



010210

# Bölsche

A bacillustól  
a majom-  
emberig

52525252

**MAGYAR NEMZETI MUZEUM**  
**ORSZÁGOS SZÉCHÉNYI KÖNYVTÁRA**



**OLVASÓTERMI KÉZIKÖNYVTÁR**

**012317**

**KIKÖLCSÖNÖZNI NEM SZABAD**







27275  
TERMÉSZETTUDOMÁNYI  
KÖNYVTÁR III

WILHELM  
BÖLSCHÉ

ABACILLUSTÓL  
AMAJOM-  
EMBERIG

Országos Széchényi Könyvtár



AZ ATHENAEUM IRODAIMI  
ÉS NYOMDAI R. T. KIADÁSAI



TERMESETTUDOMÁNYI KÖNYVTÁR

WILHELM RÖSCHE

A BACILLUSTON

ALMA MATER



OSZK

Országos Széchényi Könyvtár



BUDAPEST

AS ÁLLAMTUDOMÁNYI KÖNYVTÁR ÉS MUSEUM



TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖNYVTÁR

---

WILHELM BÖLSCHÉ

A BACILLUSTÓL  
A MAJOMEMBERIG

KIADJA AZ

ATHENAEUM IRODALMI ÉS NYOMDAI R.-T.

Országos Széchényi Könyvtár



BUDAPEST

AZ ATHENAEUM IRODALMI ÉS NYOMDAI R.-T. BETŰIVEL

1910.

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖNYVTÁR

WILHELM BÖLSCHÉ

A BACILLUSTÓL  
A MAJOMEMBERIG

FORDÍTOTTA

DR. POGÁNY JÓZSEF

Országos Széchényi Könyvtár



BUDAPEST

AZ ATHENAEUM IRODALMI ÉS NYOMDAI R.-T. KIADÁSA

1910.

242 sp

WILHELM BOLSCHE

ALBACILLUS

AGMAMOMENBRIGA

OSZK

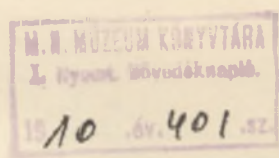


Országos Széchényi Könyvtár

610.275



~~212317~~



BUDAPEST

AL. KÖNYVTÁR

ELŐSZÓ.

# AZ EMBER SZÁRMAZÁSA ÉS AZ IVARI KIVÁLÁS

Országos Széchényi Könyvtár





## ELŐSZÓ.

Ennek a kötetnek a csevegései nem a dolgozószobából kerültek ki és szeretném, ha ez meglátszanék rajtuk. Ott libbennek elem képek, ahol megszülettek. Itt künn a határ lucfenyőtisztásán. Zöld vasútöltés, ahol szagos ibolyakék bogáncs virul és tűzsárga árvácska csillogja körül szerelmesen. Elátkozott erdei tó, fehér tavirózsákkal, a partján mintha bólogató törpék volnának az öreg bozontos borókák. Vértörös az alkonyati nap a lucfenyőágakon. A nagyváros füst-határáig húzódó végtelen kékesszürke erdők és csillogó víztükrök fölött ősrégi fővényhalom, a belsejében történelemelőtti maradványok, a tetején világoszöld rozs, melyet ritmikusan hullámoztat a szél, fölötte pacsirták énekelnek; egész énekkar, mind ujjong fáradhatatlanul, föl a sugárzó kékség felé... Itt fekszem és emlékezem. Elgondolkodom különböző dolgokon, amiket itt-ott olvastam valamikor, mindegy, hogy hol, valamelyik tudományos portyázás alkalmával. És az egyszerű természeti kép kedves csöndjében össze akarom őket egyeztetni, úrrá akarok lenni a dolgokon, fúrok-faragok rajtuk. Kellemes munka. Álmodozom az ichthyosaurusról, mely eltűnt tengerek ősi vizében úszik. A bacillusok »harmadik birodalmáról,« mely el akarja nyelni az embert. Ennek az embernek a regéjéről, mely négy korhadttal kezdődik egy jávai folyómederben. Hanyatló világok izzanak a vörös napban, mely lehanyatlik a rozsföldek fölött. Úgy villog a csillagos ég, mint valami tarka karácsonyfa a végtelen jégen. Az óriás glecser szélén üget a barna mammut-elefánt. A kőkorszak embere hajszolja,

vadász kiáltása végigsivít a vad erdön. Tüdeje mélyéről fakadt ez a kiáltás. A götehal, mely ma a messze Queensland mocsarában rejtőzik, szerezte meg elsőnek az ősök sorában a tüdőt. Ime Ausztrália, a még élő ősvilági állatok hazája és egyben az a föld, mely fölött mint valami délibáb, fényeskedik a titokzatos déli kontinensről álmódott tengerészálom. A pólusra mutat a délibáb. Mihez fog az emberiség kezdeni, ha az övé lesz már a földnek mind a két sarka? A bolygók között fog-e vándorolni, a világegyetemnek és erőinek uraiként leszálnak-e majd hozzá vörös csillagukról ragyogó köntösükben a Mars lakói? Így hullámznak a gondolatok, mint a szellő a rozsban. Hiszem, hogy ez az egységes hangulat egységessé teszi ezt a könyvet az olvasó számára, ha az egyes részek nem is függnék össze közvetlenül. Minthogy mindegyiket külön írtam, időm és kedvem szerint, mint lelkiismeretes krónikás még azt is följegyzem, hogy az első és a két utolsó fejezet először Fischer »Neue Deutsche Rundschau«-jában, a többi pedig Friedrich Lange »Deutsche Zeitung«-jában jelent meg. Ezeket a régi, meg az új barátaimat is vígan köszöntöm innen a boróka és erika közül.

Friedrichshagen-Berlin.

