzseket hagytak hátra, amelyeket Araucarioxylon, Dadoxylon néven írtak le.

A perm-flóra legjellemzőbb növénye egy karcsúlevelű, különös növény: a Glossopteris, amely csaknem az egész déli félteke területén honos volt és mindenütt előfordul, ahonnan a perm-karbon eljegesedés nyomai ismeretesek.

A FÖLDTÖRTÉNET KÖZÉPKORA.

A perm-időszakkal le is zárult a földtörténeti ókor: a paleozoikum, és átlépjük a középkor: a mezozoikum küszöbét. Míg az ókor a gerinctelenek, halak és őskételtűek kora volt, a középkorban a szárazföldeken, édesvizekben és tengerekben a hüllők jutnak vezető szerephez: a csúszómászók, amelyeknek mai képviselői: a gyíkok, kígyók, krokodilusok és teknősök, valamint az ősi szabású hidasgyík (Hatteria), e hatalmas állatrendnek csak romjait tárják elénk. A földtörténeti középkorban a mai hüllőknél sokkalta többféle és sokkalta nagyobb méretű óriás élt, amelyek közül a legismertebbek a halgyíkok (Ichthyosaurus-félék), a tengeri kígyók (Mosasaurus-félék), elsősorban azonban a szoros értelemben vett ősgyíkok (Dinosauria) és a repülő sárkányok (Pterosauria).

Az egész földtörténeti középkornak ők a korlátlan urai.

Magát a geológiai középkort három nagy részre tagolták: a triaszra, jurára és krétára.

A triasz neve történeti előzményekre vezethető vissza. Szemben a két rétegkomplexumra tagolt dyas-al (vagyis a permel) három főrétegre tagolták: a tarka homokkőre, kagylós-mészkőre és keuperre. Csak az utóbbinak neve szorul magyarázatra, a másik kettő a rétegeket felépítő kőzet színétől és alkotó elemeitől kölcsönözte nevét. A keuper is tarkát jelent a koburgiak táj szolálásában. Ezzel tehát újra egy lokális név vonult be a világirodalomba, mint a geológia és paleontológia történetében oly sokszor.

A triasz-időszak - mintha csak tudatosan rendezett felvonáskezdet volna - gyökeres változásokat hoz az egész élővilág összképében. Egy sereg ókori forma teljesen kihalt, végleg letűnt az élet színpadáról. Így a háromkarélyú ósrákok, a Blastoidae és Cystoidae. Alaposan meggyérült a Palechinoideae, a Tetracorallia és Tabulata tábor is. Új alakok a hatsugarú korallok (Hexacorallia). Velük szemben meggyérül a tengeri liliumok és tengeri sünök száma. Elmúlt az idő a pörgekarúak fölött is, noha egyes alakjaik (Spiriferina, Spirifera, Koninckina, Rhynchonella, Terebratula stb.) még mindig szép számban és alakgazdag sorokban élnek. Sok a kagyló (Avicula, Daonella, Pseudomonotis, Hoernesia), különösen a Myophoriae és Megalodus-félék. Fajszámukat illetően a csigák is szép számban vannak jelen, de nagyobb szerephez nem jutnak. Helyüket a lábasfejűek foglalják el. A Nautilus néven összefoglalt lábasfejűek jóformán az egész triasz-tengert benépesítették. Egyenesheju rokonuk, az Orthoceras, kihalt. Annál nagyobb szerephez jutnak az igazi Ammon-szarvak, az Ammonitidae. Legfontosabb képviselőik ebben az időben a Ceratites-félék, amelyek a németországi triaszban olyan tömegben éltek, hogy egy szellemes német író helyet követelt számukra a német címerben. A szivaralakú Belemnitidae - nevük sokhelyütt megkövesült Istennyi - előfutárai is találkozunk, bár virágkoruk csak a juraidőszakban fog elkövetkezni.

A triasz-tenger halai közül megemlítendőek a Ganoidok (Semionotus) és az őscápák (Acrodus, Hybodus), valamint a Ceratodus nevű tündő hal. Egyes búvárok igazi csontoshalakat is felismerni vélnek ez idő lerakódásaiban.

A szárazföldeket hatalmas testű négylábú őskételtűek: a perm Stegocephalusainak utódai népesítik be. Legismertebb képviselőjük a Mastodonsaurus. A hüllők a perm-időszak szerény kezdete után meglepő formagazdagságban virágoznak. Csak a gyíkok, krokodilusok és kígyók hiányoznak még: valamennyi többi őshüllő már a triaszban élt. A Theromorphák éppen csak hogy átmentették létüket a triaszba, de csakhamar nyomuk vész. Bizar alakjuk sokban emlékeztet az emlősökre, különösen a ragadozókra, innen nevük is: Cynodontia (kutyafogúak). Jelentős szerephez jutnak a halgyíkok (Ichthyosaurus-félék) és rokonuk, a Nothosaurus. A

magyar föld triaszkori tengerében élt a szájpadján gumós fogakkal vértezett Placochelys placodonta, amelyet sokáig a teknősök ősenek tekintettek. Kortársai az első teknősök (Proganochelys), ősi szabású krokodilusok (Parasuchia), amelyeknek méltán világhírű képviselője az Aetosaurus ferratus. Ennek 24 példánya Württemberg keuperjében egy csoportban múlt ki. Ma irigylet díszé a stuttgarti őslénytani múzeumnak.

A triaszban lépnek föl az első ősgyíkok, a Dinosaurusok is. Már ebben az időben megnőnek 6-10 méteres óriásokká (Plateosaurus), de virágkorukat csak a jurában és krétában fogják élni.

A gerincesek legfejlettebb formái: az emlősök is a triaszban lépnek föl. A sváb föld és Anglia legfelső triasz-rétegeiben parányi, négygumójú fogacskák az első nyomai az eljövendő geológiai újkor urainak. Ezek az első emlősök (Microlestes, Triglyphus) a mai erszényesek rokonai, de sok bűvár hangsúlyozza a Theromorphákkal való rokonságukat is. Dél-Afrika Karroo-rétegeiben a Triglyphus (Tritylodon) koponyája, Észak-Amerika triaszában a Dromatherium és Microconodon állkapcsai az első ősemlős-maradványok.

A flóra képében még sok az ókori vonás, a keuper flórája azonban már átmenet a jura-időszak felé. Főtagjai a zsurlók, harasztok és Gymnospermák, ez utóbbiak sorában a tűlevelűek (Voltzia). A cikász-szerűek és ginkgo-félék szerepe egyre fokozódik.

A triasz-időszak klasszikus hazája Németország. Nálunk a Balaton környékén fejlődött ki olyan gazdagon, hogy a Lóczy Lajos szerkesztette hatalmas Balaton-monografia kötetsorozatának jó részét a triaszkori faunák leírása foglalja le. Mi e kor alapvető kutatói közül Hermann von Meyer nemes alakját fogjuk fölleveníteni.

HERMANN VON MEYER.

Goethe szülővárosában, Majna-Frankfurtban 1801. szeptember 3-án megszületett az a német férfiú, aki az őslénytani történetében méltán viseli a német Cuvier nevét.

«Atyja, - beszéli életrajzírója, Zittel - a kitűnő jogász és nagyműveltségű férfi magas méltóságokat töltött be az akkoriban szabad birodalmi városban, mint polgármester és meghatalmazott követ a szövetségi gyűlésben is képviselte városát. Zavartalan otthonban derűs fiatal-ságot élvezett Hermann von Meyer, akinek törekvéseit anyagi gondok később sem háborgatták vagy akadályozták meg, noha korántsem volt bőségesen megáldva földi javakkal. Testi fogyatkozása, dongalábúsága késleltette némileg fejlődését. Baján géppel segített ugyan, de nem szüntette meg, úgyhogy huzamosabb gyalogtúrát nem tehetett és nem is állhatott sokáig. Egész életében kevés lépést tett, amelyben ne jutott volna eszébe nyomorúsága.»

Fiatal éveiben vegytannal és ásványtannal foglalkozott, vegytannal különösen, mert benső barátság fűzte Friedrich Wöhler-hez, a későbbi nagynevű szintetikus vegyészhez. Meyer tanulmányait a heidelbergi, müncheni és berlini egyetemen végezte. Berlinben «természet-tudományi tanulmányain kívül kellemes társadalmi életet is élt. Naponta találkozott Bettina von Arnimmal, Goethe barátnőjével, akinek társaságában nagynevű művészekkel és írókkal ismerkedett meg. Gyakran volt együtt sógorával, Hegellel és Alexander von Humboldttal is.»

«1827 novemberében olyan epizódról kell megemlékeznünk, amely ugyan nem hatott ki tudományos fejlődésére, de annál jellemzőbb fényt vet hősünk lényére. Johann von Schwarz nürnbergi kereskedő felajánlotta Meyernek egy üvegfestő intézet vezetését. Az intézet a kezdet kezdetén állott, de tulajdonosa mégis vállalkozott szerződésileg a regensburgi dóm egyik ablakának megcsinálására. Meyer nagyon csalódott a hír szerint pompás intézetben, de nem hagyta el. Minden erejét megfeszítette, hogy a vállalt kötelezettségnek eleget tegyen,

maga építette a festett üveglemezek égetéséhez szükséges kályhákat. Megpróbált jó színeket gyártani, kora reggeltől késő estig dolgozott a kályhák mellett, és végezetül már ecsettel is, mert a felfogadott festők nem feleltek meg. Vegyi ismerete, technikai ügyessége és műérzéke sokat segítettek kétségbeejtő helyzetén. Az ablak végre elkészült és a dóm bejáratával szemben helyezték el. Katalint, Márk és János fejét Meyer sajátkezűleg festette és égette Schnorr vázlata alapján. Fáradozásait azonban csak hálátlanul jutalmazták, úgyhogy felbontotta szerződését».

Ez epizód után Meyer minden erejét az őselettudományi kutatásra vetette. Egy szerencsés véletlen indította útnak: kezeügyébe került egy megkövesült ökörkoponya, amely a homlokán heges volt. E nevezetes ősvilági kóros lelet óta nem volt Meyer szemében más probléma, mint az ősvilág rejtelmei.

Testi fogyatkozása ellenére is telivér, tetterős kövületvadásszá lett, aki négy évtizednél többet áldozott az ősvilágok rejtélyes lényeinek. Meyer azonban sportként, nem hivatásszerűen élt a paleontológiának - annak, de nem abból.

1860-ban meghívták a göttingeni egyetem geológiai és paleontológiai tanszékére. Meyer nem fogadta el a meghívást. A hannoveri kormány megbízásából ekkor fiatalkori barátja, a már említett nagynevű Wöhler személyesen ment Frankfurtba, hogy merőben szokatlan feltételek mellett vegye rá a tanszék elfogadására. Hasztalan. Éppen helyzetének abszolút független volta jelentette a számára megbecsülhetetlen értéket; oly nagyra tartotta a tudományt, amelynek legnagyobb gyönyörűségeit köszönhette, hogy nem akart belőle hasznot húzni. Nemcsak a meglehetősen jól dotált tanszékot utasította vissza, de elvileg még honoráriumot sem fogadott el írásaiért. «Inkább tengődtem önként vállalt közigazgatási hivatalnokoskodásból, ami mások számára talán nyomasztó volna, számomra azonban a szükséges ellentétet jelentette az életben és lehetővé tette, hogy állandóan dolgozzak».

Meyer e szerint amatőr volt a paleontológusok között. Az ő idejében azonban sok ilyen mester dolgozott, akik jelentős szolgálatokat tettek a tudománynak. A bécsi császári ásványtani múzeum csaknem valamennyi tudósa autodidakta és amatőr volt. Heckel, az ismert halbúvár - össze nem tévesztendő Ernst Haeckellel, a monizmus apostolával! - órásmester, Frauenfeld, a zoológus, vámszedő, Zelebor harisnyagyáros volt. Sajátságos kor volt ez! Még a költők is foglalkoztak akkoriban exakt természettudományokkal. Elég, ha Chamisso példájára hivatkozom.

Meyer tehát nem vállalkozott a tanárságra, szerény szükségleteit ellenőri, majd szövetséggyűlési pénztárosi állása jövedelméből fedezte és a nagy német politikai átalakulás után Frankfurtból Ulmba, majd Augsburgba követte a menekülő szövetségi gyűlést - szabad óráiban azonban kizárólag a paleontológiának élt. A csodával határos, amit ezen a téren produkált. Alig ismerek hivatásos paleontológust, aki több alapvető, mélyenszálló munkával gazdagította volna a paleontológia világirodalmát.

Mindent, ami a szeme elé került, alaposan, behatóan tanulmányozott, leírta és sajátkezűleg nemcsak lerajzolta, hanem gyakran köré is vitte. Mint magánember, nem tehetett szert nagyobb gyűjteményre, ezért vetett oly nagy súlyt a rajzokra, amelyek sokkal magasabb színvonalon álltak, mint a Cuvier munkáit illusztráló táblák és valóban a legklasszikusabb őselettudományi illusztrációk közé tartoznak.

Nyomtatásban megjelent dolgozatai 38 nagy nyolcadrét- és folioalakú kötetre rúgnak irodalmi hagyatékával együtt, amelyet a müncheni őselettudományi múzeum őriz. Ezt a roppant tömeget sok ezer rajz kíséri; minden egyes darabot több nézetben rajzolt le.

Meyer dolgozatai gerinctelen és gerinces kövületekre egyaránt kiterjednek. Alapos tanulmányt szentelt az úgynevezett aptychusoknak, azoknak a többnyire egyszerű és ilyenkor kagylóhéjszerű, ritkábban kettős (azokat kettős héjaknak, az utóbbiakat anaptychusoknak nevezik) kövületeknek, melyek a csavaros házukba visszahúzódó Ammon-szarvak bejáratát zárták el. Ha Meyer újabb idevágó vizsgálatok tanúsága szerint tévedett is e sajátos maradványok értelmezésében, amennyiben tintahalak maradványainak nézte, amelyeket az Ammon-szarvak megettek, mégis az ő érdeme, hogy korának erre vonatkozó legjobb monografiáját megírta. A rákok, skorpiók, tüskésbőrűek és puhatestűek megkövesült maradványai ugyanúgy lekötötték érdeklődését, mint az aptychusok, fő munkaterülete azonban mégis az ősvilági gerincesek területe volt.

Az ő idejében a tudományos fölfedezéseket a különböző folyóiratok szerkesztőihez intézett levelekben szokták volt hírül adni. Meyer a maga ilyen leleteit - 1838-1868 között - Leonhard és Bronn professzorokhoz, a Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Palaeontologie szerkesztőihez intézte. Leveleiből mint valami önéletrajzból tűnnek elénk időrendben mindazok a problémák, amelyek foglalkoztatták. A már említett kóros ökörkoponyáról szóló híradása után a mainzi medence megkövesült emlős-, hal-, kétlábú- és hüllő-maradványairól számol be, azután az öningeni, glarusi, weisenaui, heudorfi, majd magyarországi kövületekről (ez utóbbiakat Petényi János Salamontól kapta meg leírásra), a kagylómésző őshüllőiről, a sokat emlegetett kezes állatról, - az ú.n. Chirotheriumról - azután a solnhofeni palák legendás ősmadaráról, az első Archaeopteryxről, bajorországi őselefántokról, rágcsálókról, kérődzőkről, fosszilis tollakról és tojásokról, egyszóval tömérdek gerinces maradványról száz meg száz levélben, száz meg száz lapon. Zittel, a német paleontológia nagy rendszerezője joggal írja: «a németországi kihalt ősemlősök, madarak és őshüllők tömegének csaknem kétharmad részét vagy Meyer fedezte fel, vagy ő vizsgálta meg újra».

Ennek a gazdag anyagnak legszebb, legépebb, legfontosabb leleteit azután monografikusan is feldolgozta. Az ő korában nem volt még folyóirat, amely effajta, táblákkal gondosan illusztrált monografiákat közölhetett volna. Meyer úgy segített a hiányon, hogy Dunker marburgi kartársa társaságában 1840-ben megalapította a világ első ősélettudományi folyóiratát: a Palaeontographica-t. Folyóiratának első tizenhét kötetében 103 dolgozat jelent meg Meyer tollából - csupa alapvető, utolérhetetlenül alapos monografia.

Opus magnum azonban nem leveleiben, nem folyóiratában, hanem abban az öt óriás monográfiában van lefektetve, amelyeknek közös főcíme «Az ősvilágok faunájának ismeretéhez» - öt folio kötet, mindegyik egész sereg csodaszép táblamelléklettel.

Élete főművének első kötete az öningeni márga kihalt ősemlőseinek, madarainak és hüllőinek leírását hozza. A második és harmadik kötet a német triasz-időszak kihalt őshüllőit és őskétlábúit tartalmazza, különösen a labirintfogúak (Labyrinthodonok) leírását. Meyer ezeken a kihalt őskétlábúeken sajátosan tekervényes fogzománcot fedezett fel. «A külső zománcburok a fog közepéig érő redőből áll, melyeknek hullámvonalas tekervényei a fog keresztmetszetén labirintszerűleg ágaznak el». Később Owen, az angolok Hermann von Meyer-je, ugyanilyen fogakat fedezett fel az angol triasz-rétegekben. Meyer a sváb föld gazdag idevágó anyaga alapján csakhamar kimutatta, hogy a labirintszerű fogazat sok triaszkorú ősgerincesnek közös vonása, amelyek egyazon családba tartoztak. Ezt a családot Meyer Labyrinthodontidának nevezte el.

Főműve negyedik részét a litográfus palák őshüllőinek szentelte, különösen a rövidfarkú Pterodactylus és hosszúfarkú Rhamphorhynchus repülő gyíkoknak. Az utolsó kötet a német kőszénkor őshüllőiről szól, köztük az Archegosaurusról, amelynek 279 példányát volt alkalma megvizsgálni. Anatómiájukon kívül leírta itt az Archegosaurus-nemzetség egész

fejlődéstanát - ez a földtörténeti ókornak mindenesetre legalaposabban ismert őshüllője. A *Palaeobatrachus Goldfussi* őskételtűnek összes fejlődésbeli stádiumait leírta az ebihaltól a teljesen kifejlett békáig.

128 remek tábla kísérte ezt az öt grandiózus kötetet. Rajzainak jelentőségét ő maga jellemezte a legjobban, amikor ezeket írta: «Rajzaimat sokkal fontosabbnak tartom a szövegnél. Az utóbbiak elavulnak, a rajzok azonban túlélnek a szöveget, és remélem, később is szolgálatot tehetnek a tudománynak. Nem volt módomban munkámat olyan formában megkönnyíteni, hogy rajzolót tarthattam volna. Mindent magamnak kellett lerajzolnom, előbb azonban bele kellett tanulnom, természettudományilag korrekt, a mellett azonban művészileg is hű módszert kellett kigondolnom és különösen az árnyékok játékát kellett tanulmányoznom, de nem könyvekből, hanem a természetből, többnyire épületekről és szobadíszekről, ami sokban megédesítette pihenésemet. Nehézséget nem ismertem, csak bonyolultabb esetekben ütköztem ilyenekbe és könnyebb esetekben ezeket is sikerült megoldanom. Így sikerült a legnagyobb és legbonyolultabb rajzokat is leegyszerűsíteni. A nehézségeket türelemmel és idővel küzdöttem le, amivel nem fukarkodtam.»

Amit Beethoven érezhetett, amikor észrevette sükettségét, azt érezhette Meyer, amikor hatvanas éveinek vége felé súlyos szembaj lepte meg, amely olvasását, írását és rajzolását egyaránt megakasztotta. Anemiában szenvedett és ebből kifolyólag érte 1869. április 2-án, napi sétája közben, szélhűdés is, amely néhány napi kínlás után halálát okozta.

Hogy a triasz-időszak őskételtűinek életébe ma már be tudunk pillantani, az elsősorban Hermann von Meyer, a német Cuvier érdeme.

Amit Meyer kutatásai a triasz őskételtűinek megismerése körül jelentettek, azt jelentették Karl Diener bécsi őseletbúvár kutatásai e kor lábasfejűi körül. Egy életet szentelt a triasz-kor kihalt Cephalopodái megismerésének, Bécsből elzarándokolt Indiába, hogy egykorú faunáját megismerje. Laboratóriumában végigtanulmányozta a világ csaknem valamennyi lábasfejű maradványát. Ennek a roppant energiát igénylő munkateljesítménynek köszönhetjük, hogy a triasz földrajzi arculatát, klímáját és állatföldrajzi tartományait ma már jól ismerjük.

Földrajzilag a következő szárazulatokat különböztethetjük meg ebben a korban: az északi féltekén egy észak-atlanti kontinenst, Grönlandot és Észak-Amerikát (amelynek nyugati részét még tenger borította), az eurázsiai kontinenst, amely Fennoskandia és Angara egybeolvadásából jött létre, a déli féltekén Indo-Afrikát - vagyis a mai Afrikát, amelyet azonban szárazföldi híd (Lemuria) kötött össze Elő-Indiával - Ausztráliát, Brazíliát, amely az egész Dél-Amerikát jelentette, kivéve a tenger borította nyugati partot és végül Antarktisz.

Diener kutatásai alapján a szárazföldeket elválasztó tengerekben négy állatföldrajzi tartomány különböztethető meg: egy boreális, egy mediterrán, egy himamaláji (Himalaja és a maláji szigetvilág tartománya) és egy andesi tartomány.

Klimatikusan nagyjából egyöntetű lehetett e kor éghajlata. Erre vall egyes labirintfogú őskételtűek elterjedése Közép-Európától Kelet-Indiáig és a Fokföldre.

Ilyen térszínen köszöntött be a földtörténeti középkor két felső emelete: a jura és a kréta, amelyeket a későbbiek miatt ezen a helyen összefogva jellemezünk.

A JURA- ÉS KRÉTA IDŐSZAK.

A geológiai középkor dereka, a jura, a svájci Jura-hegységtől, a kréta az írókrétától nyerte nevét. A jura volt a középkori faunák és flórák virágkora, a kréta a középkor életének elhaló búcsúja.

Talán csak a kőszénkorban volt bujább az élet, mint a jura-időszakban. Fauna és flóra egyaránt elemében volt ebben az időben. A fauna összképében nem annyira új alakok lépnek föl, mint inkább a már meglevő formák fejlődtek tovább. Hatalmas fejlődésnek indultak a kovaszivacsok - itt-ott zátonyokat építve. Míg ezek a nyílt tengerben épültek, a partközeli zónában korallzátonyok szaporodnak el.

A triaszban oly nagy szerepet játszott tengeri liliomok lehanyatlanak. A szép *Pentacrinus* és a nyeetlen *Saccocomák* külön is kiemelendők ebből a halálra ítélt állattársaságból. Korlátlan fejlődési lehetőségek nyíltak meg a tengeri sünök előtt. A valamikor jelentős pörgekarúak közül csak a *Spiriferinák*, *Terebratulidák* és *Rhynchonellidák* maradtak meg. Változatos alakokat öltenek a kagylók és csigák. A triasz *Ammon-szarvai* közül csak a *Phylloceras* ment át a jurába, valamennyi kortársa nem folytatása a triasz *Ammonites*eknek, hanem új forma. A jura a fénykora a *Belemnites*eknek; köztük akadnak egyméteres óriások is. Ismerünk jura kori tintahalakat, amelyeknek tintazacskójában a sűrű barna «tinta» gagátszerű fekete tömeg alakjában napjainkig fennmaradt. A londoni földtani társulat múzeumában ma is őriznek egy képet, amelyet ilyen fosszilis tintával festettek.

Hosszúfarkú rákokkal a solnhofeni palákban találkozunk. Ugyanott ismerkedünk meg e kor tarka rovarvilágával.

A tengereket főleg *Ganoidok* népesítették be. Amint följebb haladunk a jura-rétegekben, *Holocephalusok*, valódi cápák és rájak csatlakoznak melléjük. Nevezetes leletként ki kell emelnünk azt a liasz-emeletbeli *Hybodus-őscápát*, amelynek gyomrából kerekén 250 *Belemnites*rostrum került ki.

Meglepő, hogy a triasz-időszak népes őskételtű faunájával szemben milyen kevés kételtűt ismerünk a jurából. Annál nagyobb a hüllők száma. A jura a hüllők igazi fénykora. Nemcsak a szárazföldeket és tengereket, meg édesvizeket népesítették be, de meghódították a legnehezebb élettáját: a levegőt is.

A tengerekben hattyúnyakú gyíkok (*Plesiosaurus-félék*) nyüzsögtek a tipikus halgyíkok (*Ichthyosaurusok*) mellett. Klasszikus lelőhelyük Württembergben Boll és Holzmaden környéke, Angliában pedig Lyme Regis. A teknősök ebben az időben hódították meg a tengert. Itt lépnek fel az első tengeri krokodilusok (*Mystriosaurus*, *Teleosaurus*). Az újjélandi hidasgyík (*Hatteria*) rokona (*Homaeosaurus*) Bajorország földjéből került ki.

A szárazföld urai - hozzátehetem: korlátlan urai - az ősgyíkok: a *Dinosaurusok*. Roppant tömegben népesítették be valamennyi szárazulatot, a bennünket közelebbről érdeklő környékről Erdély földjét is. A levegő meghódítói részben a hüllők sorából kerültek ki (*Rhamphorhynchus*, *Pterodactylus*), részben osztályrészét követelte egy új jövevény: az első ősmadár is, a világhírű *Archaeopteryx*.

Az emlősök még mindig jelentéktelen törpék. A sokat emlegetett *Plagiaulax*, *Triconodon*, *Phascolotherium*, *Amphilestes* még mindig csak ígéretek: jelzői annak, kik veszik majd át az uralmat, ha a geológiai középkor dinasztái kiejtik kezükből a kormánypalcát.

A flórában a Gymnospermák, cikasz-félék, tűlevelűek és ginkgo-féléké a vezető szerep. Modernizálódik, közeledik a geológiai újkor flórájához, de még nem szabadult el az ókor ősi szabású domináló vonásától.

A jura-képződményeket rétegtanilag három szintre - azt is mondhatnám, három színre - tagolják, mert színük alapján történt a tagolás. Az alsó réteggkomplexum a fekete jura vagy liasz (angol szó, így nevezik a kőbánya-munkások a meszes-agyagos kőzetet), ebben az időben képződtek a pécsvidéki kőszenek -, a középső a barna jura vagy dogger, a felső a fehér jura vagy malm (a dogger is, a malm is angol kőbányászok ajkáról került az irodalomba).

A jura-időszak felszíni alakulásairól eléggé tájékoztat e korszak térképe. Nevezetes ez a térkép, mert a jura-időszakról készült az első ösföldrajzi térkép. Neumayr osztrák geológus érdeme ez a földabrosz, amely lényegében ma is ugyanúgy fest, ahogyan ő fölvázolta. Állatföldrajzilag öt nagy tartományt különböztethetünk meg: a borealis-orosz, a középeurópai-mediterrán-kaukázusi, a himalaji (ezt együtt az ethiopiaival), a délandesit és a japánit.

Mint ahogyan a perm zárókőve volt a geológiai ókornak, úgy zárókőve a kréta-időszak a geológiai középkornak. És mint ahogyan a perm-ben nagy geológiai változások mentek végbe (eljegesedés), úgy a krétában is messze kiható geológiai katasztrófák zajlottak le.

Faunája kezdetben a jura-időszak szín pompás és alakgazdag formáiból áll - és mire elérünk a kréta-időszak végére, mintha csak a nagy kaszás tarolt volna végig a föld felszínén: alig maradt valami nagyon sok ősi és érdekes alakból: a legősibbeket és legérdekesebbeket mindenesetre végleg letaglózta.

A legelsőrendű állatok sorából kőzetképzően a csillangós véglények (Coccolithophoridák) játszanak nagy szerepet. Ezek építik föl a kréta-hegyeket: le Havre és Albion, Rügen kréta-szikláit, amelyeknek finommá tört törmelékeiből azóta annyi kis diák tanulta meg a betüvetés elemeit. Mellettük a Foraminiferák, Globigerinák, Rotaliák, Textulariák is részt vettek a kréta sziklák fölépítésében. Fejlődésük maximumát éri el a kovaszivacsok; ez magyarázza meg a tömördek szarukőgumó előfordulását a krétakor rétegeiben.

A korallok zátonyépítése főleg az alpesi-mediterrán tartományban folyt zavartalanul. Virágkorukat élik a tengeri sünök, míg a tengeri liliumok tovább pusztulnak. A mohaállatok a «silur» óta most jutottak újra delelőre. A pörgekarúak közül a Terebratulidák és Rhynchonellidák számottevők. Különös alakok lépnek fel a kagylók sorában: vastaghéjú óriások, lemezeik aszimmetrikusak. Ennek a fejlődési vonalnak egyik véglete a helyhez kötött, kúpalakú alsó kagylóhéjjal és kisebb zárófedéllel ellátott Hippuritesek. Egyikük-másikuk egy méter magasra is megnőtt. Hatalmas méreteket öltött az Erdély földjéből is jól ismert Inoceramus-kagyló. A csigák sorából a vastaghéjú Actaeonellák kísérik a mediterrán zátonyokat.

A kréta legfontosabb vezérkövületei azonban, mint a jurában is, az Ammon-szarvak. Messze vezetne, ha formagazdag csapatjukról akár csak futólagos képet rajzolnánk is, meg kell azonban említenünk sokat vitatott mellékalakjaikat és aberráns alakjaikat. A megelőző időkben szépen begömbölyödött héjuk meglazul, kiegyenesedik, kampószerűleg begömbül - csupa olyan jelenség, amit az Ammon-szarvak népes törzsének elvénülése magyaráz. Annyira elaggott ez a hatalmas törzs, hogy a kréta-időszakkal le is tűnnek az élet tarka színpadáról. Egyetlen Ammon-szarv sem lépte át a földtörténeti újkor küszöbét. Hasonlóan jártak a Belemnitesek is, amelyeknek csak egy-két utolsó mohikánja ment át a geológiai újkorba.

A sok rák mellett új halak népesítik be a vizeket. A zománcpikkelyes Ganoidok kiszorulnak a tengerekből és helyüket a csontos halak (Teleostei) foglalják el.

A kétéltűek virágkora már a triasz-időszak végén lezárult - a krétában alig jutnak szerephez. Annál döntőbb a szerepük az őshüllőknek. Szárazföldeken és tengerekben, levegőben és mocsarakban a tulajdonképpeni ősgyíkok: a Dinosaurusok dominálnak. Ők e kor rettegett urai. Láruk alatt döng a föld, úszásuktól hullámtarajt vet a tenger, a repülő gyíkok roppant szárnycsapásától elsötétül az égbolt. Legfontosabb alakjaikkal még találkozunk e könyv során. Itt csak azt emeljük ki, hogy legújabbán a Gobi-sivatagban megtalálták fosszilis tojásaikat is; kétségtelen bizonyítékát annak, hogy - mint a mai hüllők - a földtörténeti középkor őshüllői is tojások útján szaporodtak.

A madárszervezet jurakori első képviselőjén túlmenőleg a krétában már biztosan repülő ősmadarakkal találkozunk, amelyek - ugyanúgy, mint a legendás Archaeopteryx - állkapcsukban fogakat viselnek.

Amilyen óriások és dominálók az őshüllők, olyan jelentéktelenek és törpék még e kor emlősei. Ismerünk a krétából ragadozó erszéyeseket, rovarévókat, növényevőket (Priacodon, Allodon), sőt akadnak már placentás ősemmlősök is; ezek újabbán Mongoliából kerültek napvilágra. Valamennyi patkánynagyságú, hosszúkoponyájú, rovarévó fogazatú, de már erősebb szemfoggal ellátott ősfoma.

A flóra képe a krétakor derekán nagyot változott. Míg az alsó krétában még világszerte középkori elemek vegetálnak, addig a felső krétában a Gymnospermák megritkulnak és helyüket az Angiospermák, virágos növények foglalják el. Egymásután lépnek fel a nyár, fűz, tölgy, dió, platán, kámforfa, babér, eukaliptusz ősei.

A jura és kréta az ősvilági élet megismerése szempontjából annyira fontos és érdekes, hogy megismerésükkel, rétegeik feltárásával, kőülettartalmuk feltárásával részletesebben kell foglalkoznunk.

LÁTOGATÁS KÉT KÖVÜLETVADÁSZ-DINASZTIÁNÁL.

A világsajtó nem egyszer megemlékezik az amerikai Sternbergekről és Cookokról, annak a két családnak fiairól, akik immár második nemzedékben az ősvilágok titkainak szentelik egész életüket. Pedig az öreg Európának is megvannak a maga kőülevadász dinasztiai. Csak szerényebbek az óceánon túliaknál. Nem eredményekben és érdemekben, hanem hangban.

Az első európai kőülevadász-dinasztia megalapítója Oskar Fraas. Ősrégi papcsalád sarjaként a Hohenstaufok temetkezési helyén, a Rems-völgyi Lorchban született 1824. január 17-én. Apja, nagyapja, szépapja evangélikus lelkészek voltak. A Luther-talár amúgyis nagy szerepet játszott a német természettudományokban. Evangélikus papcsalád adta a zoológiának a két Brehmet, az ornitológiának a Naumannokat. Az őslénytanak Württemberg sváb földjén egész sereg érdemes munkást, köztük a szóban forgó dinasztit is.

Oskar Fraas is papnak indult, de kőülevadászá lett. Elvégezte a theológiát, sőt lelkészkedett is. De mivel parochiája a sváb Alb kőületekben oly gazdag területén feküdt, magától értetődött, hogy az apja által beléoltott gyűjtőszenvedély magával ragadta és teljesen kőülevadászá lett.

Az apjától örökölt érdeklődést komoly vágányokra F. A. Quenstedt professzor, a tübingeni egyetem geológusa irányította, amikor a fiatal theológus az ősi egyetemi városban tanult. Nem hanyagolta el - akkor még - hivatását: a theológiát, de viszont egyetlen szabad percét sem töltötte mással, mint kőülevagyújtással.

Tanára, Quenstedt professzor kíséretében rügyfakadástól az első hóig járták Württemberg ősvilági temetőit: az egykori őstengerben milliószám nyüzsgött Ammon-szarvak, százával marakodott őskrokodilusok és halgyíkok megkövesült maradványaitól terhes rétegeket. Vándorlásaik során a sváb geológia ősz mestere minden ősvilági titokba bevezette a fiatal theológust.

Ennek nemcsak a fiatal lelkész, de hívei is hasznát látták.

Amikor az Eyach-menti Lauffenben lelkészkedett, nehéz idők jártak. A mult század ötvenes éveinek éhínsége mázsás súllyal nehezedett a vidékre. Még a birtokos osztály is megérezte a nélkülözést. Hát még a nincstelenek!

A lauffeni parochia derék fiatal papja ekkor a mózesi csodát ismételte meg.

- Kenyeret fakasztok nektek a kövekből - mondta az Írás szavával híveinek.

És fakasztott is! Elvezette a falu apraját-nagyját az Alb kövületes lelőhelyeire. Szekérszám gyűjtötték a fosszilis Ammon-szarvakat, az ősvilági tengeri sünöket, pörgekarúakat, tengeri liliomokat, rákokat és halakat.

A kérges tenyerűek fejtették a követ, az ügyesebbje preparálgatott - népének igazi papja pedig meghatározta és eladta a kövületeket.

A lauffeni parochia akkortájt valóságos tanszerkereskedés volt. A lelkészlak minden asztala, almárioma, ágya, padlója tele volt apróbb-nagyobb megkövesült állatokkal. Mentek az árjegyzékek múzeumoknak, iskoláknak, gyűjtőknek - és jöttek, özönével jöttek a megrendelések. Potom pár krajcárért szebbnél-szebb ősvilági lábasfejűek maradványai voltak kaphatók, egy-két forintért pedig egész kis gyűjtemények cseréltek gazdát.

Sorra rendre jelentkeztek a külföld múzeumai, - és Oskar Fraas boldogan küldte a rendeléseket - hiszen minden krajcár egy-egy falatot jelentett éhező nyája számára.

A tudományra és híveire egyaránt áldást hozó működésének természetes következménye volt, hogy amikor a stuttgarti múzeum geológust keresett, Oskar Fraast hívták meg.

Bármennyire is szívéhez nőtt a nyája, a kövületek rejtelmes világa mégis jobban vonzotta és Oskar Fraas átköltözött Stuttgartba, a kövületvadászatnak már abban az időben is egyik centrumába, ahol egykoron Cuvier is diákoskodott.

Negyven esztendeig állt a stuttgarti őslénytani múzeum szolgálatában; a segédőrből konzervátor, a végén igazgató lett. Négy évtizedes működésének beszédes tanúja a zsúfolásig megtelt múzeum, amely anyagának zömét, köztük legszebb darabjait, Oskar Fraasnak köszönheti.

Négy évtizedig kizárólag a paleontológiának élt. Ezen kívül csak egy szenvedélye volt: a szőlőtermelés. Abban is olyan kiváló volt, hogy a hohenheimi gazdasági akadémián rábízták a szőlőtermelés tanszékét.

Geológiára és paleontológiára csak szűkebb környezetét: a múzeumát látogatók ezreit tanította. Ezek sorába tartozott Vera, württembergi hercegnő is.

Végigvadászta a sváb juratenger üledékeit, a triasz egykori sivatagát, a cannstadti mamuttemetőt, ahol 13 agyart találtak. Ezeket 1816-ban ásták ki Stuttgart elővárosában, egyenesen Frigyes, württembergi király parancsára. A koronás fő annyira érdeklődött az érdekes lelet után, hogy a hűvös, esős napok dacára is hosszasan időzött az ásatás színhelyén. Az őszi hidegben átfázott és néhány nap múlva bele is halt az influenzába. A mamutvadászat tehát nemcsak Szibériában követelt áldozatokat, ahol bizony nem egy expedíció tragikusan végződött.

Cannstadt mammut-temetőjének kiaknázása után Steinheim kimeríthetetlen lelőhelyeire sietett Oskar Fraas, aki azonban a legbüszkébb mégis arra a 24 apró őskrokodilusra (*Aetosaurus ferratus*) volt, amelyek egy két négyzetméteres triaszkori homokkőlapon egy csoportban pusztultak el és kerültek évmilliók múltán újra napvilágra. Egyik-másik példányon szinte még ma is látjuk, milyen erőlködéssel próbált kimenekülni a ráboruló homokszemfedő alól.

Hősünk azonban nemcsak a sváb földön vadászott. Két ízben is kezébe vette a theológus zarándokbotját és a geológus kalapácsát, hogy bejárja a Szentföldet és Egyiptomot, meg a Libanont, ahonnan szintén ritka és értékes kőületeket hozott magával.

Gyűjtőútjai során alapvetőként fölvette Württemberg geológiai térképét és mélyenszántó, máig is elismert értekezései hosszú sorát megtételte egy vastag kötettel: *Vor der Sintflut*, «A Vízözön előtt»; az első, széles körökhöz szóló, és még ma, 70 év múlva is élvezetes, népszerű paleontológiával.

Mikor az apa, Oskar Fraas, gyengülő keze már nem fogta biztos kézzel a gyeplőket, a stuttgarti múzeum igazgatósága fiát, Eberhard Fraast állította a geológiai és őslénytani osztály élére. A gyűjtemény méltó kezekbe került. Eberhard Fraas egyetemes érdeklődésű, sokoldalú kőületvadásznak bizonyult. Elmerült a tuskésbőrűek bonyolult szerkezetének tanulmányozásába, földolgozott egy sereg ősvilági lábasfejű és tömlősbélű maradványt, halászott őshalakra és halgyíkokra, őskrokodilusokra, vadászott titokzatos őskételtűekre, ősgyíkokra, ősteknősökre és ősemlősökre. Vadászott pedig - mint apja is - nemcsak szülőföldjén, de a messzi idegenben is: Kairó környékén ősbálnákra, Észak-Amerikában ősgyíkokra, Dél-Európában, a Kárpátokban és a Tátrában a geológusok prédáira: gerinctelen kőületekre.

Megírta a stuttgarti múzeum klasszikus vezetőjét, írt egy kitűnő határozó könyvet paleontológusok számára. Írt ezeken kívül szám szerint kereken 150 mélyenszántó tanulmányt, amelyek szerves építőkövei az ősvilágra vonatkozó modern tudásunknak. Legtöbbjéről oldalakat kellene írnom, de csak hármat emelek ki.

Elsőül azt, amelyben leírta az első bőröstül megmaradt halgyíkot; a második Semsey Andor mecénási kedvéből a budapesti Földtani Intézet múzeumába került. Másodikul kiemelem a hullőknek és emlősöknek a tengeri életmódhoz való alkalmazkodásáról szóló remek írását. Utolsóul hagytam azt a kicsiny dolgozatát, amelynek a Tendaguru-hegy legendás ősgyíkjait köszönhetjük s amelybe Eberhard Fraas bele is halt.

A világháború kitörése előtt mintegy tíz esztendővel, 1905 végén és 1906 elején történt, hogy az egykori Német-Kelet-Afrika déli részének bennszülöttei föllázadtak. A hatóságok energikus intézkedéseket tettek, a rendet helyreállították, a németek azonban természetesen alapos intézkedésekkel: jó erődök építésével iparkodtak elejét venni minden későbbi esetleges lázadásnak.

Az erődök építése közben történt, hogy Sattler német mérnök Lindi közelében, a négerek ösvényén hatalmas csontokat pillantott meg. A szél elfújta a csontokat fedő földet s a mérnök a fakó, fehér csontokban a rég elnémult ősvilági élet emlékeit ismerte föl.

Eberhard Fraas professzor szerencsére éppen ezekben a hetekben tartózkodott Német-Kelet-Afrika területén, ahol azonban súlyosan megbetegedett. Sattler mérnök meglátogatta a betegen fekvő paleontológust és elbeszélte neki fölfedezését. Eberhard Fraas nem lett volna német professzor, ha betegsége dacára is nyomban föl nem kereste volna a lelőhelyet. Öt napig utazott, míg odaért - de odaért, és maga is talált néhány érdekes csontot.

Zsákmányát magával hozta Európába. A keletafrikai csontok felfedezése az egész németiséget megmozgatta. Két esztendő alatt negyedmillió márka gyűlt össze - és az expedíció útra kelt.

Útra kelt - de Eberhard Fraas nélkül. Súlyos dysenteriáját a tendagurui kirándulás végzetessé fokozta; nem épült fel többé. Évekig kínlódott, ismételten megoperálták, és mialatt egyetlen fia az argonni erdőben hősi halált halt, apja is - csaknem ugyanazon a napon - 1915. március 6-án kiszenvedett.

Mindezeket a részleteket Eberhard Fraas veje, a stuttgarti múzeumban utóda, Fritz Berckheimer, a Fraas-dinasztia harmadik nemzedékének képviselője, maga is ismert őseletbúvár, beszélte el e sorok írójának. Felesége, Oskar Fraas unokája és Eberhard Fraas leánya, becéző szeretettel teregette elém nagyapja és apja akvarellekkel ékes afrikai útinaplóit és a nagynevű paleontológus-dinasztia fényképalbumát.

Stuttgartból, a Fraas-dinasztia székvárosából rándultam ki a másik württembergi paleontológus-dinasztia fejéhez: Bernhard Hauffhoz. Az ő vadászterülete kizárólag a sváb liastenger maradványainak klasszikus lelőhelye: Holzmaden és környéke, hol a földtörténeti középkor derekán, a fekete jurában megszámlálhatatlan ősvilági állat temetkezett palasírába. Ezekre vadászik, ezeket támasztja föl és ezekkel gazdagítja a világ minden múzeumát.

Stuttgartból Plochingenen át vicinális vonat vitt Kirchheim unter Teck-re, ahol újra át kellett szállnom, hogy eljussak Holzmadenre.

Sorra vonultak előttem a sváb Alb szelíd lankái: köztük a tecki hegy, amelyen Mary, angol királyné ősei laktak kastélyukban.

Holzmaden jelentéktelen állomásán útbaigazítanak: keresztül kell vágnom a falun és az erdei út utolsó nagy villájában találok meg Hauffot, akit természetesen a vidék apraja-nagyja ismer.

Lombbal befuttatott szép villa előtt állok meg. A kapuján a házigazda névjegye: Dr. h. c. Bernhard Hauff, A híres-neves kövületgyűjtőt Tübingen egyeteme nemrég tiszteletbeli doktorává avatta.

Becsöngetek. Szép fiatal leányka nyit ajtót. Átadom a névjegyem. Betessékel a laboratóriumba: apja nyomban rendelkezésre áll.

Körülnézek az ízlésesen berendezett laboratórium múzeumában, ahol gazdája legszebb kincseit őrzi. Már nyílik az ajtó és belép fehér köpenyében a házigazda. Magas homlokú, őszbecsavarodott öregúr. De csak az évei szerint, mert máskülönben olyan fiatalosan, fürgén mozog, hogy akárhány fiatalember megirigyelhetné.

Nyomban megy az ukáz a házi asszonyának: vendég érkezett, egy személlyel többen ebédelünk. Azután megnyitja előttem fiókjait: megkövesült tengeri liliumok szépséges kontúrjai bontakoznak ki előttem. Mellettük kisebb-nagyobb halgyíkok, őskrokodilusok lenyomatai hevernek. Itt egy példány, amelynek gyomrában lenyelt fiókák alusszák kővédermedt álmukat. Egy másikban még világra sem jött embriók sorakoznak egymás mellé. Amott egy szép darab, amelynek még az úszói is megmaradtak a sima, fekete palalemezen. Mert míg a solnhofeni malm-pala világossárga, addig ez a holzmadeni liasz-pala szénfekete. Meglátjuk, miért.

Megkérem, beszélne magáról, munkájáról, vadászterületéről. Szíves készséggel áll rendelkezésemre.

- Őseim Ausztriában éltek, Salzburg közelében. II. Rudolf császártól nemességet kaptak, a reformáció idejében azonban evangélikus vallásuk miatt kiutasították őket és Württembergben találtak új hazát. Wilhelm Hauff, a költő is rokonom: szépapám és a költő apja testvérek voltak. Nagyapám középiskolai tanár volt Schöntalban, atyámnak teológiát kellett tanulnia. Mihelyt azonban tehette, a kémia felé fordult érdeklődése. A múlt század ötvenes éveinek vége felé vegyész lett a Hechingen melletti Steinhofen első nagyobb szabású palaolajbányá-

jában. Az üzemet azonban néhány év múlva beszüntették: nem volt pénzük. Apám ezután rövid ideig a Zeller és Gmelin-cégnél szolgált, míg ennek gyára le nem égett. Ekkor dr. Dornnal együtt palaolajbányát akart nyitni Holzmadenben. Az alapítás nem sikerült teljesen, mert a hatvanas években megkezdték behozni Európába az amerikai petróleumot, ami derék-kontörte a palaolaj rentabilitását. Apám ekkor a juratenger márgájából és a Posidonia-palákból próbált portlandcementet gyártani, ami azonban akkori segédeszközeivel nem sikerült. Némi szerény eredményt ért el egy igen jó minőségű hydraulikus mészt előállításával, amelyet falazáshoz kötőanyagul és a falak vakolására használnak. Az erős konkurencia miatt és a rossz vasúti összeköttetés következtében az egész gyártás nagyon szűk keretek között mozgott. Apámra most, nagy családjával, nehéz évek következtek, amelyeket csak édesanyám segítségével küzdött le. Anyám, aki hannoveri művészcsalád leánya, nagy gyönyörűséggel gyűjtötte a házunk közelében levő palabányák kővületeit. Quenstedt tübingeni professzor és Oskar Fraas szakszerű tanácsokkal támogatták. Ennek köszönhetjük, hogy sok becses leletet megmentett a tudomány számára.

- Az imént említettem a Posidoniás palákat. Ezek a bitumenes palák nevüket a bennük tömegesen előforduló Posidonia-kagylótól nyerték. Ez a vezérközület viszont Poseidonnak, a tenger istenének nevét viseli. A Posidoniás olajpalákat már régóta sok bányában fejtették Holzmaden, Ohmden és Boll környékén, de csak nyíltszíni fejtésben, alig néhány méter mélységben.

- Az olajpalarétegek csak úgy hemzsegek a kővületektől, amelyeket a környék népe már évtizedek óta gyűjtögetett. Hiemer lelkész 1724-ben egy «meduzafőt» írt le a palabányákból. Nem ok nélkül adta ennek az ősvilági tengeri liliomnak ezt a kalandos nevet, mert csakugyan van valami hasonlósága a mithológiai meduzákhoz. A legszebb példány a tübingeni egyetem egyik falát borítja. 1824-ben egy halgyíkot írtak le a palákból. Ez a csontváz nem volt teljes, de a vén nőstény belsejében felismerhető volt egy fiatal példány.

- A legtöbb lelet jó száz esztendő előtt a néhányméteres fejtésekből került napvilágra, amelyekben a palalemezek vékony lapokra hasadtak. A beljük zárt őssallat-maradványokat «figuráknak» nevezték. A bányászoknak természetesen sejtelmük sem volt arról, milyen állatok maradványairól lehet szó - a legtöbb «figurás követ» céltáblának használták és tönkretették. Akkoriban senki sem érdeklődött a leletek után. Csak a múlt század derekán látogatták meg a holzmadeni bányákat a tudósok, élükön Quenstedtrel és Oskar Fraas-al.

- A palabányászat régen kizárólag tetőcserépre irányult. Erre a célra azonban az időjárás viszontagságainak nem valami nagyon ellenálló Posidoniás pala nem alkalmas. A vastagabb lemezeket padlózásra használták föl. Ilyenl van például a régi Hohenstaufen-vár is kipadlózva. Idővel mindinkább padlózásra használták a lapokat, de hogy megfelelőt nyerhessenek, mélyebbre kellett hatolniuk. Ezeket a palákat már vastagabb «padokban» fejtették. Itt már több volt a kőzület is, de csaknem minden egyes darabot vastag kőzetburok vett körül. A vastagabb padokban a bányászok a nagyobb csontvázak folytatását már nem tudták nyomon követni.

- Szüleimnek Oskar Fraas ajánlotta, bízzák a kővületek gyűjtését és feldolgozását egyik fiukra. Azt mondta: a tudomány szempontjából nagyon fontos, hogy a leleteket nyomban felbukkanásuk után szakszerűen tárják föl. Szüleim engem szemeltek ki erre a feladatra. Ma is hálával gondolok ezért emlékére, Eberhard Fraas professzorra is, mert, ha sok nehézséggel is, de lehetővé tették számomra, hogy hivatásszerűleg űzhettem a kővületgyűjtést és némi részem lehetett a jura-őstenger életének megismerésében.

- Tizenhét éves koromban a stuttgarti múzeumhoz kerültem, hogy néhány hónap alatt elsajátítsam a preparálás mesterségét. Mivel azonban szüleim nehéz anyagi viszonyokkal küzdöttek, a szerény fizetés miatt nem preparálhattam tovább, hanem a jura-tengerben egykoron élt Ammon-szarvak lakókamráinak loba-vonalait kellett kifestegetnem, ami nélkül nem lehet az egyes fajokat meghatározni.

- Ilyenformán édeskeveset tanultam a preparálás művészetéből. Odahaza pedig egész sereg munka várt rám. A mult század nyolcvanas éveiben a pala-padlólemezeket műtermékek szorították ki, úgyhogy a palabányászat csaknem teljesen megszűnt. Csak akkor éledt fel, amikor a palalemezekből iskolatáblákat, asztallapokat, ablakpárkányokat, falburkolatokat kezdtek készíteni. Az új üzemre való áttérés közben maradt kevés szabad időmet arra használtam föl, hogy a palalemezekből kikerült csontvázakat preparálgattam. Lassacskán újra vagy 30 kőfejtőben kezdtek dolgozni, miközben annyi kővület került elő, hogy teljesen preparálásukra és gyűjtésükre kellett adnom magamat. 1906-ban beszüntettem az ipari célokra való palafejtést és kővületvadász lettem. Már 1900-ban fogadtam egy fiatal segédet, aki idővel derék preparátorra nőtt. 1903-ban egy második segédet is munkába állítottam, aki a világháborúban hősi halált halt. Helyét csak 1920-ban tudtam betölteni.

- Ez azonban nem csoda. Nagyon bajos ehhez a sajátságos mesterséghez alkalmas embert találni. A kővületek feldolgozásának módja az oka, hogy egy preparátor csak évek megfeszített munkájával tud maga dolgozni.

- Kevesen tudják, milyen rengeteg munkába telik, míg egy, mondjuk 3 méter hosszú halgyíkot (Ichthyosaurust) úgy adjusztálunk, hogy beléphet a múzeumba. A laikusok azt hiszik, hogy az efféle leletet egyszerűen le kell mosni. Pedig a dolog korántsem ilyen egyszerű.

- Napirenden van, hogy már kora reggel kerékpáron hozzám siet egy munkás és jelenti: «Siessen, találtam valamit. Láttam a farkát, de eltűnt». Nyomban kimegyek magam vagy egyik segédem.

- Az egyes őshüllőket, sajnos, nem egy darabban, hanem sok, gyakran bizony nagyon is sok darabban találjuk meg. Ha a kőzet nagyon töredezett, olykor sokszáz darabból kell összeállítanunk. A legrosszabb, ha robbantás helyén tűnik elő. Ilyenkor napokig kereshetjük a bányában, míg az egész csontvázat összehozzuk. Mihelyt kifejtettük, megtisztogatjuk és a csontváz egyes tájait megvizsgáljuk, hogy áttekinthessük az egész állat megtartását. Most azután hetekig heverni hagyjuk, míg felülete teljesen kiszárad. Akkor azután az egyes darabokat összeragasztjuk, hogy jobban dolgozhassunk.

- Ekkor nyúlunk csak a kalapácshoz és vésőhöz. Elsősorban is kifejtjük, mint valami múmiát. Ehhez bele kell látnunk a kőbe, amire csak hosszú gyakorlat és a kőzet, meg a belézárt kővület alapos ismerete képesít. Árral, vésővel, preparálótűvel csontról csontra, fogról fogra haladunk. Ha azután az egész csontváz ki van szabadítva, megkezdjük az összeállítást. Az összeillő részeket egymáshoz illesztjük és nem vetemedő fára ragasztjuk. Ezután még egyszer végigmegyünk az egész csontvázon, hogy minden részletét kifejthessük. Egy harmadfélméteres halgyíkon egy preparátor körülbelül három hónapig dolgozik.

- Sokkal nehezebb és hosszadalmasabb az olyan halgyík kipreparálása, amelyen a csontváz körül még a lágyrészek is megmaradtak. Azt, hogy bőrröstül maradt-e meg egy halgyík, csak binokuláris mikroszkópon végzett fárasztó preparálás dönti el. A lágyrészek kipreparálására csak idővel jöttem rá.

- Mintegy 35 évvel ezelőtt - beszélt nekem Bernhard Hauff 1930-ban - történt, hogy egy halgyík preparálása közben fekete, nagyon vékony elszenesedett maradványokat találtam, amelyeket bőrnek tartottam. A preparátumokat több tudósnak megmutattam. Valamennyien kizárták tartották, hogy bőrrészek is fennmaradhatnak és azt mondták, hogy mindig csak csontos részeket találunk, még a porcokból és inakból sem maradt semmi meg. Azt tanácsolták, ne töltsen drága időmet efféle agyrémekkel.

- A következő évben újra ilyen maradványokra bukkantam. Most már aprólékosan figyelemmel kísértem minden darabkát. Végre egyik halgyík elülső úszója körül tisztán kikerültek a bőr körvonalai. Most már a tudósok is elismerték, hogy csakugyan bőrmaradványokkal állnak szemben. Fokozott érdeklődéssel láttam munkához és 1892-ben már sikerült is kifejtenem egy 120 cm hosszú halgyíkot, amelyet a házam közelében levő fejtőben találtam s amelyen az egész bőrt sikerült kifejtenem. Eberhard Fraasnak nagy öröme telt benne. Legott fölismerte, hogy nagyon fontos lelettel van dolga. Le is írta és a világ paleontológusai körében tanulmánya méltó feltűnést keltett. Hiszen ez volt az első eset, hogy egy gerinces állatnak, amelynek korát legalábbis százmillió évre tehetjük, a bőrét ilyen pontosan megismertük. Addig a halgyíkot - amint a neve is elárulta - tényleg gyíknak nézték. Most azonban kitűnt, hogy a hátán és farkán nagy úszókat viselt, amelyeket nem támasztott meg vázrész. Ekkor tudtuk csak meg, hogy a halgyíkok delfinalakúak voltak.

- Sokáig nagyon hamis fogalmunk volt a halgyík táplálkozásáról is. Fogazatuk 200 hegyes fogból áll, amelyekkel a halgyíkok csak megfoghatták és megtarthatták, de nem apríthatták föl prédájukat. Szűk garatjukból és az alsó és felső állkapocs gyenge összeköttetéséből kitűnt, hogy csak apró állatokból táplálkoztak, s azokat egészben nyelték le. Negyvenesztendei kövületgyűjtéseim során a halgyíkok gyomrában kizárólag tintahalakat találtam, úgyhogy biztosra vehetjük, hogy főleg ezekből éltek. Hiszen a tintahalak roppant tömegben népesítették be a jura-kor őstengerét.

- A halgyíkok szaporodásáról is fogalmat nyertünk. Ismerjük a halgyíkokat embriókoruktól kezdve. Egy kivételesen jó megtartású példányon, amely ma a stuttgarti múzeum büszkesége, az embrió még a testüregben fekszik. A fiataloknak az anyatestben való fekvéséből és abból, hogy 1-12 példányt találtak a különböző halgyíkokban, arra következtettek, hogy a halgyíkok saját fiókáikat is fölfalták. Liepmann berlini szülész-professzor azonban kimutatta, hogy a fiatalok fekvése inkább postmortális szülésre vall s így fölmenti a halgyíkokat a kannibalizmus vádjától.

- A halgyíkokon kívül a mai gangeszi gaviálokra emlékeztető őskrokodilusok, Plesiosaurus őshüllők is akadnak a palabányákban. A nagy ősgerinceseken kívül sok halat találunk, amelyekről nem tudjuk, honnan jöttek és hova tűntek, mert a következő rétegben már nyomuk sincs. Az akkoriban meleg tenger gazdag állatvilágából minden merőben puhatestű állat hiányzik. A többinek csak elcsontosodott és elmeszesedett részei maradtak meg. A sokmilliónyi itt beágyazott Ammon-szarvnak csak nagyon vékony héjlenyomatát találjuk meg. Gyakoriak a tengeri liliumok, amelyek ma földünk egyes pontjain 1000 méter mélységben élnek.

- Holzmaden és környékének palafejtői 5-7 méter mély bányák, amelyeket a palalemezekért fejtenek. Ahol a lemezek vastagsága meghaladja a 7 métert, ott megszűnik a fejtés rentabilitása. Pusztán kövületekért nem érdemes fejteni. A leleteket palalemezfejtés közben találjuk. Sok évre visszanyúló följegyzéseim szerint átlag 1700 köbméter palára esik egy jó megtartású halgyík, és tíz vagy több, esetleg kevesebb, töredékes megtartású példány. Gyakoriságuk helyenként változó.

- Azok a remények, amelyeket a württembergi palákban elraktározott olaj mennyiségébe vetettünk, eddig nem teljesedtek be. A pala desztillálása olyan költséges, hogy a palaolaj nem versenyképes a többi nyersolajjal szemben. Sauer professzor, a stuttgarti műegyetem tanára, kiszámította, hogy a württembergi palákban 12 milliárd márka értékű olaj van felhalmozva. De, sajnos, kőbe - legfeljebb a jövő nemzedékei hasznosíthatják majd.

- Vitás kérdés, hogyan rakódott le az a réteg, amelyben a halgyíkokat és egyéb kővületeket találjuk. A legkielégítőbb magyarázatot Pompeckj berlini professzornak köszönhetjük. Szerinte Holzmaden vidékének őstengere olyasféle lehetett, mint manap a Fekete-tenger. Ennek felső, 200 méter vastag vízrétege kevés sót tartalmaz és ritkább a mélyebb szintek vizénél. A mélyebb szintekben sok a kénhidrogén, amelyben állat nem élhet meg. A Fekete-tenger fenekén ugyanolyan finomszemű agyagok és iszap rakódnak le, mint amilyent megkövülten Württembergben találunk. Állat sem a Fekete-tenger fenekén, sem a holzmadeni őstenger fenekén nem élhetett meg. Oda csak mint hulla merült alá, ahol azután az iszap remekül konzerválta a beléje zárt maradványokat.

Jó két órát töltöttünk Hauff dr. kincsestárában. Azután lementünk a kert végébe, ahol egyik lelőhelyét tekintettük meg. Leszállunk a gödörbe. Tucatszám hevernek apró szivaralakú kővületek. Ezek a megkövesült Istennylának nevezett Belemnitesek: kihalt lábasfejük. Láttukra jellemző apróságot mond el Hauff dr.

Megjelent a vidéken egy berlini paleontológus, hogy Belemniteseket gyűjtsön. Sváb parasztnál érdeklődött a lelőhely után. Ilyen formában: Nem tudná nekem megmondani, hol találhatnék olyan szivaralakú köveket, amilyeneket ezen a vidéken gyakran találnak a földben?

A sváb a maga jellegzetes dialektusában körülbelül ezeket felelte:

- Az Úr Belemniteseket keres! Azokat bizony följebb kell keresnie, a lias epszilonban.

Mert a sváb geológusok e vidék juraképződményeinek egyes rétegeit a görög ábécé betűivel jelölték meg és ezek a rétegnevek úgy átmentek Holzmaden környékén a köztudatba, hogy egyszerű sváb parasztok is tudják és görög nevükön ismerik a beléjük zárt kővületekkel együtt.

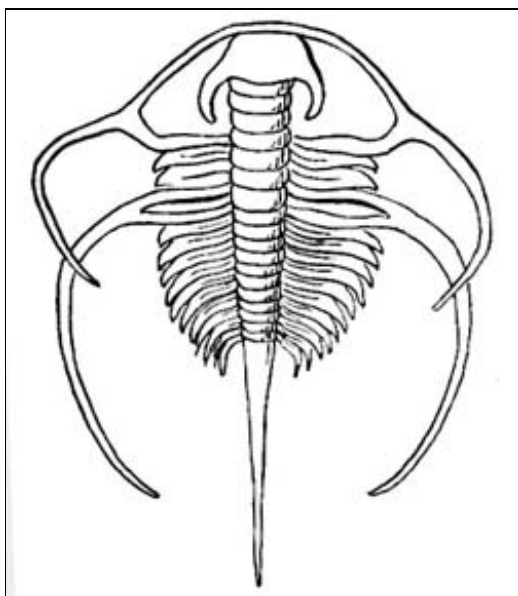
Csoda ez azon a területen, ahol Oskar Fraas kenyeret fakasztott az éhezőknek és ahol Hauff dr. fél évszázada vadászik kővületekre?

... Ebédhez hívnak.

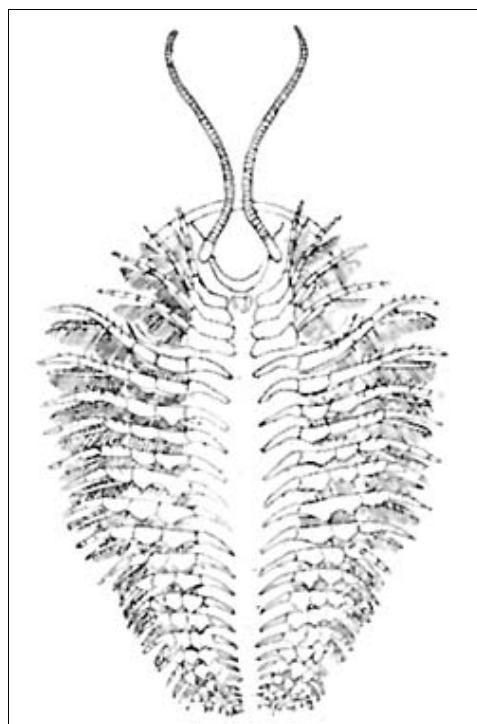
Körülálljuk az asztalt. A házigazda rövid asztali áldást mond. Ott áll mellette a felesége, három leánya és a fia, aki most a tübingeni egyetem hallgatója és aki folytatni fogja a Hauff-dinasztia hézagpótló kőületvadászatát.



Acanthorinus rex tengeri liliom a rajnai alsó devonból,
E. Henning nyomán.



Háromkarélyú ősrák
Olenellus fremonti a nevadai alsó
kambriumból,
(kétszeres nagyítás)



Háromkarélyú ősrák
Triarthrus becki a newyorki alsó «silur»-ból.



*A Diplodocus Carnegiei ősgyík rekonstrukciója,
O. Abel nyomán*



*Archaeornis Siemensi,
a solnhofeni ősmadár a berlini múzeumban*

A SOLNHOFENI PALABÁNYÁBAN.

A bajorországi Altmühltal völgyében, a Münchent és Nürnberget légvonalban összekötő távolság közepén, a Duna mentén fekvő Kehlheimtől Eichstätten át nyugaton Daitlingig, északon Pappenheimig a világon páriát ritkító mészpala vidék terül el, amely az ősvilágok életének megismerése szempontjából ugyanolyan nagy és döntő szerepet játszott, mint az ókor építkezésében és a sokszorosító iparban.

Az archeológusok limes-kutatásaiból és az Altmühltal partján fekvő Pfünz castellum területén végzett ásatásokból tudjuk, hogy már a rómaiak megkezdték a finoman rétegezett, gyönyörű padokra tagolt mészpala kibányászását. Egykorú források szerint a palakölemezek Frankhonból Ázsiáig eljutottak, ahol a konstantinápolyi mecsetek padlóinak kikövezésére használták föl.

Elképzelhetetlenül nagyarányú lendületet adott a solnhofeni palaiparnak a sokszorosító ipar második Gutenbergje: Alois Senefelder.

Noha nem volt öséletbúvár, szólanunk kell róla, annyira szorosan összeforrott neve és munkája az ösélettudomány történetével.

Apja, később a müncheni udvari színház aktora, az 1771-ben Prágában született Alajost jogásznak szánta. A fiú, apja óhajának megfelelően, be is iratkozott az ingolstadti jogakadémiára. Az öreg Senefelder, aki egyébként tehetséges színész volt, meg akarta fiát óvni a bohémvilág csalogásaitól. Mindhiába. Fia egyideig egy vándorszínész csapattal csavargott és még jogászkorában írt egy vígjátékot. Apja halála után félbeszakította jogi tanulmányait és végleg a színészi pályára lépett. Teljes odaadással, de tehetség nélkül. Tapsok helyett csak füttyöt és kacagást aratott. A végén már szerephez sem jutott, csak statisztaként túrték meg. Szegényen, gondok súlya alatt görnyedve elhatározta, hogy vígjátékát kiadja könyv alakban. Akadt is egy könyörületos kiadó, aki 50 forintot fizetett színdarabjáért. Alois Senefelder vérszemet kapott és újabb darabot írt. Erre azonban már nem talált kiadót. Hogy nyomassa hát ki?

Megfordítva, ú.n. tükörírással írta le, hogy lenyomathassa papírosra. Úgy dolgozott, mint azt a rézmetszőknél látta, és ahogyan egykoron Leonardo da Vinci is papírra vetette titkos írásait.

A rézlemez viasz és korom keverékével vonta be, a szöveget erre az alapra írta, úgyhogy ott, ahol a tű érintette az alapot, a réz előtűnt. Ezt viasszal vonta be és az ekként preparált lemez kénsavval öntötte le. A kénsav feloldotta a rézvonalakat s mire a kénsavat eltávolították, a maró alapról előtűnt a fordított írás, amely most már papírra volt nyomható.

A rézlemez azonban nagyon drága volt, miért is Senefelder olcsóbb eljárásan törte a fejét - hiába. 1795-ben Solnhofen falu fölött a palavidéken sajátságos, fehér, finomszemű palalemezekre bukkant s most ezzel a kőzettel folytatta kísérleteit. Símára csiszolta a lemezeket, vékony, maró alappal vonta be s a maratáshoz híg választóvízoldatot használt. Ami ezután következett, azt magának Senefeldernek szavaival mondom el:

«Tisztára csiszoltam a kőlemez, hogy azután maró alappal vonhassam be és folytathassam fordított írásgyakorlataimat, amikor anyámnak egy mosócédulát kellett írnom. A mosónő várt a szennyestre, de nem akadt egyetlen papírdarabka sem, amelyre följegyezhettem volna a darabok számát. Saját papírkészletem a próbanyomások során kifogyott és az íróként is be-száradt. A mosójegyzéket tehát hamarjában viaszból, szappanból és koromból álló köténtámmal írtam fel a lecsiszolt palalemezre, hogy azután, ha papírost keríték, újra lemásoljam. Mikor azután az írást le akartam törölni a paláról, eszembe ötlött, vajjon mi lenne az írásból,

ha a lemezt választóvízzel maratnám s vajon nem lehetne-e, mint az ólombetűket vagy famet-szeteket, befeketíteni és lenyomatni».

Lehetett. «A választóvíz a kőnek csak azon részeit érintette és marta le, melyeket nem borított ténta».

És ezzel fel volt fedezve a litográfia, a könyomás.

Senefelder nyomban tisztában volt fölfedezése jelentőségével. Kísérjük őt pályája során végig? Mindaddig, míg végre, Karl Theodor herceg támogatásával, Bécsben kartonnyomdát, Münchenben térképnyomdát rendezett be és míg 1806 után már Dürer és Raffael rajzait sok-szorosította s végül a könyomást mozaiknyomássá és olajnyomássá tökéletesítette?

Messze vezetne: számunkra merőben idegen világba: a sokszorosító ipar világába.

Elégedjünk meg Senefelder életének és munkájának e rövidre fogott vázlatával. Maga a mester 1834 óta a müncheni temetőben egy solnhofeni palalemez alatt pihen. Senefeldernek ezt a stílusos síremlékét abból a kőzetből emelték, amely az ősvilági élet egyik leghíresebb temetője és legkiadósabb lelőhelye. S hogy megismertük, az is Senefelder érdeme. Az ő fölfedezése lendítette föl a palaipart és ez a fellendülés ajándékozta meg a világ nagy őslénytani múzeumait a solnhofeni palák faunájának remek emlékeivel.

Ez a kőzet az Altmühltal helyén egykor, a jura-kor malm-időszakában terjengő lagunákon és fövenyen ülepedett le. Lerakódott pedig olyan finomszemű mészrészecskékből, hogy még a lagunákban nyüzsgő legparányibb és leggyöngébb testű szervezetek is tökéletesen épen, sértetlen lenyomatokban maradtak meg benne.

A világhírű solnhofeni palákból eddig közel 600 állatfaj maradványait írták le - 600 faj ezer meg ezer példányát találták meg. Nincs a világon egyetlen valamirevaló őslénytani múzeum sem, amely ne szerzett volna néhány tucat, a nagyobbak néhány száz solnhofeni állatlenyomatot, a bajor állam nagy müncheni paleontológiai múzeumában pedig tágas termek hosszú sorát töltik meg ezek a csodálatos kőületek.

Magától értetődik, hogy ezen a vidéken a kőületvadászat is évtizedek óta meglehetősen tekintélyes kereseti forrás számba megy. A bányászok derék amatőrpaleontológusokká nevelődtek, akik a legértékesebb eichstätti, pappenheimi, zandti, langenthalheimi és daitingi leleteket eltitkolták a bányatulajdonosok előtt és kőületkereskedőknek adták el.

Pompás kérészek, leheletfinom meduzák, rákok, kagylók, lábasfejűek, halak, ősgyíkok hullái, lenyomatai és életnyomai ezrével nyüzsögnek a palalemezeken. Egy sekély örvénynyílás közepén apró rovar hever, amely rezgő szárnycsapkodással védekezett a rázúduló mésziszap ellen. Egy kicsiny őshüllőn, az újjélandi hidasgyík rokonán is látni még a halálküzdelem nyomait: az állat beleragadt az iszapba, nagy erőfeszítéssel iparkodott kimászni, de hiába: egyre mélyebbre süllyedt és végre kimúlt.

A molukki rákok egyik kihalt alakja (Limulus) tömérdek lábnyomot hagyott maga után; egyik-másik lábnyomot tíz méternyire sikerült követni; az egyik lábnyom, vagy éppen az esetben inkább mászási nyom, végén ott hever maga a rák is, amely halálküzdelmében nyolc ízben csapkodott jobbra-balra faroktövisével az iszapban.

Halak megkövesült ürüléke mellett hatalmas repülő gyíkok, teknősök mellett halgyíkok, tengeri krokodilusok hevernek; a tintahalak sötétbarna tintazacskójuk tartalmával láthatók, egy kétlábon ugráló ősgyík csontváza is megmaradt a tartalmas archivumban, amely hiánytalan leltára azon idők e vidéken nyüzsgött állatvilágának.

1930 nyarán magam is elzarándokoltam a híres lelőhelyre. Stuttgartból indultam el. A középkori jellegét mindmáig megőrző Nördlingenen át Donauwörthbe, onnan Treuchtlingenen át az Altmühltal völgyébe kanyarodott vonatom.

Első állomásom Solnhofen volt. A kicsiny állomásnak személyforgalma nem nagy, jóformán csak a környék munkásai és az évente a világ minden részéből idesiető paleontológusok használják. Annál nagyobb a teherforgalma. Maria Lore Müller-Burger német közgazdász nő összefoglalásában olvasom, hogy évente átlag nyolcezer tonna litografikus palát és tízezer tonna padlólemezt adnak fel innen.

A kanyargó Altmühl a falucskán folyik keresztül. Már messziről fényes palatetők mosolyognak az utasra; az egész, 1200 lakosú község minden házat palatető borítja.

A hagyomány szerint Szent Sola, a keresztény tanok egyik első frankföldi hirdetője 755 körül kolostort alapított a környéken; az alapító a templomban alussza örök álmát.

Kilépek az állomás elé és az első arra jövő munkás útbaigazít; a legközelebbi kőfejtőt a Hummelbergben találom meg.

A «Szépítő Egyesület» - az 1200 lakosú kisközségben ez is van! - táblái lépten-nyomon megkönnyítik a tájékozódást. Sudár tölgyesben kapaszkodom fölfelé. Alig megyek jó negyedórányit, éles pengés csendül meg, a litografikus palakőfejtés jellegzetes hangjai.

Néhány percig megyek már csak és ott tátong előttem az első kőfejtő. A szélét korlát határolja. Átbújok a korláton és a szakadék szélére lépek.

Felejthetetlen látvány. Mintha valami óriás, sok ezer lapos könyv feküdne előttem nyitva, kutyabőrbe kötve. A kutyabőr: fönt a humusz, lent az alapkőzet, a lapok pedig, vaskos pergamenlapok: a vízszintesen rétegzett vékonyabb-vastagabb palalemezek.

Lemegyek a bányába. Hatalmas falként mered elém a roppant rétegsor. Húsz-negyven-nyolcvan méteres falban tornyosodnak egymás fölé a szép, finom palarétegek. A bánya, amelyben egymagam barangolok, történetesen alig tartalmaz kőületeket. Távol az egykori őstenger partjától rakódott le, ahol az egykori ősvilági fauna nyüzsgése már meggyérült.

Mégis az az érzésem, hogy irtózatossá méretű itatós-hekatomba előtt állok, amelybe a lelkes botanikus bepréseli növényeit. A Kőzetek Naplójának egy ritka jó megtartású kötete tárul elém, amely megőrizte számunkra az ősvilág titkait.

A közelből újra pengést hallok. Hátrább megyek, a szomszédos kőfejtőbe. Két ember fejt a lemezeket. Vésővel vízszintesen meglazítják, fölemelik a nagy lemezeket, azután tőkére teszik, ceruzával körülrajzolják a cserép-modell körvonalait és kalapáccsal kiformálják a cserépet. Minél vastagabb a lemez, annál nagyobb kalapácsot markolnak meg, minél vékonyabb, annál finomabb kalapács üti, formálja a darabokat.

Évszázadok óta 1000-1300 munkásnak ad kenyeret a kőzeteknek ez a csodálatos naplója. Az Északamerikai Egyesült Államok évente átlag 100 ezer dollár, Spanyolország 8000 pezeta értékű palakövet exportál innen. Csak a solnhofeni palabányákból. Mörsheim, Eichstätt hozama ebben még nincs beleértve.

Jól emlékezetembe vésem a látottakat, az őséletbúvár áhítatával rovom tele naplóm lapjait és alkonyatkor visszafordulok. Kerülő úton jövök le a hegyről. Jó utat választottam. Éppen a kicsiny község főterére torkollik. A főter közepén szobor. Senefeldernek, a litográfia fölfedezőjének emlékét hirdeti. A főalak talapzatán a felírás:

Alois Senefelder, született Prágában 1771. november 6. Meghalt Münchenben 1834. február 26.

A hátlapon: A könyomás felfedezője emlékének.

A talapzat jobboldalán: Felállítottatott 1904-ben.

Baloldalt: Saxa loquuntur.

Ez az egész vidék a maga jólétét a sokszorosítóipar második Gutenbergjének, Senefeldernek köszönheti. A latin ige: saxa loquuntur (a kövek beszélnek) valóban sehol sem applikálható találóbban, mint Senefelder szobrán.

A kövek valóban beszélnek, amióta Senefelder zseniális felfedezése a sokszorosító ipar szolgálatába állította a solnhofeni palabányák csodálatos lemezeit. Szöveget, képet, rajzot, metszetet sokszorosítanak.

De különösen az őslénytan számára beszélnek ezek a kövek. Elbeszélnek, milyen volt az ősvilág képe abban az időben, amikor a palalemezek leülepedtek. Hogyan éltek, harcoltak a létért, küzdöttek az elmúlás ellen a solnhofeni lagunában nyüzsgő ősróvarok, őshüllők, de mindenekelőtt a két titokzatos, rejtelmes, megfizethetetlen solnhofeni ősmadár, a berlini és londoni múzeumokban féltve őrzött Archaeopteryx.

Állok, állok a szobor előtt és megértem, mit jelent a klasszikus szállóige: saxa loquuntur.

A szobortól jobbra tiszta kis bolt. A kirakatában Senefelder arcképe. Litografált kép. Mellette levelezőlapok: a solnhofeni palakőfejtők és az ősmadár képei.

Minden stílusos itt, csak egy zavarja meg az összhangot: maga a szobor. Nem mintha nem volna méltó Senefelderhez, hanem mert nem solnhofeni palából készült. Nem is készülhetett. A vékony palalemezekből nem is lehet ilyen tömböt kifaragni.

A szobrot Maindron francia szobrász faragta sabloniére-ből. Eredetileg nem is itt állt, hanem egy párizsi parkban. A solnhofeni nagyiparosok onnan vásárolták meg és szállították ide.

Az esti vonattal Eichstättbe mentem. Kicsiny állomásáról külön keskenyvágányú szárnyvonal vezet az Altmühltal gyöngyébe, Eichstättbe. A völgy mélyén elterülő hangulatos városkát hegykoszorú zárja köröskörül s a hegyek túlsó lejtőjén tátonganak a kőfejtők.

Itt is ugyanaz a kép fogad, mint Solnhofenben: roppant botanikus mappává préselt palakő-rétegek.

Amint azután másnap elsétáltam a Willibaldsburgba, ahol a városok helyi nevezetességeit őrző múzeum van elhelyezve, a palakőbányák fölött repülőgép surrant berregve tova.

A modern technika vívmányai iránt érzett minden tiszteletem mellett is érthető, ha eltűnődtem: mennyire más, mennyivel szebb lehetett ez a táj, amikor Eichstätt fölött ősmadarak, nem gépmadarak röpködtek...

KÉT RIVÁLIS: MARSH ÉS COPE.

A céltudatos kövületvadászat Amerikában Othniel Charles Marsh-al indult meg. Unokaöccse volt Georg Peabodynak, az ismert filantropnak és a newhaveni Yale-Egyetem múzeuma későbbi megalapítójának. Lockport-ban (New-York állam) született 1831. október 29-én. Egyetemi tanulmányait a Yale-kollégiumban végezte, ahol serdülő korában sokat halászott és vadászott, s mint fiatal diák ásványgyűjtésre és kövületvadászatra adta magát. Hogy milyen eredménnyel, kitűnik abból a tényből, hogy már 1855-ben fölfedezte Újskócia köszénkorú rétegeiben egy nagy őskétéltűnek maradványait (Eosaurus). De nemcsak őskétéltűt, hanem aranyat is talált Újskócia földjében. Az új aranyelőhelyet le is írta, a sárga mammon azonban nem tudta figyelmét a kövületektől elvonni.

Hogy azonban az őslénytanban alapos iskolázottságra tegyen szert, átjött Európába, ahol 1861-1864 között Berlin, Heidelberg és Drezda egyetemén tanult.

Alighogy visszatért hazájába, máris kinevezték a Yale-kollégiumon a paleontológia tanárává. Ez a kinevezés fontos és felejthetetlen az őslénytani kutatás történetében. Mert Marsh paleontológiai tanszéke volt az első önálló őslénytani tanszék nemcsak Amerikában, de kerek e világon. Addig a paleontológiát az egyetemek csak a geológia segédtudományaként kezelték, és amikor a Yale-kollégium elhatározta, hogy külön tanszéket szentel az őslénytanak, ezzel az Alma Mater elismerte az őslénytani kutatás öncélúságát. A Yale-egyetem példáját másodikkul a bécsi, harmadikkul a budapesti egyetem követte, amely utóbbi 1882-ben állított külön őslénytani tanszéket (Hantken Miksának).

Alighogy Marsh átvette a newhaveni professzúrát, történt, hogy az amerikai orvosok és természetvizsgálók vándorgyűlése Chicagóban ülésezett. Marsh is részt vett a vándorgyűlésen, amelynek befejeztével az akkor megnyílt Union Pacific vasútvonalon tovább ment nyugat felé, Nebraskába és Wyomingbe. Útja alatt fogalmat nyert a Sziklás Hegység vidékének kimeríthetetlen kövület-gazdagságáról és elhatározta, hogy egész energiáját ennek a paleontológiailag oly sokat ígérő területnek szenteli.

Ez 1868-ban történt. Hogy azonban mit jelentett ebben az időben tudományos expedíciót vezetni a Vad Nyugatra (Wild West), azt manap alig tudjuk elképzelni. Az Egyesült Államok roppant területét keletről nyugatra egyetlen vasútvonal szelte át. Fehér emberek telepei csak szétszórtnak és egymástól meglehetősen messze voltak találhatók. A terület zöme még csak térképezve sem volt, és eltekintve a vasútvonaltól, az egész pacifikus vidék hozzáférhetetlen hegyek, völgyek és sivatagok barátságtalan birodalma volt. Mindenfelé harcias indián törzsek tanyáztak. Katonai kíséret nélkül még csak gondolni sem lehetett effajta vállalkozásra.

Marsh tisztában volt mindezekkel a nehézségekkel, de nem vesztette el a kedvét és megszervezte első expedícióját. 1870-ben útra kelt. Az expedíció tizenhárom tagból állott. A tizennegyedik a szakács volt. Marsh terveit a legapróbb részletekig megbeszélte Sherman és Sheridan tábornokokkal, akik mindent elkövettek, hogy a tudós merész tervét támogassák. Mivel a Sioux és Cheyenne indián törzsek Nyugat-Nebraskát és környékét okkupálták és senkit sem engedtek keresztül menni területükön, hogy minden meglepetésnek elejét vegyék, különítményeket szerveztek, amelyek katonai kíséretként követték az expedíciót egyik erődtől a másikhoz. Nebraskában a MacPherson-erőd, Wyomingban a D. A. Russel- és Bridger-erőd, Kansasban a Wallace-erőd voltak az expedíció székhelyei. Az erődökben parancsnokoló egy-két tiszt biztosította az expedíció munkáját. Minden eszközhöz egy-két vezető tartozott, akik az illető területet jól ismerték és nyelvismeretükkel lehetővé tették a bennszülöttekkel való érintkezést. A MacPherson-erőd eszköztárához két Pawnee-indián törzsbeli legényen kívül a később világszerte ismertté vált Buffalo-Bill is tartozott. Ez az amerikai kalandor akkoriban 25 éves volt és már fiatal fővel értett hozzá, hogyan tehet szert világhírnévre. Három évvel Marsh első expedíciója előtt szerződést kötött a kansasi Pacific-vasúttársasággal, amelynek értelmében bölényhússal látja el a munkásokat. Ennek a szerződésnek több mint 4000 amerikai bölény esett áldozatul. Bill a Buffalo nevet ennek a szerződésnek köszönhetette. Később Cody ezredes néven bekerült a parlamentbe is. Azután vándor-világkiállítást szervezett, amely Vad-Nyugat néven az indiánok, mexikói és texasi cowboyok életmódját mutatta be Európa minden nagy- és kisvárosában.

Marsh expedíciója New-Havenből kelt útra. A Missouri-folyón egy ódivatú vashajón keltek át; néhány napot Omahában töltöttek, ahol kipróbálták fegyvereiket. Azután útrakeltek a MacPherson-erőd felé. Aznap, amikor az erődhöz érkeztek, olyan epizód esett meg, amely a résztvevők legtöbbszörében nem túlságosan fokozta a vállalkozási kedvet. Az erődből aznap

reggel két vagy három antilopvadász kelt útra. A vadászokat egy tucat indián megtámadta. Egyik indián az egyik vadász karját közvetlen közelből nyíllal keresztüllötte, mire a vadász golyóval válaszolt. Az indián lovával megfordult, de alig tett néhány lépést, leesett lováról, mire az antilopvadászok visszatértek erődjükbe. Az erőd parancsnoka lovascsapatot vezényelt az indiánok üldözésére, az indiánok azonban természetesen eltűntek. Csak a lelőtt nyilas bölénybőrbe burkolt hullája hevert a dombtetőn.

Hasonló esetek azonban szerencsére nem ismétlődtek, úgyhogy Marsh munkához láthatott. Első kirándulásait a Loup Fork Riverhez vezette, ahol katonai segítséggel sátrat vertek. Itt kerültek napvilágra a harmadkori rétegekbe zárt első csontmaradványok. A lovas kövületvadászok első kirándulása eredményesen végződött: egyik láda a másik után telt meg kövületekkel.

Természetes, hogy az expedíció első napjai, amelyek során Marsh az első lelőhelyeket tekintette meg, meglehetősen egyhangúak voltak. A fiatal kövületvadászok majdnem szomjanveszttek a roppant hőségben és egyik katona a túra első estéjén fölháborodva ki is fakadt:

- Minek is teremtett a Mindenható ilyen vidéket?

Társainak egyike így csitította:

- A Mindenható ezt a vidéket nagyon jól teremtette meg, csak az az átkozott geológia, amelyről Marsh professzor beszél, rontott el mindent.

Az örök dal: a fantaszta, ebben az esetben Marsh professzor, odaadó lelkesedéssel rohan kitűzött célja felé, a kísérő tömeg azonban, amely nincs tisztában a céllal, elégedetlenül és felháborodottan állja körül az értelmetlen expedíciót. Mint Kolumbus esetében. Ismerjük azonban be, hogy - legalábbis ebben az esetben - az elégedetlenkedőknek volt is némi igazuk.