*Wilhelm Bölsche.*

## Bacillusgondolatok.

A huszadik század fordulóján gigászi színjátéknak vagyunk szemlélői. Csak igen kevesen fogják fel ezen a sötét földön a maga egész nagyságában. És valóban: idegen bolygón kellene tulajdonképpen ülnie az embernek, hogy mintegy esztétikailag valami szörnyű, de a maga félelmetességében mégis fenséges színjáték gyanánt élvezhesse. Képzeljünk tehát Mars-perspektívát. Vagy még inkább képzeljük el olyan csillagnak távlatát, ahol a dolgokat szimbólikusan, Plato értelmében eszmékké összefogva látják.

Az emberiség helyett egyetlen, rettenetes nagyságú ember jelenne meg. És ez az ember, ez a Herkules, küzdene egy hidrával.

A régi rege hidrája valami állat volt, melynek megteremtésére valószínűen az oktopus, a polip vagy a tintahal, tehát egy olyan állat adott az emberi képzeletnek alkalmat, melyet a puhatestűek élére helyez a zoológus és így aránylag magas fejlődési fokon van. Ez a Herkules azonban valami olyasféle lényel küzd, mely se nem állat, se nem növény. Csak eleven. Nincsenek szervei, nincsen belsőleg tagolt formája. Nem olyan értelemben óriási, mint a rege hidrája, hogy egyetlen óriási állati test volna. Hanem óriási más, de azért a hidra méreteit felülmúló értelemben. A hidrának minden levágott feje helyén új feje nőtt. Az a szörnyeteg, amelyre én gondolok, egyszerűen a küzdőnek kezei között szakad szét valamifajta szaporodással milliárdnyi új rémmé. Ahol az imént csak egyetlenegy fenyegetett, a következő pillanatban számtalan rémít. És ezek a részek így meg-sokasodnak égen és földön, míg aztán új, még félelmetesebb



egész lesz megint belőlük, mely fekete, halálthozó felhőként támad egyszerre mindenfelől a Herkulesre. Főlegyenesezik, izzad és liheg... Vajjon győzni fog-e?

Nem teremtett ilyet semmiféle monda.

Az ember, — az emberiség küzdelme ez a bacillus ellen. A valóságnak hősi drámája, — ha nyugodtan nézhetnők a Mars vagy Sirius távlatából... De mi közelebb állunk hozzá.

Valóban: öreg bolygónkon igen különös eset történt. A szerves élet *legmagasabb* és *legalacsonyabb* formája nyílt harcban áll egymással.

Hasonló viszály dűl a kultúremberiségen belül is, annak legfelső és legalsó rétege között: a szociális kérdés. De ez az összeütközés jelentéktelennek látszik, ha a másikhöz mérjük. A mi szociális harcunk a fölfelé haladó kultúrfejlődésnek egyik mozzanata, kemény küzdelem, de szükséges ennek a fejlődésnek a továbbhaladásához; minden szála a jövőbe kapcsolódik, a jobbért való harc, mely meg akarja haladni az eddig elért eredményeket.

A bacillusharc azomban csak a maga fönmaradásáért való harca az »ember« nevű állattani fajnak. Az élet a maga fejlődésének csúcsán, egy utolsó, döntő küzdelemben még egyszer síkra száll az élet legrégibb, legegyszerűbb, legkezdetlegesebb teremtményével. Azzal, mellyel valaha, évmilliók előtt kezdődött az élet és melyet az élet milliónyi éven át cepelt magával durva, a fejlődéstől meg nem emésztett ős-maradék gyanánt amellet a fejlődésmagaslat mellett, melynek a csúcsán az ember áll.

Magyarázat kell hozzá, hogy ezt világosan megértsük.

Ha manapság bacillusról van szó, egyik ember tán igen apró állatokra gondol, melyek mint mikroszkópikus férgecskék bemásznak az ember testébe, a másik kis növényeket sejt bennük, tán igazi gombákat, hiszen a szokásos hasadógomba név is félrevezetheti az embert. Mind a kettő valójában hamis képet ad. A sejtelmélet alapjáról kell kiindulnunk, ha a maga egész valójában akarjuk felfogni azt a nagy ellentétet, melyet ez a harc mutat.

Eleven anyagrészecske a sejt, mely bizonyos befejezett-

séget, formában és működésben bizonyos önállóságot mutat. Minden egyes ember ilyen sejteknek kolosszális társas egyesülése. Milliós számra sorakoznak egymás mellé, hogy együttesen megalkossák az ember testét. Munkamegosztás szabja ki a tevékenységüket, így alkotják az ember szerveit. »Sejt-állam« az ember. És ez a kutya, a madár, a féreg is. Meg a tölgyfa, a liliom, a rózsza sem egyéb. Igazi növény, igazi állat egyaránt sok sejt szövetsége, sejtpiramisok, sejtdómok valamennyien. A bacillus azonban csak *egyetlenegy* sejtből áll. Benne merül ki egész valója; alakja, tevékenysége, minden életfolyamata. Ha az ember piramis, melynek építőköveit sejtmilliók alkotják, akkor a bacillus egyetlen ilyen építőkö, mely egymagában alkot egész házat. Ez a korlátozottság választja el az igazi növénytől és az igazi állattól. És pedig nemcsak külsőleg, mintegy százalékarányban, hanem bensőleg is. Eppen mert egyedül áll, minden társadalmi vagy állami szövetség segítsége nélkül él. Nem függ össze ennyi meg ennyi más sejttel a munkamegosztás elve révén. Az ember vagy a tölgyfa soksejtű kollektívegyéniségeivel szemben mint szélsőséges individualista áll előttünk, mint anarchista, ha helyesen értjük a szót. Talán még találhatóbb hasonlat: mint Robinzon, akinek mindent egyedül kell elvégeznie, amit otthon sokaknak együttélésében százak, ezrek osztanak meg egymás között. A növények és állatok mellett ezek az egysejtűek egy harmadik birodalmat alkotnak, de a teljesen atomisztikus szétforgácsolás birodalmát, össze nem függő egyes meteoritok miriádjai a nagy, bonyolult világömbök mellett, hogy még csillagászati képpel is kifejezzük.