Végre elérték a Loup Forkot. Az első út alatt itt is, ott is hatalmas füstoszlopok kígyóztak az ég felé: a Sioux-indiánok törzseinek jeladásai, akik ilyen őseredeti módon érintkeztek egymással. Átkutatva az új állomás környékét, a Birdwood-folyón mentek át és elérkeztek North Platte városába, ahol hetekig tartó sátorozás után tiszta asztalon, kinaezüst tányérokban tálalták föl az ebédet s a fáradt kövületvadászok végre kényelmes székekben pihenhették ki fáradaimaikat. Itt jutott el az expedícióhoz a hír, hogy kitört a porosz-francia háború s a csapatok véres harcban állnak egymással a messzi Európában...

A McPherson-erődből vasúton Cheyenne-be, innen a wyomingi A. D. Russel-erődhöz mentek. Ezen a vidéken óriástermetű ősemlősök és kihalt háromujjú ősllovak maradványait ásták ki. A Bridger-erőd közelében a kihalt Dinoceras-ősemlősök hat szarvval vértezett koponyái kerültek napvilágra és itt találták meg a legősibb amerikai lovat, az Eohippust is.

Szeptemberben Marsh a Zöld-folyó mentén, Henry's Forkban dolgozott, olyan vidéken, amely egyetlen roppant ősvilági csonttemető volt. Innen Utah felé vette útját, ahol a Zöld- és Fehér-folyó találkoztak. Itt találták meg az Uintatherium maradványait, amely nevét az Uinta-medencétől nyerte.

Salt Lake Citytől Kaliforniát, a Yosemite-völgyét, Maripoza faóriásait és gejzírjeit keresték fel. Kansasban, az első expedíció utolsó gyűjtőhelyén krétakori őshüllőket: Mosasaurusokat találtak. Ezeknek rokonait Európából akkor már ismerték. Csupa újdonság, csupa meglepetés!

Erre Marsh végre visszafordult. Ősvilági kincsekkel megrakodva november végén hazatért csapatával. Karácsony estéjét már ki-ki a maga otthonában töltötte; néhányan New-Yorkban, az expedíció zöme New-Havenben.

Az expedíció költségeit maga Marsh viselte. A tonnák tucatjára rugó zsákmányt egyenesen New-Havenbe vitette, ahol nyomban megkezdődött a leletek tudományos kutatása. 1871, 72 és 73-ban megszervezte és célhoz vezette a II., III. és IV. Yale-expedíciót. Minden egyes expedíció új, eladdig föl nem kutatott területekre, szűzi lelőhelyekre vezetett. És mindegyik új lelőhely új, meglepő nyomait tárta föl az ősvilági állatoknak.

Eredményekben egyike a leggazdagabbaknak a negyedik expedíció volt, melynek során fölfedezte a déldakotai Big Bad Land kövületekben felülmúlhatatlanul gazdag harmadkori lelőhelyeit. Ennek a klasszikus lelőhelynek fölfedezéséről Richard Swann Lull professzor, a Yale-egyetem őslénytani tanszékén Marsh utóda, a következő érdekes részletet jegyezte fel:

«Marsh 1874-ben a fenyegető indián fölkelések miatt nem folytatta expedícióit az eddigi nagyszabású arányokban, hanem egymaga ment a Vad Nyugatra. Katonai kíséret és megfelelő személyzet helyett tisztán régi vezetőire támaszkodva kelt útra. Egy indián ugyanis dohányzacskójában egy fogat mutatott Marshnak, azt állítva, hogy a fog egy mennykősujtotta nagy ló foga. Marsh a hatalmas termetű őszállatot, amelynek fogairól szó van, később *Brontotherium* névre keresztelte, ami a Mennydörgés Állatát jelenti. Ez a dübörgő név tehát az indián hagyományon alapszik.

Marsh okvetlenül látni akarta azt a helyet, ahonnan a dohányzacskóba került fog kikerült, az indiánok azonban nem akarták a Fekete Dombok (Black Hills) közelébe bocsátani, ahol a fogat találták, mert ezeken a dombokon mutatták be őseiknek szóló áldozataikat. Az 1868-ban kötött békeszerződés értelmében a Fekete Dombok indián fennhatóság alatt maradtak. Nem hitték el, hogy a Fehér Ember, már mint Marsh, csak csontokra vadászik. Azt hitték, hogy az állítólagos csontvadászat csak ürügy, amely az aranyvadászat leplezésére szolgál.

Platte parancsnoka, Ord tábornok és Stanton ezredes legmesszebbmenő támogatásukról biztosították Marshot, aki kíséret nélkül kelt útra.

Az idő már késő ősze fordult, a hideg napról napra fokozódott. A lelőhely szerencsére nem a rezervátum határain túl terült el, de azért mégsem lehetett könnyen megközelíteni, mert északra feküdt a Fehér-folyótól, ahol az indiánok már nem sokat adtak a hatóságokra. Ezen a vidéken mintegy 10 mérföldnyi körzetben nem kevesebb, mint 1300 indián tanyázott törzsfalvaiban. A cheyennek izgatottak voltak, mert a hatóságok délnek parancsolták őket. Az Arapahoe-indiánok még jól emlékeztek azokra a harcokra és veszteségekre, melyeket a Powder River mellett vívtak meg és szenvedtek el. E két nyugtalan törzsön kívül még egész sereg fölkelő fenyegette állandóan a vidéket.

A cheyennek és az Arapahoe-törzsek főnökei végre mégis beleegyeztek, hogy Marsh fiatal indián harcosok kíséretében fölkeresse a lelőhelyet. A most már nem katonai, hanem indián eszkortot a híres Sitting Bull, magyarul az Ülő Bika vezette, állítólag azért, hogy megvédje a kicsiny expedíciót, a valóságban azonban azért, hogy megfigyelje a «csontvadászatokat». A hó ezen az őszen már korán leesett, ami szintén késleltette az indulást. Közben az évi adót is kivetették - ami, mint rendesen (és nemcsak az indiánok körében) - újra elmérgeztette a kedélyeket, elhúzta az indulást és megnehezítette az expedíció helyzetét.

Mikor azután végre minden előkészület megtörtént, olyan komoly ellenséges tüntetések robbantak ki, hogy az expedíció útra kelése okvetlenül vérontáshoz vezetett volna, úgyhogy Marsh takarodót fúvatott.

Éjfél után hagyta el a fölkelők hazáját. Pár szál kísérőjét észbontó kutyaugatás kísérte. A fehér emberek azonban nem hederítettek a kutyaugatásra és néma csöndben keresztülosontak az indián falvakon. Éppen kellő időben. Másnap reggel már népes harcos banda kereste a

«Csont-Főnököt» és kísérőit. Gyorslábú lovaikon beszáguldták az egész Bad Landot - szerencsére már hiába».

Marsh ekkor rövid szünetet tartott, hogy legalább előzetes jelentésekben számolhasson be a tudományos közvéleménynek a négy expedíció során föltárt ősvilági kincsekről.

1875-re tervezte volt ötödik expedícióját, amelyet azonban az indián fölkelések és folytonos általános nyugtalanság miatt újra el kellett halasztania. A szenvedélyes kövületvadász azonban ezúttal sem maradt nyugton. A Laramie-erődből katonai kísérettel a Bad Land vidékén át Nebraskába és Dakotába ment Red Cloud-ügynökségéhez. Hogy ezúttal eredménnyel járt, azt a világutazó Cook egyik kései utódának, James Harold Cooknak köszönhetette, aki Nebraskában született és később maga is híres kövületvadásszá lett.

«1875 őszen történt, - írja James H. Cook - hogy meglátogattam a Red Cloud indián ügynökséget, amely abban az időben a Fehér-folyó mentén, Nebraska északnyugati részében táborozott. Az ügynökség épülete mintegy két mérföldnyire állt a mai Crawford város helyétől. A sioux-indiánok főnöke, Red Cloud szívesen látott sátrában. Ezen a kirándulásomon találkoztam első ízben a Nebraska keleti vidékein egykoron élt óriástermetű kihalt emlősök megkövesült maradványaival. Red Cloud két alfőnöke, Amerikai Ló és Kis Seb elvezettek az Ijedt Ló lelőhelyére, ahol láttam egy megkövesedett csontdarabot, benne egy hat centiméter átmérőjű zápfoggal. Amerikai Ló megmagyarázta nekem, hogy ez a Mennydörgés Lovának volt a foga, - emlékezzünk csak erre, már találkoztunk vele - amely régen kiveszett már. Időnként azonban, nagy viharok idején, újra megjelennek a földön a Mennydörgés Lovai és megölik a bölényeket.

A törzs vénei elbeszélék, hogy a Mennydörgés Lovai ismételten maguk előtt kergettek bölénycsordákat a Lacota-tábor felé, amelynek lakossága már-már éhínségben volt, és hálás szívvel vette a nyila és lándzsái elé kergetett bölényeket. A Mennydörgés Lovait a Nagy Szellem küldte volt, hogy megmentse koplaló népét az éhhaláltól.

Mialatt Red Cloud vendége voltam, megjelent Marsh tanár, a newhaveni egyetem expedíciójával. A Laramie-erőd felől érkezett a Robinson-táborba, ahol engedélyt kért a Red Cloud-ügynökségtől, hogy a siouxok földjén kövületeket gyűjthessen. Az indián törzs nem szívesen látta az expedíciót, mert abban a hiszemben volt, hogy a fehér emberek sárga ólmot, azaz aranyat, nem pedig csontokat akarnak gyűjteni.

Találkoztam Marsh professzorral és beszéltem vele. Megmutattam neki a fogat, amelyet az indiánok mutattak volt nekem. Mikor azután visszatértem Cloud sátrába, megmondtam a főnöknek, hogy Marsh jó barátja a Nagy Atyának, vagyis az Únió elnökének, és azt hiszem, ha megengedné, hogy a tanár csontokra vadásszon a siouxok földjén, megnyerhetnék a Nagy Atya barátságát. Red Cloud azt felelte, hogy ha Marsh tanár jó ember, segítségére lesz a törzsének abban, hogy eltávolítsák az ügynökségen dolgozó ellenségüket. Megvittem az üzenetet Marshnak, aki készséggel vállalkozott is az indiánoknak sok kárt okozó ügynök eltávolítására. Eljárt a Fehér Házban és ezzel megnyerte Red Cloud jóindulatát. Marsh engedélyt kapott, hogy tetszése szerint vadászhaszon kövületekre, Red Cloud nevet is adott Marshnak: elnevezte Wicasa Pahi Hohu-nak, azaz: «Ember, aki csontokat gyűjt». Marsh professzor később benső barátságot kötött Red Clouddal, aki meg is látogatta a tudós kövületvadászt New-Havenben. Le is fényképezték őket, amint békepipát szívnak».

Közbevetőleg megemlítem, hogy Marsh közbelépésének politikai következménye is volt. Amikor ugyanis látta, hogy a kormány ügynökei milyen hamis jelentéseket küldenek a kormánynak, személyesen járt el az Únió elnökénél, aminek azután az volt a következménye, hogy az egész ú.n. «Indian ring» megbukott és a belügyi államtitkárnak is le kellett mondania.

A szorongatott indiánok helyzete egycsapásra megnyihült és ezt a Mennydörgés Lovainak köszönhatték. A Mennydörgés Lovai tehát ebben az esetben csakugyan segítségére siettek a Nagy Szellem szorongatott fiainak...

A Marsh első expedíciója óta eltelt öt esztendő alatt az Egyesült Államok vasúti hálózata oly rohamosan épült ki, hogy a hetvenes évek dereka táján a legtöbb lelőhelyet már vasúton is könnyűszerrel meg lehetett közelíteni. Nagyszabású és költséges expedíciók helyett 1876 óta kicsiny különítmények és helyi gyűjtők vadásztak az ősvilágok maradványaira. Messzeeső lelőhelyekre természetesen ezután is pompásan felszerelt expedíciókat küldtek ki. Maga Marsh a későbbi kisebb gyűjtőutakon alig vett már részt. Munkaerejét ekkor már a tömérdek általa föltárt lelet feldolgozására koncentrált. Nagybátyja, Georg Peabody külön szárnyat építtetett a newhaveni múzeumhoz, amelybe az öt Yale-expedíció megbecsülhetetlen értékű anyagát halmozták föl.

Marsh később hivatalos kapcsolatba lépett az Egyesült Államok Földtani Intézetével is, mint annak gerinces paleontológusa. Ez a kapcsolat lehetővé tette régi tervének megvalósítását: hozzákezdett az expedíciói során gyűjtött ősvilági állatmaradványok monografikus feldolgozásához. Az eddigi rövid közlemények, előzetes jelentések helyett hatalmas, gazdagon illusztrált, negyedrétaalakú monografiák tervét vázolta föl. Tervezett egy monografiát, amelyben a koponyájukon hatalmas szarvszerű csontnyúlványokat viselő kihalt *Dinoceras* ősemlősöket írta volna le; nagyságuk elérte az orrszarvúak és elefántok méreteit. Egy másikban a négylábú ősgyíkokat, a *Sauropodákat* írta volna le. Ebbe a hüllőszerű medencével bíró csoportba tartozik többek között a *Diplodocus* is. Egy másikat, amelyben a hátukon pikkelytaréjjal vétezett sárkányokat, a *Stegosauridákat* írta volna le. Egyet, amelyben az orrszarvú, megtévesztően emlőskülsejű ősgyíkokat, a *Ceratopsiákat* készült leírni. Azután tervezett egy monografiát, amelyben a madárszerű medencével bíró ősgyíkokat, az *Ornithopodákat*, egyet, amelyben a Mennydörgés Lovait, a *Brontotheriumokat* és *Titanotheriumokat*, s végül egyet, amelyben a földtörténeti középkorban élt ősemlősöket írta volna le. Nagy tervét, sajnos, csak részben valósíthatta meg. Elkészült a fogascsőré ősmadarak, a *Dinoceras-félék* és a hüllő-medencéjű ősgyíkok monografiájával. Többi terve torzó maradt, csak vázlatuk készült el.

De ha sok torzó maradt is utána, ezek a torzók műkincsekkel vetekszenek. Ő írta le minden idők legnagyobb repülő sárkányait, köztük a földtörténeti múlt legnagyobb repülő szervezetét, a roppant, *Pteranodon ingens* néven leírt óssárkányt is. Ha meggondoljuk, hogy kiterjesztett szárnyainak, vagy helyesebben szólva: óriási, háromnegyed méter hosszú repülőujja és a teste között kifeszített repülőhártyájának átmérője elérte a nyolc métert, el kell ismernünk, hogy túlzás nélkül viselhette keresztnevét: az ingenst. Csakugyan óriási volt. A British Museumban láttam egy példányát: egyik hüllő-terem egész falát elfoglalta.

Napjaink legnagyobb repülő állata: a déli félteke tengerei fölött tovalebegő albatrosz szárnyának átmérője maximálisan hat méter. Hogy eltörpül ez óriások mellett az ötméteres szárnyátmérőjű pelikán! Hát még az alig két- és háromnegyedméteres kondor, amely pedig a ragadozó madarak királya!

Ha már most meggondoljuk, hogy az óriás repülő sárkány törzsének csontváza egészen jelentéktelen, de annál tekintélyesebb a koponyája, amely elől pelikánszerű állkapocsban, hátul csaknem ugyanakkora taréjban végződik (amely nyilván oldalkormányként vagy egyensúlyozó szervül szolgált), valóban bizarrnak kell minősítenünk Marsh *Pteranodonját*. A legfeltűnőbb azonban az volt rajta, hogy ennek az eleven repülőgépnak méteres csőrkévéiben egyetlen foga sem volt (erre vall már a neve is: pteron szárny, an odon: fog nélküli), míg rokonai, a rövidfarkú *Pterodactylus* és a hosszúfarkú *Rhamphorhynchus* fejlett ragadozó fogazatot viseltek. Marshnak és munkatársainak köszönhetjük, hogy fogalmunk van e fogatlan

repülőszarkányok alkotásáról, külsejéről és életmódjáról. Kansas állam úgynevezett Niobrara-mészéből száz meg száz ilyen fogatlan repülőszarkány csontváza került napvilágra. A sok száz csontváz közül nem kevesebb mint 465 példányt a Peabody-múzeum őriz.

Marsh fedezte föl a *Diplodocust*, a legnépszerűbb ősgyíkot, azután rokonait, az *Atlasz* szarkányt vagy *Atlantosaurust*, a mennydörgő szarkányt, vagy *Brontosaurust* stb. stb. Összesen mintegy 30, előtte teljesen ismeretlen ősvilági szarkánynemzetséget fedezett fel: csupa érdekes, tanulságos, meglepő alakot. Magában véve az, amit Marsh az ősvilági szarkányok megismerése körül végzett, soha sem sejtett távlatokig tágította az ősélettudományi világképet. Most kezdték csak sejteni, milyen plasztikus lehetett a kihalt szarkányok teste, hogy törekény testű, hátulsó lábukon ugráló és egész életükön át fákon lakó alakok mellett sokmázsás növényevő óriások, középkori lovagok módjára vértezett kolosszusok, emlősökhöz hasonló szörnyetegek, rettentő fogazatú ragadozók, lomha mocsárlakók és kételtű, sőt tisztán vízben élő úszók is kialakulhattak soraikból.

Neki köszönhetjük, hogy ismerjük a fogas ősmadarakat, a *Hesperornist* és *Ichthyornist*, azokat a különös krétakori madarakat, amelyek állkapcsukban a legősibb madárhoz, az *Archaeopteryx*-hez hasonlóan, külön fogmedrekbe vagy közös csatornába ágyazott fogakat viseltek. Idővel természetesen elvesztették, hogy ezzel is könnyítsenek a levegőben mozgó test súlyán. Hogy azonban fogaik voltak, egyik legerősebb érv a mellett, hogy a madarak a hullók egyik oldalágából vagy azokkal közös törzsből származnak.

Marsh az emlősök sorából is egész sereg ismeretlen alakot fedezett föl. Ő volt az első kőülevadászok egyike, akik a földtörténeti középkor ősemlőseinek jelentéktelen csontmaradványait tanulmányozták; apró fogakat, amelyeknek megjelenése ugyanúgy előre vetette majdani szerepüket, mint a gotlandiumban megjelenő első parányi halfogak a halakét. Ha meggondoljuk, hogy a földtörténeti középkor a szarkányok és rokonaik kora volt, és hogy az emlősök kora a földtörténeti újkorral köszöntött be, legott tisztában vagyunk azzal, milyen nagy jelentőségűek a legősibb ősemlősök maradványai származástani szempontból.

Marsh már első expedícióján sajátos emlőskoponyák töredékeit fedezte föl a wyomingi óharmadkori üledékekben, amelyeket roppant szemölcsöshöz hasonló csontnyujtványok díszítettek, vagy inkább éktelenítettek el. Marsh ezeket az állatokat *Dinoceras*oknak nevezte el: ijesztő szarvú állatoknak. Csakugyan ijesztő állatok voltak, mert a maradványaik körül olyan vita kerekedett, amely Amerika két egyenrangú kőülevadászát ádáz ellenségekkel tette, a tudománynak édeskeveset használt, a két riválist azonban annál jobban egymás ellen vadította és keserítette.

Marshnak ebben és sok más kérdésben Eduard Drinker Cope volt a riválisa. Kilenc évvel volt fiatalabb Marshnál, aki kollégájának ezt az előnyt a tébolyig fokozott rivalitással iparkodott behozni. A hatvanas évek végén még jóbarátságban állottak egymással, hiszen mindketten Európában végezték egyetemi tanulmányaikat és egyformán tehetséges kőülevadászok voltak, tele ambícióval, odaadással.

Amikor azonban Marsh megkezdte nagyszabású expedícióit, eredményei fölkeltették Copeban az irigységet, és a rivalitás kitört. Bárhol jelent meg Marsh expedícióival, csakhamar Cope vagy valamelyik gyűjtője is ott termelt. Marsh a Peabody-múzeum számára gyűjtött, Cope a philadelphiai múzeumnak. Ha Marsh a Mississippitől délre eső területen vadászott, Cope a folyamtól északra eső területen jelent meg, ha Marsh a wyomingi Fehér-folyó mentén ásatott, Cope a wyomingi Zöld-folyó mentén fogott munkához. Ha Marsh Kansasba ment, Cope ott is a nyomába szegődött, így ment ez évekig.

Az évről évre fokozódó rivalitás a paleontológia szempontjából semmiesetre sem volt áldásos. A kőületvadászathoz pénzen kívül elsősorban türelem kell. A gyakran porhanyós csontmaradványokat csak kínos gondossággal és végtelen türelemmel lehet kősírkukból kiszabadítani. Itt igaznak bizonyul a régi közmondás: lassan járj, tovább érsz. Lázás izgalommal legfeljebb kíméletlenül ki lehet fosztani egy lelőhelyet, alaposan kiaknázni azonban semmiesetre sem.

Ez volt a legnagyobb hiba, melyet az idők folyamán egymással egyre ellenségesebben szemben álló kőületvadász táborok elkövettek. A rivalitás talán ki sem tört volna, vagy legalább is nem lobogott volna oly szenvedélyes lánggal, ha Cope az elején el nem követ nehány goromba hibát.

Az első az volt, hogy amikor Marsh szorgalmasan nekifogott a Dinoceras-maradványok gyűjtésének, Cope is ezekre vetette magát. Marsh éles szeme az első pillantásra helyesen látta meg rendszertani helyüket és hovatartozásukat. Cope azonban az idetartozó maradványokat az ormányosokhoz sorolta. Marsh rövid közleményében kimutatta Cope e nézetének tarthatatlanságát, ami azonban csak olaj volt a tűzre. A tudományos reputációjában most már vérgis sértett Cope kétségbeesetten és csökönyösen védte a maga védhetetlen vélt igazát.

A rivalitás lángja magasra lobogott. Cope most már nem elégedett meg rövid előzetes jelentésekkel, amelyekkel prioritását, irodalmi elsőbbségét iparkodott minden lelet kapcsán biztosítani. Ezeket az előzetes jelentéseket eddig - hazatérve hajsztolt gyűjtőútjairól - laboratóriumában csendjében vetette papírra. Most már táviratilag küldte tudományos közleményeit a folyóiratoknak, mint pl. a wyomingi Black Butteből 1872-ben. Csoda-e, hogy ezek a távirati stílusban tartott közlemények hemzsegték a hibáktól? Csoda-e, hogy ilyen módszer mellett a távirda operátora a Loxolophodon nevet Lephalophodonra torzította el?

Azután következett az utolsó, jóvátehetetlen hiba. Az amerikai Filozófiai Társaság - akkor a filozófiát legtágabb értelemben vették még az Óceánon túl és ez a cím körülbelül annyit jelentett, mint Tudományos Társaság - tizenkettedik kötetében (1873) megjelent egy rövidke hír, amely szerint Cope az egyesület 1872. augusztus 15-i ülésén nyolc értekezést mutatott be. Marsh erre egész röviden csak ennyit válaszolt: A társaság augusztusi ülése a mondott évben augusztus 16-án, nem 15-én zajlott le, amelyen Cope csak három és nem nyolc dolgozatot mutatott be, a többi munkát csak a szeptemberi ülésen olvasta föl.

Aki tudja, milyen sokat jelent valamely tudományos tétel prioritása szempontjából gyakran egy hónap arasnyi ideje is, az megérti, hogy Marsh ezután az epizód után már nem törődött Cope támadásaival és egész energiáját tiszta tudományos problémáknak szentelte.

Ez volt a két halhatatlan mester rivalitásának egyetlen áldásos következménye. Ettől kezdve tudományos pályájuk néha párhuzamosan, de egymástól különváltan haladt.

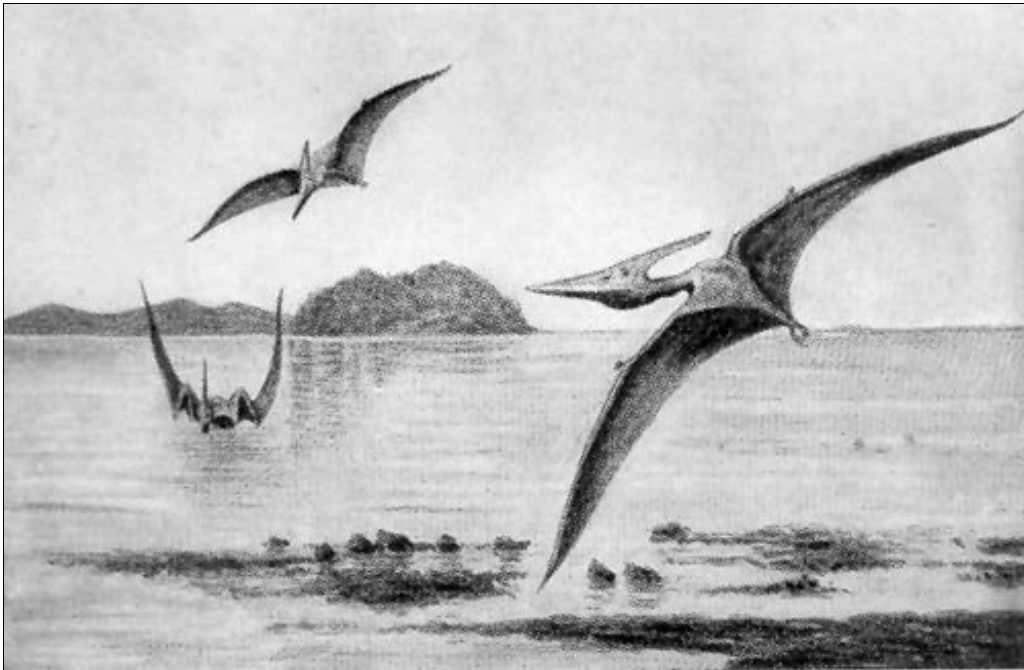
A vitában Marsh maradt fölü, pedig a két nagy kortárs közül a lángelme Cope volt. A legújabb időkig ő volt Amerika egyetlen európai szellemű őseletbúvára. Nem hiába végezte iskoláit az Óceánon innen és nem hiába tartott az Óvilág tudósaival sokkalta szorosabb kapcsolatot minden óceánon túli kollégájánál, a szellem, amely írásait, kiterjedt vizsgálódási körét áthatotta, európai volt. Egyike volt ő a világ legélesebb szemű és legszellemesebben gondolkodó őseletbúvárainak. Kár, hogy szakadatlan munkában eltelt életének jónéhány évét meddő polémiákra fecsérte. Még hozzá nem is az igazság miatt, hanem sértett önérzetből és túlfűtött ambícióból.

Cope gazdagnak született és szegényen halt meg. Amikor atyja 1875-ben meghalt, negyed-millió dollárt hagyott fiára, aki nagyszerűen értett a geológiához és a földbe zárt kőületekhez, de fogalma sem volt a földbe zárt ásványi kincsek és ércetek gazdasági értékesítéséről. Egész örökölt vagyonát mexikói ezüstbányákba fektette. Kilenc év múlva egyetlen fillérje sem maradt és ettől kezdve élete végéig szegénységgel küzdött. Annyira tönkrement, hogy még családi házáatól is meg kellett válnia. Geniális alakja megérdemelte, hogy legnagyobb tanítványa, Henry Fairfield Osborn, a newyorki természettudományi múzeum évtizedeken át volt elnökgazgatója, közel ezeroldalas életrajzot szenteljen sokoldalú és hangyaszorgalmú egyéniségének.

Ez a két csodálatos ember volt az, aki a földtörténeti középkor jura- és krétarétegeinek kincseit megfakasztotta. Az ő érdemük, hogy az addigi aprólékos gyűjtések helyett nagyszabásúan megszervezett expedíciók keltek útra és mentették meg az Únió végtelen térségein földtárasra váró ősvilági kincseket.



Aetosaurus ferratus őskrokodilusok a stuttgarti múzeumban.
O. Abel nyomán



*Pteranodon ingens, repülő sárkány a kansasi felső krétából.
O. Abel nyomán*



*Trachodon ősgyík a chicagói Field Museumban.
Ch. R. Knight rekonstrukciója*



Triceratops prorsus háromszarvú ősgyík koponyája
a majna-frankfurti Senckenberg Múzeumban

A FÖLDTÖRTÉNET ÚJKORA.

Azok a parányi ősemlős-maradványok, amelyeket Marsh és néhány társa a földtörténeti középkor rétegeiben, a triasztól kezdve itt-ott szétszórva megtaláltak, előrevetették az árnyékát az újkor urainak. A kréta-időszak végén bekövetkezett nagy tömeghalál sírjukba sodorta a középkor büszke óriásait, az ősgyíkokat, megtisztította az egész földkerekség életterét a mult emlékeitől és tágra nyitotta a kapukat a modern kor élete számára.

A krétakor végétől számítjuk a földtörténeti újkort, a kainozoikumot vagy neozoikumot, amelynek egymást követő emeletei az eocén, oligocén, miocén és pliocén. Ezeket összefoglaló néven geológiai harmadkornak, terciérnek nevezik - emlékül a geológia történetének arra a bölcsőkorára, amikor mindössze három nagy korszakot különböztettek meg: a primaer vagy első kort - megfelel a mai geológiai ókornak, a sekundär vagy másodkort: ez a középkort jelenti. Az újkor zárófejezete a jégkorszak, vagy régi nevén negyedkor (diluvium, quartaer).

A harmadkor két alsó szintjét, a paleocént meg az eocént és oligocént összefoglaló néven paleogénnek, a miocént és pliocént neogénnek nevezik. Nevük magyarul: az eocéné a hajnal-kor, az oligo-mio és pliocéné arra vonatkozik, hogy alig, kevés vagy több, a mai puhatestűekre emlékeztető kövületet tartalmaznak. Mert egyetlen földtörténeti kor megismerésénél sem teljesítettek a puhatestűek maradványai: a kagylók és csigák olyan szolgálatot, mint a geológiai újkor rétegbeosztásában. Míg a kőszénkornak a pörgekarúak (Spirifer, Productus), a középkornak a lábasfejűek (Ammonites stb.) a vezérkövületei, addig az egész újkort a puhatestűek alapján osztották rétegekre.

Külön vaskos kötet telne meg, ha e kor faunáit részletesebben jellemeznők. Egy szóval az emlősök korának nevezhetjük - noha ugyanolyan szerepük van a rétegek fölépítésében a puhatestűeknek is. Az egész Élet modernizálódása, a mai állat- és növényformák végleges kibontakozása jellemzi ezt a kort, amelyben a prímhegedűt világszerte az emlősök játsszák.

Ennek a kornak kutatását a paleontológia megalapítója, következő fejezetünk hőse nyitotta meg:

GEORGE CUVIER.

Idestova másfél évszázada, hogy 1801 novemberének egyik délutánján a párizsi fűvészkert valamelyik tantermében a francia szellem sok nagynevű képviselője gyűlt egybe.

Ott volt Jean Pierre Chevalier de Lamarck, az egykori katonatiszt, azidőtájt a párizsi állat- és növénykert tudósa, a modern élettudomány úttörője, Darwin ismert és tragikus sorsú előfutára. Mellette ott állott Étienne Geoffroy Saint Hilaire, a francia főváros állatkertjének egyik alapítója. Három évtized múltán hűséges fegyvertársa volt Goethenek s legyőzöten is győztes ellenfele Cuvier-nek, fejezetünk hősének, a francia akadémia emlékezetes evolúciós vitájában.

Az egyik sarokban Faujas de Saint Fond geológusprofesszor, Adolph Théodor Brongniart bányamérnök, a sévresi porcelángyár tudós igazgatója és La Métherie, a Collège du France-on az ásványtan és fizika tanára vitatkoztak. Conte de Lacépède, a természettudományi múzeum felügyelője, a halak életének hírneves bűvára Latreille-al, a fiatal bogarással beszélgetett, s a vitát érdeklődve hallgatták Valenciennes, Laurillard, Henri Milne-Edwards, René Jules Haüy, az ásványtár őre, Jussieu, a botanikus, egyszóval Cuvier-nek csaknem valamennyi kollégája, tanítványa és munkatársa, amikor az ablaknál állók észrevették, hogy Cuvier sietve közeledik.

- Itt jön Cuvier kolléga - mondta egyik elkeseredett ellenfele. - Hallották az urak a róla szóló legújabb anekdotát? - kérdezte és nyomban folytatta is:

- Cuvier a korreláció törvényével nemcsak bennünket gyötör, de tanítványait is. De most azután kapott is rá találó választ. Egyik tanítványa néhány napja ördögnek öltözött és a pokol urának hagyományos köntösében, szarvakkal vértézten, hosszú lompos farokkal éjfélkor besompolygott tanára hálósobájába és így riasztotta föl:

- Ébredj, Cuvier, ébredj! Én vagyok az ördög s eljöttem, hogy megegyelek.

Cuvier álmos szemekkel tetőtől talpig végigmustrálta kései vendégét és nyugodtan csak ennyit felelt:

- Ohó! Szarvak és hasított pata? Ön a korreláció törvénye értelmében növényevő, tehát nem lehet meg engem.

És a falnak fordulva, tovább szundikált.

Kacagás moraja futott végig a termen, de a következő pillanatban már megszólalt az időközben a terembe lépett Cuvier:

- Köszönöm Uraim, hogy idefáradtak és alkalmat adtak arra, hogy az imént elhangzott kitűnő anekdota csattanóját be is bizonyíthassam. Éppen azért hívtam meg Önöket, hogy bebizonyítsam: a korreláció törvénye nem agyrém, hanem élő valóság, természettörvény. Eddig csak állítottam, most ha megengedik - be is bizonyítom, hogy egy és ugyanazon állat különböző szervei viszonyossági összefüggésben, korrelációban állnak egymással. A szervek összefüggnek, hatnak egymásra.

- Halljuk, halljuk! - sürgették a tanítványok, az ellenfél pedig kételkedve rázta a fejét.

- Uraim! - folytatta Cuvier - Önök bizonyára olvasták, hogy La Métherie kollégánk a Journal de Physique legújabb számában egy megkövesült denevérállkapcsot írt le a Montmartre gipszéből. Abban a szerencsés helyzetben vagyok, hogy egy második, teljesen hasonló darabot mutathatok be. Ez is a Montmartre kövületekben oly gazdag gipszéből került napvilágra. Az új lelet fogait pontosan megvizsgáltam, összehasonlítottam különböző élő és kihalt emlősállatok fogazatával és ki kell jelentenem, hogy sem az első, La Métherie kollégám által leírt darab, sem ez az itt bemutatott második lelet nem lehet denevérállkapocs. Győződjenek meg kérem!

- A gipsztömbből kiálló koponya felső állkapcsán 5, az alsó állkapcsón 4 metszőfog, mindkettőben egy-egy szemfog, 3-3 előzáfogat és 4-4 őrlőfog látnak. Ez a fogképlet és ezek a jellegzetes alakú fogak csak a trópusi Amerikában élő erszényes patkányon fordulnak még elő, egyetlen más emlősállaton sem. Az előttünk fekvő koponya tehát egy erszényes állat koponyája.

- Alig hinném - kiáltott közbe La Métherie, a megtámadott tudós.

- Csak egy kevés türelmet kérek - folytatta Cuvier. - Ha az előttünk fekvő koponya csakugyan erszényes állat koponyája, akkor a gipsztömbben, a közetben, amely körülveszi a koponyát és állkapcsot, meg kell lennie az összes erszényesekre jellemző erszénycsontnak is, annak a csontnak, amely az erszényesek erszényét kifeszíti, hogy beleférjenek a kölykök. Úgy hiszem Uraim, itt az a pillanat, amelyben a kétkedőket is meggyőzhetem a korreláció, azaz a viszonyosság törvényének helyességéről. Csak egy kis türelmet kérek, míg kipreparálom az erszény csontot.

Feszült csend. Mindenki érezte, hogy Cuvier egész tudományos presztízse néhány perc alatt dől el. Ha megtalálja az erszénycsontot, egész elmélete beigazolódott - ha nem, egész elmélete megdőlt. A tudósok az asztal köré sereglettek, ahol Cuvier nyugodt kézzel fogott munkához. Az anatómus biztos mozdulatával vezette a preparáló tűt és kalapácsot. A jókora gipsztömb darabokra tört: egymásután váltak le kisebb-nagyobb darabok. Csakhamar előtűnt a gerincoszlop, a lapocka, a bordák.

- Most következik a medence-öv és most - igen Uraim - megvan: íme az erszénycsont, az anatómusok műszavával élve: az os marsupii.

A kételkedés egy csapásra megszűnt és az anatómus mosolyogva szemlélte törvénye tanúját, munkamódszerének diadalát és elégtétellel fogadta a gratulációkat. A korreláció törvénye tehát csakugyan nem agyrém, hanem élő természettörvény!

- És ugyebár - fordulhatott Cuvier most már La Métherie-hez - volt rá okom, hogy ne féljek az ördögtől.

*

A nap hőse, Christian Léopold Chrétien Frédéric Dagobert Cuvier, évek múltán röviden és egyszerűen Cuvier báró és Franciaország pairje, ugyanabban az esztendőben, 1759-ben született, mint Nagy Napoleon. Ez az év ugyanolyan termékeny volt, mint száz évvel később 1859.

1759 ajándékozta meg a világtörténelmet a francia gloire legnagyobb képviselőjével, a sok áldást, de sok romlást is hozó nagy korzikaival, a tudományt pedig ennek a fejezetnek hőisével, Cuvier báróval, vagy ahogyan Royer Collard nevezte: «az intelligencia Napoleonjával». - 1859. ajándékozta meg a tudományt Darwin főművével: «A fajok eredetével». Mindig voltak, vannak és lesznek évek, amelyek a véletlen törvényét követve, ilyen meglepetésekkel terhesek.

A kicsiny Cuvier, aki 1759. augusztus 24-én¹ született Mömpelgardban, az akkoriban Württemberghez, azóta azonban újra Franciaországhoz tartozó Montbéliardban, nem messze Baseltől, bizony nem egy meglepetéssel szolgált a tudománynak.

Francia hugenotta-család fia volt, szülei a vallási üldözések miatt menekültek Württemberg földjére. Apja, volt francia katonatiszt, szerény nyugdíjából élt Mömpelgardban, ahol két fia: Georges, a későbbi nagy összehasonlító anatómus és kövületvadász - fejezetünk hőse - és Frédéric született.

A Cuvier-családnak ez a Janus-fejűsége végigkísérte e név legnagyobb viselőjét is élete pályáján. Mint ahogy apja, akinek, mint franciának, Németországban kellett élnie, két hazával bírt, ugyanúgy Georges Cuvier is két hazához fűzték szoros szálak. Igaz, hogy csak fiatal korában, amikor - mint Németországban felnőtt ifjú - németnek vallotta magát. Egy volt iskolatársának, C. H. Pfaffnak 1788. május 30-án így ír Mömpelgardból: «Nincs időm hosszú levelet írni, a franciák terhemre kezdenek válni»... és egy évvel utóbb, 1789. július 16-án ugyanennek írja: «Noha te, mint én is, idegen vagy Franciaországgal szemben» - idők

¹ Cuvier tanítványa és munkatársa, a francia Laurillard, Flourens, francia akadémikus és a hollandus Hoeven ugyan augusztus 23-ra, a dán Krøyer pedig augusztus 25-re teszik Cuvier születésnapját, mivel azonban Cuvier, akinek családi hagyomány alapján mégis csak legjobban kellett tudnia, mikor született, egy rézmetszet aláírásán augusztus 24-ét említi születésnapjául, mi is ezt a napot fogadjuk el.

multával azonban jóformán még a német nyelvet is elfeledte és talpig franciává lett. Nemcsak szokásaiban és stílusában, hanem tudományos munkamódszerében is.

Feledésbe merült németsége nevelésének volt a következménye. Mint vagyontalan kincstári család fia, aligha futhatta volna be ragyogó pályáját, ha Károly, Württemberg hercege egy véletlen mömpelgardi tartózkodása alatt meg nem ismeri és az első jó benyomás alapján nem adományoz neki ingyenes helyet a stuttgarti «Károly-akadémián».

Stuttgartban ma is áll még az akadémia régi, tiszteletreméltó épülete. Nagy, szürke, kétemeletes ház, amelyben ma a rendőrség tanyázik.

Cuvier ezen az akadémián a «kamarai tudományok» ágát választotta, mert ezen képezték ki a gazdatiszteket és erdészeket s így itt tanulhatott legtöbb természettudományt, ami gyermek-kora óta a leginkább vonzotta.

Ha ezen a helyen megállapítjuk, hogy Cuvier ebben a szigorú katonai fegyelem alatt álló akadémiában rohamosan haladt az egyetemes természettudományok területén, ez nem merő udvarias bók az életíró részéről, mert bizonyítani is tudja. Cuvier megtervezte ugyanis az intézet természettudományi egyesületének alapszabályait, megszervezte ezt az önképzőkört, elnöke lett s egy sereg előadást is tartott ülésein. Azonkívül, noha az akadémia a kiváló diákokat magas kitüntetésben részesítette: lovagi címmel ruházta fel, Cuvier mégis külön kitüntetést alapított a természettudományi önképzőkör legkiválóbb tagjai számára. Sajátkezűleg tervezte meg a kitüntetést: a csillag közepén Linné arcképe, a mezőkben állatok, növények. Jellemző e baráti körnek szellemére, hogy ez a szerény és igénytelen, papírból kivágott jelvény a legtöbb akadémikus szemében értékesebb volt a herceg által adományozott lovagi címnél.

A fiatal természetvizsgálók kicsiny egyesülete az iskolai szünidő alatt nagyobb gyalogtúrákat tett a Rauhe Alb-ba és környékére, mindent, amit megfigyelhettek, pontosan feljegyeztek, begyűjtöttek, meghatároztak és leírtak. Cuvier is érdekes leírásokat olvasott fel az üléseken kirándulásairól.

Négy esztendő telt Cuvier Stuttgartban; négy, fiatakkori benyomásokban és tudományos önképzésben gazdag esztendő - amikor 1788-ban meghívták a d'Hericy grófi családhoz nevelőnek. Cuvier elhagyta a mintaszerű intézetet, Mömpelgard-ban elbúcsúzott szüleitől és elfoglalta helyét: a d'Hericy-család normandiai birtokán.

Ahhoz a tömör tudáshoz, amelyet a fiatal Cuvier nagyszerű tanárainak előadásaiból, korának ismételt át-meg áttanulmányozott könyveiből - különösen Linné nagy és alapvető rendszertani művéből - végül mint tehetséges megfigyelő: magából a szabad természetből magába szívott, most az Óceán új, mindent felülmúló benyomásai járultak. A normandiai partok nyüzsgő, tarka tengeri lények életé a végtelenségbe tágította a zoológiailag, botanikailag, vegytanilag és fizikailag egyaránt széles érdeklődésű fiatal természettudós pillantását. Lábai előtt zúgtak az Atlanti-óceánnak a végtelenből halkan elébe-gördülő, gyakran viharosan tajtékzó hullámai. Apály idején százezernyi és milliónyi parányi plankton-lakó, remekbe szabott kagyló, tornyos házú csiga, filigrán, leheletfinom meduza, kísérteties tüskésbőrű, parányi rák, megtermett rovar, mérföldeket nyugodtan végigvitorlázó hojsza, lassan mászkáló fenéklakó nyüzsgött a parton, közelben-távolban egyaránt. A kibontakozó, forrongó tudós figyelmét soha nem látott, még csak nem is sejtett formák, alakok és színek özöne bilincselte le.