Hogy ezt a fölfogást ma tudományosan, világosan meg tudjuk fogalmazni, ez a sejtelmélet nagy érdeme, mely már kerek hatvan esztendeje szolgál bennünket élettani kutatásainkban. De kitágítják ezt a gondolatot a darwini eszmék, melyek vagy negyven éve sorakoztak melléje.

A fejlődéstan az általános élettani képnek a *történelmi* fonala. Az egysejtű életforma, ahogy a bacillusban megjelenik, a soksejtű mellett nemcsak matematikailag bizonyul egyszerűbbnek egy kivonási példa értelmében, hanem egyben történelmileg is az eredeti életformának mutatkozik.

Es valóban a bacillus történelmileg a piramisépítőkö gyanánt jelenik meg. Először csak az építőkövek voltak meg. Csak halmozásuk teremtetten a piramisokat. Kezdetben csak egyes sejtek voltak, aztán sejtállamok. Ma is szétszedhetjük az emberi testet egyes sejtjeire : minden sejt mikroszkópikus részecskének látszik, melynek értéke egy-egy bacillus egyéni értékének felel meg. Természetesen az ember a maga egészében elpusztulna az ilyen izekreszedésnél és az egyes sejtek vele pusztulnának : a társadalmi szövetség a maga munkamegosztásával, mely a sejtömeget különböző szoros kasztokba különítette, — tápláló sejtek, gondolkodó sejtek, mozgási sejtek stb. alakjában — annyira szoros, hogy a régen befogott állampolgárok nem tudnak a maguk erejéből újra visszatérni a Robinzon-állapotba. Buffonnak az a régi szép gondolata, mely még a mult században minden sejtelméletet megelőzött, hogy a föloszló emberi test újra bacillusként tovább élő ázalagokra bomlik szét, nem állta meg a helyét. Pedig még az önálló továbbélést is példázzák kivételek : ott vannak a magsejtek, a szövetség egyes sejtjei, melyek így elválnak tőle és bonyolult föltételek mellett egészen önálló, új szervezet megalkotásában segédkeznek, mely a másikat egy egész emberérettel túlélheti. Ilyen tényekkel szemben semmikép sem utópia, ha a soksejtűeket történelmileg is, eredet szerint is az egysejtűekből vezetjük le.

Réges-régen, az úgynevezett kambriumi korszak előtt kellett az életnek először jelentkeznie. Ennek a korszaknak határan — vagy északamerikai algonkiumrétegben, valamivel e határ alatt — találták a földtörténelem legrégibb, igazi megkövült életmaradványait. Nem keressük most, hol és hogyan támadt az élet, de a következtetések egész hosszú sora arra az eredményre vezet, hogy a legrégibb valódi élőlények akkor egysejtűek voltak. Hogy vajjon a mai bacillusok fajtájából valók voltak-e, vagy olyan egysejtűek, melyek életmódjukban és külső formájukban valamennyire eltértek a maiaktól, az nem fontos. A sejtforma és az egysejtűség a lényeges. De ebben a tekintetben bizonyosan bacillusok voltak. Külömben úgy látszik, hogy a valódi baktériumok nyomai a devoni korszakig, tehát ősrégi időben is fölismerhetők,



— miért ne lettek volna még sokkal előbb is meg! Az egész darwinista bizonyítás a magasabbat az alacsonyabból fejleszti. Az ember magasabban áll, mint a csúszó-mászó, mint a hal, mint a féreg. A fölismerhető kövületekben ez a magas és ez az alacsony történelmi egymásutánban jelenik meg. Legkorábban a férgek tűnnek fel. Később a halak. Még később a kétéltűek és a csúszó-mászók. Végül igen későn emlősök mutatkoznak és aztán még sokkal később az ember jelenik meg. Ugyanígy van ez a növényeknél is. Valamennyiük közül a legalacsonyabbak: egysejtű lények. Velük kellett kezdődnie ennek a fölvonulásnak! Nem nehéz elgondolni, hogyan fejlődtek aztán tovább az első sejtszövetkezetek. Legegyszerűbb növények, legegyszerűbb állatok. Már több mint negyedszázada, hogy Haeckel ezt a kezdetet a maga bámulatos szemléletességével kifejtette úgy, hogy még ma sem multák fölül. Először durva sejtsomók állottak össze, melyekben még minden sejt egészen külön egyén maradt. Aztán lassanként munkamegosztás történt. Üres hólyag, mely mint »egység« úszik tovább. Annak a fejlődésnek a vonalán, mely az állathoz vezet, bizonyos sejtek, melyek egyedül végzik az evést, serlegszerűen az egyik sarokról a gömb belseje felé süllyednek: megszületik a gastraea, az ősbélállat, két sejtrétegből fölépítve, a védő, mozgó és érző bőrből és a gyomorból, melyet csak a száj — a régi serlegnyílás — köt össze a külvilággal. Még ma is látjuk ezt, vagy a hozzá hasonló folyamatot, mikor új soksejtű egyesállat embriója képződik. Magsejt és petesejt egyetlenegy őssejtté olvad össze. Ez osztódik, sejtsomóvá, hólyaggá lesz. Egész sereg állat mutatja a hólyagnak serleggé való betüremlését éppen úgy, ahogy a gastraea története megkívánja. Másoknál elmosódottabb ez a folyamat. De maga az ember is egy sejtől nő még ki az anyaméhben és olyan alakulásokkal, melyek legalább is emlékeztetnek a történelmi folyamatra. A növény nem haladt egyazon úton az állattal. Nem gyomrotképző gastraeán át vezet az útja, hanem azért a maga módján mégis éppen úgy másodfokú soksejtű szervezetekig jutott el a növény, amint az állatok. Történelmi párhuzam, de eredetileg egészen egyazon fokon.



Az államképződés volt a haladás, a tulajdonképpen való fejlődés a földtörténet végtelen időszakában. A csúcson az ember áll, aki egyszerre toronymagasságnyra emelkedett minden más fölé. Benne csúcsosodott ki az agyvelőközpontosítás, melyet a növény egyáltalán nem mutat és mely az alacsonyabb állatoknál is csak hiányosan van meg. Ezzel az aggyal született pedig az emberi szellem, a szerszám, a művészet, a filozófia, egyszerűen a kultúra. És mégis ez az agyvelő maga is nem más, csak egy bizonyos sejtcsoportja a nagy sejtszövetkezetnek, egy külön hivatású sejtkezt az »ember«-nek nevezett sejtállam munkamegosztásában, — mindenestre a legcsudálatosabb, legrejtélyesebb minden sejtkezősségek közül, de mégis történelmileg is, élettaniilag is csak ilyen közösség gyanánt érthető meg.

Mindezt ma már — ha nem is teljesen, de legalább nagyjából — át lehet tekinteni. De egyet kell még hozzá tennünk és ez vezet éppen a mi dolgunkhoz. Míg a sejteknek a szövetekezése megteremtette azt a hatalmas fejlődési vonalat, mely ma az emberben csúcsosodik, ugyanakkor használatlanul maradt egy ősmaradék a nyersanyagfélének melyből ez a fejlődés kikristályosodott. Nem valamennyi egysejt lépett sejtszövetségbe. Egy részük megmaradt és aztán is sejtindividualista, Robinzon gyanánt jelent meg, mint egysejtű őslény, mely se nem állat, se nem növény. Ezek az egysejtűek tovább szaporodtak leginkább egyszerű osztódással és mindig újra csak egysejtűeket teremtettek. És ez így megy végig a földtörténet évmillióin át, párhuzamosan a sejtállamoknak állat- és növényalakban való egész bonyolult kifejlésével. Az állam e következetes ellenségei számára, úgy látszik, szinte egészen megszűnt a fejlődés.

Föltozul a kérdés: miért? És önként kínálkozik a felelet. Miért talált a kultúrspanyol 1492-ben Közép-Amerikában mezitelen vadembereket? Miért él Közép-Brazília Bakairi-indiánja még ma is a kőkorszakban, ahogy őseink éltek minden történelmi hagyomány előtt a jégkor glecserpárkányán? Ausztráliában miért él még mindig a csőrös emlős, melynek ősei már igen régi időkben közvetítették a tojást rakó kétélűektől vagy csúszó-mászótól az emlős állathoz való átmenetet? Miért maradtak még egyáltalán

alantasabb gerinces- vagy ízállat-formák ugyanakkor, amikor már magasabbak is élnek? A tények mind ugyanazt bizonyítják, hogy a szervezetek fejlődése, akár a természet, akár a kultúra területén, nem történik valami elméleti sablón szerint. Nincs semmi benső »fejlődési tendencia«, mely a szervezeteknek előírja, hogy meghatározott lépésben fejlődjenek maguktól tovább. A fejlődés Darwin értelmében a maga ténylegességével a mindenkori körülmények eredménye. Bár, úgy látszik, az élőlénynek általában megvan az a képessége, hogy tovább fejlődhessék. Ha azonban hiányzik a külső nyomás, a viszonyok kényszerítése, a »létért való küzdelem«, — ahogy Darwin összefoglalja — akkor ez a képesség fejletlen marad, akkor nem történik meg a híres darwini »kiválasztása a legalkalmasabb változatoknak«, — egyszerűen megmarad minden, ahogy volt. Olyan vízben, mely kiszáradt, megtörténhetett, hogy az úszóhólyagnak tüdővé alakulásával halakból götehalak és szalamandrák lehettek; ahol azonban évmilliók óta nem mozdult az óceán a helyéből, ott a halak megmaradtak halaknak. A rendszerben magasabb helyen áll majd a szalamandra, mint a hal; de azért látjuk, hogy a régiebb, alacsonyabb forma ebben az esetben is megmarad, a hal megmarad a göte mellett és megértjük, hogy ennek így kellett lennie. A földnek egy elzárt zugában, Ausztráliában, mely legalább is az egész hosszú harmadkoron át nem volt összeköttetésben az északi földrészekkel, máig megmaradt a csőrös emlős, mely másutt mint »átmeneti forma« már rég elhasználódott és maradék nélkül tűnt el az emlősök magasabbfejlődésében. És így állhatott meg a mai napig a középbrázíliai indián a maga kőkorszaki kultúrájában, párhuzamosan a kultúrának Ázsiában és Európában történt egységes óriássá fejlődése mellett, melynek terméke a modern kutató is, aki ma mint történelemelőtti csodákat fölfedezi azokat a még élő kőkorszaki népeket.

Ha ezt most az egysejtűekre és soksejtűekre alkalmazzuk, akkor föl kell tennünk, hogy az egysejtű őslényeknek csak bizonyos körét szorították ma már eltűnt körülmények a szociális útra, az egyesülésre és az ebből következő munkamegosztásra. Az egysejtűeknek másik ha-

talmas tömege azomban bizonyára sohasem érezte a körülményeknek ezt a kényszerét — ezek megmaradtak izoláltan. Kétségtelen azomban, hogy az »egysejtű« és »többsejtű« elszakadása volt *egyáltalán* a »fejlődés« elhatározó mozzanata is. Azok az önálló fejlődéskezdetek, melyekkel a ma még élő egysejtűek bármelyikénél is találkozunk, egyáltalán alig vehetők komolyan. Éppen a legfontosabb, a tömegükkel imponáló egysejtűek, mint a mi borzalmas bacillusaink, ma is a lehető legegyszerűbb sejtförlépítést mutatják. Ami megmentette a »szabadságát«, az ebben az esetben kétségtelenül mentes maradt a fejlődéstől is.