Tengerkutatásainak érett gyümölcsei csakhamar egymást követték. Caenből 1788-ban stuttgarti barátainak kicsiny dolgozatot küld «A francia tengerpart ehető rákjairól», azután egy értekezést nyújt be a párizsi természettudományi társulatnak a Patella-csiga anatómiájáról, amely azután e társulat Mémoire-jának második kötetében meg is jelent: ez Cuvier első nyomtatásban megjelent dolgozata.

Csodálattal eltelve olvasom fiatalkori levelezésének érdekes kötetét, amelyből szinte határtalan sokoldalúság sugárzik. Mint szenvedélyes levélíró mindent közöl barátaival: növényeken, rovarokon, puhatestűeken és madarakon végzett megfigyeléseit. A merőben taxonómiai leírás mellett beszámol a begyűjtött állatok anatómiájáról is: a madarak gégejéről, nyelvcsontról és levegőzsákjairól. Minden levelében kivonatolja a fizikai, matematikai, vegytani és fiziológiai irodalom ujdonságait. Nem feledkezik meg a szépirodalomról és a színpadról sem, és egyetlen levelében sem hiányzik néhány sor, gyakran több oldal, amelyekben a politika kérdéseit ne beszélne meg barátaival. Elmondja, mi történt a politikai életben Franciaországban, és kéri barátját, Pfaff-ot: «El ne mulaszd, Németországra és Magyarországra vonatkozólag a legérdekesebbeket megírni».

Csoda-e, hogy a politika már ebben az időben ennyire lekötötte a figyelmét és érdeklődését annak az ifjúnak, akit évek múltán a francia államtanácsban találunk?

De a legjobban mégis csak a Természet, a végtelen, tényekben, jelenségekben és problémákban oly végtelenül gazdag Élet kötötte le figyelmét. Ennek: a Természetnek és Életnek szentelte egész finom formaérzékét, éles elméjét, kitűnő szemét. Olyan élesen, pontosan figyelt meg mindent, ami a keze ügyébe került és érdekelt, - és mi nem érdekelt volna? - mint előtte kevesen, olyan vaslogikával gondolkozott, mint előtte kevesen és minden megfigyelését csodálatos gondossággal rajzolta le.

Rajzait egyik ismerőse megküldte Étienne Geoffroy St.-Hilaire-nek, egy fiatal párizsi zoológusnak, aki nyomban a következőket írta Cuviernek: «Jöjjön Párizsba és vegye át nálunk egy második Linnének, a természet törvényhozójának szerepét».

Ugyan e napokban Tessier abbé a következőket írja Cuvier-re vonatkozólag Parmentier-nek: «Je viens de trouver une perle dans le fumier de la Normandie».

Cuvier engedett a hívásnak és 1795-ben átvette a növénykertben az összehasonlító anatómia tanszékét. Ha eladdig - és élete végéig sem - nem boncolt is emberi tetemet, mégis rátermett erre a tanszékre. Morfológiai érzéke és szervező ereje minden kortársánál jobban képesítették erre a tanszékre.

Kortársai közt találjuk Barthelemy Faujas Saint-Fond-ot, a természettudományi múzeumon a geológia tanárát, - akivel még találkozni fogunk - azután hűséges munkatárását, Valenciennes-t, akivel Cuvier a kihalt halakat tanulmányozta, ide tartozik fivére, Frédéric, aki nemcsak bátyja főművének utolsó kiadását rendezte sajtó alá, hanem maga is írt egy könyvet az emlősök fogazatáról. Különösen sok szolgálatot tett Cuviernek a derék Laurillard,² aki egész sereg táblát rajzolt Cuvier munkáihoz és ezeket köre is átvitte. Ide kell számítanunk Henry Milne Edwardsot, a rákok kitűnő bűváráját is.

Tanítványaival azonban már nem volt ilyen szerencsés Cuvier. Ezekhez kell elsősorban Étienne Geoffroy Saint Hilaire-t számítanunk. Ő volt az, aki Cuviert Párizsba hívta. A Cuvier-nél tizenhárom évvel fiatalabb Geoffroy Saint Hilaire, aki «a természet törvényhozójának» hívta Cuvier-t Párizsba, idővel riválisa lett Cuvier-nek, akit a francia akadémia emlékezetes evolúciós vitájában személyében is megtámadott, mégpedig meglehetősen kíméletlenül. Ha el kell is ismernünk, hogy a konzervatív Cuvier ebben az emlékezetes vitában elbukott, egykori rajongójának harcmódorát mégis el kell ítélnünk.

² Amikor Owen 1831-ben Párizsban járt, Laurillard súlyos betegen feküdt Saint Germainben. «Cuvier valósággal gyilkolta a munkával, - olvassuk Owen naplójában - reggel hat órától olykor éjfélig kellett írnia és rajzolnia».

Ellenséges viszonyba kerül Henry Marie Ducrotay de Blainville-el is, aki szintén tanítványa volt egy időben. Blainville, a gerincesek egy még ma is használható csonttanának szerzője, eredetileg festőnek készült, Cuvier egyik előadása azonban, amelyet Blainville véletlenül meghallgatott, a biológiának nyerte meg érdeklődését és férfikorában Cuvier tanítványául szegődött. Alig múlt azonban el néhány év és Kowalewskynek ezt a kemény ítéletet kellett Cuvier egykori rajongó tanítványáról mondania: «Blainville... szorgalmasan gyűjtötte Cuvier minden tényleges és képzelt tévedését... hogy kikürtölje».

Mester és tanítvány illetően ellenségeskedése láttára felmerül a kérdés: vajjon ebben az esetben is csak az új nemzedék lázadt-e fel az öregek ellen, vagy Cuvier személyisége is hibás talán a viszony illetően elmérgesedésében. Az ítéletet egy harmadik tudós: Louis Agassiz mondta ki és ítélete Cuvier javára szól.

Amikor Agassiz 1832. február havában a kihalt halakról szóló nagy művén dolgozva Párizsba utazott, tartott tőle - amint levelében írja: - «hogy nem engedik meg a párizsi múzeumban levő fosszilis halak és csontvázaik tanulmányozását, még kevésbé leírását. Mivel tudtam, hogy Cuvier is fosszilis halakon dolgozik, feltettem, hogy fenntartja magának gyűjteménye használatát... Megérkezésem napján nyomban siettem megmutatni Cuvier úrnak anyagomat. Nagyon udvariasan, de kissé tartózkodva fogadott és nyomban megadta az engedélyt, hogy a múzeum összes gyűjteményeit megtekinthessem. Mivel azonban tudtam, hogy mindazt, amire könyve írása közben szüksége van, magángyűjteményében tartja, aggasztott a dolog, mert művének befejezése azt jelentette volna, hogy az én könyvem nem talál fogyasztó piacra. A mult szombat estét nála töltöttem, és mikor tudományos kérdésekről beszéltünk, felszólította titkárárt, hozza elő rajzokkal teli tékáját. Megmutatta a tartalmát: csupa fosszilis hal rajzával és rájuk vonatkozó jegyzettel volt tele, amelyeket a British Museumban és egyebütt készített. Átnéztük a rajzokat és jegyzeteket, majd így folytatta: meglelégedéssel látja, mennyire otthon vagyok a fosszilis halak tudományában. Mindenesetre megelőztem őt, mert ő is gondolt arra, hogy később megvizsgálja a fosszilis halak egész anyagát. Mivel azonban oly sok szorgalommal és jól végeztem munkámat, feladja tervét és minden gyűjtött anyagát és jegyzetét rendelkezésemre bocsátja». Aki odáig megy el, hogy nemcsak anyagát, de még előmunkálatait is rendelkezésére bocsátja egyik tanítványának, az ártatlan a körülötte tomboló viharban. A hiba tehát mohó és hálátlan tanítványait terheli.

De hát hogyan is jutott volna ideje efféle harcok kitervezéséhez? Hiszen olyan nagyszabású kutatásokat végzett, amelyek egész erejét igénybe vették.

Alighogy megérkezett Párizsba, hozzá fogott összehasonlító anatómiája írásához (1801), azután a kihalt és megkövesült állatok, kövületek úttörő vizsgálatába (1811), végül új állatrendszertanához fogott (1817). És ezenkívül évtizedeken át részt vett a közéletben. Mint «tanulmányi tanácsos» és a közoktatás főfelügyelője, mint az államtanácsnak Napoleon által kinevezett tagja, tudományos munkásságán kívül is sok teher szakadt vállaira. Mint az egyetemi ügyek vezetője beutazta a napoleoni uralom alatt Franciaországhoz csatolt vazallus államokat: Itáliát és Hollandiát, hogy reorganizálja akadémiáikat.³ XVIII. Lajos az egyetem kancellárjává nevezte ki, ő vezette be a reformált jogszolgáltatást, s e téren szerzett érdemei

³ Természetesen külföldi tanulmányutakat is tett, különösen Angliában, ahol a British Museum klasszikus anyagát tanulmányozta. Utolsó angliai útja (1830) alkalmával, amely történetesen éppen arra az időre esett, amikor X. Károly lemondott, Angliában az a hír kelt szárnyra, hogy Cuvier az esetleges veszély elől menekült. Owen hozzáfűzi ehhez a pletykához, hogy Cuvier-nek csak ritkán volt alkalma napi munkáját félbeszakítani és ezúttal éppen a fosszilis halakra vonatkozó anyag miatt járt Angliában.

elismerésül felajánlották Cuvier-nek a belügyi tárcát, amelyet azonban nem fogadott el és csak később vette át a protestáns ügyek miniszteri tárcáját.

Magától értetődik, hogy egy tudományosan és hivatalosan ennyire igénybe vett tudós és dignitárius élénk társadalmi élet központjában állott.

Felejthetetlen emlékem marad az az érzés, amely eltöltött, amikor a párizsi Jardin des Plantesban megálltam Cuvier szerény háza előtt. A nagyhírű növénykert főbejáratától balra áll, homlokán a sokatmondó felirattal: Maison Cuvier. Keskeny, szűk, kétemeletes, meglehetősen elhanyagolt épület, minden emeletén két-két magas ablakkal, a földszint közepén egykori hírneves lakójának szobrával. Közvetlen Cuvier háza mellett az egyetem egyik tanterme következik, ahol manapság, csakúgy, mint Cuvier idejében, zoológiai, paleontológiai és antropológiai előadásokat tartanak.

Amikor Cuvier beköltözött ebbe a házba, Párizsban különösen élénk volt a szellemi élet. Akkoriban (1801) az első konzul, a későbbi I. Napoleon még nagyra tartotta az akadémikusi címet (Membre de l'Institut), Laplace, Chaptal, Monge miniszterek voltak, Franciaország a forradalom utáni fénykorát élte.

Ezekben az eseményekben gazdag években minden szombat este Cuvier házában találkoztak a tudósok, közéleti előkelőségek és minden neves idegen látogató. Itt gyűltek össze a növénykert tanárai, Etienne Geoffroy Saint Hilaire, Blainville, Chaptal, Latreille, Jussieu, Dupuytren, Dutrochet, H. Milne Edwards, az akadémikusok, akiknek örökös titkára Cuvier volt, a külföldiek közül Richard Owen, Alexander Humboldt, Louis Agassiz, Charles Lyell, a nagy angol geológus, azután Itália és az északi államok tudósai.

A földszintet a háztartás foglalta el, az első emelet szalonja fogadta be a vendégeket, itt voltak a soiréek és az étterem is, a második emeleten, amely voltaképpen manzárd, volt Cuvier dolgozószobája. Azidőtájt Cuvier szolgát nem tartott, csak egy házvezetőnőt.

Megváltozott a helyzet, amikor Cuvier megnősült. Ezidőtől fogva minden fogadáson jelen volt Cuvier mostohalányával együtt a felesége is. Különösen akkor változott meg a helyzet, amikor Cuvier első angliai útja után elnyerte a bárói címet és később, amikor Franciaország pairjévé nevezték ki.

A mágnások sorába történt emelése után Párizsban járt egykori stuttgarti pajtása, a már említett Pfaff és felkereste nagynevű osztálytársát. Cuvier akkor már nagyobb lakásba költözött volt s az imént említett szerény villa már csak tudományos gyűjteményeket tartalmazott. A hozzá épített szárnyban gazdag könyvtár, nagyszerű gyűjtemények sorakoztak egymás mellé. És amikor Pfaff «Cuvier urat» kereste, a livrés inas megkérdezte:

- Melyik Cuvier urat? *Báró* Cuvier-vel óhajt beszélni, vagy fivérével, Monsieur Frédéric Cuvier-vel?

A volt pajtások találkozása természetesen udvarias, de kissé feszélyes külsőségek között ment végbe. Cuvier, aki az idők folyamán teljesen franciává lett, talán visszaemlékezett azon leveleire, amelyeket fiatalkori barátjának írt volt, s amelyekben ismételten megjegyezte: «a franciák terhemre kezdenek lenni... noha te, mint én is, Franciaországban idegen vagy»... És ezek az emlékek talán kissé mégis csak kellemetlenek voltak Cuvier bárónak, aki azóta részese lett megannyi magas francia méltóságnak...

Messze vezetne, ha ennek a geniális természettudósnak élete munkáját minden részletében nyomon követnők. De meg bennünket elsősorban kőülevadászata érdekel. Cuvier paleontológiai eredményeire kell tehát szorítkoznunk.

Főműve mindenestre a fosszilis állatokon végzett tömérdek kutatásának eredménye.

Hogy a kővületek vizsgálatához és az ezekből fakadt eredményekhez hogyan jutott el, magának Cuviernek elbeszéléséből tudjuk.

Még Normandiában történt. Cuvier a La Manche partján fekvő Fécamp határában egy napon néhány különös kővületet látott maga előtt. A tudósok e kővületeket Terebratuláknak nevezték és a pörgekarúak ősrégi multa visszatekintő osztályába sorolták. A fiatal anatómus tünődve szemlélte e primitív kihalt szervezeteket és meg akarta ismerni szervezetüket. Töprengése közben az a szerencsés ötlete támadt, hogy az egykori élőlények fosszilis, megkövesült maradványait a ma élő, hasonló alakú s így nyilván rokon szervezetekkel kellene összehasonlítani. Sokáig foglalkozott ezzel a gondolattal, amely évek multán, amikor már Párizsban élt, sem hagyta nyugton.

Ennek a töprengésnek és végső fokon a fécampi Terebratula-leletnek köszönhetjük a kővületvadászok tudományát: az ősélettudományt.

Amikor ugyanis Cuvier Párizsba költözött és átvette a növénykert összehasonlító anatómiai tanszékét, a franciák ősi fővárosa éppen a legjobb úton haladt, hogy a Nyugat metropolisa legyen. Lakosságának lélekszáma évről-évre nőtt; 1789-ben még csak mintegy hatszázezer lakosa volt, Cuvier halála évében (1832) lakóinak száma már meghaladta a nyolcszázezretet. A lakosságnak ez a folytonos növekedése nagyon felfokozta az építkezést és a város határainak terjedését: Párizs elővárosai: Vaugirard, Passy, Montmartre, Ménilmontant egymásután beolvadtak a fővárosba.

A világnak ez a metropolisz létét, fennállását a durva mészkőnek (franciául calcaire grossiernek) köszönheti, amelyből Párizs házsorai a magasba emelkedtek. Ez a durva mészkő évszázadok óta művészi alakot öltött már az építészek agyán keresztül: s a kővületvadász a régi párizsi palotákon nemcsak az egykori építészek művészetét csodálja, hanem a tömérdek lépcsőn, falon, oszlopon folytonosan szemébe ötlő Cerithium-csigák, magasra tornyozott Turritella-csigák házának és pengőnagyságú óriás egysejtűek, Nummulitesek (Szt. László pénze) körkörös keresztmetszeteit is, csupa tengerlakó szervezet nyomait, amelyek egykoron, a földtörténeti újkor hajnalán az eocénben ott tanyáztak a párizsi medence őstengerében.

Párizs katakombái is ezekről az egykori tengeri lerakódásokról mondanak meséket. A párizsi katakombák tudvalevőleg felhagyott kőbányák, amelyeknek anyagát palotákba építették. Leonhard heidelbergi mineralógus-professzor, az 1807 óta fennálló és Goethe egyik cikkével megindult, máig is vezető német geológiai és őslénytani folyóirat (Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie) megalapítója a következőkben számol be a katakombákról és egykori kőbányákról:

«A Plain de Mont-Rouge, au Petit-Gentilly alatt, a Faubourg St. Germain alatt, továbbá a Quartier Luxembourg és a Faubourg St. Jacques alatt hatalmas üregek terjengenek a mélyben. A francia főváros jó része ilyen üregek fölött épült, valósággal lebeg fölöttük. Elképzelhetetlen régi idők óta roppant földalatti kőbányászat folyt ezekben, mert építőanyagul leginkább durva mészkövet használnak. E kőzet neve: calcaire grossier, - ami durva követ jelent - az építőmunkások és kőtörők nyelvéből ment át a tudományos irodalomba. Noha e kőbányák kora pontosan nem határozható meg, kétségtelen, hogy ősrégi idők óta fejtik itt a követ és abból, milyen mohón iparkodtak a folyton növekvő város szükségleteit kielégíteni, következtetést vonhatunk e földalatti kőbányák kiterjedésére. Attól a perctől kezdve, hogy a szabad ég alatt való nyílt kőfejtés fáradságossá és költségessé vált, földalatti fejtésbe kezdtek; tárnákat hajtottak a kőzetbe, s ezeket a keréknyomokból ítélve, kocsival hordták ki. Később, amikor a dombok lejtője egyre jobban kimerült, aknákat süllyesztettek a mélybe. A termelésnek ez a

módja nagyon tökéletlen volt, a használható anyag nagy részét a mélyben kellett hagyni, és mivel mindenütt, még a legaggasztóbb helyeken is, aláaknázták a talajt, itt is, ott is beszakadt vagy lesüllyedt. A gyenge pillérek, bányafák miatt nem egyszer a munkások élete is veszélyben forgott. Az elhagyott kőbányák évszázadokig felügyelet nélkül állottak, bejárataik beomlottak, romba dőltek. 1774-ben azután néhány komoly esemény: az Orleans felé vezető út beomlása felkeltette a kormány figyelmét, megindult a vizsgálat és csakhamar kitűnt, hogy nagyon komoly veszélyek fenyegetik a világ fővárosát. Haladéktalanul mentő munkához kellett látni. Bejárták az egymást zeg-zugosan keresztező járatokat és ekkor tűnt csak ki, milyen veszély fenyegeti a várost: templomok, paloták, házak, Párizs déli részének legtöbb útvonala minden nap mérhetetlen mélységbe süllyedhet. Egyes süllyedésekből kitűnt, hogy a régi kőbányákon kívül egész sereg földalatti üreg és barlang is fokozza a veszélyt. Az említett kőbányákból mintegy tizenegy millió köbméter építőanyag kerülhetett ki. Ha ezt a roppant tömeget egyetlen tömbbe egyesítenők, akkora kockát kapnánk, amelynek magassága 220 méterre rúgna, tehát háromszor magasabb volna a Notre Dame templom tornyainál».

Geológiaiailag valamivel fiatalabbak, de még mindig a földtörténeti újkor hajnalán képződtek Párizs édesvízi gipszei. E gipszeknek legbősegebb lelőhelye a Montmartre volt.

A mi szempontunkból teljesen mindegy, vajon ez a vörös malmáról (Moulin rouge) az éjszaka világában oly jól ismert hegy nevét a rómaiak korában ott állítólag állott Mars-templomtól (Mons Martis) vagy Szent Dyonisius mártirtól és társaitól kapta-e, akiket itt kivégeztek (Mons Martyrum), annál fontosabb azonban a mi szempontunkból, hogy ennek a hegynek gyomrából, gipszből kihalt négylábúak nemzetségeinek és fajainak teljes csontvázai és egyes csontjai, koponyatöredékei, állkapcsai, fogai kerültek gyakran napvilágra, még pedig olyan tömegben, hogy a Montmartre gipszét «csont-gipsznek» nevezték el.

Cuvier idejében rohamosan bányászták a Montmartre csontgipszét és amióta a híres hegy Párizs egyik városrészévé lett, a gipszipar Pentin és Menilmontant elővárosokba szorítkozott, míg végre ezek is beolvadtak a roppant metropolisba.

Ahol ma a világ fővárosának színes élete lüktet, ahol az utolsó montmartrei szélmalom vitorlája forog, - évtizedek óta, gabona helyett, szerelmet örölvé - ott egykoron, réges-régen kihalt emlősök, madarak, hüllők, halak és gerinctelen állatok sírkertje terült el. Mindezek az állatok a földtörténeti újkor hajnalának Montmartre-taván és e tónak partjain, a partokon díszlő őserdőkben éltek, a parti résekben fészkeltek megszámlálhatatlan tömegben; megkövesült maradványaik a párizsi természettudományi múzeumban, a londoni British Museumban, a müncheni, berlini, bécsi és ki tudná felsorolni, hány más múzeumban termeket töltenek be.

A kőülevadászok tudományának szerencséjére a Montmartre csontgipszből a leggazdagabb leletek éppen abban az időben kerültek napvilágra, amikor Cuvier Párizsban megkezdte összehasonlító anatómiai előadásait. Nem múlt el hét, hogy néhány újabb leletet ne találtak volna, és valamennyi lelet gipszsírából a párizsi múzeumba költözött át, ahol Cuvier tanította az anatómiát.

Cuvier-nek eszébe jutott az az elve, amelyre a fécampi Terebratulák szemlélődése közben jutott volt és elkezdte a megkövesült állatmaradványokat élő állatok csontjaival összehasonlítani.

«Mivel az a tervem, - írja 1804-ben a párizsi múzeum évkönyvében, az egyszarvúróól szóló klasszikus, alapvető dolgozatában - hogy ez évkönyvek hasábjain felelni fogok azon kérdésekre, mely állatok maradványai fekszenek előttünk megkövesülten, elsősorban is az osteológiát, azaz a különböző négylábúak csonttanát kell tisztáznom, csontvázait kell leírnom, amelyeket eddig még soha ebből a szempontból nem vizsgáltak».

«Ez a gondolat, - írja később - amelyet 1796. januárjában közöltem az akadémián, új nézetekhez vezetett el a földről szóló elméletek terén és arra indított, hogy erőmet azon hosszadalmas vizsgálatoknak szenteljem, amelyek huszonöt éven át foglalkoztattak».

Egyik dolgozat a másikat követte és 1812-ben négy kötetbe gyűjtötte szétszórt dolgozatait. A négy kötet címe: *Recherches sur les ossements fossiles*, azaz «Fossilis csontokon végzett vizsgálatok». Meg is volt az eredménye. Három év múlva második kiadásban, öt kötetben kellett kiadnia művét, Angliában öt kiadást ért meg epochális művének fordítása, csakhamar megjelent a német fordítás is és a fivére, Frédéric Cuvier által sajtó alá rendezett negyedik francia kiadás már tíz nyolcadrét alakú kötetre és két negyedrét alakú táblakötetre rúgott.

Szerzőjének ez az opus magnuma külön kötetet kitevő előszóval indult meg, amely franciául «Discours sur les revolutions de la surface du globe» címet viseli és a földtörténeti katasztrófákról szól. Cuvier ebben a sokat idézett előszavában fejtette ki híres katasztrófa-elméletét, amelyet oly sokszor tévesen értelmeztek. Cuvier nézete szerint a főművében leírt faunák hatalmas geológiai események, úgynevezett földtörténeti forradalmak következtében egyszerre és hirtelenül haltak ki. Cuvier azonban soha és sehol sem állította, amit sokan tévesen tulajdonítanak neki, hogy minden forradalom után új teremtés ment volna végbe. Sőt ellenkezőleg: csak azt állította, hogy minden katasztrófa után új állatformák vándoroltak be ismeretlen és távoli tájakról a néptelenné vált színre. Ezek az ősvilági állatvándorlások, úgynevezett migrációk a modern ősélettudományban is nagy szerepet játszanak és ezek magyarázzák meg példának okáért, hogyan hódították meg a lovak, az ormányosok stb. a földkerekség egymástól nagyon távol eső zugait.

A kihalt állatok leírásában Cuvier mindvégig a korreláció, a viszonyosság törvénye alapján áll, azon okozati összefüggés alapján, amelyet ő mutatott volt ki, s amelyről e fejezet elején már volt szó. Hangsúlyozta, hogy egy ragadozó állatnak, amelynek bélcsatornája állati koszt felvételére alkalmas, szükségképpen erősek és élesek a fogai, erős az állkapcsa, karmai vannak, hogy megragadhassa a prédát, gyorsan mozog s végül szükségképpen fejlettebbek az érzékszervei. Pata és lapos őrlőfog csak növényevő állat igényeinek felelhet meg. Ha egy madár jól úszik, nem valószínű, hogy ugyanolyan jól repüljön is; ha egy emlősállatnak talpon járó végtagjai vannak, nem valószínű, sőt kizárt dolog, hogy pusztákon élt legyen és így tovább.

Cuvier barátja, Alexander Brongniart társaságában rendszeres ásatásokat végzett a Montmartre-on, pontosan megfigyelte a kőületek helyzetét, «in situ» fekvését és azután alkalmazni kezdte viszonyossági törvényét az anyagon. «Minden egyes csonthoz - írja Erland Nordenkjöld, a biológia modern történetírója - a közvetlen környezetből kereste össze a hozzátartozó csontokat, azokat, amelyek alakilag az elsőhöz tartozóknak látszottak. Ha a csontváz ennek ellenére is csonka maradt, a meglevő csontok alapján következtetett az állat életmódjára, ebből pedig a hiányzó csontok alakjára. Az összeállított vagy részben kiegészített csontváz alapján azután a lágyrészekre is következtetett már».

Első nagy, az elefántszerű állatokról szóló tanulmánya meggyőzően igazolta jól átgondolt módszerének helyességét. Mindenekelőtt az élő indiai és afrikai elefántok csonttani különbségeit vizsgálta meg, amelyeket két külön faj képviselőiként választott külön. Azután bebizonyította, hogy a mammut, a jégkorszak óriás ormányosa közelebb állott az indiai, mint az afrikai elefántokhoz, amit jóval később a szerodiagnosztikai módszerrel végzett vérvizsgálatok is megerősítettek. Végezetül néhány amerikai elefántszerű állat csonttanát is sorra vette Cuvier, amelyeknek gumós őrlőfoguk van és ezeket Mastodonoknak, azaz gumósfogú, mastos-fogú állatoknak nevezte el. A Mastodonok nehéz feje és rövid nyaka a hosszú végtagokkal

egyetemben arra vall, hogy ormányuk is volt, gumós fogaik pedig azt bizonyítják, hogy táplálékuk hasonló volt a mai vízilovakéhoz.

Ezután a víziló csontvázának leírása, majd a különböző orrszarvúak, tapírok, aztán külön kötetben a párizsi gipszek faunájának leírása következett. Ebben a faunában Cuvier több, részben az elefántokkal, részben a vízilovakkal és tapírokkal rokon alakot ismert fel, például a Palaeotherium-ot, szó szerint «öreg állatot», az Anoplotheriumot, amely gyenge, elő nem ugró szemfogai miatt nyerte el a «vértetetlen állat» nevét; ennek több fajtát különböztette meg; azután felismert kérődzőket, ragadozókat, vízi életmódhoz alkalmazkodott tengeri emlősöket, végül hüllőket és madarakat. Egyik legragyogóbb eredménye az volt, hogy a szirti borzot, ezt a különös és érdekes, rejtélyes emlőst, anatómiai alapon elválasztotta a rágesálóktól, ahova addig sorolták volt és az ormányosok közelébe állította. Az evolúció e részletkérdésének eredményes megoldása annál nagyobb érdeme Cuviernek, mert a szirti borzok első fosszilis maradványai, amelyek őslénytani tényekkel igazolták be anatómiai jóslatát, csak halála után néhány évtizeddel kerültek napvilágra.

Cuvier azonban nemcsak a Montmartre gipszének maradványait, hanem minden, azon korban ismert fosszilis gerinces állatot figyelembe vett nagy munkájában, amit annyi könnyebben tehetett meg, mert Napoleon Európa valamennyi kormányát felkérte, támogassák Cuvier kutatásait.

A Palaeotherium vagy «öreg állat» és Anoplotherium vagy «vértetetlen állat», részben Cuvier, részben munkatársai: Huet és Laurillard rajzolta, egyes csontjainak és teljes csontvázának képe mellett ebben a munkában találkozunk az első komoly rekonstrukciókkal, azaz a kihalt állatok körvonalainak valószínű ábrázolásával.

Csak egy kövületet nem vett Cuvier figyelembe: az ősembert. Hiszen ő volt az, aki szárnyra bocsátotta a sokat idézett tételt: «L’homme fossile n’existé pas»: Fosszilis ember nem volt.

De hát abban az időben még nem is ismertek ősembermaradványt.

*

Hogy a Cuvier által egyengetett összehasonlító anatómiai módszer milyen pompásan bevált, az három érdekes esetből tűnik ki, - három esetből, amelyek nemcsak tudományos jelentőségük alapján döntő fontosságúak, de amelyeknek története is meglehetősen kalandos és humoros.

Mind a három rejtélyes őslény titkát Cuvier oldotta meg.

Az első még a XVIII. század, első negyedére nyúlik vissza. Abban az időben élt Zürichben Johann Jakob Scheuchzer, tudós orvos és természetbúvár, aki egy orvos fiaként ugyanott született 1672-ben és tanulmányainak bevégezése után 1696-ban Utrechtban másodorvos lett. Orvosi híre olyan jó volt, hogy Leibniz meghívta Nagy Péter háziorvosává, amit azonban Scheuchzer nem fogadott el. Csak a tudománynak akart élni. 1710-ben megválasztották a zürichi gimnázium matematika tanárává, s mint ilyen halt meg 1733-ban.

Scheuchzer nagyon szorgalmas és termékeny tudós volt; orvos, zoológus, geológus és paleontológus egy személyben, aki a svájci Alpokban tett útjának leírásában részletesen foglalkozott a jégárak keletkezésével és mozgásával, azután a szén képződésén töprengett és szorgalmasan gyűjtögetett mindenféle kövületet az oeningeni édesvízi mészkőből. Gyűjtött ő itt egyebek között «megkövesült lencséket», ahogyan bizonyos, kedvező körülmények között 10-12 cm átmérőjűvé megnövő kihalt egysejtűeket, Nummuliteseket neveztek és gyűjtött csontokat is. Amikor azután ennek a Badenben fekvő oeningeni mészpalának és a glarusi fekete palának fosszilis halait is begyűjtötte, revízió alá vette eredeti nézetét, amely szerint az összes ilyen

leletek a «természet játéka», beismerte, hogy bizony, ezek kővületek, egykoron élt állatok maradványai, amelyeket szerinte a roppant vízözön pusztított el. Odáig ment, hogy 1708-ban *Piscium querelae et vindiciae*: azaz «Halak siráma» címen könyvet adott ki, amelyben a megkövesült halak elpanaszolják, hogy ártatlanul estek áldozatul a szörnyű özönvíznek és keseregnek az emberek igazságtalansága miatt, akik nem ismerik el őket a mai halak őseinek és nemzőinek, hanem egyszerűen «ásványi kő és márga szülötteknek» minősítik.

Fáradhatatlan kutatásai és gyűjtőszenvédélye koronájának a jó öreg Scheuchzer azt a szerencsés leletét tekintette, amellyel nemrégiben a haarlemi Teyler-múzeumban találkoztam. Díszhelyen áll ebben az ízléses kis múzeumban a nevezetes kővület. Egykorú, elfakult forrásom szerint «Rajongó lelkesedéssel fogadták az oeningeni mészkőben talált emberi csontváz felfedezését». Scheuchzer ugyanis ezt a leletet «az özönvíz egy szemtanúja» hiányos csontvázának tekintette és le is írta a londoni akadémia folyóiratában. Leírta büszke leletét külön könyvben is, amely Augsburgban jelent meg 1731-ben, a következő kissé furcsa címen:

«Kupferbibel, in welcher die Physica sacra, oder geheiligte Natur-Wissenschaft der in der Schrift vorkommenden natürlichen Sachen erklärt und bewährt sind.»

A könyv címe magyar fordításban ekként hangzik:

«Rézbiblia, amelyben a szent fizika vagy az Írásban szereplő természetes dolgok tudományosan megmagyaráztatnak és beigazoltatnak.»

Ebben az írásában «Homo diluvii tristicus»-nek, vagyis «az özönvíz szomorú tanúja»-nak nevezte el leletét, amelynek képét is közölte, a következő versike kíséretében:

«Betrübtes Beingerüst von einem alten Sünder
Erweiche Stein und Herz der neuen Bosheits-Kinder.»

(Szomorú csontváza egy vén bűnösnek
Lágyítsd meg a követ s a mai gonoszok szívét.)

Derék tudósunk az állítólagos ősebert fametszetben ábrázolta. «A csontváz - írja magyarázatában - amennyire látható és nem fedti kőzet, három láb hosszú», s ennek alapján Scheuchzer «az özönvíz előtt Oeningenben elhalt ember magasságát» öt lábnál magasabbra veszi. «Nemcsak csontváza, hanem lágyrészei és húsa is megkövesedett. Tisztán látható az orra, ajka, mája stb.»

Természetesen csakhamar kiderült, hogy a «szomorú csontváz»-nak semmi köze az emberi csontvázhhoz. De hát akkor minek a váza?

Konrad Gessner, korának nagy polihisztor, ugyancsak Zürich városának polgára, a csontvázat összehasonlította a harcsa vázával és feltűnően azonosnak találta; Camper, a nagynevű anatómus, a gyíkokkal talált hasonlóságot. Cuvier-nek sikerült csak - csaknem egy évszázaddal a lelet felfedezése után - összehasonlítani a manapság élő kételtűekkel, különösen szalamandrakkal és kimutatnia, hogy a «szomorú csontváz» egyszerűen egy szalamandra váza, s a nevezetes kővület azóta a rendszerben az élő japáni óriás szalamandra mellé került és tanúságot tesz Cuvier pompás morfológiai érzékéről.

Scheuchzer azt hitte, hogy a «szomorú csontváz» leírásával és leábrázolásával örökre hírnevet szerzett magának. Amióta azonban a Cuvier által óriás szalamandrának, *Salamandre gigantesque* nevezett példány, a haarlemi múzeum szemefénye, az irodalomban Andrias Scheuchzeri néven szerepel, megfordult a kerék: nem Scheuchzer őrzi a lelet nevét, hanem a lelet érdemes, bár kissé fantasztikusan gondolkodó felfedezőjének nevét.

Még ennél is mulatságosabb a Maas-gyíkok története, amelyeknek titkát szintén Cuvier oldotta meg.

Hollandia és Belgium írókrétáját évszázadok óta szorgalmasan fejtik. Különösen a Maastricht melletti Petersberg anyagát termelték ki roppant földalatti járatok útján. George Forster, a tragikus sorsú német polihisztor, aki elkísérte James Cook-ot második földközi útjára és később kalauza volt a fiatal Alexander Humboldtnak, 1790-ben megtett rajnai, brabanti, flandriai, hollandiai, angliai és franciaországi útja leírásában kiemeli, hogy a Maas folyó partjai Maastricht közelében élénk tárják azt a meredek szakadékot, amely tömördek kövületével méltán nevezetes minden természetbúvár szemében. Újabb forrásom szerint «valóságos földalatti labirintus kígyózik itt a hegy alatt, amelyben hat óránál tovább tart a vándorlás és amelyet még a rómaiak előtti korban kezdtek vájni. A 12-14. századbeli katakombák 15. századbeli lapostetejű folyosókra jut az ember.» Ezer meg ezer turista fordult meg e labirintusban, amelynek falain Napoleon, Walter Scott, Rossini stb. kezevonásával találkozunk.

Ennek a kövületekben rendkívül gazdag lelőhelynek csontleleteit Drouin katonatiszt már 1766-ban gyűjtögetni kezdte és gyűjteménye ugyanabba a múzeumba került, ahol Scheuchzer «szomorú csontvázát» őrzik: a haarlemi Teyler-múzeumba. Drouin halála után Hoffmann dr., a garnizon sebésze folytatta a gyűjtést, aki különös gondosságra intette a munkásokat és minden egyes jobb megtartású darabért és kiemelt csontért meg is jutalmazta őket.

1770-ben történt, hogy a bejárattól 500 lábnyira, mintegy 90 láb mélységben kifogástalan megtartású, csaknem teljesen ép, 1 méter hosszú koponyára bukkantak. A hatalmas fogakkal vértezett koponya a környék legérdekesebb lelete volt és méltán nagy feltűnést keltett. Hoffmann dr. a szép koponyát különös gonddal emeltette ki a kőzetből és magával vitte lakására. Alig ment híre a leletnek, máris jelentkezett az irigység. Godin kanonok - egyes régi szerzők Godinnak írják a nevét - felszólította Hoffmann dr.-t, a szenvedélyes kövületgyűjtőt, szolgáltatassa ki neki leletét, mert azt a kanonok birtoka alatt találták. Hoffmann dr. szabódott, nem akart megválni gyűjteménye legszebb darabjától. Az ügy végre törvény elé került, Godin kanonok a feudális jog alapján pörbe fogta Hoffmann dr.-t. «Az egész káptalan megjelent a bíróság előtt, a kanonok igazát bizonyítandó és az ítélet arra kötelezte Hoffmann dr.-t, hogy szolgáltatassa ki a koponyát». Ezzel az ítélettel azonban nemcsak gyűjteménye szemefényét, de meglehetősen összeget is elvesztett Hoffmann dr., aki tekintélyes jutalmat fizetett a munkásoknak.

Az anatómus Camper, akivel már a vitás szalamandra történetében találkoztunk és aki Hoffmann-nak 1782-ben bekövetkezett halála után az orvos petersbergi kövületeit - természetesen a vitás koponya kivételével - megvette és a gyűjtemény egy részét átengedte a British Museumnak, a pör folyamán Godin kanonok házában meglátta és megvizsgálta a szobában forgó koponyát és a londoni akadémia folyóiratában 1786-ban egy a potvályok rokonsági körébe tartozó bálna, azaz fosszilis tengeri emlős maradványaként írta le.

A ritka lelet körül erre heves irodalmi vita indult meg. A vitában a nagynevű anatómus fia, Andrian Camper is szót kért. A koponyát az egész idő alatt Godin kanonok őrizte a lakásán. «Amikor azután 1795-ben - olvasom egy egykorú forrásban - a francia köztársaság csapatai St. Pierre erődjét bombázták, a vezénylő tábornok, aki tudott a kanonok kincséről, megparancsolta, hogy a leletet minden körülmények között kíméljék meg. A kanonok, aki ugyanúgy aggódott nehéz pörön megszerzett lelete sorsáért, mint a vezénylő tábornok, és akit a tábornok figyelme meglehetősen nyugtalanított, éjnek idején elrejtette a leletet a városban, abban a reményben, hogy az erőd és a város átadása után megmentheti kincsét. De hiába! Freicine népképviselő megtudta a kanonok titkát és nyilvánosan kihirdette, hogy aki másodsor felfedezi a koponya rejtekhelyét, 600 üveg bor jutalomban részesül. A kilátásba helyezett

jutalom ösztönzőleg hatott. Tizenkét gránátos már másnap reggel diadalmenetben Freicine elé vitte a koponyát, hogy átvegyék ízletes jutalmukat. Freicine a darabot magával vitte Párizsba, ahol azóta a növénykert múzeuma őrzi. A tudósok, élükön Cuvier-vel, alaposan szemügyre vették a nevezetes és hányt-vetett sorsú leletet.»

De hát hogyan jutott eszébe Freicine népképviselőnek, hogy kivesse hálóját a leletre? A koponya katonai birtokba vételének gondolatát Barthelemy Faujas de Saint Fond, a geológia tanára s a francia bányák biztosa vetette föl, aki munkatársa volt Cuvier-nek és hadi geológusként (Commissaire pour les sciences dans la Belgique, à la suite de l'armée du Nord) volt beosztva az északon operáló csapatok mellé. Faujas de Saint Fond részletesen kutatta a Petersberg kövületeit és 1799-ben 54 táblával kísért folio munkát írt e kövületekről «Histoire naturelle de la Montagne de Saint Pierre, près Maastricht» (A Maastricht melletti Saint Pierre hegység természetrajza) címen.

Könyvében revízió alá vette a Camper által leírt, viharos múltú koponyát is, amelyet krokodil-koponyának nyilvánított.

A tudományosan, jogilag és katonailag egyaránt sokat vitatott koponyát most Cuvier vette vizsgálat alá. Jól kipróbált viszonyossági törvénye segítségével sikerült kimutatnia, hogy Camper is, de Faujas de Saint Fond is tévedett: a koponyát nem potvál, nem is krokodilus, hanem egy teljesen kihalt tengeri hüllőnemzetség egyik tagja viselte, amelyet felfedezője tiszteletére és a lelőhelyről Mosasaurus Hoffmanni névre keresztelt. Ez a név magyarárn körülbelül annyit jelent, mint Hoffmann Maas-gyíkja. A különös lénnel könyvünknek Louis Dollo-ról, a nagy belga kövületvadászról szóló fejezetében még találkozni fogunk - ezúttal csak Cuvier-nek egy sikerült szójátékát idézzük még.

Amikor ugyanis Cuvier végleg megoldotta ennek az ősgyíkfélének rejtélyét, Faujas de Saint Fond-ot, aki tévesen krokodilusnak nézte, szarkasztikusan *Faujas sans fond*-nak, azaz «alaptalan» Faujas-nak aposztrofálta.

A Cuvier által megalapozott módszer és a nagy lángelme morfológiai éleslátásának bizonyítására felhozom még azt az ugyancsak heves vitát, amely évtizedeken át tombolt a földtörténeti középkor sajátosságos repülő sárkányai körül.

A bajorországi Solnhofennek kövületekben oly nagyon gazdag és már ismételt szöbe kerülő litografikus palabányaiból 1784-ben egy merőben kalandos külsejű lény maradványai kerültek napvilágra. Szárnya volt, de nem volt tolla, csontjai levegőtartalmúak, vagyis pneumatikusak voltak, mint a madarakéi, állkapcsaiban azonban erős, hegyes fogak foglaltak helyet. Azon idők bűvárai szemében lehetetlen szörnyeteg volt: megtestesült sárkány, amilyenről a mesék regélnek. Collini, aki az első solnhofeni példányt - hiszen azóta egész sereg került napvilágra - leábrázolta, az «ismeretlen tengeri állatot» kételtűnek gondolta, Hermann strassburgi tudós a denevérek és madarak között álló összekötő kapocsnak nézte és ezt a nézetet Sömmering is osztotta, míg Blumenbach göttingeni zoológus professzor vízimadárnak, Johannes Wagler pedig tengeri állatnak nyilvánította, amelynek elülső végtagja úgy működhetett, mint a teknősök mellúszója, hátulsó apró lábai pedig pinguinszerű kurta evezőkként hajtották a vízben előre. Az angol Thomas Hawkins is félig vízben élő lénynek tekintette a solnhofeni rejtélyt, Friedrich August Quenstedt, a kitűnő stuttgarti geológus pedig valóságos karikatúrában fejezte ki véleményét a különös őslényről.

Csaknem fél évszázadig tartott, míg a vita végre elült. Az őselembúvárok csak 1831-ben állapodtak meg abban a magyarázatban, amelyet Cuvier már 1801-ben megadott, amikor a *Pterodactylus*nak nevezett lényt repülő gyíknak, hüllőnek nyilvánította. Azóta számos tudós sok ilyen repülő sárkányt vizsgált meg, amelyek már a madarak előtt hódították meg a levegőt és leírásaik alapján életmódjukat ma épp oly jól ismerjük, mint a ma élő repülő gerincesekét.

Ezt pedig elsősorban Cuvier módszerének köszönhetjük.

Csodálattal, hódolattal állunk az első őselembúvár élete munkája előtt. Irigylésre méltó helyzetét minden tekintetben jól kihasználta: őselettudományi kutatásait egy Napoleon támogatta Európa összes kormányainál, minden anyagi és hivatalos eszköz rendelkezésére állt, rajongó munkatársak s a külföld legjobb gyűjteményei mozdították elő alapvető kutatásait.

Az ősvilágok életéről szóló új tudomány *nevét* ugyan Brongniart adta meg, aki a paleontológia szót elsőül 1821-ben használta, e tudomány *tartalmát* azonban Cuvier adta meg, neki köszönhetjük a kövületvadászat célkitűzését és módszerét.

Hajlott korban, hervadhatatlan érdemeinek teljes elismerésében a nagy európai kolerajárvány éve ragadta el az élők sorából.

Louis Agassiz az ősz mestert 1832 egyik szép májusi vasárnapján kereste fel dolgozószobájában. Délelőtt 11 óráig dolgoztak, amikor Cuvier meghívta tanítványát, Agassizot, villásreggelizzen nála. Azután délután öt óráig dolgoztak együtt, amikor Agassiz ebédelni szokott. A fiatal adeptus sajnálkozott, hogy nem tudta befejezni munkáját, de - mondotta - ebédje nem vár rá, mert diákasztalnál kosztol. Ebéd után azonban - ígérte - visszatér és befejezi munkáját. Cuvier helyeselte Agassiz szavait: jól teszi, mondotta, hogy szabályos időben étkezik. Dícsérte odaadó munkáját és hozzátette: «Legyen elővigyázatos és gondolja meg, hogy a munka öl.»⁴

És másnap, amikor Cuvier a képviselőház tribünjére sietett, szélhűdés érte. Cuvier összeesett.

Május 8-án még megtartotta előadását a Collège de France-on és május 13-án ki volt terítve.

Őt valóban a munka ölte meg.

Felesége túlélte, gyermekeit azonban még életében veszítette el.

Pontosan öt évtized múlt el, míg a Cuvier által megkezdett munkát a paleontológia mezején Cuvier szellemében folytatták.

E félévszázad alatt - Cuvier-től Kowalevsky-ig - a kövületvadászok főleg csak nyersanyagot: a kihalt ősvilági szervezetek maradványait gyűjtötték.

Mi pedig ugorjunk jó félszázadot, hogy a geológiai újkori életnyomok egyik legszámottevőbb kutatóját: Sir Richard Owent megismerjük. Neki köszönhetjük a negyedkor legcsodálatosabb óriásainak: a harmadfélméteres madáróriásoknak megismerését.

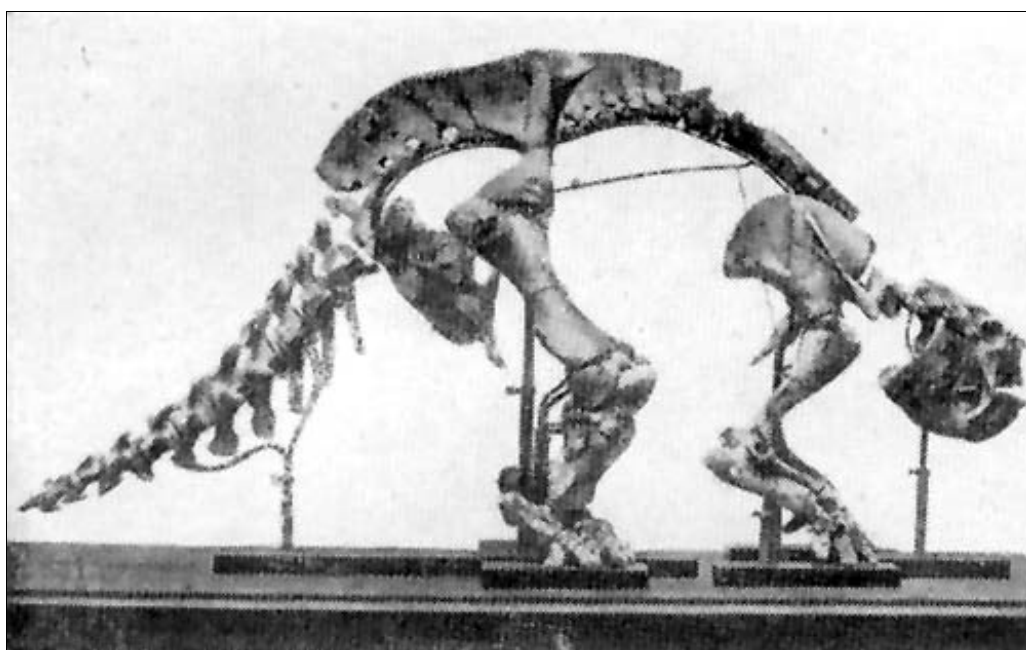
⁴ Elisabeth Cary Agassiz, akinek apjáról írott életrajzából vettük Cuvier idézett szavait, megjegyzi, mennyire különösen emlékeztetnek Cuvier e szavai Johannes Müllernek, a nagy fiziológusnak szavaira: «A munkához vér tapad». (V. ö. R. Virchow emlékbeszédét Joh. Müllerről.)



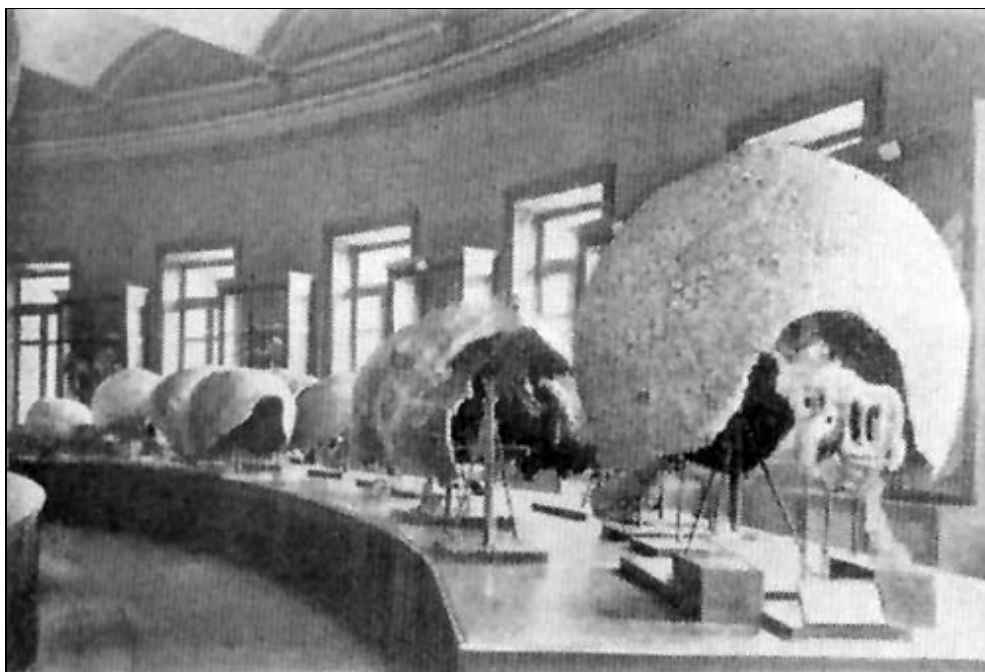
Ősvilági lábnyomok Massachusettsben.



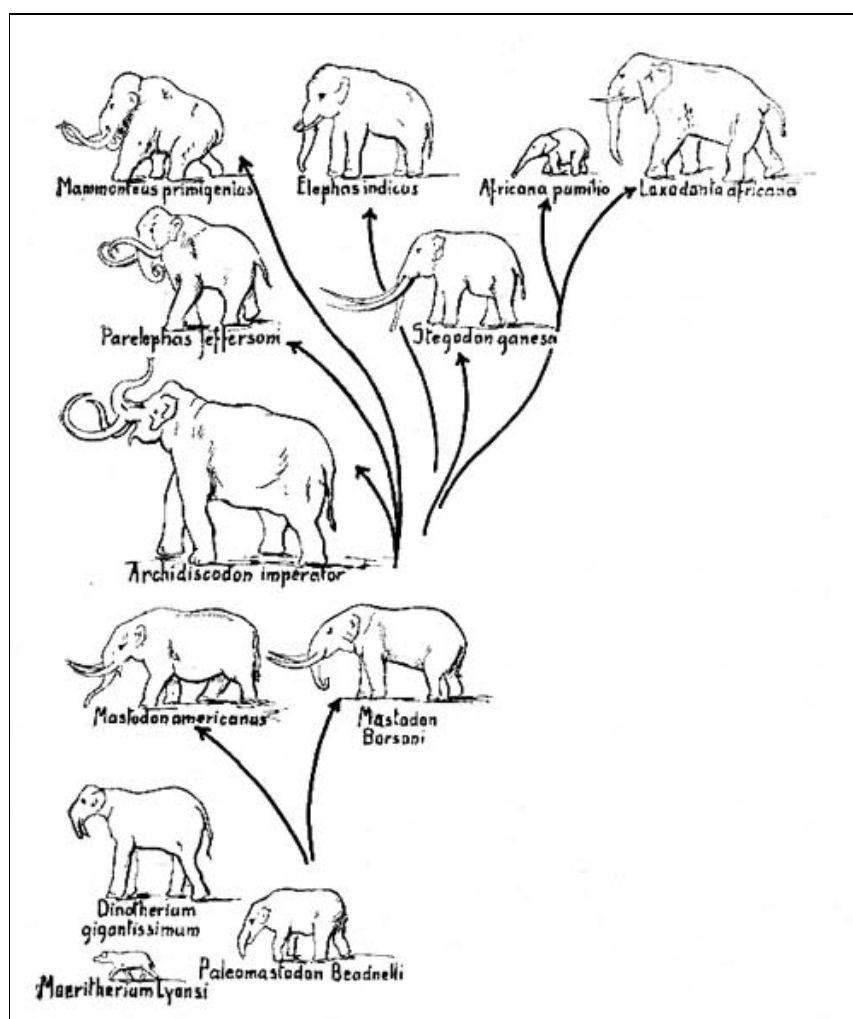
*Limulus valchi («molukki rák») a solnhofeni palában.
O. Abel nyomán*



Glyptodon claviceps őslajhár csontváza a la platai múzeumban.



Óstobozosok a la platai múzeumban.



*Az ormányosok törzsfája.
H. F. Osborn szerint*



Marie Rouault



Robert Dick



Hugh Miller

OWEN - ÚJ ZÉLAND ÓRIÁSAI.

Amint belépünk a British Museum pazar nagy kiállítási termébe, az Exhibition Hallba, a főbejárattal szemben, ahol az emeletre vezető lépcső kettéválik, Richard Owennek, a nagy angol összehasonlító anatómusnak álló szobra fogad. Ő volt a maga pátriárka korba nyúló életével a modern anatómia első úttörője az angol szigetvilágon, az ő zseniális vázlata alapján épült föl a British Museum kensingtoni természettudományi palotája. Baljában egy combcsontot tart. Hatalmas csont, beillene akár egy szarvasmarháénak is. Pedig madaré. És valóban: a nagy anatómus és múzeumtervező emlékét nem is lehetett volna méltóbban, stílusosabban megörökíteni. Hiszen az ő érdeme, hogy ebben a behemót csontban és sok tízezer társában fölismerete, hogy nem emlőstől, hanem - madártól való.

Azonban tartsunk rendet.

A múlt század harmincas éveinek végén egy, a messzi Újzélандból Angliába érkezett tengerész különös, nagyon töredékes csontdarabot ajánlott föl a British Museumnak megvételre. A múzeum akkori igazgatója azt tanácsolta a tengerésznek, forduljon a Királyi Sebész-Kollégiumhoz, ahol akkoriban Owen, az anatómus dolgozott. A tengerész a csontért - egy combcsont töredékéért - meglehetősen borsos árat - tíz fontot és tíz shillinget - kért, ami ma is mintegy háromszáz pengőnek felel meg s amit a múzeum vezetősége nem engedélyezett. S mivel Owen a saját zsebéből nem tudta megvenni, egy bristoli magánember, Richard Benjamin Bright vette meg, akinek unokája azután később a British Museumnak ajándékozta.

A tengerész azt állította, hogy a csontot egy újzélándi bennszülöttnél találta, aki egy óriás sas maradványának tartotta. Owen nyomban behatóan megvizsgálta a csontot és megállapította, hogy csontvelőt tartalmazott, ha tehát csakugyan madárcsont, nagyon érdekes darab, mert a madarak csontjai tudvalevőleg pneumatikusak, levegőtartalmúak. Ez repülésük következménye, sőt követelménye és előfeltétele. Hogy fajsúlyukat csökkentsék, tüdejükből szerteágazó kitüremlések hatolnak csontvázukba, ami lényegesen megkönnyíti a levegőbe való emelkedésüket és repülésüket.

Owen az újzélándi csontot összehasonlította egy ökör és a szárnyaszegett madarak: struccok, emuk, nanduk combcsontjával, és mivel Bright megengedte, hogy lerajzolhassa, vizsgálatai eredményét 1839. november 12-én az angol állattani társulat elé terjesztette. A társulat válaszmánya sokáig töprengett, vajjon kiadja-e Owen értekezését a társulat folyóiratában, annyira különösnek tartotta következtetéseit és megállapításait. Végre azonban megengedték és a dolgozat néhány táblamelléklettel meg is jelent.

Owen már ebben az első beszámolójában megrajzolta a töredék alapján egy kihalt, szárnyaszegett óriás-madár alakját, amelyet Dinornis, azaz ijesztő madár névre keresztelt. Ez a rekonstrukció mindenestre egyike a legmerészebb, de egyben legsikerültebb rekonstrukcióknak. Annál merészebb, mert a mintegy 15 cm hosszú és alig 10 cm átmérőjű töredéknek mindkét ízületi felülete hiányzott, tehát csak a csont szára alapján készült.

Owen munkájából száz különlenyomatot osztatott szét Újzélándban és kérdőívet mellékel a dolgozatához. 1843. január havában újabb csontmaradványok érkeztek Angliába, amelyeket Owen ugyanazon év őszén mutatott be a zoológiai társulatnak.

Ez az első, rég várt küldemény, amely Viktoria királynő érdeklődését is felkeltette, teljesen ép megtartású combcsontok mellett már e nevezetes kihalt madáróriások csigolyáit és medencéit is tartalmazta. A maradványokat Rev. William Williams misszionárius gyűjtötte. Csakhamar beköszöntött a harmadik láda is, amely már többféle alak maradványait hozta Európába,

úgyhogy Owen most már kielégítőnek mondható anyag alapján az angol akadémia, a Royal Society előtt is előadást tarthatott az ijesztő madarokról.

Owen azután a gyors egymásutánban és évről-évre nagyobb tömegben Londonba érkező óriásmadarak maradványait 23 hatalmas dolgozatban írta le, amelyeknek vaskos kötetté dagadt különlenyomatait 1879-ben «Újzéland kihalt szárnyatlan madarai» címen kötetalakban is kiadta.

Mialatt Owen Londonban e különös óriások maradványait vizsgálta, Újzéland barlangjaiban és ősmocsaraiban fokozódó lázzal kutattak újabb maradványok után. Sir Georg Grey, a sziget kormányzója, értékes gyűjteményt hozott össze, amely azonban egy, a házában kiütött tűznek esett martalékul. Később Walter Mantell volt a legszorgalmasabb óriásmadár vadász, akinek csontokon kívül bőrmaradványokat és tollakat, sőt tojásokat is sikerült találnia. És a már valóban óriás méretű csontok nagy és méltó feltűnést keltettek. Ezt a feltűnést csak fokozta, amikor egy teljesen ép tojást is találtak.

A tojások nagykerülete 60-70, kiskerülete 40-50 cm-re rúgott. Ez azonban csak szám, amelyet csupán úgy tudunk megérteni és elképzelni, ha közismert madarak tojásaival vetjük egybe. Ez is megtörtént már, ha nem is az újzélandi óriások, hanem még ezeknél is rémületesebb szörnyetegek, a Madagaszkár-szigetén velük egyidőben élt Aepyornisok tojásai alapján. A kihalt madagaszkári struccok tojásai között akadt példány, amelynek hosszanti kerülete 92.5 cm, átmérős kerülete 75.3 cm-re rúgott. Alexander Humboldt a drezdai Zwinger múzeumában őrzött madagaszkári struccok tojásait alaposan megvizsgálva, kiszámította, hogy egyetlen ilyen tojás-óriás tartalma hat strucc vagy 148 tyúk, avagy kereken 50,000 kolibritojás őrztartalmának felel meg.

Madagaszkár szigetén azóta még ennél is nagyobb tojások is akadtak és kiszámították, hogy ezek hét strucctojásnak vagy 184 tyúktojásnak felelnek meg, ha pedig a legkisebb európai madár tojásához, a királykáéhoz viszonyítjuk, kereken 20,300 darab férne el bennük. Egy amatőr követvadász nézete szerint a madagaszkári struccok fészekalja 15-20 tojásból állt, ami, ha egy tojás átlagos súlyát 9 kg-nak vesszük, már egyetlen fészekalj esetében: egy tonna tojást tenne ki. Ha egy emberre három tyúktojást veszünk, akkor az Aepyornisok egyetlen párjának fészekalja 2215 ember vacsoráját jelentené.

E tréfás számokat csak azért hoztam föl, hogy rámutassak: milyen tévesek és hibásak az e fajta amatőrszámítások. Optimista tojás-nagykereskedőnk elfelejtette, hogy a nagy madarak fészekalja mindig alig néhány tojásból, többnyire kettőből áll.

Arra azonban mégis jó a felhozott példa, hogy némi fogalmat alkothatunk magunknak a madárszörnyetegek óriás voltáról.

Owen úgy látszik, valamennyi munkája közül az újzélandi óriásmadarakra vonatkozó kutatásainak eredményeit tartotta a legtöbbre. Két kép maradt mindössze fenn, amelyek Owent őséletbúvári trofeái között ábrázolják: egy fénykép és egy portrait és hősünk tekintélyes alakja mind a kettőn e negyedfél méter magas óriásmadarak csontvázai árnyékában húzódik meg. Meg tudjuk érteni ezt az ő büszkeségét: hiszen az, amit e madarak első combcsonttöredéke alapján megálmodott, a későbbi, ma már egész galériára rúgó csontvázak alapján valónak bizonyult.

Owen moái - ahogyan Újzéland bennszülöttei a Dinornisokat nevezik - szigetlakók voltak, amelyek szigeti izolált életmódjuk következtében veszítették el repülőkészségüket és nőttek meg óriásokká. Néhány évszázad előtt még éltek s így a kihalt madarak legfiatalabb nemzetségét képviselik.

Owennel el is jutottunk a mult század egyik legnagyobb paleontológusához. Amit még el kell mondanunk, az a paleontológia történetének zárófejezete: azok a tudósok, akik megreformálták és mai alapjaira fektették az Élet történetét kutató tudományt: az őselettudományt.

ZITTEL - A NAGY RENDSZEREZŐ.

A müncheni régi akadémia (Alte Akademie) hatalmas épülete a bajor főváros főútvonalának, a Neuhauserstrassenak sarkán, közvetlenül a Szent Mihály-templom mellett, nem messze a Karlstor-tól áll. A kétemeletes épület szép kapuja öreg, hangulatos udvarokba vezet, ahol 1574 óta a jezsuiták kollégiuma volt elhelyezve. Minden szűk lépcsőn, minden teremben érzik, hogy vénséges, 400 esztendő óta fennálló épületben bolyongunk. Megfoghatatlan, hogyan fér el ebben a hatalmas épülettömbben a bajor állam minden tudományos gyűjteménye: az ásványtani, állattani, embertani és ősrégészeti múzeum, a régiségtár, az éremtár, optikai és fizikai műszerek a valóban óriási és bennünket ezúttal kizárólag érdeklő geológiai-paleontológiai anyag mellett és hogyan jut hely ennek az évről-évre, hónapról-hónapra gyarapodó gyűjteménynek elhelyezésére.

Ez a gyűjtemény ugyanolyan páratlan a maga nemében, mint München másik, szédületes tudományos teljesítménye: a Deutsches Museum. Míg azonban az utóbbi a maga pazarságában a világ legtokéletesebb technikai múzeuma - addig a müncheni őslénytani múzeum valószínűleg hamupipőke a többi európai paleontológiai múzeum mellett. A maga hamupipőke szerepében szerény, derék, komoly, és bizony, sok tekintetben, értékesebb sok ékes mostoha-testvérénél.

Ez a komolysága, deréksége és rendkívüli, csaknem utolérhetetlen és felülmúlhatatlan értéke Karl Alfred Zittel munkájának köszönhető. Ő volt a paleontológia Linnéje.

Hogy a Természet bármely szervezetét, akármelyik növényt vagy állatot, legyen bár mikroszkopikus méretű parány vagy óriástermetű szörnyeteg, csöpp kis moszat vagy finomlevelű palma, jelentéktelen gomba vagy egeket ostromló mamutfa - mondom, hogy mindezek bármelyikét azonosítani tudjuk, hogy olyan néven emlegethetjük, amelyet az angol tudós ugyanúgy megért, mint a német professzor, a magyar diák éppúgy, mint a francia vagy spanyol, azt a botanika fejedelmének, a svéd Linnének köszönhetjük. Ő volt a Nagy Rendszerező, aki lehetővé tette a tájékozódást Élet hatalmas könyvében. Ő volt az, aki az egyes állat- és növényalakokat bevezette az Élet hatalmas könyvébe, s ebben ma már bármely tetszés szerinti objektumot fel tudunk ismerni és meg tudunk különböztetni. Ezt Linné minden élőlény kettős elnevezésével érte el: azzal, hogy mint az ember-egyéneknek - család- és keresztnévet adott. A családnév a biológia anyakönyvében a nemzetség, a genus nevének felel meg, például Canis a kutyanemzetség körébe tartozók vezetéknéve - a keresztnév pedig a faj nevét jelenti: hogy példánknál maradjunk, Canis familiaris annyi, mint a kutyafélék nemzetségébe tartozó házi kutya.

Hogy a kettős nevezéstannak, a binaer nomenklatúrának, vagyis az élet anyakönyvének megteremtése, felfektetése mit jelentett a tudósok egymás közötti levelezésében, beszélgetésében, azt csak az érti meg, aki lapozgatott már a Linné előtti állattanokban vagy növénytanokban. Sietve le is tette, úgy megriadt a fantasztikus csengésű, érthetetlen és nem azonosítható nevek halmazától.

Amit Linné a leíró állat- és növénytan terén elvégzett, ugyanazt végezte el a kihalt állatok és növények tudománya: az őslénytán terén Karl Alfred Zittel, a hangyaszorgalmú német paleontológus. Ő is nagy rendszerező volt, szintetikus munkára teremtett elme, aki megmutatta az ősvilágok állatvilágának dzsungeléből kivezető utat, lehetővé tette benne a tájékozódást s megmutatta az első nagy összefüggéseket.

Gondoljunk csak vissza arra, hogyan alakult ki az őslénytán. Mint merőben és főleg szerencsés véletlenekre, itt-ott előbukkanó leletekre támaszkodó tudomány, ott született meg, ahol éppen sok kőület maradt meg a földben. A két Soverby Anglia megkövesült puhatestűiről 1812-ben, Goldfuss és Münster gróf Németország kőületeiről 1826-1844 között írtak könyveket. Alcide d'Orbigny Franciaország paleontológiáját írta meg 1840-55 között, Ehrenberg a tenger iszapjának egysejtűit és harmadkori márgák parányi kőületeit tanulmányozta. Barrande Csehország ősvilági állatai, Louis Agassiz és Desor Svájc fosszilis tüskésbőrűit, Quenstedt az egykori sváb őstenger Ammon-szarvait, Oswald Heer egy sereg harmadkori lelőhely rovar- és növénykőületeit, Owen és Meyer Anglia és Németország őskételtűit és őshüllőit, Leidy, Cope és Marsh Észak-Amerika tömérdek ősgerincesét gyűjtötték be, tanulmányozták és írták le - de ki tudta volna megmondani, melyik lelet egykorú a másikkal, melyik függ a másikkal származástaniilag össze, melyik *jó faj* a sok tízezernyi leírt alak között, és melyik csak szinonimája más, már régebben ismert formáknak?

Az angol, francia, német és amerikai folyóiratok, vaskos monografiák, szétszórt értekezések csak úgy ontották az új neveket. Egyszer azonban rendet kellett végre teremteni ebben a napról-napra szaporodó irodalomban, lehetővé kellett tenni a tömérdek lelet egységes áttekintését, ki kellett gyomlálni a selejtes anyagot, hogy annál jobban érvényesülhessen az érték.

De ugyan ki vállalkozna erre a feladatra? És ugyan ki tudná megoldani? Mindenesetre csak olyan bűvár, akinek csiszolt morfológiai érzéke minden eddig leírt alakot, akár eredetiben látta, akár csak leábrázolva, át tud fogni, aki nemcsak maga is eredeti kutató, hanem hozzá könyvmoly is, aki mindent elolvas, minden olvasottat megemészt és aki, noha specialista, mégsem kizárólag specialista, hanem akit az egysejtűek titkai ugyanúgy érdekelnek, mint a milliónyi sejtéből fölépített ősgyíkok és sárkányok rejtelsei, aki az Ammon-szarvak szerveztében ugyanúgy el tud gyönyörködni, mint az ősvilágok levegőjét egykoron beárnyékoló repülő sárkányokban.

Ez a roppant feladat elvégzéséhez megkívántató morfológiai érzék, átfogó irodalmi tájékozottság, beható szakismeret és egyetemességre törekvő hajlam szerencsésen egyesült Karl Alfred Zittelben, aki mint egy német lelkes fia született 1839. szeptember 23-án a badeni Bahlingenben és a kőületek nagy rendszerezőjévé, a paleontológia fejedelmévé lett.

«Megváltó tettét» - ahogyan nagy könyvét elnevezték, az őslénytani leletek nagy rendszerezését sohasem tudta volna elvégezni, ha már diákkorában nem szorgoskodott volna a paplakkal és szülői házzal szemben álló Lommel-féle ásvány- és kőületkereskedésben, ahol a serdülő ifjú mohó érdeklődéssel nézegette az ásványokat, kőzeteket és kőületeket.

Egyetemi tanulmányait Heidelbergben és Párizsban végezte és a franciáknak úgy a szívéhez férközött, hogy évek múltán Gaudry, a párizsi egyetem paleontológus professzora így emlékezett meg a nagy német paleontológus párizsi éveiről: «non seulement nous avons une grande admiration pour Zittel, mais aussi nous l'aimions» - nemcsak csodáltuk Zittel, de szerettük is. - Ha sok ilyen Zittel és sok ilyen Gaudry élne, talán az ősi francia-német ellentét is megszűnne...

Impressziókkal, tervekkel és munkakedvvel eltelve tért vissza Párizsból és önkéntes munkatársként a bécsi földtani intézetben dolgozott egy ideig. Bécs abban az időben központja volt a földtan és őslénytán tudományának. Zittel jól érezte magát ebben a szellemi központban, ahol csakhamar egyetemi magántanárrá képesítették. És noha a lemergi egyetemen 1864-ben rendes tanszékét ajánlotta fel neki, a fiatal magántanárnak, Zittel nem fogadta el a meghívást - inkább ragaszkodott a bécsi múzeumok kincseihez, mint a rendes tanszékhez és az azzal járó

dotációhoz. Később átment a karlsruhei műegyetemre, majd három év múlva München egyetemére hívták meg - 28 éves korában.

Moritz Hoernes, a bécsi paleontológusok ismert és tisztelt vezére legott tisztában volt a meghívás jelentőségével. Meg is jósolta: «Zittel távozásával Bécsnek a paleontológiában betöltött eddigi vezetős szerepe átmegy Münchenbe». A jóslat be is teljesedett és Zittel életében csakugyan München játszotta a prímhegedűt az őslénytani tudományában - három álló évtizedig.

Amint elfoglalta tanszékét, legott hozzáfogott élete nagy célkitűzésének valóra váltásához: az összes addigi őslénytani ismeretek szintetikus összefoglalásához. Szigorú rendszerességgel fogott nagy szintéziséhez. Bejárta a legfontosabb lelőhelyeket. Átdolgozta az egész világ-irodalmat, de már a kezdet kezdetén tisztában volt azzal, hogy eredeti megfigyelések nélkül, a nélkül, hogy az egyes állatosztályokat maga is részletesen végig ne dolgozná, egész munkája pusztán komplikáció volna. Úgy fogott tehát a nagy műhöz, hogy minden egyes állatosztályt lelkiismeretesen végigvizsgált, revízió alá vette a leírt alakokat, a vitás kérdéseket saját megfigyelései alapján, módszeres kutatásokkal döntötte el, hogy azután a szintézis felé haladhasson.

A véglényektől a sok milliárd sejtű hatalmas ősemlősökig végigment az egész állatvilágon. Hihetetlen fáradtsággal, példátlan elővigyázattal kipreparálta az ősvilági szivacsok finom, hajszálvékony pálcikákból, parányi tükből, törékeny hálózathoz összetett vázát, a kőzet által sokszor bizony felismerhetetlenné torzított csontvázat híg sósavval maratta meg, hogy napvilágra hozza az alaktalan gomolyagból az ősvilági tömlősbelű állatok finom szerkezetét. A tüskésbőrűek közül különösen a tengeri liliumokkal foglalkozott részletesen. A zoológusok Crinoideáknak nevezik ezeket a különös, tengeri virágoknak tetsző állatokat. Csodaszép tengeri lilium-kövételeket tartalmaz a svábok földje: Württemberg, ahonnan a legendás sváb meduzafő is napvilágra került. A tübingeni egyetem őslénytani múzeumában egész falat borít be ez a remek ősvilági csoda: a Pentacrinus subangularis, amelynek ötvenhárom koronája maradt itt meg kővédermedten. Olyanok, mintha egy roppant herbárium lapjain volnának összepréselve. Mindegyik korona 16 méter hosszú nyél végén ül és egyenként négy millió-hétszázötvenezer tagból van összetéve.

Jó ideig álltam a terem egész falát elborító felejthetetlen ősvilági emlék előtt. És amint elnéztem a szép ívben hajló nyeleken ülő koronákat, megértettem, hogy a derék svábok száz év előtt még titokzatos meduza-főnek nézték. A tübingeni őstengeri lilium a legnagyobb, de szépségben semmiben sem marad el mögötte a stuttgarti múzeumnak az a kisebb, de annál érdekesebb őstengeri liliumos faldísz, amelyen 153 egyénből álló telep maradt meg. Ez az állattelep uszadékfákra tapadva sodródott a holzmadeni öböl őstengerébe, Hauff mester különös ősvilági temetőjébe.

Végigment Zittel a lábasfejűeken és puhatestűeken, a férgek, ízeltlábúakon, halakon, őskételtűeken, a repülőgyíkokon és a többi ősgyíkon, a harmadkor ősemlősein és eljutott magáig az ősemberig. Négy vastag kötetben tárta elénk nagy szintetikus revíziós munkájának gazdag eredményeit: a paleontológia kézikönyvét. Csak a növények világát bízta két botanikus munkatársára, Schimperre és Schenkre.

Hogy ma egyáltalában lehetséges paleontologizálni, hogy a különböző részletkérdések bűvárai tájékozódni tudnak az irodalom rengetegében, azt egyedül és kizárólag Zittelnek köszönhetjük. Ha könyve ma már részleteiben elavult is, a maga 4800 lexikonoldalával pótolhatatlan értéke a paleontológia irodalmának. Ezt a külföld is átértékelte. Charles Barrois franciára, Eastman és Arthur Smith Woodward pedig angolra dolgozták át.

KOWALEWSKY - A LÁNGELME TRAGÉDIÁJA.

A Minden Oroszok Cárjának egykori végtelen birodalma voltaképpen interkontinentális kontinens. Geológiaiilag, mint az orosz tábla, egyike Európa legrégebb építőköveinek. Egyik lábával, az Uralon innen, még Európában gyökerezik, a másik lába már Ázsia szívébe nyúlik. Népének lelkisége, egész történelme viszont már nem európai, még ázsiai, de ha helyesen akarjuk jellemezni, csak egy jelzőt használhatunk: «orosz». Kontinens ez, két kontinens - Európa és Ázsia - között és földrajzilag, tájrajzilag igaza van Bansen német geográfusnak és Francénak, a botanikus természetfilozófusnak, amikor az európai és ázsiai Oroszországot «Nagy-Szibéria» néven foglalják össze egyetlen, egységes tájfogalomba.

Mereskovszky megmutatta, milyen erőfeszítéseket tettek Nagy Pétertől II. Miklós cárig, hogy európai hámmal szerszámozzák föl az orosz trojka elé fogott pusztai mént - a bolsevizmus 15 esztendeje viszont megmutatta, hogy Lenintől napjainkig mennyire idegen gerenda ez az összeroppant egykori nagyhatalom az európai kultúra katedrálisában. Üszkös gerenda, amely - volt idő - csaknem maga alá temette az emberi szellem legszebb alkotását: Nyugat kultúráját is.

A Fehér Cár birodalmának eresztékei évszázadok előtt meglazultak már, sőt lazák voltak, mielőtt még a birodalmat teljesen összekovácsolták volna.

A múlt század hetvenes-nyolcvanas éveiben új feszítő erők lazították tovább az eresztékeket. Az intelligens orosz fiatalság, főleg a nők - olvassuk Cajanello hercegnő, Charlotte Leffler szép könyvében, amelyet halhatatlan barátnője: Sonja Kowalewska, a világ első matematika professzornője emlékének szentelt: - «az ország szabadságát, műveltségét szerették volna fejleszteni, az eszmék szárnyán előbbre vinni. Nem nihilista áramlatról volt szó, sőt még politikáról sem, csakis szellemi fejlődés - a tudományos haladás utáni vágy töltötte el mindnyájukat annyira, hogy száz meg száz fiatal leány ment külföldre tanulni. A szülők természetesen többnyire elleneztek az ilyenféle vállalkozást, a fiatal leányok pedig egészen különös, a korra jellemző megoldást találtak. Ál-házasságot kötöttek ugyanilyen eszméktől áthatott fiatal emberekkel, hogy az apai fennhatóság alól eképpen szabaduljanak».

Nem tudták, hogy lehetetlenre vállalkoznak: nyugati kultúrát akarnak átmenet nélkül ráerőszakolni a keleti őstalajra.

A zapadnikik, - ahogyan a nyugati kultúrára éhes fiatal orosz leányokat nevezték - ilyen fehér, plátói házasságára szánta el magát Korvin-Krukovszky Szergejevics Iván tábornok idősebbik leánya, Anjuta is, aki egyik barátnőjével, Inezzel akart eljutni az ígért földjére: Nyugat valamelyik egyetemére. Ki is szemeltek egy fiatal embert szabadítóul. Diák volt még csak, de tehetségéről sokat beszéltek a társaságban és nagy jövőt jósoltak neki, úgy hogy a lányok szülőik beleegyezésére is joggal számíthattak.

Anjuta egy ízben szóba hozta egyik közös ismerősük estélyén a dolgot a fiatal ember előtt, akitől azt a nemvárt választ kapta, hogy hajlandó belemenni a tervbe, de Anjuta helyett húgát: Szonját választja élete társául.

Szonja ekkor tizenhét éves és a mellett gyöngye, fejletlen teremtes volt. Elképzelhetetlen, hogy Krukovszky tábornok beleegyezzen a vézna Szonja házasságába, különösen amikor hat évvel idősebb nővére még odahaza van pártában.

Anjuta és a fiatal ember házassága ellen a szülők nem hogy kifogást nem emeltek, sőt örültek volna, hiszen úgyis elég bajt okozott odahaza idősebbik leányuk kiszámíthatatlan természete. De Szonjáról szó sem lehet - mondta ki a megfellebbezhetetlen apai ítéletet a katonai

fegyelemhez szokott tábornok, sőt elrendelte, tegyék meg az előkészületeket ahhoz, hogy az egész család visszavonul Palibinóba. A vidéki élet csendes egyhangúsága majd meggyógyítja a nyugtalan leányok lázas álmait. - Gondolta apjuk.

A három leány, Anjuta és Inez mint spiritusz rektorok, Szonja, mint a nagy tervhez kiszemelt áldozat, érezték, hogy nincs vesztegetni való idejük. Tenniök kellett.

Hogy mit tettek, és amit tettek, hogyan hajtották végre, azt mondja el Szonja legjobb barát-nője, Cajanello hercegnő. Közvetlenebb forrásból amúgy sem meríthetnők az itt következő, regénybe illő, mindenesetre különös leányszöktetést:

«Családi ebédre készültek otthon. Az anya virágot, kottát vásárolni ment ki a városba, az apa klubjában volt, a nevelőnő segített a szalont zöld növényekkel díszíteni. A leányok egyedül voltak szobájukban, szép új ruháik már ott feküdtek kikészítve. Sohasem jártak künn inas vagy nevelőnő kísérete nélkül, de most Szonja felhasználta a kedvező pillanatot, hogy mindenkinek dolga volt és egyedül kiosont a házból. Anjutát is beavatta a tervébe, aki szívdobogva kísérte le a nővérét a lépcsőn s megállott az ajtóban örködni, míg csak Szonja láttávolon kívül nem jutott. Azután felment a szobájába és szórakozottan kezdett átöltözködni az ebédhez.

Már szürkület volt, éppen kezdték a gázlámpákat gyújtogatni. Szonja sűrűn lefátyolozva baslikjába burkolózott. Félénken lépkedett a széles, ilyenkor néptelen utcákon - most először életében egészen egyedül. Szíve hangosan dobogott, pulzusa lüktetett. Egy meginduló regény hősnéjének érezte magát, ő, a kis Szonja, eddig csak árnyéka testvérénak, de regénye egészen másfajta volt, mint azok a szerelmes történetek, amilyenektől az irodalom hemzsegett és amelyeket szívből megvetett.

Nem gyöngéd légyottra sietett apró, ritmusos lépteivel, nem érzéki mámortól dobogott a szíve hangosan, mikor végre visszafojtott lélegzettel, félőrlúten a félelemtől, mint gyermek a sötétben, befordult egy mellékutca piszkos kapuján és felment a három lépcsőn. Háromszor kopogott, ideges, gyors kopogással. Az egyik ajtó nyomban kinyílt, látszott, hogy a fiatal-ember belülről leste a jelt. Egyszerű dolgozószobába lépett. Asztal, székek könyvekkel voltak zsúfolva, egy keskeny kis dívány állott csak üresen, bizonyára előre helyet csinált ott a vendégnek.

A fiatal ember csöppet sem hasonlított regényhőshöz. Bozontos, vörös szakáll, hosszú orra elcsúfították, de csak első pillanatban - sötétkék szemeinek okos, jószáj, barátságos kifejezése feltétlenül javára billentették csakhamar a mérleget. A fiatal leánnyal, aki olyan különös módon bízta rá magát, úgy viselkedett, mint egy testvérbátya.

Nagy izgatottan vártak most mindketten, folytonosan figyeltek kifelé. Szonja hol elsápadt, hol elpirult, valahányszor lépteiket hallott.

Időközben hazatértek a szülők. De közvetlenül ebéd előtt érkeztek, úgy, hogy ebédig éppen csak elkészültek az átöltözködéssel. Nem is vették észre leányuk távollétét, csak mikor már mindnyájan összegyűltek az ebédlőben, asztalhoz készülőben.

- Hol van Szonja? - kérdezték mindketten egyszerre a sápadt Anjutától, aki ma, kihívó tekintetének izgatott kifejezésével magasabbnak, öntudatosabbnak tetszett.

- Elment, - felelte halkan. Nem tudta elfojtani hangjának remegését és nem mert szembe nézni apjával.

- Elment? Mit jelentsen ez? Kivel?

- Egyedül. Egy levelet hagyott öltözőasztalán.

Beküldték az inast a levélért és halotti csendben asztalhoz ültek. Szonja vágása mesteribb volt, mint ahogy ő maga éretlen eszével felfoghatta, kegyetlenebb, mint ahogy maga sejtette. Gyermekes daccal, az ifjúság kíméletlen önzésével, amely szánalmat nem érez, mert nem ismeri az okozott fájdalom nagyságát, éppen a legérzékenyebb ponton sujtotta apját.

Az összes távoli és közeli rokonok előtt kellett a büszke embernek azt a megalázást elviselnie, hogy leánya «félre lépett». A levélben csak ennyi volt: «Apa, bocsáss meg, én Woldemárnál vagyok, kérlek ne ellenezd többé házasságunkat».

Ivan Szergejevics némán olvasta ezeket a sorokat, azután, valami bocsánatkérést morogva, felkelt az asztaltól.

Szonja és társa tíz perc múlva már haragos lépteit hallotta. Az ajtó, amely nem volt bezárva, kopogás nélkül tárult ki és Krukovszky generális ott állott remegő leánya előtt.

Az ebéd még nem mult el, mikor apa és leány Woldemár Kowalewskyvel együtt benyitottak az ebédlőbe.

- Engedjétek meg, hogy bemutassam nektek Szonja leányom vőlegényét - mondta Ivan Szergejevics izgatottan.»

Woldemár Onufriewics Kowalewsky a kurlandi Vitebsk kormányzóság dűnaburgi kerületében, Schustiankan, látta meg a napvilágot, orosz életírója szerint 1842. októberében, más forrás szerint 1843. április 15-én.

Földbirtokos atya kemény orosz volt, aki nem törődött két fia hajlamával: az idősebbiket, Alexandert mérnöknek, öccsét, Woldemart jogásznak szánta. És noha mindketten a természettudományok felé hajlottak: az apjuk által kiszabott pályára léptek.

Nevelésben nem sok, tanulásban annál több részük volt. A kilenc éves Woldemár egy arisztokratikus szentpétervári angol penzióban megtanul angolul, franciául és németül, később olaszul és lengyelül is. Tizenkét éves korában a császári jogi iskolába kerül. Itt tanul egy ideig apja költségén, mikor azonban megnehezül a család anyagi helyzete, 16 éves korában már maga keresi meg a kenyerét: fordításokkal.

1861-ben bevégzi jogi tanulmányait és kinevezik az igazságügyminisztériumba. Woldemár azonban nyomban szabadságot kér és bátyjához megy, akit időközben külföldre küldtek zoológiai tanulmányokra.

Woldemár szabadsága leteltével nem tér vissza hivatalába, honnan «betegség» címén csakhamar el is bocsátották.

Kowalewskyt ez már nem érdekli. Apja, aki a jogra kényszerítette, már nem él, tehát új pályát keres. Megfordul Heidelbergben, Párizsban, Nizzában, ahol megismerkedik a forradalmár Herzen családjával. Közben tanulmányt ír az esküdszékről - de a jogtudománytól egyre jobban eltávolodik.

Hogy megélhessen, tovább folytatja 16 éves korában megkezdett fordítói munkáját. Lefordítja Lyell könyvét az ősemberről, Kölliker szövettanát, Frey mikrotechnikáját, Vogt zoológiai leveleit, Brehm nagy állatkönyvét.

Fordítói tevékenységéből látjuk, hogy érdeklődése a természettudományok felé fordult. Ami nem is csoda.

Ragyogó példaként, irányt és nyilván tanácsot is adó mentorként ott állott előtte bátyja, a három évvel idősebb Alexander Kowalewsky (1840-1901), aki akkor már Ernst Haeckel egyik megbecsült munkatársa volt. Neki köszönhetjük az Ascidiák és Salpák fejlődésének ismeretét és a lándzsahal, a legendás *Amphioxus lanceolatus* embriológiájának tisztázását.