Azt hiszem, ebben a gondolatmenetben sincsen semmi titokzatos és különös, föltéve, hogy egyáltalán nem zárkozunk el darwinisztikus magyarázatok elől. De hát az összeütközés kérdése! Fönn a »fejlődés« koronája, a kultúrember a tizenkilencedik század teljes ragyogásában. Lenn a megállapodott, minden növényi és állati fejlődés értelmében »fejletlen« ősmaradvány: — a bacillus. Ez a dolog mégis csak furcsa.

Ahhoz, amit az előbb mondtunk, korlátozó értelemben, még valamit tisztáznunk kell. Az alantasabb, régibb fejlődési formának nem kell okvetetlenül általánosan kihálnia, ha lokálisan újabb, magasabb támad valahol. Ez teljesen igaz. De mégis van korlátja. És pedig az »általános« és »lokális« szavakban. Általánosan annyit jelent: az egész földön. Lokálisan azt jelenti: a földnek egy bizonyos pontján. Ez a tétel megdőlt abban a pillanatban, amikor a magasabbrafejlődés folyamán olyan élő lénynek a föllépésével számolunk, amelyre nem vonatkozhatik az »általános« és »lokális« ellentéte. Valami olyan lény, mely a maga *minden* földi viszonyokhoz való egyetemes alkalmazkodásával az *egész földet* egyformán átfogja és behálózza! Mely egyformán megbirkózik a vízzel, mint a hal, és a földdel, mint a tüdővel lélegző gerinces állat. Mely az örökös hó határán belül, sziklás vadonokban is kitart, mint a kondor és a vörös hómoszat, mely az adelsbergi barlang sötét mélységein keresztül hatol, mint a vak Leptoderus-bogár és a színtelen Olm kopoltyús szalamandra, mely kiállja a sarki hideget a jegesmedvével és a rózsasírályal, minden éghajlatot elbír és végül maga



lesz urává azoknak a természeti erőknél, melyek vak nyomása eddig az életet változtatta. Ezt a lényt ismerjük: a kultúrember ez a maga virágjában.

Azért mondjuk a fejlődés csúcsának, mert a többsejtű alkalmazkodás vonalán elérte az »abszolút« alkalmazkodást, vagy legalább is láthatóan közel van az eléréséhez. Mi volna, ma e kultúrember számára még »lokális«, a szó elzáró, érintetlen értelmében? Ausztrália, melynek a csőrös emlős számára ilyen jelentősége volt, Tasman és Cook utazásai óta elvesztette ezt a jelentőségét. Az északi sark elzárt még egyideig, de már ennek az időnek utolsó órájáról is álmodozunk. Az élettől hemzsező legalsó óceánmélységek sem ilyen helyek már. S nincs éghajlat, őserdő vagy puszta, mely ilyen volna. Képzeljük el a Jungfrau-vasút Kulm állomása és a paruschovitzi 2003 méter mély fúrás közötti térséget. A ma emberével szemben nem jön tehát már számba, hogy más, régebbi életalkalmazkodások közül mi *tud* megállni mellette, hanem csak az: minek a fennmaradását *akarja*.

Az embernek a föld felett való teljes uralma, a szó magas értelmében, szigorúan véve csak a tizennyolcadik században kezdődött. És még ma is csak elméletileg az övé a föld ilyen abszolút mértékben. De az utolsó száz esztendő eltelté óta már elképzelhetjük magunknak ezt a teljességet és a fantázia ebben biztos hirnöke a valóságnak. Ilyen szempontból igen érdekes, ha futólagosan elképzeljük, mennyiben van már ma, vagy volt már azelőtt is, az embernek abszolút fensősége mindazon, ami a többsejtű állati és növényi fejlődésben történelmileg alatta maradt.

Legfeltünőbb a dolog a felsőbbrendű állatoknál, különösen pedig a gerinceseknél. A többsejtű állatvilágnak e szűkebb ágából hajtott ki maga az ember is. Olyan korban lépett föl, amikor visszafelé évmilliókkal lehetett már mérni azt az időt, hogy a gerinces állatok bizonyos fokig a föld urai voltak. Aki a földet a maga egészében messziről megfigyelhette volna, annak a szemében ők lettek volna a legláthatóbbak, legfelöllebbek mindenek közül, ami itt-lenn mozgott. Ezek a gerincesek, akikkel mint legközelebbi őseivel és rokonaival legelőször kellett elbánnia az embernek,

három csoportban állottak vele szembe és e csoportok mind-egyikében a földtörténet egy darabja játszódott le.

A legkisebb és legjelentéktelenebb csoport olyan kor-szak tűnő maradványa volt, melyben emberek még egyáltalán nem éltek. Ma ezt a kort másodkornak nevezzük. Az ichthyosaurusok kora volt ez. Kétségtelenül a csúszómászók ezernyi szörnye uralkodott a földön. Madarak és emlősök csak keletkezöben voltak, kezdeteik is alig mutatkoztak és még egészen jelentéktelenek. Ez a különös világ rengeteg időközön át maradt fenn. Aztán összeomlott. Valószínűleg a lassanként megerősödő emlősök voltak ennek a pusztulásnak a segítői. Ez mindenesetre már régen az ember keletkezése előtt megtörtént. Ichthyosaurusokkal már nem volt dolga az embernek. Csak néha-néha talált ennek a kornak a maradvékaira. Ausztrália őrizte meg a legkülönösebbeket. A kevés számú vad ember nem igen bántotta őket; a mi behatoló európai kulturánk azonban radikálisan jár most el. Az a csőrös emlős, mely idetartozik, évről-évre egyre jobban kipusztul; nemsokára lelövik már az utolsó kengurut, mely mint erszényes állat szintén egyike a legkorábbi, legrégebbi emlősállatformáknak; a nagy ceratodus götehal, melynek ősei a devon-korban hidat alkottak a hal és a szalamandra között, már csak Queensland két apró folyójában tengődik; a rejtélyes hatteria gyík Újseelandban egyetlen maradványa azoknak az őscsúszómászóknak, melyek kétéltűeket, csúszómászókat és talán emlősöket is összekötöttek egymással, alig száz évvel a fölfedezése után, ma már olyan ritka lett, hogy a újseelandi kormány kénytelen védelmébe venni és csak a Cook-út néhány sziklazatonyának szinte hozzáférhetetlen helyzete akadályozza meg egyidőre a pusztulását. Ugyancsak Újseelandban fogyasztották el a bennszülött maorik, még mielőtt az európaiak felfedezték a szigetet, egész fajtáját egy óriási, szárnyatlan, valószínűen szintén ősrégi jellegű madárnak, a moának. Ennek az egész ittfelajított világnak az ember lesz késői, de kegyetlen hóhérévá — legfőlebb hogy díszhelyet biztosít számára a múzeumaiban.