Bátyja eredményei vonzották, veleszületett hajlama kergette és Woldemar, aki fiatal fővel haditudósításokat küld az osztrák-olasz hadszíntérről, Garibaldi táborából, most végleg útrakelt Nyugat felé.

Amint láttuk, már nem egyedül.

1868. októberében megesküdt Szonjával. Fél évet Szentpétervárott töltöttek, tudósok és politikusok körében, és 1869 tavaszán kettesben kimentek Heidelberg egyetemére.

Utjaik itt kezdtek elválni.

Kowalewsky feleséget keresett - Szonja barátot. A kis Szonja komolyan fiktiivnek tekintette házasságukat és egyik levelében azon sajnálkozik, hogy «a testvér - Kowalewskyt következetesen így emlegeti - nem mohamedán - ez szép volna».

Ő egész házasságukat egy cél szolgájának tekintette: annak, hogy kijuthasson az egyetemre és kisegítse nővérét és barátnőjét is. Kowalewskynak - felesége nézete szerint - meg kell elégednie azzal, hogy lovagiasan segítségükre lehetett.

Elmélyítette a szakadékokat az is, hogy a férj geológiát, felesége matematikát hallgatott.

Csakhamar utánuk repülnek a vándormadarak: Anjuta és Inez, akiknek kedvéért voltaképpen házasságot kötöttek. A jövevények - ha úgy tetszik: házasságközvetítők - jogait követelték. Elvégre Woldemár és Szonja házassága csak azért jött létre, hogy ők: Anjuta és Inez kimehessenek Oroszországból.

A fiatalok szűken laktak, miért is Woldemár elhatározta, hogy átadja szobáját a jövevényeknek és elköltözik. Szonja gyakran meglátogatta, napokat töltött nála, kettesben nagy sétákat tettek. A vándormadaraknak azonban ez sem tetszett. Különvéleményük volt a házasságról, különösen Woldemár és Szonja házasságáról, amely nézetük szerint csak papíron kötöttet, «tehát úgy érezték - Cajanello hercegnő szerint, - hogy Kowalewskynek nincs joga semmiféle bizalmaskodáshoz».

A két lángelme: mert azoknak bizonyultak - házassága derűs egén megjelentek az első felhők.

Woldemár a felhők elől, tudományos célkitűzését követve, Jenába: Haeckel és Gegenbaur iskolájába, majd Münchenbe, Zittel párját ritkító gazdag őslénytani múzeumába sietett. Útba ejtette Stuttgartot is, ahol a württembergi múzeum ősvilági kincseit tanulmányozta.

De a felhők egyre gyűltek. Közbe-közbe meg is dördült az ég és felvillant a villám. Mint ahogyan a felhőket, úgy a mennydörgést és villámlást is Anjuta idézte fel. Megelégedve Heidelberg kisvárosi egyhangúságát, kiment Párizsba, ahol a végzet egy fiatal francia férfit, M. Jacquellart sodorta az útjába, aki később a kommun egyik exponált szereplője lett.

Anjuta, a tábornok férfigyűlölő leánya, rabja lett egy - forradalmárnak.

1871-et írtak. Párizst körülzárják a porosz csapatok. Szonja érzi a felelősséget, mely mint nővére titkos útjainak egyengetőjét terheli - pedig csak eszköz volt Anjuta kezében - félti is egyetlen testvérét és elhatározza, hogy behatol Párizsba és felkutatja a kommunard feleségét. Természetesen Woldemár kíséretében.

S a sógor, aki eddig csak szálla volt sógornője szemében, nyaktörő feladatokra vállalkozik.

Gyalog osontak a Szajna partján, amikor egy elhagyott csónakot sodort eléjük a véletlen. Ezen eveztek be Párizs kellő közepébe. A világ középpontját akkor bombák rútították el, barikádok égtek. Szonja kinyomozta, melyik kórházban ápol nővére sebesülteket. Megtalálta és a szörnyűségek napjaiban egymás mellett dolgozott a két nővér.

Amikor a porosz csapatok benyomultak és megkezdték a rendcsinálást, Kowalewsky, aki folyékonyan bírta a felnémet dialektust, igazolta, hogy nem volt része a lázadásban. El is hagyták Párizst. De csakhamar vissza kellett térniök. Anjuta hívta őket, hogy lépéseket tegyenek elfogott kedvese, akkor már talán férje, M. Jacquelart érdekében. Szonja rávette apját, bocsásson meg megtévelyedett leányának és a szülők, Szonja és Woldemár együtt mentek Párizsba. A tábornok lépéseket tett forradalmár veje érdekében Thiers-nél, aki azonban nem vállalkozott Jacquelart megmentésére. Beszélgetés közben megemlítette, hogy Jacquelart fogolytársaival együtt másnap börtönbe szállítják. Anjuta résen volt. Megleste a fogolyszállítmányt a kiállítási épület előtt, a tömeg közé keveredett, észrevétlenül belekarolt élete párjába és kimentette. Szerencséjére, mert arról volt szó, hogy férjét Új-Kaledóniába száműzik. És jellemző Kowalewsky jószívűségére, hogy felesége kedvéért kész volt velük tartani. Már készült is új kaledóniai tanulmányokra.

Szentpétervár, Heidelberg, Jena és München egyeteme, Stuttgart múzeuma, egy látogatás Darwin downi otthonában és Owen-nél s még hozzá több, köztük, amint láttuk egy drámaian izgalmas párizsi út, Berlin stb. - éppen elég mozgalmat hoztak négy évre Woldemár és Szonja életébe. Pedig ez a sok mozgalom csak leple volt két fejlődő lángelme belső forrongásának.

Szonját itt nem követjük tovább nyomon; akit érdekel a stockholmi egyetem tanszékéig ívelő csodás karrierje, megtalálja memoirjaiban és hű barátnője ismételten idézett tanulmányában.

A mi érdeklődésünk osztatlanul a kövületvadász Woldemár tragikus sorsa felé fordul.

Oskar Fraas írja Kowalewskyról szóló meleg emléksoraiban, hogy a fiatal orosz tudós 1869-71. között három ízben is megfordult nála a stuttgarti múzeumban.

«Beszéltem nekem Garibaldi táboráról és a kommün napjairól, amelyeket Párizsban élt át.

Bármilyen érdekes volt is hallgatni Kowalewskyt, egyénisége félelmetes maradt. Valami megfoghatatlan mohóság fejeződött ki egész egyéniségéből, ideges vágy, mindent látni s a tudomány minden ágában otthonosnak lenni.

Végigvadászta kövületek után a sváb Albort, azután Délnémetország valamennyi harmadkori lelőhelyét..., majd Lyonba, onnan Sansansba, Saint-Gerand le Puyba, Montaubanba, Toulouseba, Quercybe, Cayluxba, Montpellierbe, Débrugeba, Vacluseba sietett. Egy ősvilági sertésféle érdekes fogáért újra elment Párizsba, onnan Londonba, Downba, Londonból pedig visszatért Stuttgartba, csak hogy még egyszer megtekinthesse ezt a fogat és összehasonlíthassa egy sertésféle tejfogával, amelynek képe egész útján végigkísérte. Néhány óra múlva újra tovább utazott Szentpétervárra».

Ebben az ideges hajszában, a vérbeli kövületvadász lázas hajrájában írja meg doktori értekezését a lovak őstörténetéről (Sur l'Anchitherium aurelianense et sur l'histoire paléontologique des cheveux) és a sertésfélék lábáról (Der Tarsus der Suiden, 1873) szóló dolgozatát. De nem ezek, hanem harmadik alkotása: életének főműve: Monographie der Gattung Anthracotherium Cuv. (Palaeontographica 22. kötet, 1876) tette nevét halhatatlanná.

Darwinnak ajánlotta - ez az első és legnagyobb őslénytani munka, amelyet az evolúció angol fároszának dedikáltak.

«Az Ön által kifejtett alapelvek továbbépítésének, világos kétségbevonhatatlan példákkal való alátámasztása elkerülhetetlenül odavezet, hogy a paleontológiát új vágányokra terelje és én bizalommal tekintek a közeljövő elé, amelyben valamennyi élőlény leszármazása ugyanolyan egyszerűen és tisztán lesz kimutatható, mint azé a csoporté, amelyet ebben a dolgozatban fejték ki. E leszármazási vonalak néhányra már körvonalazható, ha csak halvány körvonalakban is és szabad remélnem, hogy a jövőben módomban lesz e kérdések néhányát az Ön downi barátságos magányában megbeszélnem, mint ahogyan az itt tárgyalt kérdések néhányát is alkalmam volt megbeszélni».

Ez a kezdet sokat ígér. És Kowalewsky be is váltja ígérését.

«Az összehasonlító anatómiai kutatás mai állása mellett sokkal nagyobb követelményeket támasztanak a paleontológiai munkálkodás elé, mint még csak néhány évvel ezelőtt is: a tudósok nagy része nem elégszik meg merőben leíró munkákkal. Az a szoros kapocs, amelybe a paleontológia a tudományos zoológiával lépett, szükségképpen hozzájárult ahhoz, hogy a paleontológiát a zoológia egy tisztán leíró ágából az összehasonlító tudomány magasabb fokára emelje, amely elválaszthatatlan az összehasonlító anatómiától vagy talán annak egyik fontos ágává lesz. A fosszilis leleteket és maradványokat nemcsak le kell írni, hanem értelmezni is kell, és éppen ebben áll a mai paleontológia egyik legnehezebb, egyben azonban leghálásabb feladata».

Új, bátor hang ez a kövületvadászat területén. Ki merte volna akár csak tíz évvel előbb is azt hirdetni, hogy nem a «vezérkövület» pusztá leírása, hanem annak értelmezése a fontos.

És a fiatal tudós bátor hangja egyre ércesebben cseng. Kritizálni mer! Kritizálni merte - Cuvier-t!

«A legősibb emlősmaradványok, amelyek tiszta fogalmat nyújtanak a fosszilis alakok szervezetről, a mai napig a harmadkori rétegekből ismeretesek s az első leletek a párizsi medence felső eocén rétegeiből kerültek napvilágra. A kihalt emlősökre vonatkozó paleontológiai kutatás szerencsés véletlen folytán éppen olyan rétegekben indult meg, amelyekben a maradványok nagyon épen konzerválódtak. Új, ismeretlen világ tárult elénk. Ezeknek az eladdig ismeretlen alakoknak gyakran egész csontvázai heverték egymás mellett, úgyhogy Cuvier minden különösebb fáradság nélkül állíthatta újra össze a vázakat...»

«A párizsi gipszek kihalt alakjainak ezt a restaurálását - írja Kowalewsky - mindenha Cuvier legnagyobb tudományos teljesítményének tekintették és noha tudom, hogy az, amit mondandó leszek, Cuvier sok hívét fel fogja háborítani, mégis be kell vallanom, hogy én ezt a felfogást nem osztom. Csodálattal állok mindazon nagy és szép dolgok előtt, amelyeket Cuvier az összehasonlító anatómia és zoológia terén alkotott, ki kell azonban emelnem, hogy az, amit a közönség túlnyomó része a legtöbbre tart benne, alig került fáradságába. A Cuvier által leírt párizsi fauna már sokban emlékeztet a még élő típusokra, úgyhogy mindenki, aki csak némileg is ismeri az élő állatok csonttanát, képes volna ennek a faunának főbb képviselőit restaurálni. Távolról sem óhajtom Cuvier megérdemelt hírnevét csorbítani, mégis úgy látom, hogy még a szakkörökben is Cuviernek sok jóval fontosabb munkáját félreismerték és a viszonylag könnyebbeket túlértékelték».

Sőt még ennél is tovább megy.

«A mai paleontológiának egyik alaphibája, hogy mindig a párizsi gipszrétegek néhány típusára vagyunk utalva, amelyekben a mai patás állatok változatos alakjainak ősvilági képét látjuk. Hogy ilyen téves felfogás alakulhatott ki, az csak azzal magyarázható, hogy a kihalt emlősökre vonatkozó ismereteink a párizsi rétegekben gyökereznek, sőt talán még inkább azzal, hogy teljesen kihalt patás nemzetségeket csak ezekből a rétegekből írtak le alaposan. Cuvier kitűnő

leírásai és a későbbi irodalomban sajnálatosan hiányzó hasonló monografiák az okai, hogy még mindig valamennyi mai patásállatunkat a gipszrétegek őslényeiből vezetjük le. Ilyen elgondolások összeszűkítik és törpévé zsugorítják a kihalt faunák roppant gazdagságának képét és minden figyelmünket olyan alakokra összpontosítják, amelyeknek mai patásállataink kifejlődésében úgyszólván nem is volt szerepük s amelyek éppen ezért nem is olyan fontosak, mint ahogyan azt egyes bűvárok gondolják...»

«Nem szabad eltitkolnunk ezt a szegénységet, sőt hangos szóval kell hirdetnünk, hogy minél inkább megpróbáljuk pótolni azt, ami szerencsére nem az anyaghiányon, hanem a paleontológiai kutatás sajnálatos módszerén mult.»

«A tudomány érdekében levőnek tartom az emlősök fosszilis őseire vonatkozó paleontológiai irodalom szegénységének hangsúlyozását. A baj annál nagyobb, minél tovább rejtegetik. A felületes szemlélő, aki csak átlapozza a dolgokat vagy sokat ad a fosszilis nemzetségek és fajok számára, az utolsó negyven esztendő irodalmának látszólagos gazdagsága láttára, áhítattal mustrálja végig az új nemzetségek és fajok hosszú sorát, amelyeket a nagy tankönyvekben összefoglalva talál. Ha azonban a kérdés mélyére hatolunk, ha csak megkíséréljük is e nevek valódi értelmét kihámozni, hogy azután ezzel a tartalommal dolgozhassunk, vagyis a rokonsági kapcsolatokat keressük, és képet nyerjünk a fosszilis alakok szervezetéről és a mai faunával való összefüggéseiről, csak ekkor tűnik ki, hogy az anyag zöme nem is használható, mert a puszta néven kívül alig valami áll rendelkezésünkre s maguk a nevek is gyakran olyan hiányos maradványokon alapulnak, hogy az állat valódi szervezetéről nem adhatnak képet. Ennek az a nagyon káros következménye, hogy elhisszük: nagyot haladtunk a kihalt alakok ismerete terén, holott a valóságban csak a nevek szaporodtak, az újonnan leírt alakok szervezetére és jelentőségére vonatkozó ismereteink azonban változatlanok maradtak. A paleontológiai irodalom e belső tartalmatlansága, a nevek e szaporítása az ismeretek szaporítása nélkül, okozza, hogy minden új alapos munkánál, amellyel a mai és egykori faunák kapcsolatait akarjuk kibogozni, mindig újra Cuvier típusaira vagyunk utalva, mert csak Cuvier munkái nyújtanak a maguk alaposságukkal használható anyagot összehasonlító anatómiai és zoogenetikai kutatásokhoz. Ugyanazon folyamat folytonos ismétléséből végre megszilárdult az a felfogás, hogy valamennyi patásállatunk a gipszrétegekben talált típusokból ered és e gipszállatoknak, mint a legősibb emlősöknek folytonos idézgetése valóságos állati magmává gyúrta ezeket a típusokat, amelyekből minden levezethető».

Programszerűleg hangzanak ezek az idézetek. S a programot, amelyhez hasonlót Kowalewsky előtt egyetlen kövületvadász sem hirdetett, nyomon követi a végrehajtás. A patásállatok végtagjának elemzése alapján ő mondja ki elsőül, hogy a patások végtagja is ötujjú volt. Azután kimutatja, hogy a «patások két csoportja: a gumósfogú és félholdalakú fogú párospatások, más szóval kérődző és sertéstípusú párospatások nemzetségei már a földtörténeti újkor hajnalán, az eocén időszakban teljesen elváltak egymástól és minél magasabbra léptek fejlődésük során, annál élesebben különböznek egymástól».

Nyomatékkal hangsúlyozza, hogy a paleontológus szemében nem a faj, hanem a nemzetség a fontos, mert más a fosszilis és más az élő faj morfológiai értéke.

Bepillant a csontváz törvényszerűségeibe. «Minden csont - írja egyik művében - változhat, megnagyobbodhat, fejlődhet a szabad térben és módosítólag hathat azokra a csontokra, amelyekkel ízesül. A páratlan patások lábközépcsontja, ha még akkora méreteket ölt is, tipikusan változatlan marad a többi csonttal szemben».

Rámutat azután arra, hogyan változik meg az egyes csontok kölcsönös viszonya, hogyan veszi át pl. egyik csont a másiktól a nyomás, húzás szerepét.

Ezernyi fog, száz meg száz állkapocs, Németország és Franciaország valamennyi, akkoriban már föltárt harmadkori lelőhelye gazdag emlősmaradványainak lelkiismeretes vizsgálata alapján kimutatja, hogy valamennyi patásállat zápfoga eredetileg alacsony koronájú (brachiodont) volt és csak a táplálék minőségéhez való alkalmazkodás következtében módosult. Ebben az epochális jelentőségű dolgozatában vezette be Kowalewsky az ősélettudományba az alkalmazkodás (adaptatio) és nemalkalmazkodás (inadaptatio) fogalmát.

Az utóbbit ekként határozta meg: «Az öröklött viszonyok megmaradását, a szervezetnek az új viszonyokhoz való alkalmazkodásra való képtelenségét neveztem inadaptationnak és azokat a nemzetségeket, amelyek ilyenén merevek, inadaptív nemzetségeknek nevezem».

Az anatómus szemével néz meg, mér le és elemez minden egyes csontot, a csonton, a fagon minden egyes dudort, lécet, amelyhez izom vagy szalag tapad, amely - egybevetve az élő állatokon megfigyelt életnyilvánulásokkal és életműködésekkel - elárulhatja és el is árulja, hogyan élt, mozgott, táplálkozott és milyen módon alkalmazkodott a kihalt szervezet környezetéhez és táplálékához. Ezzel a módszerrel jut el az első modern értelemben vett ősélettudományi következtetéshez, amely még a laikus számára is érthetővé teszi, milyen forradalmat jelentett a kövületvadászat történetében Kowalewsky fellépése:

«Amikor ez év (1876) nyarán egy délfranciaországi geológiai kiránduláson járva találkoztam Marseilleban Saporta gróffal és Marion úrral, megmutattam nekik Anthracotherium-munkám kilencedik tábláját és hozzátettem, hogy csonttani megfigyelések alapján kénytelen vagyok feltenni, hogy a földtörténeti újkor hajnalidőszakának, az eocén időszaknak a derekán nagy változás ment végbe az emlősök táplálékában, ami nagy hatással volt egyes típusok további fejlődésére, úgyszintén másoknak kihalására.

A kihalt növények említett két ismert bűvára nagy meglepetésemre és örömömre azt mondotta, hogy a kihalt növényeken végzett tanulmányaik, tekintet nélkül a kihalt állatvilágra, hasonló következtetésekhez vezették őket. Az eocén időszak felső szakaszában még egyetlen olyan növényt sem találtak, amely lehetővé tenné nagy füvelő állatok létét, csak az alsó és középső eocén időszakban lépnek fel ilyen növényalakok, amelyek buja vegetációra vallanak, ami pedig nélkülözhetetlen füvelő emlősök kialakulásához. A két nagynevű bűvár nagy buzgósággal folytatott kutatásai remélhetőleg mihamar új, fontos eredményekkel gazdagítják idevágó ismereteinket».

Azután:

«A teljes csontváz túl bonyolult mechanizmus, magma, olyan, mint az anyalúg, amelyből a gerincesek világának sokféle szüksége kielégíthető; ebből a bonyolult oldatból meríti minden emlőscsoport az eredményes élethez szükséges eszközöket; ne feledjük azonban, hogy a szervezetnek mindenért, ami van, kamatot kell fizetnie, amennyiben táplálnia kell a megtartott részt...»

Írja, nyomozza és következteti pedig mindezt Kowalewsky 33 éves korában. Ilyen ragyogó ígéretet előtte egyetlen kövületvadász sem jelentett...

Ível a ragyogó pálya: nagy művét nyomon követi két kisebb részlettanulmány: egyikben a disznók és vízilovak között helyet foglaló Entelodon, a másikban egy ősi szarvasféle, a Gelocus anatómiáját tisztázza.

A paleontológiai kutatás örök vesztesége, hogy a végzet itt tette az első pontot Kowalewsky életében.

Megjelent az anyagi gondok gyötrelme. Ezt is Anjutának köszönhetette kövületvadászunk. Igaz, hogy csak közvetve, mert most Anjuta férje, M. Jacquelart, a Párizsból Oroszországba áttelepedett ex-kommunard lép be sorsdöntően Kowalewsky életébe.

M. Jacquelart, a kommunista - tőzsdézik s így természetesen nagy házat visz. Szonja, aki közben nemcsak anya lett, de bele is szeretett az urába, s akinek nevét már szárnyára vette a világhír, nagyvonalú szertelen egyéniségében vonzódott a nagystílú élet után. Ehhez kellett már most Kowalewskynek a nélkülözhetetlen anyagiakat előteremtenie.

A kövületvadászat, mint minden vadászat, úri passzió, pénzt csak visz, de nem hoz. Ha hoz is, csak annak hoz, aki üzletszerűleg űzi. De hol volt a geniális Kowalewsky attól, hogy üzletet tudjon csinálni kövületeiből?

A tömérdék utazás, a lázas hajtóvadászat hol valamely lelőhely, hol valamely múzeum kincsei után, sokba került.

Kowalewsky nem akar még elszakadni íróasztalától. Újra fordítani kezd. Hány nagy elme, író, költő, tudós ette a fordítás gyakran élvezetes, de többnyire keserű kenyerét?!

Különösen jó üzletnek ígérkezett a fordítás Oroszországban, ahol a legalapvetőbb műveket lehetett és kellett átültetni, hogy gondolatokat vessenek a tudományos téren akkoron még parlagon heverő orosz ugarba.

Kowalewsky ezt is a túlfűtött lángelme mohóságával, egyetlen hajrában végzi el. Gyorsírókat szerződtet, tollba mondja fordításait: Darwin és Huxley után német és angol remekírókat.

Egész fordítói nagyüzemet rendez be, de megélni nem tud fordításaiból: az üzem költségei fölemésztik a keresetet. Most újra kezébe veszi az újságírói tollat, szerkeszti a Nowoje Vremját, nyomdát alapít, új gépeket rendel.

De a gondok egyre tetéződnek. M. Jacquelart, a sógor segít - tanáccsal. Az első tanácsok egyike bevág. Orosz állampapírokat vásároltat. Magas áron piacra dobhatja a papírokat. Másnap, 1881. március 13-án két merénylő bombája robban s a második bomba megöli II. Sándor cárt.

Az állampapírok árfolyama természetesen katasztrofálisan lezuhant és Kowalewskyék csaknem féláron válthatták újra magukhoz s a tartós hausse irányzat alatt azután újra jó áron adhatták el a papírokat.

Nem meglepő, hogy M. Jacquelart a kellő pillanatban irányította a tőzsdemanővert, hiszen összeköttetései a forradalmárokkal Szentpétervárott sem lazultak meg. Másfelől az sem meglepő, hogy Szonja, értesülve a nyereségről, azt ajánlotta urának, építsen - falansztert. És az sem meglepő, hogy máskor meg a sztyeppék gazdasági megjavítását, mélyreható szociális reformokat sürget...

Két rajongó fantaszta rohan a végzet országútján.

Ezen az országúton megállást parancsol Kowalewsky doktori szigorlata.

A jénai egyetem doktori kalapját 1872. március 11-én nyerte el. Zoológiából Haeckel, geológia és mineralógiából E. Schmidt, kémiából Genther vizsgáztatták.

A következő év tavaszán azután hazájában is el akarja nyerni a magisteri címet. Odessza egyetemén jelentkezett. Jelentkezett - és elbukott.

Ő, akit jénai szigorlatán már mint beérkezett tudóst kezeltek professzorai - elbuktatta egy Sintzow nevű úr.

Hogyan és miért, kitűnik az alábbiakból.

Az odesszai egyetemen két geológus-tanár működött: Golovinsky és Sintzow. Golovinsky éppen úton volt és így Kowalewskyt Sintzow vizsgáztatta.

Ez a Sintzow alig egy-két évvel előbb tette le a doktorátust. Doktori értekezése Kowalewsky külföldi tartózkodása alatt jelent meg és olyan gyenge volt, hogy fejezetünk hőse nem valami kedvezően nyilatkozott róla Ssecsenow odesszai professzor előtt, aki külföldön találkozott Kowalewskyvel.

A kedvezőtlen nyilatkozatnak természetesen híre futott - Sintzow megjegyezte magának és most íme, itt volt az alkalom, hogy megmutathassa: kritikusa sem állja ki a próbát.

Összeült a bizottság és vizsgáztatni kezdték Kowalewskyt.

«A vizsga után - jegyezte fel Kowalewsky - heves vita indult meg a karban. Az egyedüli szakember Sintzow volt, a kar többi tagja csak a válaszokból ítélt meg Sintzow és Kowalewsky vitáját. Sintzow azt állította, hogy a feleletek nem voltak kielégítőek... a kar azonban különösnek tartotta, hogy az ingerült professzor két órán át vitatkozott - a tudatlan szigorlóval és csak kielégítőnek nyilvánította a feleleteket».

Az írásbeli vizsga eredménye is kielégítő volt - Sintzow mégis azt követelte, hogy ismételjék meg a vizsgát. A kar leszavazta. Erre maga Kowalewsky kérte a vizsga megismétlését.

«A dékán - olvassuk Borissiak legújabbban megjelent Kowalewsky-életrajzában - figyelmeztette a szigorlót, hogy meggyőződése szerint Sintzow ezúttal el fogja buktatni, mert a vizsgai szabályzat alapján minden specialista elbuktatható saját legszűkebb területén, így is történt. Sintzow egymásután tette fel kérdéseit - és Kowalewsky valamennyire «elégtelenül» felelt.

Később kitűnt, hogy Sintzow tervszerűen gyilkolta Kowalewskyt: olyan kérdéseket adott fel, amelyekre csak egy azon napokban megjelent könyv alapján felelhetett volna meg - de ez a könyv csak egy példányban volt meg Odesszában - még pedig Sintzow-nál.

Kowalewsky tehát öt perc alatt megbukott.

Ha jól emlékezünk, Petőfi is megbukott a magyar irodalomból.

Kowalewsky azonban nem enged. Megvárja, míg Golovinsky visszatér és új vizsgára kér engedélyt. Sintzow azzal fenyegetődzik, hogy ebben az esetben lemond tanszékéről - nyilván érezte, hogy a másik szaktanár jelenlétében nem tudná újra elbuktatni a szigorlót.

Kowalewsky tehát Suess bécsi geológus és Zittel müncheni paleontológus professzort kéri fel: vizsgáztassák meg.

Mind a ketten meg is vizsgáztatták. Suess, a modern geológia atyamestere írásban adta, hogy Kowalewsky-nek olyan alaposak a geológiai ismeretei, annyira önálló gondolkodó, és úgy ismeri a legújabb irodalmat is, hogy bármely főiskolán alkalmas volna a geológia tanítására. Zittel pedig, azon időkben a kövületvadászok atyamestere, ezt a bizonyítványt állította ki:

«Dr. Woldemar Kowalewsky urat a sztratigrafiai geológiából és paleontológiából megvizsgáltam. Vizsgálja és tartós személyes érintkezésünk alapján meggyőződttem arról, hogy Kowalewsky dr. úr nemcsak alaposan ismeri mindkét szakot, de magas fokban képes önálló tudományos kutatásra is.»

Mindhiába - Kowalewsky Odesszában megbukott és csak két esztendő múlva nyerte el a magisteri címet a szentpétervári egyetemen.

Közben odahaza is gyűlnek a bajok. Bátyjához írott leveleiben megjegyzések esnek, amelyekből nyilvánvaló, hogy férj és feleség egyre jobban eltávolodnak egymástól. Itt-ott mintha béke köszöntene a feldúlt portára - a naiv Kowalewsky új életben bizakodik - de a szakadék egyre szélesebbre tágul.

A tudós Kowalewsky egyre inkább háttérbe szorul, hogy helyet adjon a - kereső férjnek.

Egy ízben át kellett építenie anyósa két házát. Kowalewsky ebbe is belevág. A Wassili Ostroff negyedben két óriás, remekbeszabott palotát építtet, sőt tovább is megy: telekspekulációkba bocsátkozik. Az első sikerül: külvárosi telkeinek egy részét magas áron megvették az épülő finn pályaudvar számára. A telkeken nagyszabású építkezésekbe fog, szerencsétlen kézzel. A kellő szakértelem híján minden energikus erőfeszítése megakadt, amint a Nowoje Vremja írta: «a váltótörvény könyörtelen paragrafusain».

A paleontológus Kowalewsky most a gyakorlati geológiára veti magát. Szibériába robog: petróleumforrást keres. Az európai nevű, rajongó tudós itt egy iparlovag: Pavel Stepanovics Ragozin hálójába kerül, aki a becsületes, hiszékeny lángelme köztisztelőben álló nevével fedezi a maga kétesebbnél is kétesebb mesterkedéseit. Meghívja a Ragozin & Co földolaj r. t. igazgatójává.

Reális értékeket: a De Beers-társaság, a transvaali aranybányák, a londoni Milner Brothers szállítócég és a Nobel dinamitgyár részvényeit dobhatja vele piacra, hogy lehetetlenebbnél lehetetlenebb vállalatokat, egy szarlatovi sarpinkagyárat, az odesszai Baranof szövőgyárat, egy brezobrazovi papírgyárat, állítólagos urali platinabányákat, bakui naftaforrásokat, doneci bányákat finanszíroztasson vele.

A tömérdék irreális tipp előreveli a katasztrófa árnyékát: a bankok nyugtalankodni kezdenek. A váltókat nem prolongálják, a hitelt máról holnapra megvonják. Az utolsó pillanatban Szonja tekintélyes vagyont örököl. Érzi, hogy ez az utolsó segítség, amit a sors számukra nyújt és végre maga kéri urát, ne dobja be ezt a pénzt is Ragozin vállalataiba.

De ebben a pillanatban sürgöny érkezik Tulából, Ragozin-tól: menjen Kowalewsky nyomban - pénzzel.

Szonja még egyszer győz: Woldemar marad. És másnap ott terem Ragozin. A feleség döntést provokál: ő, vagy Ragozin. Férje, a szegény, jóságos fantaszta még nem okult eleget és hogy életstandardját fenntarthassa, Ragozin mellé áll. Nem tudja még, hogy a csőd elkerülhetetlen.

Ragozin azonban tudja. Sőt azt is tudja, hogy az anyagi romlásra felül még erkölcsi csapást is mérhet Kowalewskyre. Féltékenyíti Szonját, aki, hogy ne kerüljön megalázó helyzetbe, elhatározza a szakítást. Elhagyja férjét és kislányával kimegy Párizsba: feledni, tovább tanulni matematikát. Párizs pedig, az örömek, a fény örök metropolisa nemcsak Anjuta életébe avatkozott be sorsdöntően. Szonjának útjába került itt Thaddaeus Komyralsk, egy fiatal lengyel... forradalmár, költő és matematikus egy személyben.

«Mindkettőjük lelke - írja Cajanello hercegnő - mint két lobogó fáklya lángja csapott össze. Soha senki úgy meg nem értette, nem érzett vele annyira együtt... De Szonja úgy érezte, hogy a férjéhez tartozik még. Írtak néha egymásnak, még viszontlátást terveztek és alapjában még, vagy talán már szerette is a férjét.»

Csoda-e, hogy ilyen lelkiállapotban terhére vannak magántanári előadásai is, amelyeket 1881. januárja óta tartott a moszkvai egyetemen?

Előadásairól keveset tudunk. «Nem volt pontos és hallgatóit gyakran sokáig megváratta. Egy ízben - nagy késéssel - paletotban lépett a tanterembe, kalapját a hóna alá szorítva, kezében valami tetemet szorongatva. Az utcán egy dögölt varjút talált, ennek szárnyait hozta magával. Ragyogó szabad előadást rögtönzött a gerincesek repülésének fejlődéséről.»

1882 nyarán kirohan Amerikába - petróleumra vadászva. Itt éri a katasztrófa.

Mialatt Párizs és Szentpétervár, azaz férj és feleség között egyre ritkábban fordult a posta, a Ragozin & Co cég csődbe jutott. Kowalewsky hazasiet Amerikából, Ragozin hétszázalékos egyességet ajánlott, Kowalewsky tiszta lelke azonban nem tudta elviselni, hogy a tömérdek kispénzű részvényes legalább részben az ő asszisztálása mellett vesztette el összekuporgatott tőkésckéjét.

1883 húsvét éjszakáján - orosz naptár szerint - leült hotelszobája asztalához. Fejére kaucsukzsákot húzott, a nyakán szorosra kötötte és egy vékony csövön kloroformgőzt vezetett kámzsája alá.

Április 28-án reggel így találta meg Woldemar Kowalewsky kihült tetemét a rendőrség. Asztalán ez a pár megrázó sor:

«Gyermekeim és kedvesem voltál, Szonjám és most, halálom percében is csak Reád gondolok. Te leszel életem folytatása. Nekem magamnak, sajnos, nem sikerült semmit befejeznem. Egész életemen át hasznavehetetlen álmodozó voltam. Most meghalok. Szeress engem. Mondd meg kis leányunknak, Tanja...»

Az apa nem tudta befejezni gyermeke nevét. Nem engedte a kloroform. De talán a szíve sem.

Így szállott korai sírjába Woldemar Kowalewsky, a tudomány történetének egyik legtragikusabb sorsú lángelméje, aki Oskar Fraas szavait idézve: «oly sokat akart és oly keveset ért el életében».

De amit hátrahagyott, az ércnél maradandóbb emlék, valóban: monumentum aere perennius.

Jellemezzük Kowalewsky tudományos jelentőségét csak három kongeniális őseletbúvár szavaival, akik az ő szellemében vitték diadalra a kövületvadászat tudományának modernizált zászlaját.

Osborn, az amerikai paleontológusok vezére azt mondja róla: «Ha egy diák azt kérdi tőlem, hogyan kell paleontológiát tanulnia, nem utasíthatom jobb forráshoz, mint Kowalewsky könyvéhez: «Versuch einer Classification der Huftiere». Ez a mű mintája az alak és funkció részlettanulmányának, az elméletnek és munkahipotézisnek. Nem megkövesült csontváznak tekinti az ősvilági maradványokat, hanem mozgó és táplálkozó lények emlékeinek, amelyeken minden egyes ízületnek és lécnek megvan a maga jelentése, minden dudornak megvan a maga szerepe».

Abel, a nagy osztrák őseletbúvár «a modern paleontológia szellemes megalapítójának «nevezi», aki ezt a tudományt a morfológia és származástan alapjára állította s akinek jelentőségét a gerincesek őslénytana szempontjából kortársai és gondolatokban szegény és tudatlan epigonok gyakran lebecsülték».

Dollo, belga őseletbúvár megszokott szűkszavúságával csak ennyit mond róla: «Woldemar Kowalewsky ouvre-je csodálatos kézikönyve a paleontológiai kutatás módszerének».

Kell-e, lehet-e ennél többet mondani Kowalewsky-ről, aki 41 éves korában halt meg és «mindössze» hat dolgot hagyott maga után?



Georges Cuvier, az őslénytan megalapítója



*Miss Mary Aning, az első angol
kövületvadász*



Hermann von Meyer



Sir Richard Owen



Louis Dollo



Othenio Abel



Woldemar Kowalewsky



Báró Nopcsa Ferenc

L. DOLLO - ÚJ ÖSVÉNYEKEN.

1909. október 20-án, kerek félszázaddal Darwin nagy művének, «A fajok eredetét»-nek megjelenése után, a brüsszeli Szabad Egyetem geológiai auditoriumában professzorokból és diákokból álló kicsiny társaság gyülekezett, hogy meghallgassák egy új tanár székfoglaló előadását.

A székfoglalót Louis Dollo, a belga királyi természettudományi múzeum konzervátora, a belga tudományos akadémia tagja tartotta, aki ezen a napon kezdte meg az állatok paleontológiájáról szóló előadásait. Székfoglalója ugyanazon esztendőben jelent meg nyomtatásban, a belga földtani, paleontológiai és vízrajzi társulat évkönyvében «La paléontologie ethnologique» címen.

Ez az előadás és értekezés az őslénytan irodalmának egyik legragyogóbb teljesítménye, igazgyöngyszeme. Mert ez az előadása és értekezése tartalmazta első ízben exakt formulázásban azokat az elveket, amelyeken a modern paleontológiai kutatás alapszik. Ezt a modern paleontológiát Dollo legkiválóbb tanítványa, Othenio Abel a paleontológiával, azaz őslénytannal szemben *paleobiológiának*: *ősélet*tudománynak nevezte el. És ez az őslélettudományi szemlélet soha nem sejtett perspektívájú problémákat tárt föl a kőülevadászok előtt.

«Aki Dollo-t a századforduló elején munka közben kereste fel - írja Abel abban a kicsiny cikkében, amelyet a mester hetvenedik születésnapjának szentelt - évről-évre kora reggel 8 órától kezdve a múzeum régi épületének kicsiny, dohos, sötét souterrain helyiségében találta, amelynek rácsos ablakai a Parc Léopoldra néztek. Parányi dolgozóasztal szegényes rozszant nádszékkal, alig pislogó gázlámpa, gyalulatlan deszkákból összeácsolt könyvvállvány és tárgytartó s egy kicsiny vaskályha: ez volt a szoba egész bútorzata, amelyben a vaskályhának télen, nyáron nyitott ablak mellett izzásig hevítve kellett égnie, hogy leküzdhesse a szoba nyirkosságát és dohosságát. Ebben a szegényes helyiségben, amely nem volt méltó a legutolsó tudományos segéderőhöz sem, írta Dollo az Iguanodonokról, a Mosasaurusokról, a teknősökről és tündős halakról szóló mesteri értekezéseit.»

Dollo szerény dolgozószobájának e szemléltető leírása kapcsán ugyanabban sorrendben vesszük sorra a nagy belga tudós élete munkájának gazdag eredményeit.

Dollo, aki 1857. december 7-én született, geológusmérnöknek indult, de csakhamar, a nyolcvanas évek legelején, a brüsszeli természettudományi múzeum kötelékébe lépett. Ez a viszonylag fiatal, alig száz esztendő előtt alapított múzeum Európa egyik legklasszikusabb őslénytani gyűjteményét mondhatja a magáénak. És ezt Belgium három szerencsés őslénytani tömegsírának köszönheti.

Amikor ugyanis a múlt század hatvanas éveinek elején, 1861-1863 között Antwerpen erődövet építették, ősvilági bálnák csontjaiból álló rendkívül gazdag anyag került napvilágra. Ezek a bálnák egykoron Antwerpen öblében éltek és maradványaikat az őstenger hullámai mosták össze. A 4., 5., 6. és 8. számú, másképpen a brüsszeli vasútvonalat az erődvonallal keresztező ponton épült Vieux Dieu, azután Edeghem, Wilryck, Hoboken nevű erődök kimeríthetetlen lelőhelynek bizonyultak, amelyeknek ősvilági kincseit vagonrakományokban szállították a brüsszeli múzeumba.

1910 körül nagyszabású csatornakotrások folytak Belgiumban, amikor is hasonlóan gazdag jégkorszaki állatmaradványok kerültek napvilágra. Ezek szintén a brüsszeli múzeumba vándoroltak. Az erődépítés és csatornakotrás közben azonban akadt még egy, egyenesen klasszikusnak nevezhető ősléleki lelőhely. Dollo a maga hírnevét ezeknek a maradványoknak feldolgozásával alapozta meg.

1877-ben történt.

Belgium déli részén, Mons és Tournai között, a francia határ közelében gazdag szénmedence terül el. Ez a bernissarti szénmedence. A Saint Barbe bánya egyik aknájának mélyítése közben a krétakorú agyagban, 322 m mélységben, egy csomó csontra akadtak. A bánya igazgatója, Gaston Fagés, azonnal felismerte a lelet tudományos becsét és megállíttatta a munkát.

Levelet írt Van Beneden louvaini egyetemi tanárnak, aki az antwerpeni ősbálnákat oly szerencsés kézzel mentette volt meg és meghívta a lelet megtekintésére. Van Beneden kiszállt, meggyőződött a lelet becséről és 1878. május 7-én bejelentette a leletet a belga akadémiának. Az akadémia és a brüsszeli múzeum megbízásából most Eugen Dupont, a múzeum igazgatója szállt ki Bernissartba, gyakorlott preparátorok kíséretében.

A csontok azonban annyira törékenyek voltak, hogy félős volt: az egész lelet megsemmisül. A direktor és preparátorai végre egy olcsónak nem éppen mondható, de annál biztosabb eljárásban állapodtak meg. Hatalmas üstöket vittek le a bányába, tele gipszpéppel. A kőzetből kifejtett csontokat nyomban gipszpépbe ágyazták és így bepólyázva szállították Brüsszelbe, ahol valamennyi csontot gondosan kipreparáltak az útközben megkeményedett gipsztömbökből. Összesen 600 ilyen gipsztömböt kellett Brüsszelbe szállítani, aminek összsúlya 110,000 kg-ra rúgott.

A belga kormány példátlanul bőkezűnek bizonyult. Kereken 52,000 frankot bocsátott a brüsszeli múzeum rendelkezésére, hogy megszerezhesse a bernissarti leletet. Vajjon mit kapott ezért a tekintélyes összegért Brüsszel múzeuma?

Megkapta a kenguru-sárkánynak, az Iguanodonnak 29 teljes, többé-kevésbé ép csontvázát, kapott 5 őskrokodilust, 5 ősteknőst, egy szalamandrárt, több mint 2000 halat és mintegy 4000 kövült növénymaradványt, egyszóval valóságos múzeumot, amelynek feldolgozása több mint negyedszázadot vett igénybe.

A tudományosan mérhetetlen becsű anyagot a legkiválóbb specialisták dolgozták föl. A halak földolgozására Traquair angol halbúvár, a növénymaradványok leírására Seward angol botanikus, a rovarok maradványainak kutatására Lameere és Handlirsch bogarászok vállalkoztak. Dollo az őshüllők feldolgozását vállalta és egy emberöltőt szentelt ennek a feladatnak.

A bernissarti leletek meg is érdemelték egy emberöltő fáradozásait. Mert ez az emberöltő roppant termékenyítő hatással volt az egész ősélettudományi gondolkodásra.

A XIX. század első negyede óta tudtuk, hogy Európa földjén éltek a mai leguán-gyíkokhoz hasonló fogazattal vértezett ősgyíkok. De senki sem tudta, milyenek voltak: óriások-e vagy törpék és milyen körülmények között éltek. A bernissarti tárna áldott tárnája megadta a választ.

Bernissart bányájából ezeknek az ősgyíkoknak nemcsak izolált fogai és egyéb csonttöredékei, hanem egész, ép, teljes csontvázai kerültek ki, amelyek egykori külsejük minden részletére vonatkozólag tájékoztattak. Elsősorban is a nagyságukra vonatkozólag. Ez majdnem mesébe illő. Amióta a bernissarti leguanfogú ősgyíkok maradványai Brüsszelbe kerültek és részben természetes nagyságukban felállítottak, a nagyszerű múzeum ezer meg ezer látogatója győződhetett meg róla saját szemével, hogy 8-10 m magasra nőttek.

Ha Dollo német tudósnak született volna, ma alighanem pár száz oldalas folio kötet feküdne előttünk, amelyben ezeknek az ősvilági óriásoknak természetrajza a legapróbb részletekig behatóan le volna írva. Mivel azonban Dollo a genie latin nemzetének fia, csak rövid, szófukar jegyzetek fekszenek előttünk «Premier... cinquième note sur les Dinosauriens de

Bernissart» gyűjtőcímen, amelyekben azonban több a szellemes tartalom, gondolat és ötlet, sőt merőben új felfedezés is, mint nem egy testes monografiában.

Paleontológus számára alig tudok nagyobb élvezetet elképzelni, mint Dollo tömör, sajátos stílusban tartott, szakaszokra tagolt, egyszerű megállapításokból és bizonyító erejű következtetésekből összetett jegyzeteinek tanulmányozását. Minden egyes tétel szilárdan van ezekben megalapozva, logikus rendbe szedve és szokatlan luciditással kifejtve. Ha Dollonak - talán szabad ezt a finom stílusának bizonyos tekintetben ellentmondó jelzőt használnom: brutális erővel összekovácsolt mondatai nem követelnének meg nagy és mélyreható speciális studiumokat, minden olvasómnak melegen ajánlanám, ne fossza meg magát ettől az élvezettől.

Lássuk mégis néhány megállapítását és következtetését: Mindenek előtt megállapította, hogy a Bernissartban talált leguanfogú ősgyíkok zöme nem az Angliából már ismert alakhoz, hanem egy másik fajhoz tartozik, amelyet Dollo *Iguanodon bernissartensis* névre keresztelt el. Azután megállapította, hogy a leguanfogú ősgyíkok a vízi életmódhoz is alkalmazkodtak, mert farkuk hasonló a krokodilusokéhoz. A combjukon látható negyedik görög, amelyhez erős izom tapadt, arra vall, hogy farkukat oldalvást erőteljesen mozgatták. Fogazatukból kitűnik, hogy növényevők voltak, úgyhogy prédái lehettek koruk nagy ragadozóinak, másfelől azonban mocsarakban is tartózkodtak, ahol - ha négylábú rokonaikhoz hasonló testtartásban lapultak meg a magas harasztok között - alig tűntek szembe. Ha azonban mégis észrevették őket ellenségeik és támadásba mentek át, a leguanfogú ősgyík rövid izmos karjával erősen átfoghatta és beledöfötte testébe hüvelykujjának erőteljes sarkantyúját. A szárazföldön mozgékony farkuk pompásan kiegyensúlyozta óriás testüket - hirtelen fordultnál pompás fegyvernek is bevált.

Alsó állkapcsok szerkezetéből azt következtette, hogy ugyanúgy, mint a zsiráfoknak, hosszú hengeres fogónyelvük volt és ez a fogónyelv azt jelenti, hogy a bernissarti sárkányok magas törzsű szárazföldi növényekből, tűlevelűekből éltek.

Mindezeket a következtetéseket a csontvázban rejlő bizonyítékok hosszú sorával támasztotta alá. Azonban tovább is ment. A leguanfogú gyíkoknak néhány, az angliai wealden-kréta agyagban fennmaradt lábnyoma valóságos daktiloszkópiai analízist tett lehetővé. Dollo kimutatta, mely lábnyomokat hagyták hátra futó, lépkedő, pihenő ősgyíkok. Egyetlen lábnyom sem maradt fenn ugró állattól és mivel a futó és lépkedő alakok lábnyomai mellett a farok benyomata sem maradt meg, kétségtelen, hogy a leguanfogú ősgyíkok futás és lépkedés közben magasra emelték farkukat, nem húzták maguk után.

Ilyen vaslogikával elemez Dollo minden egyes a kezébe került csontszilánkot, izomtapadási felületet, minden egyes fogat, minden hátrahagyott lábnyomot. Valamennyi morfológiai (alaktani) vonáshoz megkeresi a biológiai alapot, minden maradványt egy kimult szervezet életnyomának tekint.

A teknősök szervezetét tanulmányozva az állkapcsok és fogak alakjából és a combcsont fölépítéséből von le az ősvilági teknősök életmódjára vonatkozó következtetéseket. Mint mindig, ebben az esetben is az élő alakok megfigyeléséből indul ki. Megállapítja, hogy a húsevő, még pedig lágy kosztot élő bőrtেকnős alsó állkapcsai rövid állízületben (symphysisben) egyesülnek. Ebből következteti, hogy a földtörténeti újkor hajnalán, az eocénben Belgiumban és Angliában, meg Észak-Amerikában és Afrikában élt *Lytoloma*-ősteknősök - mivel alsó állkapcsuk hosszú állízületben egyesül - mivel továbbá rágófelületük nagyon fejlett, de sem csontlécet nem visel, sem a felső szegélye nem éles: kemény kosztot éltek, azt roppantották szét, míg a rövid állízületű, széles rágófelületű, sok csontlécet viselő és fogas felsőszélű *Chelone*-teknősöknek növényevőknek kellett lenniük.

A combcsont alakjából kikövetkezteti, hogy az említett *Lytoloma* ősteknősök a parton éltek, egy másik kihalt alak, a *Toxochelys* a maga hosszú végtagjaival kissé messzebbre kimerész-kedett már, míg a *Belgium* eocén őstengerében élt *Eochelone* hosszú végtagjaival már nyílttengeri, azaz messzire elkalandozó alak volt.

A bőrtেকnős (*Dermochelys coriacea*) titkát is Dollo oldotta meg. Egész sereg kiváló zoológus törte már a fejét ezeken az óriástermetű, közel 2 méter hosszúra megnövő és 500-600 kilogramm súlyt elérő teknősökön. És nem ok nélkül. Külső vázuk mozaikszerű bőrlemezről áll, tehát lényegesen különbözik a bőrpáncélokkal fedett többi teknőstől. Csak haspáncéljukon találni szétszórtan csontos dudorokat. Dollo a tengeri teknősök tanulmányozása alapján arra a következtetésre jutott, hogy a bőrtেকnős, ez a manapság már csaknem kihalt «élő kővület» teljes csontpáncélzatú partlakó alakok leszármazottja. Ezek a normálisan páncélozott ősteknősök azért vesztették el eredeti páncéljukat, kivéve a nyakat védő gyűrűt, mert áttértek a nyílttengeri életmódra. Az ekként módosult, csaknem teljesen páncéltalanná vált állatok utódai az idők folyamán visszatértek a parthoz és újra partlakókká lettek. Mint ilyenek, újra szert tettek páncélra, amely azonban egy Dollo által felismert törvény: a fejlődés meg nem fordíthatósága következtében már lényegesen különbözött a teknősök megszokott páncéljától: apró mozaikszerűen elrendezett lemezből áll és bőrnemű burokkal van fedve.

Az idők további menetében a bőrtেকnős a nyílt tengerre vándorolt ki, ahol azonban megőrizte a parti életben másodlagosan megszerzett mozaik-páncélját. Dollo bőségesen hivatkozik kényszerítő erejű bizonyítékokra: élénk tárja az elsődleges, hát- és mellvértből álló páncélt, amely a szárazföldi élethez való alkalmazkodás következtében alakult ki, azután bemutatja a nyílttengerlakó formákat, amelyeknél ez a páncél fokozatosan, lépésről-lépésre elsovadt, élénk tárja az újra partlakó életmódhoz visszatért alakokat és megmutatja végül a bőrtেকnősben a származástan egyik legkritikább tanúját. A bőrtেকnősnek, visszatérve a nyílt tengeri életmódhoz, ugyanúgy nincs szüksége másodlagos csontpáncélra, mint az elsődlegesre, tehát a másodikat is elvesztette és csak az utóbbinak csökevényeit tartotta meg.

A bernissarti tengerlakó őshüllők, a *Mosasaurus*ok vizsgálata alapján kimutatta, hogy vándorlásuk Újzélandból indult ki és onnan jutottak el Európába és Amerikába. Újzéland tájairól először a mai Amerikát elborító tengerbe, majd azokba az őstengerekbe vándoroltak be, amelyek a mai kontinensünket borították. Kimutatta azután, hogy a *Mosasaurus*ok első előfutárai szárazföldlakók voltak, amelyeket eddig nem ismerünk, mert valahol a mai Déli-óceán tükre alatt pihennek. - És miközben Dollo ilyen mélyenszántó eredeti vizsgálatait végezte, egy szép napon magához hívatta a múzeum igazgatója és eltiltotta attól, hogy tovább kutassa a bernissarti őshüllőket. Nem okolta meg, csak évtizedek múltán tűnt ki, hogy egy német tudós, egyébként érdemes paleontológus kérte meg rá a múzeum direktorát. Dollo elképesztő eredményei úgy látszik zavarták a német tudós köreit.

Dollo azonban sem panaszra nem ment, sem nem vonult a passzív ellenállás hadállásai közé. Hozzáfogott a tudós halak származástanának tisztázásához. Alig van már ma tankönyv, amelyből hiányozna Dollo-nak az a remek tündőshal-sorozata, amely végső eredménye volt néhány év elmerülő kutatásának. Magam is ismételten írtam róla (v. ö. Az őslények világa, Az ősember elődei).

Csoda-e, ha a tudós halakról szóló mesteri értekezése megjelenés után újabb levél érkezett a múzeum direktorához: Mégis csak jobb, ha megengedi, hogy Dollo újra őshüllő maradványokon folytassa vizsgálatait...

Dollo most sem zavartatta magát: tovább dolgozott; ezúttal nemcsak a leguanfogú ősgyíkokhoz tért vissza, hanem az erszényesek eredetét is megoldotta.

Ilyen sokoldalú munkásság mellett magától értetődik, hogy Dollo éles pillantása a szervezetek fejlődésében bizonyos törvényszerűségeket vett észre. Ezeket sajátos, jellemző stílusában tartott szűkszavú értekezésben foglalta össze «Az evolúció törvényei» címen, amely lapidáris tömörséggel a következőket állapítja meg:

1. Az evolúció meglehetősen hirtelen ugrásokban megy végbe. Ugyanaz a tétel, amelyre a könyv bevezető soraiban, Schindewolf szellemes idézetében már utaltam.
2. A szervezet soha, még részben sem térhet vissza a fejlődésnek azon állapotára, amelyen fejlődése során már átment. Klasszikus példa erre a madarak csőre. Az ősmadarak még fogakat viseltek állkapcsukban. Hogy repülésükben a nehéz fogazat ne gátolja a szervezetet, fogait a törzsfejlődés során elvesztették. Amikor pedig újra szükségük lett volna fogra: a csőrükévé fogszerű kivágásai pótolták az elvesztett fogazatot. A fog elveszett - vissza nem térhetett többé.
3. Minden szervezet szükségképpen kihal, miután bizonyos kört leírt, amely lehet nagyon hosszú is. Gondoljunk csak akár az Ammon-szarvakra, akár az ősgyíkokra, a háromkarélyú ősrákokra és megértjük, mire vonatkozik Dollo utolsó evolúciós törvénye: olyan szervezetekre, amelyek hosszabb vagy rövidebb élettartamuk után mindörökké letűntek a földi élet színpadáról.

«L'evolution est discontinuée, - irréversible-, limitée». - Az evolúció nem folytonos, meg nem fordítható, korlátozott - így hangzik Dollo szerint az evolúció három főtvénye. - Ez az élelméjű, szellemes tétel a belga földtani társulat egyik 1893. évi ülésén hangzott el és máig is áll...

Tizenhat esztendő telt el.

Ezalatt megjelent Dollo-nak a tündőshalakról szóló dolgozata, megjelent néhány tanulmánya az erszéyesekről és kiadta Belgium különböző kihalt állatairól szóló jegyzeteit. 1909. október 20-án lépett fel Dollo e fejezet elején érintett székfoglalójával a brüsszeli Szabad Egyetem hallgatósága elé. Ez az ő opus magnuma. Ugyanolyan szerény, szellemes és geniális, mint Kowalewsky munkái; az ő emlékének dedikálta ezt a könyvét.

A megszokott rövid lapidáris megállapításokkal kezdődik, amelyek annyira jellemzik stílusát. Ebben a stílusban nincsenek retorikai szépségek, poétikus fordulatok, ez a stílus egy filozófus tiszta, floszkulus-mentes stílusa. Nem céhbéli filozófusé: az élet filozófusé.

Rövid visszapillantást vet az őslénytan (paleontológia) történetére, amelyben három szakaszt különböztet meg: a mesélő korszakot, élén Scheuchzer-rel, a derék zürichi professzorral, aki oly mesébe illően dolgozta ki a vízözön szegény bűnösének szomorú csontvázát (amelyről kiderült, hogy szalamandráé volt) - azután a Cuvier megalapozta morfológiai korszakot, amely az összehasonlító anatómia eredményein épült fel és végül az evolúciós korszakot, amelynek heroldja minden idők egyik letragikusabb paleontológusa: Woldemar Kowalewsky. «Woldemar Kowalewsky-vel a paleontológia elérte végső alakját, amely elválaszthatatlan az evolúciótól és a morfológiától».

Ez az evolúciós paleontológia az ősvilági élet problémáit két szempontból vizsgálja: a származástani szempontjából, ahol öröklött vonások játsszák a főszerepeket: ezt a módszert nevezi Dollo származástani paleontológiának - és az aktualisztikus élet szempontjából, ahol a fősúly a létfeltételekhez való alkalmazkodások kikutatása. Ezt a módszert nevezte ethológiai módszernek.

Hogyan képzelte el a létfeltételekhez való alkalmazkodás kikutatását, azt Dollo három példával világítja meg. A példákat a legősibb halak, ősi pókok és a háromkarélyú ősrákok sorából merítette és megmutatta, hogyan alkalmazkodott a szervezetek alakja, szeme és farka az őstenger különböző élettájaihoz. Megmutatta, hogyan módosul a napsugarak által jól átjárt parti öv lakóinak, a nagyobb mélységekben élő alakoknak - ahova a napsugarak már csak elvétve jutnak el - és a mély tengerlakóknak szeme - akikhez fény már egyáltalán nem jut le. - A parti övben élő állatok jól működő szemének a nyílt tengerek mélyebb szintjeiben meg kell nagyobbodnia, egyes alakoknál valóságos óriás-szemekké kell nőnie, olykor hosszú nyélen kell elhelyezkednie, hogy a rendelkezésükre álló kevés fényt kihasználhassák. A mély tenger sok lakója és valamennyi, a tenger fenekén élő alak teljesen elvesztette a szemét.

Kimutatta azután, hogy a nyílttengeri övben legjobbnak bizonyult torpedóalakú test a tenger fenekén élő alakoknál ellapul és a farokúszó és farok is alkalmazkodik az élettájhoz, a tenger fenekébe fűrődő alakoknál például tövissé lesz.

Ezeket és ezekhez hasonló alkalmazkodásokat állapított meg Dollo székfoglalója egyszerű, tömör szavakban. Ebből az alkalmazkodáskutatásból ágazott ki a paleontológia legújabb, legmodernebb ága: az ősélettudomány, amely Abel és tanítványainak kezén elvezetett mai ormaihoz.

Hogy ez az etológiai módszer milyen finoman, körültekintően és eredményesen dolgozik, figyel meg, hasonlít össze és következtet, azt példák hosszú sora helyett egyetlen eggyel, talán a legérdekesebbel világítom meg.

Egy nagyon érdekes, eddig csak tökéletlenül ismert szilás cet, a törpe szilás cet alkalmazkodásáról van szó. Ez a cet a Déli Jeges-tenger lakója. Hátulsó apró bordái feltűnően szélesek, nagyon laposak és vékonyak - az elülsők ezzel szemben normális alakúak. Dollo és Abel egyidejűleg, egymástól függetlenül, jutottak arra az eredményre, hogy a törpe szilás cetnek ez a sajátos alkalmazkodása annak következménye, hogy jégrögök között tartózkodik és korlátozott saját mozgási lehetőségeivel e jégrögök között keresi meg táplálékát. Bordái páncélként működnek, mint a hajóbordák; «engem - írja Abel - Nansen sarki hajójának, a Fram-nak feltűnő szerkezete vezetett erre a magyarázatra».

Talán különösen hangzik, de való, hogy az alkalmazkodások kutatása Kowalewsky, Dollo, Abel triumvirátusával kezdődik és a zoológia ugyanannyit köszönhet az etológiai kutató módszernek, ha nem többet, mint maga az ősélettudomány.

Dollo mindezt a brüsszeli múzeum csendes laboratóriumában végezte el. Amilyen szerény, igénytelen volt ez a múzeum a múlt század nyolcvanas éveiben, olyan ragyogó, a maga nemében példátlan tudományos kincse a mai Belgiumnak.

Rue Vautier 31. Ez a brüsszeli múzeum természettudományi múzeum postai címe és főbejárata. Korántsem olyan reprezentatív bejárat, mint a tulsó kapuja, amely a Parc Léopoldra nyílik. Ez a park a belga főváros természettudományi életének központja. Itt áll elsősorban a nemes egyszerűségében is csodálatosan szép és impozáns Királyi Természettudományi Múzeum, azután itt állanak a brüsszeli Szabad Egyetem épületei, az Institut Solvay. A lejtős park legalján csendes tó, fölötte szomorúfűz, néhány pad és sok-sok terebélyes fa.

Hónom alatt két nyomtatott vezetővel, - az egyik tíz íves és szakembereknek szól, a másik félszáz oldalas s a nagyközönségnek van szánva, - kezemben naplómmal indultam el. A két nyomtatott múzeumi vezető tömördek adata, sok hasznos útmutatása sehogysem akart kimerülni, de a naplóm üres lapjai annál gyorsabban teltek meg. Nem adatokkal és nem nevekkal - hiszen ezek megvannak a kalauzban is - hanem azzal, ami nincs benn a kalauzokban, de ott él ennek a gazdag múzeumnak polcain és vitrinjeiben, szekrényikátoaraiban és lépcsőzetes tárlóiban: az igazán tanító múzeum lelkét és a múzeum-technika kifinomult fogásait értem.

Múzeumi bolyongásaim három utolérhetetlen élménye: London, München és Brüsszel.

A British Museum totalitásra törekvő világmúzeum, amely régészeti osztályaiban a Multat, természettudományi osztályaiban a Természetet és Életet mutatja be tekintet nélkül arra, hogy a sarkvidék kietlen tájairól vagy a trópusok buja tömkelegéből kell-e összehoznia a mult és jelen múzeális tárgyait.

A müncheni Deutsches Museum a technika diadalát akarja csupán szemléltetni és ezt a célját el is érte úgy, hogy csodájára járnak kerek e világ minden népei.

A brüsszeli természettudományi múzeum szorosan és szigorúan véve nemzeti múzeum, amely első és főfeladatát a belga föld multjának és jelenének, állat-, növény- és ásványvilágának, természeti kincseinek és látnivalóinak bemutatásában keresi. Még gyarmatainak természettudományi anyaga sem kap helyet benne: ez a tervuereni Kongó-múzeum feladata.

A maroknyi Belgium remekül tagolt tájképi szépségeinek köszönhető, hogy változatos és színes képben bontakozik ki a belga föld-, állat- és növényvilága, geológiai és paleontológiai kincse. Mint ahogyan a kicsiny Belgium szűkre szabott területén hegy és völgy, folyó és tenger, erdő és rét váltakoznak egymással, úgy a táj függvénye: a fauna, flóra és a táj alapja: a geológiai rétegek és a beléjük zárt kőületek is megszámlálhatatlan tömegű múzeális anyaggal gazdagították a brüsszeli múzeumot.

Ezt a változatosságot Brüsszel múzeuma a belga föld szerencsés fölépítésének köszönheti. A mód azonban, ahogyan ezt a változatos anyagot a megismerés és tanítás szolgálatába állították, ez már tisztán és kizárólag a belga múzeum tudományos vezérkarának és elsősorban Dollo-nak az érdeme.

Nem ismerek múzeumot, amely ennyire világosan meg is magyarázná mindazt, amit kiállított. Ez az állítás így a maga egyszerűségében papírra vetve talán a friss impressziók túlzásának tetszik. Bizonyítok hát.

A múzeum legnagyobb büszkesége a 23 roppant méretű leguánfogú ősgyík, az Iguanodon. Ha az olvasó visszagondol arra, hogy ennek az alig két tucat csontváznak a felállítása annak idején félszázezer frankba került, talán csodálkozva kérdi: megérte-e ez a lelet a ráfordított költséget és fáradságot és kíváncsian firtatja, mit jelentenek ezek az ősgyíkok az élet története szempontjából?

Nos, aki bemegy a brüsszeli múzeumba és csak egy fél órát szentel ennek a teremnek, az megkapja a választ. Nem magukból a csontokból, amelyek fényes fekete színükben végre is csak a szakember számára beszélnek anatómiai sajátágaikról és törzsfejlődéstani összefüggésekről. Hanem megkapja az Iguanodon-csoporthoz tartozó föliratokból.

A föliratok és magyarázatok francia szellemességgel és tömörséggel egy-egy kérdést tesznek föl és nyomban felelnek is rá. A föltett kérdések a következők: «Miért soroljuk az Iguanodont a csúszómászók közé? A leguánfogú gyík és az Iguanodon. Miben emlékeztet az Iguanodon a kengurura? És a madarakra? Miért mondjuk, hogy az Iguanodon kihalt állat?»

És így tovább. Egyedül az Iguanodon teremben 35 ilyen, nagy betűvel nyomtatott, magyarázó szöveg tájékoztatja az érdeklődő laikust a bernissarti szénbányáknak a maga nemében páratlan leletéről. Aki elolvasta ezeket a kérdéseket és a rájuk adott válaszokat, egész életére fogalmat szerzett a látottakról.

Ezért mondom, hogy nem ismerek múzeumot, amely annyira világosan meg is magyarázná mindazt, amit kiállított. Ez a múzeum valóban nyitott könyv, melyben nemcsak a tudós, de a laikusok ezrei is élvezettel lapozgathatnak.

És mindez elsősorban Dollo érdeme. Életének felét dolgozatainak megírására, másik felét a magyarázó táblák szövegezésére fordította.

Ez a nagyszerű alkotó elme élete utolsó évtizedeiben sajátságos, groteszk helyzetbe került hazájában. Mint a wagneri muzsika rajongója s mint akinek geniális új meglátásait elsősorban is német kartársai méltányolták, nem vesztette el higgadtságát a nagy világégés napjaiban sem. Amikor egész Belgium izzott a boche-gyűlölettől, ő tovább levelezett német és osztrák barátaival. A belga akadémia törölte tagjainak sorából, helyzete a múzeumban csaknem tarthatatlanná vált. De Dollo nem engedett. Hitt a nemzetek nagy megbékélésében. Tristan és Izoldával vallotta: Ruh in der Noth dem Herzen...

Amikor Brüsszelben jártam, már nem szoríthattam meg nemes jobbját. Akkor már nagybetegen feküdt az ucclei szanatóriumban. És 1931. április 12-én kilehelte nemes lelkét.

Tanítása, életének gondolatbeli folytatása azonban él abban az iskolában, amely vezéréül őt vallotta s amelyet Othenio Abel szervezett meg.

ABEL PALEOBIOLÓGIAI ISKOLÁJA.

Maximilian Christoph öhercegségének, Kostanz püspökének a 18. század vége felé gazdag és csinos kis természetrajzi múzeuma volt mörzburgi székvárosában. «A múzeumból - vagy ahogyan abban az időben mondták: kabinetből - leírhatatlanul szép kilátás nyílik a Bodeni tóra. Ezt a kilátást nem lehet szavakkal leírni - látni, érezni kell» - olvasom egykorú forrásomban. Sok furcsaság lehetett abban a múzeumban, mint korának minden hasonló gyűjteményében: a természet játékos szeszélye létrehozta látványosságok, azután meteoritok, szörny- és torzszülöttek, kétfejű borjak és négylábú csirkék, no meg azután sok minden egyéb, ami a művelt emberek gyönyörködtetésére és szórakoztatására szolgált - volt benne ezeken kívül drágakő és féldrágakő-gyűjtemény, ásványok, megkövesült fadarabok és kővületek Öningenből - azután volt benne egy jelenkori csigákból és kagylókból álló gyűjtemény.

Hogy ez a csiga- és kagylógyűjtemény - a régiek úgy mondták, hogy konchylia-gyűjtemény - a maga korában jelentős lehetett, az kiviláglik egy kis nyolcadrétalakú, mintegy 300 lapos könyvecskéből, amely a gyűjtemény teljes leltárát tartalmazta. A könyvecske a legnagyobb könyvészeti ritkaságok egyike. Németországnak csak két nyilvános könyvtára mondhatja egy-egy példányát a magáénak: a berlini és kielii egyetem könyvtára. E sorok írásakor a kielii egyetem példánya fekszik előttem. Bregenzben nyomtatták 1787-ben.

A katalógus szerzője J. C. A. M. Abel.

Ezzel a csaknem másfél évszázad előtt nyomtatott könyvvel vonul be az Abel név a természettudományi irodalomba.

Most, hogy 150 évvel később dolgozószobámban ülök, fölcsapom amerikai könyvszekrényem középső rekesztét, amelyben 24 kötet sorakozik egymás mellé. Ez a 24 kötet egy másik Abel tollából fakadt. A természettudományi irodalomnak ez a második Abel-je, kinek keresztnéve Othenio, egyenes leszármazottja az említett Abelnek, aki 1787-ben katalogizálta a püspöki múzeum puhatestűit.

Egyazon család e két tagja között a tizenhatodik század óta csupa kertésszel találkozunk, akik Bécs határában és közvetlen környékén századokon át szoros kapcsolatban állottak a Természettel. Csak Othenio Abel nagatyja volt kőbányatulajdonos. Az Abel-család tehát fél évezreden át benső, szoros kapcsolatban állt az anyafölddel, a kikelet hajnalpirkadását: Életet lesve szüntelen. És ez a félévezred kitörölhetetlenül belevésődött az Abel-család csiraplazmájába.

Azon családéba, amelynek a természet iránti odaadása ma messze világító fáklyaként lobog Othenio Abel lángelméjében magasra. Ennek az ősi családnak köszönhetjük a modern paleontológia büszkeségét és díszét: a paleobiológiai kutatás iskolájának megszervezőjét.

Othenio Abel - született 1875. június 20-án - tudományos pályáját Eduard Suess, az újkor legnagyobb geológusának oldalán kezdi meg asszisztensi minőségben. Suess, a 19. század geológiájának atyja látta meg epochális művében: «A Föld arculatában» elsőül a Föld mai és egykori szerkezetét, alakját és fejlődését, hegyek vajadását és hegyláncok letárolását. Negyedszázadba telt, míg a modern geológia meglátója élete főművét, a földtan terén mindmáig legnagyobb szintézist, három vaskos kötetben összefoglalta. Az angol irodalom ritkán fordít le idegen tudományos munkát - Suess mammutkönyve egyike azoknak a ritka munkáknak, amelyeket nyomban teljes terjedelmükben lefordítottak.

Suess professzor tanítványától magától értetődő, hogy pályája elején geológiai kérdések is foglalkoztatták. A filozófiai tudományok doktori süvegének megszerzése után az osztrák földtani intézet kötelékébe lépett, ahol mint geológus különböző területeket térképezett, különösen olyanokat, amelyek a földtörténeti újkorban alakultak ki.

Sohasem kérdeztem meg magától Abel-től, mégis azt veszem ki geológiai munkáiból, hogy már ebben az időben is inkább a kőzetek tartalma, zárványai: a kővületek érdekelték, mint maguk a kőzetek. Minden szerves maradványt behatóan tanulmányoz és a maradványokat a biológus, nem a geológus szemével vizsgálja. Az ő szemében azok az apró csigák, amelyeket Alsó-Ausztriában, a Kárpátokban vagy a Bécsi medencében begyűjtött, nem vezérkővületek, amelyeknek pusztán az a rendeltetése, hogy a geológusok jelenlétükből a környező rétegek korát meghatározzák. Az ő szemében a legparányibb kővület is egy egykoron élt szervezet nyoma, amely élt, alkalmazkodott környezetéhez, szaporodott, harcolt a létért és végül kimult. Minden kagylót, csigát, minden féregnyomot, minden fogat és egyéb csontot vagy csontszilánkot ebből a szemszögből vizsgál és tanulmányoz.

Abel-t tehát nem annyira a kőzet, mint inkább a belézárt kővület érdekelte. Ezért veti pillantását a földtörténelem hatalmas annaleseinek tartalmára: a kővületekre. Hosszabb-rövidebb lélegzetű, túlnyomólag geológiai vonatkozású dolgozatainak sorozata után jelenik meg első monografiája: azon fogas cetekre vonatkozó vizsgálatainak eredménye, amelyek egykoron a Bécsi medence östengerében éltek. Megvizsgálja az ősvilági cetek minden, a Bécsi medence és tágabb környékén fennmaradt maradványát.

Alig jelent meg Abel első monografiája, Brüsszelből levelet hozott a posta Bécsbe. A levelet Dupont, a múzeum igazgatója írta, címezte pedig Suess professzornak, Abel főnökének. Dupont azt írta levelében, hogy Dollo felhívta a figyelmét Abel új tanulmányára és mivel a brüsszeli múzeumban sok, egykoron az antwerpeni öbölben, a Schelde torkolata táján élt fogas cet és hosszúcsőrű ősbálna maradványa hever feldolgozatlanul, szívesen meghívnák a fiatal osztrák tudóst az anyag feldolgozására, mert évtizedek óta senki sem érdeklődött a kiaknázatlan anyag után.

Abel elfogadja a meghívást és elhagyva eddigi osztrák gyűjtőterületét, Brüsszelbe siet. Az osztrák földtani intézet szabadságolja, és hónapokig dolgozik a brüsszeli múzeumban. Dolgozik pedig fiatal fővel - collaborateurként. A belga nemzeti múzeum elismert külföldi specialistákkal dolgoztatja föl gazdag anyagát. Ezek a collaborateurök.

Alig huszonöt éves fővel állították a múzeum alagsorában kirakott mázsás csontok elé - hozza rendbe az anyagot.

Dupont és Dollo bevezették a csontterembe és magára hagyták. Azzal búcsúztak, hogy próbáljon tájékozódni: később visszajönnek érte.

Abel fejében ott zsongott a fogas cetek irodalmának tömérdek neve: Ziphius, Dioplodon, Belemnophius, Protoziphius, Mesoplodon, Rhinostodus hat nemzetség negyedszáz fajának neve. Teremtőm! - hogyan igazodjon el ebben a névrengetegben?

Úgy tett tehát, mintha mit sem tudna az irodalomból és elkezdte összehasonlítani a koponyákat. És amikor három óra leteltével visszatértek érte és megkérdezték: nos hát, mit kezd az anyaggal, a fiatal tudós ezt felelte:

- Én alig veszek észre nemzetségbeli és faji különbségeket, de úgy látom, hogy az irodalomban hat nemzetségbe és 25 fajba sorolt fogas cetek egyetlen faj vén és fiatal hímjeit és nőstényeit jelenthetik.

A bécsi iskolában, ahol az időtájt dúlt a fajgyártás, rémülettel hallgatták volna a forradalmi felforgatást, - de Dollo a vállára tette a kezét:

- Nem a fajok, hanem a formák felismerése a lényeg. Én is így valahogy keresném a kérdés megoldását.

Abel hónapokat töltött Brüsszelben. Sorra vette, megvizsgálta, lemérte, összehasonlította, lerajzolta a csontokat és négy esztendő múlva három vaskos monografia került ki a keze alól: 300, negyedréteg oldalán, egész sereg remek tábla és pompás szövegrajzok alapján a belga őstenger valamennyi ősbálnáját leírta, kritikailag megfésülte, rendszertanilag, rétegtanilag és biológiaiilag megvilágította. Sorra tárgyalta az őscetek különböző törzsvonalait: a potválakat, csőrös bálnákat, stb. kimutatta, hogyan szaporodtak meg fogaik, amint áttértek a halevésre, míg végül 240, egyhegyű, egygyökerű fogból álló fogazatuk létrejött. De kimutatta azt is, hogy miközben egyes alakok a haltáplálékról lábasfejűekre és egyéb lágy kosztra tértek át, hogyan gyérül meg, sőt olykor teljesen el is tűnik fogazatuk.

Azután visszatért Bécsbe. Itt az egyetem csakhamar magántanárai sorába iktatta, majd külön intézetet bocsátott a rendelkezésére, ahol Abel zavartalanul folytathatta új módszerének kidolgozását. Az antwerpeni öböl fogas cetei után a tengeri szirénák kerültek sorra. Azután a kihalt repülőhalakra tért át. Ezek a különös, ősi eleműkből, a vízből hosszabb rövidebb időre a levegőtengerbe emelkedő szervezetek manapság túlnyomólag a trópusi tájakon laknak, egyetlen faj azonban a Földközi-tenger területén is honos. A földtörténeti középkor derekán, a triász időszakban azonban nemcsak példányaik, de a fajok száma is jóval nagyobb volt ugyanazokon a tájakon.

Abel végigvizsgálta a Lombardia, Karinthia, Alsó-Ausztria, Dél-Itália, Észak-Tirol területén és az évmilliókkal ezelőtt Jena környékén a levegőben lebegett repülőhalakat, elemezte repülésüket, kimutatta, hogy a repülőhalak voltaképpen nem is repülnek, mert a repülés fogalma aktív tevékenységet jelent. «A halat - mondja Abel - kizárólag farkúszójának erőteljes csavarmozdulata emeli ki a vízből; abban a pillanatban, amint elhagyja a tenger felszínét, kiterülnek a mellúszói, ugyanúgy, mint a papírsárkány, de nem képesek a halat a levegőben fenntartani, ha a farkúszó mozgása által elért sebesség nullává lesz. Szó sem lehet tehát az aktívan repülő állatok módjára repülő halakról és helyesebb volna a repülő halak kifejezést ejtőernyős hallal helyettesíteni».

Most apróbb tanulmányok sora következett: két dévényi majomfog leírása, a legősibb európai őssorruszárúak, stb. Főcélja első publikációi óta az ősvilági állatok biológiájának: életmódjának kiderítése volt. Senki sem sejtette ekkor még, vajjon kialakul-e ez a biológiai szemléletmód Abel gondolatvilágában egységes programmá s ha kialakul, mikor érik meg új kutatási módszerré.

Opus magnum 1912-ben jelent meg. A címe Grundzüge der Palaebiologie der Wirbeltiere. 700 lapon, 470 szöveggéppel, a következő dedikációval hagyta el a sajtót:

«Louis Dollo tisztelt mesteremnek és kedves barátomnak, a cambridgei, giesseni és christiániai egyetemek tiszteletbeli doktorának, a paleontológia tanárának a brüsszeli Szabad Egyetemen».

Ugyanolyan termékenyítőleg hatott ez a mű az őslénytani kutatásokra, mint Darwin főműve a maga idejében az élettudományokra. A paleontológia világirodalmának e standard művével egyszersmindenkorra el volt intézve a vezérkövületek tudománya, az az élettelen kutatási irány, amelyet a régi vágású geológus-paleontológusok oly buzgón követtek, anélkül azonban, hogy érzékük lett volna a minden megkövesült életnyomban, minden kövületben rejlő biológiai elem iránt. Abel óta az őslénytan levetette Hamupipőke szürke köntösét és azóta az őslélettudománynak a geológiával egyenrangú színes köntösében pompázik.

Huxley, az evolúció geniális heroldja már jó félévszázaddal előbb hangsúlyozta: «A paleontológia egyszerűen a múlt biológiája s a megkövesült állat csak abban különbözik az élőttől, hogy nem napokkal, hanem geológiai korszakokkal előbb pusztult el». Egy másik angol paleontológus pedig szintén nyomatékkal hangsúlyozta, hogy a biológus számára mindegy lehet, vajjon az állat, amelyet tanulmányoz, alkoholban, formolban vagy megkeményedett borostyánkőben van-e konzerválva, hogy vajjon az előtte fekvő csontokról a maceratórium vegyületei, vagy a föld erői és az idő vasfoga preparálták-e le a húst?

Kowalewsky, a tragikus orosz volt az előfutára, Dollo a zászlótartója az új őslélettudományi világszemléletnek, amelyet azonban rendszeresen Abel fejtett ki és vitt diadalra.

Nagy úttörő műve megjelenése óta alig múlt el esztendő, hogy egy-egy új remekműve meg ne jelent volna. Míg a «Paleobiológia» kizárólag a gerincesek köréből vette példáit és témáját, következő könyve a kihalt lábasfejűek életéről szól. Ezt követte őslélettudományi tankönyve, ezt a gerincesek törzseiről szóló terjedelmes műve. Azután megírta ősvilági életképeit: «Életképek az ősidők állatvilágából».

Könyv könyvet követett, és minden év új tanítványokat vonzott Bécsbe, Abel mintaszerű intézetébe. Ez az intézet szakított a régi paleontológiai intézetek száraz kiállítási módjával és tele van a jelen állatvilágából vett példákkal, analógiákkal.

Élete ötvenedik évében meghívták Észak-Amerika egyetemeire vendégtanárnak. Négy hónapot töltött Amerikában, ahol a newyorki Columbia egyetemen, a newhaveni Yale egyetemen, Princeton, Hartford és Amherst egyetemein adott elő. Témája az őslélettudomány és evolúció volt. Előadókörútja végeztével fölkereste az Egyesült Államok kövületekben gazdag múzeumait és a hátralevő időt gyűjtésnek szentelte.

Floridában megtekintette az akkoriban felfedezett állítólagos ősember lelőhelyét. Itt és Cubában behatóan szemügyre vette a mangrove mocsarakat, azután kirándult a Connecticut völgyébe, ahol sok kihalt állat lábnyomait gyűjtötte be, köztük olyanokét is, amelyeket addig amerikai paleontológusok nem találtak meg. Azután a kaliforniai aszfalt-mocsarak világhírű lelőhelyére sietett. Ezek az aszfalt-mocsarak a világ kövületekben leggazdagabb lelőhelyei közé tartoznak, ha nem a leggazdagabbak. A kaliforniai kátránytavaktól Nyugat-Nebraskába ment, ahova az ott dolgozó új expedíció hívta meg. Erről az útvjáról írja, hogy «a Nebraskában és Dél-Dakotában töltött hetek voltak amerikai utam legszebb, legalábbis számomra a legtöbb benyomást jelentő és tudományosan legtanulságosabb hetei».

Ez a vidék valóban összehasonlíthatatlanul gazdag temetője az ősvilági állatoknak. A lelőhelyet James H. Cook kapitány, a világutazó Cook egyik kései leszármazottja, Amerika egyik legszerencsésebb kezű gyűjtője fedezte fel; Agate Springben levő otthonának közvetlen környéke kővületekben rendkívül gazdag.

Ennek a lelőhelynek meglátogatása során történt, - beszélte el nekem Abel - hogy James H. Cook fia, Harold J. Cook, a denveri Kolorado-múzeum paleontológusa, aki lelkesen folytatja apja nagyszabású gyűjtőmunkáját, megkérdezte Abel-tól:

- Sokat hallottam és olvastam az Ön paleobiológiai módszeréről. Nem csinálna nekem itt, az ősvilági állatok ez óriás temetőjében egy kis paleobiológiát? Szeretném látni, hogyan megy ez.

Igazi amerikai kérdés és kérdés.

Abel elgondolkozott egy pillanatra, körülnézett és körülbelül a következőket felelte:

- Mindenesetre nehéz néhány perc alatt «paleobiológiát csinálni». De megkísérlem. Az első kérdés, amely e roppant fosszilis csonttömeg láttára felmerül: mi lehet az oka ennek a tömeghalálnak? Talán valami járvány pusztított itt el százezernyi állatot? Mivel Ön azt óhajtja, hogy e konkrét példa kapcsán fejtsen ki a paleobiológiai munkamódszert, jobban mondván a paleobiológiai gondolkodásmódot, felvetek egy ötletet.

- Ennek a prairinek sok pompás, a sárga, fehér, viola, égszínkék és cinóbervörös színek minden árnyalatában pompázó virágai között különösen egy pirosas ibolyaszínű pillangóvirágú növény ötlött a szemembe, amely - úgy hallom - Agate Springben az amerikai farmerek leggyűlöltebb növénye. Ez az úgynevezett loco-weed, latin nevén *Astragalus Lambertii*, amely súlyos mérgezést okoz lovakon, szarvasmarhákon és juhokon. Ez a mérgezés külsőleg a szőrözet megváltozásában, lovaknál különösen a sörény elváltozásában, de ezenfelül az ízületek megbetegedésében nyilatkozik meg és végül megöli az állatot.

- Ki volna-e zárva, hogy ennek a mérges növénynek valamelyik rokona már a harmadkor derekán, a miocén időszakban, élt itt és egész csordákat pusztított el? Amint nézem ennek a föltárásnak felső rétegében látható gyökérzetet, nem tartom kizártnak, hogy ezek a fosszilis gyökerek az említett mérges ősnövény gyökerei. Az ettől megmérgezett állatok talán éppen betegségük következtében rohantak az itatóhoz, amelynek partján és szakadékain azután az amerikai bűvárok magyarázata szerint elpusztultak.

- Nem állítom ezt, csak egy lehetőséget, egy gondolatot akartam fölvetni.

S a fölvetett gondolat és szellemes gondolatkapcsolás elég volt ahhoz, hogy Harold Cook meg legyen elégedve a születése pillanatában látott paleobiológiai módszerrel: fogalma volt, hogyan gondolkodik az őséletbűvár.

Abel amerikai útjáról külön könyvet írt. A címe «Amerikai utazás. Egy természetvizsgáló északamerikai és nyugatindiai útjának benyomásai, megfigyelései és tanulmányai». S mindenki, aki végigélvezi ezt a remek munkát, meggyőződhet róla, hogy nemcsak címe, de tartalma és tudományos jelentősége is emlékeztet arra a könyvre, amely 1860-ban jelent meg, címe «Egy természetvizsgáló utazása a föld körül» s amelynek szerzője egy bizonyos - Charles Darwin.

Ez a vázlat azonban, amelyet Abel amerikai útjáról adtam, nem volna teljes, ha meg nem emlitené hűséges úti- és élettársát, Friederike Abelt. Urát minden tanulmányútjára elkísérte, a Hortobágytól a nyugati Indiáig és Amerika csendes óceáni partjáig, London és Brüsszel múzeumaitól a new-yorki és new-haveni múzeumokig. Ott állt mellette a dunai-szigetek ligeteiben ugyanúgy, mint Florida rettentő mangrove mocsaraiban és Nebraska tüzes praeirijein.

Nem felejttem el Abel kedves mosolyát, amellyel egyetemi intézetében megmutatta egy amerikai ősló ezernyi töredékből gondosan összeállított koponyáját és tréfásan megjegyezte:

- Említsd meg a feleségemnek, hogy megmutattam neked ezt a koponyát, amelyet ő gyűjtött - nagyon büszke rá.

Aki látta a szóban forgó koponyát, vagy annak Abel Amerika-könyvében a 267. képen ábrázolt képét, meg is érti ezt a büszkeséget. Csak gyöngéd női kéz képes a szilánkok ezreit ilyen gonddal összeilleszteni. Friederike Abel-t is a paleontológák közé kell tehát számítanunk. Ahhoz a kedves sorhoz, amely Miss Mary Anning-el indult volt meg, aki a múlt század első negyedében a Lyme-Regis halgyíkjaait gyűjtötte be százával.

Abel 1934 nyara óta Göttingen egyetemének tanára.

BÁRÓ NOPCSA FERENC.