Sokkal fontosabb volt az ifjú ember számára a nagy gerinces állatoknak egy másik rétege. Az ember, keletkezését



nézve, a harmadkor teremtménye. A földtörténetnek ezt a korszakát, a szűkebb értelemben vett »történelmünk« előtt az utolsót, az emlősök bizonyos csoportjainak szinte kolosszális kifejlése jellemzi. Bizonyos alakok, általában a mi számunkra mintegy a legnagyobb emlősök nevezetes típusai: az elefánt, a viziló, a zsiráf, ilyen harmadkori típusok. Ez a három példa ma Afrikára utal. De magában a harmadkorban ilyen és hasonló fajtájú állatok megszámlálhatatlan mennyiségben borítottak el valamennyi földrészt, Ausztrália kivételével. Mennyiben vett részt az ember mint »ember« ebben a virágzásban, ma még tudományos vita kérdése. Jávából való (már igen késői harmadkorból) az a csontmaradvány, mely egyedüli biztos képviselője valami olyan átmeneti alaknak, mely az ember és alacsonyabb rendű, majomféle harmadkori emlősök között állott. Tehát annak a két földterületnek egyikéről, ahol a harmadkori emlősállatvilág a kor végén mint utolsó menedékhelyén meghúzta magát: Déláziából. A másik földrész Afrika. Északamerikában, Európában, Északázsiában ez időtájt olyan általános változás állott be, mely elsöpörte vagy átalakította a harmadkori állatvilágot, ahogy valaha a másodkor ichthyosaurusai, erszéyes állatai és csőrös emlősei elsőprődtek. Mellékes, hogy mit ért meg még az ember ebből a fölfordulásból: mindenesetre nélküle történt meg. Amikor az ember erős, bár eleinte lokális, hatalommá fejlődött, már Déláziában és Afrikában tanyázott a harmadkori világ egész, különben még óriási maradványa. Egy kis, elkülönült része még Délamerikában is: így a furcsa óriáslajhárók és óriáspáncélosok. Ezek az utóbbiak nyilván igen korán kivesztek és minthogy egyes nyomaik arra mutatnak, hogy az ember még vadászott és evett megatheriumot és glyptodont, lehetséges, hogy hóhérük éppen az ember volt, még történelemelőtti időkben. Éppen most akarják megállapítani, hogy hagyott-e még számunkra egyetlen fajta óriáslajhárt. Valami groteszk szörnyetegről beszélnek, mely még ma is ott csavarog a régi színhelyen. Másutt mindenesetre nem ment ilyen könnyen a dolog. Kétezer évnél tovább dacolt még a kultúremberiséggel az afrikai és indiai harmadkor állatvilága: az elefántok, orrszarvúak, vizilovak,

nagy ragadozók, zsiráfok, antilopok, bivalyok, hatalmas, emberszabású majmok, gorillák és orángok, mint valami mondákkal körülszótt démoni kísértet, mint szimbóluma a »vad állatvilág«-nak, mely uralkodott a maga földjén és fenyegette a jövevény embert. De a karthagoi már engedelmes hadieszközzé igázta az elefántot. A vas római egész harmadkori állatseregleteket mutogatott cirkuszában. És amikor a löfegyvert föltaalálták, ennek a darab ősvilágnak és az ősök e világának is ütött eszmeileg az utolsó órája. Ma már a gyakorlatban sem vagyunk messze tőle. Afrika, a mérhetetlen Afrika, melynek emlősállat csapatairól a kultúra első úttörői nem tudtak eleget beszélni, évről-évre néptelenebbé lesz. Száz év múlva nem lesz már orrszarvúvadász. Már most is szomorúan beszélnek az állatkereskedők, akiknek pedig csak néhány állatkertünk szükségletéről kell gondoskodniuk, hogy a legszebb darabok kivesztek. Száz év múlva nem igen lesz már orangután a mindenfelé begyarmatosított Borneón, nem lesz már babirussza-disznó Celebesen. A Maskarenák óriásteknősei, melyek bár csúszómászók, mégis tipikus harmadkori állatok, már most is kipusztultak néhány példány kivételével. Mintha az utolsó száz év alatt mindenütt megindult volna az a kő, mely már régen esőfélben volt. Nem használnak most már utólagos vadásztörvények sem; a harmadkori világ utánazuhan a másodkorinak és a »kultúra« itt is cselekvő hatalomként jelenik meg, mely egyszerűen végrehajtja a történelmi végzetet.