Harminc esztendővel ezelőtt történt. A bécsi Theresianum padjain akkor nevelték báró Nopcsa Eleknek, Erzsébet királyné főudvarmesterének unokaöccsét, ifjabb Ferenc bárót, aki minden szabad percét Suess professzor egyetemi tantermében töltötte. A fiatal mágnás nővére ugyanis a Nopcsa-család erdélyi birtokán, a szentpéterfalvai parkban, néhány különös csontra bukkant. A kis diákot érdekelték a különös, mindenestre ősrégi csontok, magával vitte a leleteket Bécsbe, hogy megmutassa Suess tanárnak, a «Föld arculata» első meglátójának. Suess akkor már tudta, hogy a kis gimnazista jobban ismeri a «nagy Zittel»-t, az őslénytan bibliáját, mint hallgatóinak zöme. Azt azonban aligha sejtette, hogy ez az ifjú egy emberöltő alatt milyen szerepet fog betölteni az őslénytan kutatásban.

Amikor azonban ifj. Nopcsa Ferenc elébe tárta első, valóban nagyszabású és klasszikus leletét, egy hatalmas, csaknem teljesen ép Dinosaurius-koponyát, és megkérdezte a lelet felől, Suess tömören csak ennyit felelt: Írja le! És mikor az illetén tömörséggel «útbaigazított» fiatalember az iránt érdeklődött, hogyan tájékozódhatnék a csonttanban, hogy nekifogjon a koponya tanulmányozásának, ugyanilyen tömör választ kapott: Tanulja meg!

Nopcsa tehát hozzáfogott a csonttan tanulmányozásához. Elmélyedt a fogalomszámba menő folio «Brühl-atlasz»-ba, bement a bécsi udvari természettudományi múzeumba, végigdolgozta az ott hozzáférhető egész Dinosaurius-irodalmat és egy kemény munkában eltelt esztendő után meghirdették a bécsi Tudományos Akadémia természettudományi osztályának napirendjén a fiatal magyar mágnás előadását.

1899. június 21-én, az előadás előestéjén Nopcsa hazakísérte mesterét. A Kärntner-Strasséban összeakadtak a bécsi csillagvizsgáló akkori igazgatójával, Weiss dr.-ral. Suess felhasználta a kedvező alkalmat: bemutatta akadémikus kartársának a másnapi előadót, a fiatal magyar mágnást.

Az öreg csillagász tetőtől-talpig végigmérte a csakugyan fiatal, alig 22 éves mágnást és csak ennyit mondott: Hát mégis!

Nos hát igen: mégis! Nopcsa előadása az akadémikusok körében feltűnést keltett.

Az előadás a legnagyobb és legépebb szentpéterfalvai leletről szólt. Nyomatásban «Dinosaurier aus Siebenbürgen» címmel jelent meg a bécsi akadémia negyedréta alakú munkálataiban. Aki nem tudja, el sem hiszi, hogy a nagy csonttani felkészültséggel, a szakirodalom teljes felhasználásával és megfontolt kritikával megírt dolgozat szerzőjének első tudományos alkotása. Gyors ütemben két folytatása jelent meg ugyancsak a bécsi akadémia munkálataiban, majd negyedszázad múltán Budapesten, a tanulmánysorozat két utolsó cikke.

Az. első három és az utolsó két tanulmány megjelenése között eltelt negyedszázad azonban korántsem veszett kárba: ez volt egy férfielet termést érlelő nyara: ezalatt küzdötte fel magát a fiatal szerző a modern őslénytani egyik ismert és elismert vezetőjévé. Alkotó életének ez az öt nagy tanulmány a kerete; aki figyelmesen elolvasta, felismeri azt a lépcsőt, amely Nopcsát a részletkérdések kutatójából felvezette nagy, eladdig nem is sejtett problémák meglátójává és megoldójává. Egész élete munkáját az ebben az öt tanulmányban feldolgozott őslénytani anyag határozza meg. Elmékedéseinek központjában mindvégig, harminc esztendőn át szűkebb erdélyi hazájának Dinosaurius-maradványai állottak. Ezek vezették el külföldre, Európa nagy múzeumaiba, hol az erdélyi maradványokkal rokon ősvilági állatok maradványai gyűltek halomra: Bécsből Münchenbe, Stuttgartba, Tübingenbe, Majna-Frankfurtba, onnan Berlinbe, azután Basel, Zürich, Brüsszel, Párizs, Le Havre, Bordeaux, Marseille múzeumaiba, majd az angol szigetvilágba: Cambridge-be, Oxfordba és mindenekelőtt a londoni British Museumba, később Milánóba, Bolognába, egyszóval az őselembúvárok valamennyi Mekkájába. Mindenütt elsősorban az erdélyi leletekkel rokon alakokat, de természetesen a többi Dinosaurius-maradványt és valamennyi kihalt gyíkfélét is behatóan tanulmányozta.

Nopcsa tudományos pályájának első pillanatától kezdve totalitásra törekedett: azon volt, hogy áttekintse valamennyi kihalt gyíkféle, de különösen a Dinosauriusok egész problémakörét. Ennek a törekvésnek első gyümölcse a Dinosauriusok tömör synopsisa. Ez a Földtani Közlöny 1899. évfolyamában megjelent dolgozata ma már csak történeti becslés: összesen 114 genust ölel fel és ismereteink mai állása mellett rég túlhaladott. Nopcsa tudományos fejlődésében azonban többet jelent: ez az a központ, amely körül egyetemes érdeklődése kikristályosodott. Nopcsa akkor még csak a Dinosauriusokat vette figyelembe, 21 év múlva már merőben új gyíkrendszerrel állít fel (*Bemerkungen zum System der Reptilien*, Pal. Zeitschr. 1922), egy évvel később pedig megjelent tartalmas, szellemes könyve: *Die Familien der Reptilien* (Berlin. 1923).

Közben évek hosszú sora pereg le: a vándorévek korszaka. Sorra járja a múzeumokat, bejárja a Balkánt. Minden egyes útjának maradandó az eredménye. Amikor első ízben jár Európa egyik leggazdagabb őslénytani múzeumában, a bajor állam müncheni gyűjteményében, megtekinti ennek egyik büszkeségét, a *Compsognathus*. E kicsiny biped-ősgyík testüregében egy kisebb állat csontjai maradtak meg, amelyet a búvárok a *Compsognathus* embriójának tekintettek. Nopcsa egyetlen futólagos vizsgálat alapján kimutatja, hogy szó sem lehet embrióról: a kérdéses csontok egy apró gyíknak a maradványai, ami nyomban elárulja, hogy a *Compsognathus* ragadozó gyík volt. 1905 telén elkíséri édesanyját és nővérét Kairóba. Természetesen, hogy kirándul a Fayum-sivatag világhírű lelőhelyére, ahonnan több *Kerunia*-példányt gyűjt. A *Kerunia* abban az időben nagy vita középpontjában állott. Nopcsa szót kért a vitában és kimutatta, hogy a *Kerunia* nem egy megkövesült állat, hanem egy *Belopesia*-szerű lábasfejűnek és egy *Hydractinia*-korallnak együttéléséből létrejött fosszilis symbiosis.

Első londoni útja eredményeként megkezdte a British Museumban őrzött angliai Dinosauriusok átvizsgálását. Hat cikke jelenik meg erről a kérdésről, mindegyikben alapvető tévedéseket igazít helyre, és csak aki ismeri a splendid isolation nemzetének ráartiságát, az tudja kellően értékelni, mennyire becsülhették angol szaktársai, amikor megnyitották előtte gazdag anyaguk tárházait. (Itt szűrom közbe azt az emlékezetes jelenetet, amellyel Nopcsa beköszöntött a British Museumba. Alig lépte át a south-kensingtoni palota nagytermének küszöbét, észrevette, hogy a legendás híró *Diplodocus* csontváza hibásan van felállítva. Nyomban a csontvázhhoz lépett és kijavította a hibát. Az örök természetesen riadtan jelentették az igazgatóságnak, hogy egy látogató hozzányúlt egy kiállított tárgyhoz és a csontokat megbolygatta. Az egész tisztikar kitódult a nagyterembe, ahol kérdőre vonták az ismeretlen látogatót. A bemutatkozás természetesen mindent megmagyarázott és Nopcsa javítását el is fogadták.)

Egy rövid franciaországi utazás eredménye a le havre-i múzeum egyik ősgyíkjának, az Omosaurus Lennieri-nek leírása. Milánóba azért utazik, hogy tisztázza egy sokat vitatott kövület kérdését. Nopcsa alaposan megvizsgálta a maradványokat, de hűsz esztendeig nem közölte eredményeit. Végre azonban kiadta a Tribesodon bassani új leírását - hibásan. Hűsz esztendeig érlelte tárgyát, küzdött a rossz megtartású anyaggal. Végre úgy hitte, hogy sikerült megtalálnia a megoldást. Tévedett. Tudományos pályafutásának jóformán ez az egyetlen komoly tévedése. Magyarázata azonban egyszerű. A rendelkezésére álló anyag annyira töredékes és rossz megtartású volt, hogy nem csoda, ha téves következtetésekre jutott. Nopcsa a Tribesodont repülő ősgyíknak, Pterosauridának nézte. Néhány év múlva derült csak ki, amikor Peyer megírta klasszikus munkáját a tessini mészalpok kihalt gyíkjairól, hogy a hiányos megtartású milánói Tribesodon voltaképpen azonos a már régen ismert Tanystropheus longobardicus-szal s részben vízben élő gyíkféle. Láttam azt a kitörő örömet, amellyel Nopcsa Peyer megoldását fogadta. Számára személyes kudarcot jelentett Peyer tanulmánya, mégis örült neki. Őt maga a probléma, nem a személyes siker vagy kudarc érdekelte.

Hangsúlyoznom kell, hogy noha Nopcsának ez a munkája végeredményben téves úton járt, mégis maradandó becsű. Mivel a Tribesodont repülő ősgyíknak, Pterosauridának nézte, keresett és talált is olyan módszert, amellyel e kihalt ősgyíkok rendszertani kérdéseinek tisztázását megkezdhetette. Ebben a munkában vetette fel Nopcsa a gondolatot, hogy a Pterosauridák szárnyának arányait koordináta-rendszerrel lehet kézzelfoghatóan kifejezni. Ezt a módszert azóta különösen Wiman svéd paleontológus használta igen eredményesen.

Nopcsa éber érdeklődését a Dinosaurusok mellett már tudományos pályája elején lekötötték más kihalt gyíkfélék is. Amikor a múlt század utolsó évtizedében az istriai, dalmáciai és hercegovinai krétából egymásután egész sereg kihalt gyíkmарadvány került napvilágra, Nopcsa nyomban belemerült ebbe az anyagba. Ekkor írta Istria Varanus-szerű gyíkjairól és a fossilis gyíkokról szóló tanulmányait. Ez időtájt jelent meg a Mosasaurusokról szóló kis értekezése is, amely vitába sodorta Dolloval, a lángelméjű belga paleontológussal. A vitában Dollonak volt igaza, amit később Nopcsa is átlátott. Victor von Straelen, a brüsszeli múzeum igazgatója, Nopcsa halála után közölte velem Dollo véleményét Nopcsáról. «La récit de la mort de Nopcsa dépasse les tragédies antiques. Dollo l'appelaît une comète qui éclaire le ciel qu'elle traverse, mais en répandant une lumière diffuse».

A két bűvár kutató módszere élesen ellentétes. Nopcsa így jellemezte ezt: «Dollo mindig vaslogikával dolgozik. Kiindul egy izolált megfigyelésből, olykor nagyon merész pontból, és a részletmegfigyelések tényeit úgy tornyozza egymás fölé, hogy a végén valóságos Kleopatra túje áll előttünk. Ha ennek a merész, karcsú gondolat-épületnek kihull az alapkőve, az egész összeomlik. Igaz, hogy ez eddig nem következett be, de - bekövetkezik. Én a magam elméleteit széles alapra iparkodom felépíteni. Egész sereg részletmegfigyelést hordok össze, egyik emeletet a másik fölé építem és így iparkodom a magasba jutni. Dollo «Kleopatra-tűjével» szemben az én munkáim inkább a piramisra emlékeztetnek, amelyen lépcsőről-lépcsőre haladva érjük el a csúcsot».

Nopcsának a madarak repülésének eredetéről szóló elmélete világosan mutatja, mennyire helyesen jellemezte saját munkamódszerét. Ezt az elméletét 1907-ben állította fel. Azt vitatta, hogy a madarak repülését nem fán lakó (arboricol), hanem a földön futó (biped), kétlábú ősoktól kell levezetnünk. Noha az «arboricol»-iskola Abel személyében Nopcsával egyenrangú vezetőt nyert, Nopcsa a maga felfogását egyre jobban kiépítette. Utolsó vitáiratában már a bizonyítékok egész tömegét vonultatta fel és még ellenfeleinek is el kell ismerniök, hogy hatalmas felkészültséggel védte a maga álláspontját.

A madárrepülés eredetéről szóló elméletét 15, illetőleg 22 év múlva zárta le. Ilyen alapos-sággal és türelemmel kereste minden probléma megoldását.

Szakadatlan paleontológiai munkássága közben is alkalmat talált arra, hogy folytassa Suess mesteriskolájában megkezdett geológiai tanulmányait. Tisztáznia kellett elsősorban erdélyi Dinosaurius-leleteinek vitás korkérdését.

A Suess-iskola egyik tehetséges tanítványától nem is várhatunk mást, mint hogy - ha a véletlen a kezére játszik néhány fontos leletet, - már pedig az erdélyi Dinosaurius-maradványok valóban fontosak voltak, hiszen Magyarország földjéről eladdig egyetlen ősgyíkot sem ismertek - akkor nemcsak paleontológiai, hanem geológiai is behatóan kiaknázza anyagát. És elvárhattuk azt is, hogy egy Suess-tanítvány meg akar ismerkedni a Dinosauriusok «arculatával», mint ahogyan Suess tisztázta a föld arculatát (Das Antlitz der Erde).

Most azonban közbeékelődik Nopcsának egy új, majdnem azt mondanám: aggasztó érdeklődése. Hozzákezd albániai tanulmányaihoz. Mi vezette a fiatal mágnást Európa legsötétebb pontjára, Albániába, «Európa nagy fegyveres gyermekeinek» földjére - ahogyan ő nevezte -, a vérbosszú hazájába és mi kényszerítette arra, hogy csaknem elképzelhetetlen energiát szenteljen a meglehetősen nehéz albán nyelv és tájszólások megtanulására és arra, hogy behatoljon az albánok intim törzséletébe, véres történetébe, szokásjogukba, sok ősi vonást megőrző néprajzukba? Nem találok más magyarázatot, mint az öröklött kalandvágyat. Ez vezette a stúdió csendjéből abba az országba, ahol a tört mindig szúrásra készen markolják, ahol a puska mindig lövésre kész, ahol az emberélet olcsó.

Nopcsa végigszánguld a Balkánon, szakadatlanul dolgozó fantáziája számára új, élményekben és eseményekben mozgalmas munkaterületet keres és meg is találja az albánok földjén, amelyet abban az időben kevéssé ismertek. Tizenkét éven át ismételtén visszatér ehhez a primitív, pompás néphez, tanulmányozza földrajzát, geológiáját, néprajzát. Testvéri viszonyba lép a meriták törzsével, magával hoz egy fiatal albánt, aki elkíséri egész élete útján, Londonig, majd Budapestre is, és ott áll mellette élete utolsó pillanatáig.

Eleinte csak Albánia földje, földrajza és geológiája vonzza, de csakhamar megismerkedik magával a sok tekintetbe titokzatos albán néppel, egyes törzseivel is, és belemerül az albán nyelv, lélek, történelem, szokásjog, néprajz, az egész albán kérdés tanulmányozásába. Idehaza a Földrajzi Közleményekben, a külföldön földrajzi, geológiai, néprajzi és jogtörténeti folyóiratokban számol be évről-évre gyűlt kutatási eredményeiről. Összehordja az albán kérdés irigylésreméltóan teljes könyvtárát, régi nyelvtanoktól és térképektől kezdve a politikai röpiratokig. Impulzív természete mellett érthető, hogy csakhamar az albán politikának is aktív részesévé lett. Különösen a katolikus Észak-Albánia törzseivel barátkozott össze, megismerte ennek az életerős, marcona népnek keserves életét a török uralom alatt, amely a félhold hanyatlása után játszólabda volt a Monarchia, Szerbia, Montenegro és az olasz politikusok kezében.

Nopcsa közéjük vegyült, testvéri viszonyt kötött a meritákkal, névtelen cikkekben agitált az olasz befolyás ellen, nemcsak a Reichspost hasábjain, hanem megtalálta az utat a Times szerkesztőségéhez is, és bizony nem egy ízben okozott kemény fejtörést a közös külügy-minisztériumnak a maga merész és mindig eredeti politizálásával. Bécsi lakása valóságos albán centrum volt; ott találkoztak a Monarchiához húzó albán lelkészek, politikusok.

Az albánok ragaszkodtak hozzá, mert megosztotta velük a havasi pásztorkunyhók szegénységét, a harcos élet nélkülözéseit, nem egy ízben békéltetően háritott el vérbosszú-fütötte tusakodásokat, szomszéd törzsek közötti villongásokat. Mikor azután híre ment, hogy Wied herceg lép az albán trónra, Nopcsa nagyot és merészet gondolt. Elszánta magát, hogy szembe-

száll Wied herceg szánalmasan induló fejedelemségével és bejelentette igényét az albán trónra. Beadvánnyal fordult Conrad vezérkari főnökhöz, akit beavatott tervébe. Anyagilag egy Morgan-leánnyal kötendő házasság útján kívánta elősegíteni vállalkozását. A vezérkartól nem kért egyebet, mint néhány száz Mannlichert, amelyeket egy kereskedelmi hajó vitt volna Durazzóba. Conrad, akivel éveken át benső viszonyban állott, ezt a tervet nem támogatta, úgyhogy az albán kaland álom maradt Nopcsa számára, noha igen erős pártja volt a katolikus albán törzsek között.

Még egyszer megpróbálkozott tervével, amikor úgy érezte, hogy javíthat a Monarchia helyzetén. Ez a próbálkozás már a világháború derekára esett. Tisza István lehetővé tette számára, hogy huszárőhadnagyi minőségben az albán határon operáló csapatokhoz osztották be. Az Armee-Oberkommando azonban nem tűrhette, hogy talán hibás, de mégis csak egységesen végiggondolt terveit magános vállalkozások keresztezzék. Végre is, Tisza István minden támogatása ellenére, kitiltották Albánia területéről. Pedig már nyergelve várta fehér paripája, hogy bevonuljon Tiranába.

Nopcsa ekkor visszatért Magyarországra. Ezekben a viharos napokban a második huszárezred festői egyenruhájában gyakran láttuk Budapesten. Részt vett a Földtani Társulat ülésein, rendszeresen bejárt a Földtani Intézetbe, amelynek akkori igazgatója, id. Lóczy Lajos, benne látta majdani méltó utódát. Valahányszor észrevettük, hogy a főhadnagyi sapka alól egyre hosszabb fürtökben omlik alá barna haja, tudtuk, hogy újra nyaktörő útra készül: kémkedni. Nopcsa még a Balkán-háború éveiben kezdett önzetlenül kémkedni. A világháborút megelőző években csobánnak öltözött és így járt-kelt a Pancsova-környéki szerb és román pásztorok között, hogy elvándoroljon velük Erdélybe és kikémlelje a havasi pásztorok és szerb parasztok hangulatát. Észleleteiről pontosan beszámolt a külügyminisztériumnak és a bukaresti követségnek.

Albániából történt kitiltása után újra visszatért izgalmas passziójához. Éppen a román hadüzenet előestéjén ment ki a veszélyeztetett területre. Újra pásztornak öltözött, fölment az erdélyi havasokra, átszökött Romániába is. Visszaszökött, majd lenyírt hajjal, tudósként ment ki újra Bukarestbe, ahol előadást hirdetett az Erdélyt környező Kárpátok geológiájáról. Közben belepillantott azokba a kártyákba, amelyeket Czernin, az akkori követ, oly szerencsétlenül kevert, s megbízható hírekkel tért haza.

Valahányszor betoppant Budapestre, fölkeresett vagy meghívott lakására. Hol valamelyik nagyszállóban, hol valamelyik mágán barátjánál, többnyire gróf Károlyi Imre Múzeum-utcai palotájában lakott. Mindig volt valami irodalmi újdonság az útításkájában. Ekkor írta azt a cikksorozatot, amely a Centralblatt für Geologie, Palaeontologie und Mineralogie hasábjain 1917-18-ban jelent meg és egyszerre a modern paleontológiai kutatás vezetői közé emelte szerzőjét. Ez az összesen 54 kis nyolcadrét lapra terjedő közlemény-sorozata alapozta meg az ősélettant, a paleofiziológiát. Itt fejtette ki elméletét, amely szerint az ősgyíkok óriásnövése az emberi óriásnövése (gigantizmus) és a velejáró akromegáliára emlékeztető, a belső elválasztású mirigyek megzavart működésére visszavezethető élettani folyamat eredménye.

Az egész nemzetközi tudósvilág felfigyelt szellemes ötletére, ő maga pedig ezzel a tanulmánnyal lépett be a részletkutatók tiszteletreméltó sorából az úttörők vezérkarába. Ettől kezdve minden munkáját paleofiziológiai gondolatok hatják át. Az endokrinológia után a vízi életmód hatását kutatja a szervezetre: kifejti a pachyostosis és osteosklerosis etiológiáját a törzsfejlődés során, foglalkozik a fejlődés meg nem fordíthatóságáról szóló Dollo-féle törvénnyel, amelynek egyetemes érvényét báró Fejérváry Géza Gyula alapos kritikája után maga is tagadja. Feltűnést keltő tanulmányt ír az átöröklés törzsfejlődéstani szerepéről. Hogy a tudományos közvélemény milyen jelentőséget tulajdonít Nopcsa idevágó kutatásainak,

kitűnt a Palaeontologische Gesellschaft eichstätti-i vándorgyűlésén. A kongresszusokon szokásos húszperces előadási időt Nopcsa számára kitolták félórara, a hozzá fűződő vita pedig az obligát tízperces hozzászólások helyett négy teljes órát vett igénybe. A kongresszus egész munkaprogramja felborult ezen az előadáson, de minden jelenvolt érezte, hogy egyetemes érvényű új vizsgálmódszer van kialakulóban.

A forradalom Budapesten éri. Ezekben a kétségbeejtő napokban minden este ott ül gróf Teleki Pál József-téri palotájában. Előkészítik a békemunkálatokat, néprajzi térképeket rajzolnak. Kitor a kommun. Nopcsa az első napokban repülőgépet kerít és kimegy Bécsbe. Singerstrassei lakása a gróf Bethlen István körül csoportosuló ellenforradalmárok találkozóhelye.

Azután lement erdélyi birtokára. Elővigyázatlanul, kíséret nélkül ment ki szacsali parkjából s egy sereg felbőszített román félholtra verte. Súlyos sérüléssel, csontig terjedő fejsebbel Keresztényfálvára vitték gróf Kendeffy Gáborhoz. Onnan hozták Budapestre. Bevitték egyik ismert szanatóriumba. A beszállítás estéjén gróf Bánffy Miklós meglátogatta beteg barátját. Érdeklődött kezelőorvosánál s az orvos lemondóan intett. Félrebeszél: aziránt érdeklődött, mondotta az orvos, megsérült-e a trigeminusa. «Nem szeretjük, ha laikusok anatómiai kifejezésekkel dobálódznak. Nopcsa ingerülten magyarázta, hogy ő sokat foglalkozott a Dinosaurosok idegrendszerével, sőt előadást is tartott az angol orvosegyesületben». Erre barátai átvitették a Vörös Kereszt kórházba.

Gyógyulása lassan haladt, de végre is talpra állt. Ezután ment ki életében utoljára hosszabb időre Angliába. Előadásokat tartott az angol királyi földtani társulatban erdélyi ősgyík-leleteinek paleogeografiai jelenségéről, - ez egész tudományos munkásságának egyik legszebb terméke, - az angol királyi állattani társulatban a madarak repülésének eredetéről, kiépítve másfél évtizedes elméletét, folytatta a British Museumnak átengedett erdélyi ősgyíkok tanulmányozását és sokoldalú tudományos működése mellett régi személyes angliai összeköttetéseit nyomatékosan latba vetve, iparkodott politikai izoláltságunkon segíteni.

Visszatérve Bécsbe, megírta gondolatébresztő könyvét: Die Familien der Reptilien. Biztos tudomásom szerint a terjedelmes könyvet két hét alatt írta meg. Bármennyire ura volt is tárgyának, két hét alatt formába önteni mindezt csak túlfeszített idegmunkával lehetett. A munkának ez a pihenést nem ismerő, lázas üteme, ez az állandó túlhajtása törekeny testét, túlságosan igénybevett idegrendszerét tovább örölte. Első idegösszeroppanása, vagotoniával súlyosbítva, akkor következett be, amikor első bécsi akadémiai előadásának tárgyával birkózott - kezdő bűvár számára hihetetlen munkával. Ettől kezdve időszakosan, 4-5 évenként, mindig felléptek vagotoniás depressziók. Ehhez járult az erdélyi merénylet, amely katasztrofálissá súlyosbította állapotát.

Közben a kormány följánlotta Nopcsának a Földtani Intézetnek Lóczy Lajos halálával megürült és éveken át be nem töltött igazgatói állását. Nopcsa hosszas tárgyalások után 1925 nyarán átvette az intézet vezetését. A paleontológus Nopcsa ebben az időben valóságos harakirit követett el: szándékosan a háttérbe szorította mindig domináns paleontológiai érdeklődését, nemcsak azért, nehogy egyoldalúsággal vádolják, hanem azért is, mert az ország akkori helyzetében elsősorban a geológiai nyersanyagok feltárását tartotta szükségesnek.

Az igazgatói teendőket ugyanolyan lendülettel kezdte meg, mint minden munkáját. Csak azzal nem számolt, hogy az adminisztrációt nem bírja el egy férfi, aki nem nőtt bele, aki negyven-nyolc éves koráig minden percének szabad ura volt, igazgatói minőségében pedig felelősséggel tartozott a minisztériumnak s akire ránehezedik egy népes tisztikar tömérdek aprócseprő napi gondja.

1927 telén újra jelentkezett vagotoniás depressziója. A depresszió egyre súlyosbodott és Nopcsa meggyötört testét ez a roham másfél éven át ágyhoz szegezte.

Erre az időre esett a Palaeontologische Gesellschaft budapesti vándorgyűlése. 1928 nyarán Nopcsa még mindig fekvő beteg volt, ennek ellenére is ünnepi előadással köszöntötte a kongresszust. Karosszékekben fogadta a paleontológusokat a Földtani Intézet múzeumának egyik termében. Félórás szabad előadásban vatesi meglátással vázolta fel a jövő paleontológiai kutatásának főproblémáit, hangsúlyozva a paleofiziológiai gondolkodás fontosságát. Felejthetetlen jelenet volt, amint a karosszékekben ülő meggyötört szervezet a gondolkodás ormain járt.

Alig tíz éve, hogy Nopcsa 1917-ben megalapozta a paleofiziológiai kutatást. Tíz év alatt kemény és céltudatos munkájával filozófiai magasságokig szárnyalt el és az azóta eltelt nyolc esztendő megmutatta, milyen termékenyítőleg hatott Nopcsa célkitűzése az európai paleontológusokra. Sickenberg és Ehrenberg bécsi, Lozinski krakkói, Wilser freiburg/br.-i, Audova tartui paleontológusok egytől-egyig az ő nyomdokain haladnak kutatásaikban.

Egyre fokozódó ingerlékenysége és idegrendszerének a kimerülés határához ért túlfeszítése azonban lehetetlenné tették számára a Földtani Intézet irányítását. Apró kérdésekben élesen szembekerült jóformán minden hivatalos szervvel és mikor a kormány tovább folytatott egy általa ellenzett, sokat emlegetett mélyfúrást, Nopcsa lemondott igazgatói állásáról s visszaköltözött bécsi lakásába.

Szűk baráti köre, amely Budapesten és Bécsben körülvette és megrendülve nézte impulzív életének viharos kitöréseit és azt az emberfeletti viaskodást, amely a betegágyon is gyötörte, örömmel hallotta, hogy Nopcsa Bécsben csakhamar talpra állott, annyira, hogy motorkerékpáron bejárta az Alpokat és Itáliát. Ennek az útjának köszönhetjük az Adria történetéről írott szép tanulmányát (1932). Közben folytatja még betegágyán újra megkezdett paleontológiai vizsgálatait: ezúttal elsősorban mechanikai kérdésekkel foglalkozott. Amikor híre jött, hogy Kínában egy különös, eddig ismeretlen gyíkfélét (*Shinisaurus*) fedeztek fel, anélkül, hogy a leletet látta volna, tisztán rövid előzetes jelentések alapján eldönti rendszertani hovatartozását. Intuíciójának ugyanolyan ragyogó megnyilatkozása ez a kis dolgozata, mint az a jövődőlése, amikor a *Struthiomimus* ősgyík végtagjainak alkalmazkodása alapján kimondta, hogy ez az ősgyík tojásevő volt. Hogy mennyire helyesen következtetett 1922 júliusában közzétett tanulmányában, az félév múlva tűnt ki. A newyorki természettudományi múzeum expedíciója a Gobi-sivatagban 1922/23. telén többek között egy halom ősgyík-tojásra bukkant s a lelet tetején ott heverték egy megkövesült ősgyík csontmaradványai. Osborn amerikai paleontológus *Oviraptor philoceratops* néven írta le ezt a fogatlan ősgyíkot, amelyet a homokvihar abban a pillanatban borított el, amikor éppen kifosztott egy ősgyík-fészekaljat. Tudnunk kell már most, hogy ez az *Oviraptor* genus közvetlen rokona a *Struthiomimus* genusnak, amelyet Nopcsa tisztán elméleti alapon minősített tojásevőnek.

Az utolsó munka, amellyel Nopcsa a Földtani Intézettől elbúcsúzott, vaskos, 700 negyedréti lapra terjedő kötete Albánia geológiájáról és földrajzáról. Ebben foglalta össze több mint egy évtizedes albániai kutatásainak természettudományi eredményeit. A néprajzi eredményeket már előbb közreadta Berlinben megjelent tartalmas könyvében: *Bauten, Trachten und Geräte Nordalbanien* címen (W. de Gruyter, 1925). Kéziratban hagyta hátra terjedelmes munkáját az albán szokásjogról.

Amióta Nopcsa visszaköltözött Bécsbe, ritkán találkoztam vele személyesen. Néha felhívott Bécsből telefonon, és valahányszor átutazott Budapesten, mindig részem volt gondolatébresztő beszélgetéseiben. Egyik bécsi telefonbeszélgetésünket külön is meg kell említenem;

élesen megvilágítja egész lényét. Késő éjjel megszólal a bécsi telefon: egy Cuvier-anekdotát mondatott el velem, amelyet egy ízben futólag említettem. Éppen az amerikai Gilmore-ral polemizált és fel akarta válaszában használni. Ez a kis tréfa megért a számára egy interurbán-beszélgetést.

Amikor Borissiak megírta Woldemar Kowalewsky, a tragikusvégű orosz paleontológus életrajzát, felhívtam Nopcsa figyelmét a munkára. Tudtam ugyanis, hogy életrajzokat nem olvas, viszont arról is biztos voltam, hogy Kowalewsky színes élete és tragikuma érdekelni fogja. Úgy is volt. Csakhamar a következő levelet kaptam:

Bécs, 1930 szept. 30.

Köszönöm, hogy figyelmemet a Kowalewsky biográfiára irányította, melyet különben nem olvastam volna.

Schliemann életétől K.-é annyiban különbözik, hogy Sch.-nak sikerült az, ami K.-nak nem sikerült és hogy K. azelőtt, hogy vagyona lett volna (helyesebben: azelőtt, hogy vagyonszerzésre törekedett volna), már hatalmas izelítőt adott tudományos tehetségéről.

K. jelleme különben Borissiak alapján annyira tipikusan orosz, hogy Tolstoj-regénybe illene.

Kowalewsky önkezelével vetett véget életének. Sejtette-e Nopcsa, hogy rá is ez a végzet vár? Aligha. Különben nem írta volna hozzám tíz nappal tragédiája előtt a következő levelet:

1933. ápril 16.

Szíves közbenjárása alapján már több mint két hete, hogy Kövesligethynek írtam, arra kérve, hogy küldje el nekem a nála levő földrengési lajstromot Bozsvárra. Eddig nem felelt. Amennyiben a lajstromot elküldené, kérem, küldje Bécsbe, mert addig maradok itten, míg e munkát elvégeztem. Most már az angol földrengésekkel foglalkozom, 300 norvég be van fejezve. Nem tudom, áttérek-e a svéd földrengésekre. Ezután jönne a magyar.

A histológiai munkával is foglalkozom, de ez olyan, mint a lekváros hegy, a híres Schlaraffenland bejáratánál. Folyton jön új anyag. A vékonycsiszolatok száma már közeledik az 500-hoz!

Nemsokára a Centralblattban nagyon merész geológiai cikkemet fogja olvasni: Notizen für Grosstektonik der Erde.

Már nagyon várom a könyvét.

Húsvét vasárnapján tehát még tele volt tervekkel, ötletekkel. És kilenc nap múlva, talán mert idegrendszerre érezte egy új vagotoniás periódus közeledését, de különösen mivel súlyos anyagi gondok nehezettek rá, nem tudta tovább elviselni túldolgoztatott, halálra hajsolt testének gyötrelmeit. Április 24-én megírta búcsúleveleit, megkérte Sir Arthur Smith Woodwardot, viselje gondját utolsó, Angliában sajtó alatt levő paleontológiai dolgozatának, egyik legbizalmasabb barátját, Jan Versluys bécsi zoológusprofesszort pedig megkérte a dolgozat illusztrációinak elkészítésére. Másnap reggel cselédjét elküldte egy levéllel Versluys-hoz az egyetemre. Nyilván csak azért, hogy magára maradhasson; a levélben ugyanis csak annyi állt, hogy Versluys ne várja aznap délelőttre, egyéb sürgős teendője van. Azután bement albán szolgája és titkára szobájába, akinek előzetesen bromurált öntött a teájába és két golyót lőtt a koponyájába. Visszament dolgozóasztalához, beült forgószékébe és egyetlen lövéssel kioltotta életét.

Április 28-án reggel 9 órakor szűk baráti köre állta körül kihűlt tetemét a bécsi központi temető krematóriumában. Könyvemet, amelyet annyira várt, már csak ravatalához vihettem el. Amikor magunk előtt láttuk a kicsiny koporsót, amelyben teteme lángokba temetkezett, előttünk állott egy férfiele, amely lehetett kalandvágó és az is volt, de mindenesetre egyik legzseniálisabb vezére marad a modern paleontológiai kutatásnak. Ennek a törékeny testnek nem volt része harmóniában: szellemének fáklyája egyre magasabban lobogott és a Nopcsa név utolsó viselője túl korán esett áldozatul a lángoknak: szelleme a lángelme lobogásának, teste a krematórium tüzének.

H. F. OSBORN.

Nem akart ez a könyv rendszeres paleontológia, sem a paleontológia története lenni. Kiválogattam ebből a tárgykörből nem azokat a fejezeteket, amelyek legközelebb állnak érdeklődésemhez és személyi kapcsolataik alapján talán szívemhez is, hanem azokat, amelyekből úgy gondolom az érdeklődő laikus is kiérzi, milyen nehézségekkel kell megküzdenie a paleontológusnak, amikor a földnyomás által ellapított csontokat, gyakran nagyon deformált gerinctelenek kövületeit begyűjti, kipreparálja, elhelyezi a múzeumok polcain és leírja, hogy megismerje általuk a földi élet fejlődésének nagy törvényeit.

Ezek a törvények minden kutatás végcéljai. Azért vadászunk kövületekre, azért fáradunk exkurziókon, nagy expedíciókon, azért merülünk el ezer meg ezer kövület, csontszilánk, fog és egyéb életnyom tanulmányozásába, hogy megismerjük az Élet keletkezésének, fejlődésének, lefolyásának, alkalmazkodásainak, elmúlásának nagy, örök törvényeit.

Aki a törvények megismerése körül az utolsó félévszázadban a legnagyobb szolgálatokat tette, az Henry Fairfield Osborn, a newyorki természettudományi múzeumnak 1933-ban nyugalomba vonult elnökgazgatója, Amerikának Cope óta legszellemesebb őseletbúvára. Félévszázadnál többet töltött a paleontológiai kutatás szolgálatában. Hajlott háttal jutott el oda, hogy befejezze élete két főművét: a Titanotheriumok és ősmármányosok monográfiáját. Az előbbi már megjelent, az utóbbi most van sajtó alatt.

Mit hoz az ősmármányosokról szóló monografia, azt az előzetes közlemények alapján még csak sejtjük, de kikerekítve nem látjuk. Alighanem logikus folytatása és kiépítése lesz azoknak a tanoknak és törvényeknek, amelyeket a Mennydörgés lovairól írott hatalmas, két vaskos kötetes monográfiájában már lezárt.

Ezeknek maradványait még Marsh gyűjtötte össze és meg is kezdte feldolgozásukat, de a halál kiűtötte kezéből a preparáló kalapácsot és tollat. Elárvult anyagát Osborn vette gondozásába 1878-ban. És dolgozott rajta negyven esztendeig - 1919-ig.

Egy emberöltő céltudatos munkájának gyümölcse ez a monografia, amely tizenegy nagy fejezetre tagolva, megrajzolja az ősvilági titánok (Titanotherium-félék) korának geológiai, fiziográfiai, klimatikus térszínét, a rajta nyüzsgött állatvilág és flóra képét, megadja az összes leletek történetét, leírását, rendszertani beosztásukat, koponyájuk, fogazatuk, végtagjaik módosulatait, izomzatuk, helyváltoztatásuk leírását és végezetül evolúciójukat: eredetüket, kifejlődésüket és alkonyukat - kihalásuk okait.

Ez azonban csak a szorosan az ősvilági titánokra szorítkozó anyag beosztása. Egyetemes értékű opus magnummá az emeli Osborn-nak ezt a nagy művét, hogy egy zárt, időbelileg és térbelileg körülhatárolt törzs fejlődéstörténetének részleteit úgy nyomozza ki, hogy azokból általános következtetéseket vont le az Élet evolúciójára vonatkozólag. Minden eddigi kísérletnél eredményesebben írja körül a rendszertani egységek: a család, alcsalád, nemzetség,

faj és mutáció fogalmát. Kimutatja, hogyan alkalmazkodnak az emlősök a sivatagi, szavannai, steppei, erdei, hegyi, vízi életszínterhez, hogyan lettek futó, erdőlakó, vízi, legelésző, fűvelő formákká, hogyan függ össze a szarv és szarvszerű kinövés a koponyaalakzattal, a fogazattal és ivarral, mi módosítja a fogazat mechanizmusát és hogyan hat ez ki a táplálkozásra.

Szellemes okfejtéssel és rengeteg adat alapján mutatja ki, hogyan hat a fizikai környezet: a tér, a nap, a föld a levegő és a víz akcióinak, reakcióinak és interakcióinak serege a fejlődő szervezet szöveteire, sejtjeire, protoplazmájára, sejtjeinek kromatinjára, a csíraplazmára és élő környezetére: a többi, körülötte nyüzsgő szervezet fizikai, kémiai, fizikokémiai energiáira. Kitér természetesen a belső elválasztású mirigyek evolúciós szerepére, az enzimek és egyéb szerves katalizátorok szerepére is, és miután a paleontológus egyetemes szempontjából megrajzolta az evolúció rugóit, áttér a kihalás okaira és tényezőire.

A kihalásnak három fázisát különbözteti meg: valamely állatfaj példányszáma megcsappan, meggyérül, azután egyes területeken hal ki s végül teljesen, a világ minden részében letűnik az élet színpadáról. Sorra veszi a kihalás okait: fizikai változásokat, elszigetelődés, vulkáni kitörések, árvizek, klimatikus változások: nagy hideg, fokozódó elnyirkosodás, terjedő szárazság, az élő környezet változásait: amilyenek az erdősítés, erdőirtás, újraerdősítés, mérges növények hatása, ragályt okozó rovarok és paraziták szerepe stb.

Osborn keresve sem találhatott volna alkalmasabb csoportot az evolúció törvényeinek megvilágítására, mint a Titanotherium-féleket. Ezek a különös, bizzar ősemelők az alsó eocén időszak felső emeletétől az alsó oligocén időszak végéig éltek. Arasznyi idő ez csupán a geológia óra számlapján, ha évmilliókat tesz is ki. Apró, szarvatlan ősből ez idő alatt fejlődtek ki elefántméretű, ormóttan szarvakkal ékesített szörnyetegek. Amikor azután villámgyors fejlődés után túlspecializálódtak és méreteikben is túlnőttek a normálison: egy csapásra végük volt: eltűntek, kihaltak. Észak-Amerika nyugati részében a negyvenedik szélességi fok körüli keskeny csíkon éltek, ezenkívül a Gobi-sivatagban és Erdély, meg Románia földjén.

Nincs a paleontológia világirodalmában még egy munka, amely ennyire modern biológiai vértessel nyúlna az evolúció nagy kérdéseire. Figyelembe veszi az állatrendszertan, az endokrinológia, a modern örökléstudományi vizsgálatok minden eredményét és összhangba hozza ezeket a paleontológus számára hozzáférhető életnyomokkal. Kerek e világ minden őseletbúvára jogos érdeklődéssel várja a nagy mű méltó folytatását: az ősmányosokról sajtó alatt levő kétkötetes, hasonlóan testes monografiát, amely napjainkig követi nyomon a földtörténeti újkor leghatalmasabb szárazföldi emlőseinek fejlődését és alkonyát.

*

Mialatt e sorokat írom, készült el a paleontológia története című könyvem első kötete, amely tömör adatszerűséggel a világ összes számottevő paleontológusainak életrajzi és bibliografiai adatait tartalmazza. Az élőket természetesen nem vettem figyelembe. Így is kerek számban 4000 őseletbúvár adatait kellett összehordanom.

Közel négyezer férfiélet megfeszített munkájának eredménye az, amit ma az ősvilágok szervezeteiről tudunk. Valamennyit a föld méhébe iparkodó érdeklődés, az ősvilágok titkai után való sóvárgás serkentette munkára. Ennek engedett Cuvier, amikor föltárta a Montmartre gipszébe temetett csontok ezreit, ez vezette Richard Owen-t az újjélandi madáróriások tanulmányozásában, ez hajtotta Hermann von Meyer-t, hogy megismerje a germán triasz őskételtűit. Ezért vadászott kővületek után Zittel a Libanonban és a világirodalomban, ezért áldozták föl életüket névtelen szibériai mammutvadászok, Marsh és Cope is ugyanezért vezették eszeveszett hajtóvadászataikat a Vad Nyugaton és Kowalewsky tragikumát is a

paleontológia teljesítette ki, éppúgy, mint a magyar Nopcsa Ferenc báróét. Dollo is ezért fáradt annyit a bernissarti szénbánya ősgyíkjaival, Abel ezért viaskodott az antwerpeni öböl bálnáival, a Földközi-tenger szirénáival, s a repülő halakkal. Osborn is ezért szegődött a Mennydörgés lovainak nyomába. Ezért sietett Stensiö a Spitzbergák őshalainak lelőhelyére.

Ebben a kövületvadászatban rejlik a paleontológiai kutatás ingere, költészete, magasabbrendű tudományos értéke.

Az Élet bűvárai pedig hálások lehetnek a kövületvadászatban rejlő ingernek és költészetnek, varázsnak, mert ez tanít meg a fejlődésnek azokra a törvényeire, amelyeket tisztán élet-tudományi vizsgálatok alapján soha nem ismernének meg.

-&-