De még egy harmadik állatvilággal is volt dolga az embernek. A jég volt az a nagy, az embertől független tényező, mely a legtöbb harmadkori emlőst kikergette a harmadkor végén az északi földrészekről. A harmadkor és a legkoraibb »történelmi hagyomány« között van a nagy jégkor, körülbelül ott, ahova a monda az özönvizet helyezi. De nem valamennyi emlőst kergette ki. Egy részét átalakította úgy, hogy ezek a kor sarki hidegét Európában, Északázsiában és Északamerikában megbirták. Így keletkeztek a vörösgyapjas mammutok, a bundás orrszarvúak, a barlangi oroszlán, a pézsmabója, a rénszarvas. Az úgynevezett diluviális állatvilág. Ezzel is határozottan volt dolga az embernek, annak az embernek, kiről most a leg-

bizonyosabb nyomok jelentik, hogy a jégkorglecser szélén élt és talán egyenesen a jégkor kényszerének köszönheti a legmagasabb kulturtalálmányokat, mint pl. a mesterséges tűz előidézését. Hol van ma ez a diluviális állatvilág? Nyersen azt mondhatnók: megette az ember. Az embernek minden esetre döntő szava volt kipusztításában. Talán a mammut is csak elköltözött és végül Ázsiában pusztult el végleg éghajlati okok miatt. De Németországban még itt-ott számokkal tudjuk bizonyítani, mikor tűntek el az utolsó bisonbivalyok, az utolsó bölények, az utolsó vadlovak, mikor fogta el, lőtte őket agyon az ember. Ilyen hirdásaink vannak Északamerikában az utolsó bisonokról is. Az ujságok néha-néha írnak az utolsó fenyegetett hódtelpepekről, valamelyik vadászterület utolsó hiúzáról, Poroszország utolsó csoport jávorszarvasáról. Ahogy régen eltűnt a jégkori és jégkorutáni pusztaság, úgy sülyedt el a még itt-ott maig fenmaradt diluviumutáni őserdő, melyet Plinius és Tacitus még leírt! Semmiféle védőtörvény nem varázsolhatja többé vissza a lakóit, akiknek fejükre szakadt a ház. Megemlítem a vadlovakat is. Hozzájuk sorozhatnám a farkasokat. Valóban: az ember nem csak vak pusztító volt mindig. Az állatvilágon való uralmának gyakran ideálisabb fordulata, amikor az állatot mintegy emberivé tette, sőt aztán nagy igyekezettel föntartotta és toronymagasságnyira emelte a szabad természet durva létversengése fölé. A kóborló vadlovat — a Nibelungenlied »bősz hágóját«, azaz: hágóménjét, vadcsődörét — »paripává«, a farkast, mely zsákmányra éhesen csatlakozott a történelemelőtti kjökkenmöddingeridő vadászához, »kutyává« szelidítette és nevelte. A fekete bölény bizonyára maradék nélkül és békésen átment a mi ökörfajtáinkba. Ilyen formákban, úgy látszik, mintha egy különben elavult és túlélő állatvilág az emberrel együtt szintén átsiklanék az embernek a földön való teljes-tökéletes uralmába, a kultúruralomba. De lehet, hogy ez is csalódás. Magam is szeretem a kutyákat és Hiob könyvének öreg énekesével a lovat még mindig a természet egyik legcsodásabb költeményének tartom. De el tudom képzelni a jövő emberiségének valami olyan különösen gyakorlati hajlamú korszakát, mely föláldozza



szigorú egészségügyi óvatosságának a kutyát a maga vesztségével és számtalan élősdijével, és el tudom azt is képzelni, hogy a villamos vasutak, acélparipák és még külömb közlekedési eszközök a lovat annyira kiszorítják, hogy fölvetődik az a kérdés, vajjon megengedjenek-e maguknak ilyen drága fényűzést. Nem is szólva a vegetáriusság győzelméről, mely fölöslegessé tenné ehető háziállatainkat, vagy éppen a kémia utopisztikus diadaláról, mely kőből varázsolna kenyeret és egy csapásra megsemmisítené a kulturáltak és kulturnövények táplálkozási célokra való tenyésztését. Anélkül, hogy álmódosásokba feledkeznénk, itt is az a tény fontos: hogy ezeket a kulturáltakat is csak azért tűri meg az ember, mert *akarja*, és ha kezét leveszi róluk, a ló egész fajtája például, olyan gyökeresen kipusztul az egész földön, ahogy ma Délafrikában halódik a vad kvagga és ahogy kipusztult már a vadló Délamerikában, még mielőtt Kolumbus odakerült.

Különösen jó értékmérője az ember mindenre kiterjedő hatalmának az, hogy mind jobban megveti azokat a »veszélyeket«, melyekkel a nálánál testileg erősebb, ősrökonságából való gerincesek fenyegetik. Olvassák az oroszlánról, tigrisről, a nagy medvefajtákról, a cápáról szóló rémtörténeteket régebbi útleírásokban és természetrajzokban. Ma már mindez üres mesebeszédnek látszik. A félelem túlzása volt ez, a félelemnek ezt az alapérzését ma már nem ismerjük. Livingstonet még majd felfalták az oroszlanok. Nansen északsarki művében a »rettenetes jegesmedve« már szinte a bohóc szerepét játsza, aki a világtól való hosszú elszakíttottság melankóliáját néha-néha egy kis vidámsággal szakítja meg a jégpusztaságon, de anélkül, hogy igazán komolyan vennék, még ha már beleakaszódik is az emberbe. A gerinces állatoknak ez a példája azomban szinte egészen magában foglalja az ember és a többsejtű szervezet viszonyának problémáját. Az állatok közül bizonyos hatalma a szárazföldön legfeljebb még a rovaroknak van. A kulturembernek kevésre van közülük szüksége, de viszont sokat ártnak neki. Mindenütt tudatos, nyílt pusztító harcban áll velük, melynek a vége nem lehet kétséges. Nevetséges volna, ha azt hinnők, hogy a jövő mezőgazdasága ne küzdene meg a filokszerával vagy a csere-

bogárral. Középbraziliának a bakairi-indiánjai még magától értetődőnek tartják, hogy minden ember tetves legyen; nálunk a kulturember bizonyos osztályánál ez szinte elképzelhetetlen. Erdőn-mezőn rovarfajtáknak egész tömegei pusztulnak el, noha az ember a legcsekélyebb ellenséges szándékot sem mutatja velük szemben, elpusztulnak egyszerűen azért, mert a földek egyre terjedő művelésével megszüntek szükséges létfeltételeik. Szomorúan tapasztalja minden nagyváros mellett élő rovargyűjtő, mit jelent: ha minden régi tölgygel vagy hársfával, minden ligettel, minden vad cserjéssel, minden használatlan és ápolatlan pázsittal bizonyos fajták biztos találóhelyét veszíti el. Csak a csalánt kellene rendszeresen kiirtani, tehát egy nekünk nyilvánvalóan haszontalan, kellemetlen dudvát, és ezzel kimondanók néhány legszebb lepkénkre — köztük a pompás admiralisra — szinte vagy egészen a halálos ítéletet, hiszen elvennők tőlük a hernyóik megszokott táplálékát; ezek a szegény állatok alkalmazkodásuk legnagyobb diadalaként odajutottak, hogy belük még ezt a pokoli táplálékot is elemészti és íme az ember még ezt a heroizmust is sutba dobja. Egy kis bogár (*Haltica atropae*), ha nem is kizárólag, a méregkirálynőhöz, a belladonnához is hozzáalkalmazkodott. Jutalmat ennek a kiirtására! És vége a bogárkának!

És így tovább! A szárazföldön most már csak a többsejtű növény van hátra. A növénnyel azomban alig kellett küzdenie az embernek, már ősrégi időtől kezdve egyetértett vele, mint valami kedves, ifjabb testvérével. Mintha a »kultúra« legegyszerűbb fogalmának már botanikai vonatkozása volna. Ahová kultúra hatol be, ott megnyitja a vad, úttalan őserdőt, irtja a túskebozót, a gatz, pusztítja a nadragulyát és bürköt és új növényzetet teremt a régi helyébe. A jövő növénye nem igen fog idegen valamiként az ember *mellett* állani: szerszámjai egyikének fog mutatkozni, olyannak, mely egészen a kezében van, mely csak érte és általa él. Mert sokkalta hajlékonyabb mint az állat, és az ember keze alatt évezredek óta céljainak megfelelően módosul, mint igazi, egyre javított szerszám. A fűszál búzakalásszá érik számára, az őserdői inda szőlőt terem neki, a rossz erdei fa barackkal és narancssal ajándékozza meg. Ha elgondoljuk,



hogy ez újabb évezredekben át folytatódik, akkor tényleg minden hajtás, minden gyümölcs, minden fa a földön valójában annyira emberi művé, emberi szándékká lesz, hogy már alig lehet beszélni »az ember uralmáról«, ahogy azt sem szokta mondani senki, hogy »uralkodik« a magaácsolta asztala vagy széke fölött. A növény egyszerűen átolvad az emberi szellembe, ami a meghódításnak, leigázásnak sokkal magasabb fokát jelenti mint az a pusztítás, melyet az orrszarvúak, csőrösemlősök, viperák és tetvek birodalmában visz véghez az ember.

Nézzük most még a vizet. A víz mélyén még egész állattörzsek élnek, így a tuskésbőrűek, — tengeri csillag, tengeri sün — szivacsok, polipok és meduzák, a kopoltyus molluszkák, mint aminők az osztriga és tintahal, a férgek és zsákállatok és egyéb fajták miriádnyi tömegei. Kétségtelen, hogy az embernek a mélységek fölött való uralma csak most kezdődik tulajdonképen. De ez a kezdet is olyan alapos, hogy diadala már nem is kétséges. A nagy tengeri emlősök, mint aminő a bálna, érezték meg először az ember pusztító hatalmát. Egyes hasznos halak ellen, így a hering ellen, hasonló pusztító hadjárat indult. De már szelidebb uralkodási formákra tértek át. Kimélni kezdik a fiatal halakat. Az osztrigát mesterséges lakóhellyel háziállattá nevelik, ahogy évezrekekkel előbb megtették ezt a méhhez. Lassanként minden kulturpart ilyen uralmat jelző vonallá alakul át, mellyel az ember a tenger mélyeibe is belenő és a sós vizeket is alárendeli céljainak. De már csak rövid idő kérdése — és végül a föld valamennyi partja kulturparttá lesz. A part ugyan még nem a szabad tenger, még nem a legmélyebb óceán fenéke. De a szabad tenger fölött ezerfelé siklanak gőzhajóink. És ugyanaz a század, mely az első gőzhajót építette, mely először mérte ki a feneketlen tenger mélységét, mely először fedezte föl ottlenn a csodálatos állatvilágot: már megkezdte azt a munkát is, hogy ezekbe a mélységekbe is meggyökereztesse az emberi kultúrát. Az óceánfenéken a kultúra hatalmas tengeri kigyóiként tekergődznek telegráfkábeleink. A huszadik században követni fogják őket a tenger alatt járó hajók. Mindez gyorsvonatsebességgel robog, mely nem ismer megállást. Az ember ura a víznek, ahogy ura a földnek. Ura

minden többsejtű szervezetnek, ura saját őseinek egészen a kiveszett gastraeág vizen és szárazon egyaránt.

És e teljes diadal közben — ime egy *rettenetes felfedezés*. Légrémesebb ellenfelünket néhány évtized előttig egyáltalán nem is ismertük.

Bár éreztük hatását. Amíg csak vissza tud emlékezni az emberiség, meg nem szűnő hullámokkal törtek rá azok a betegségek, melyeket ma a bacillusokkal kapcsolunk össze. A gondolkodás ősnapjai óta épen ezek a betegségek voltak főmozzanatai a szenvedés, sőt egyáltalán a világ egész elméletének. Föl lehet vetni azt a kérdést, mi minden volna másképp legmélyebb vallási, filozófiai, költői gondolkodásunkban, ha sohasem sorvadt volna el az emberek bizonyos százaléka tüdővészben, vagy ha a népgyilkoló pestis nem tört volna, mint valami titokzatos világból, újra meg újra az emberiségre. Az Ilias mondájától kezdve, mely a görög had pestisével kezdődik és az istenek uralmát keresi mögötte, egészen Buddháig, a királyfiig, aki magába szállt és új evangéliumot talált, amikor meglátott egy pestisbeteget az úton. Attól a pestistől, mely elragadta Periklest, amelyben Athén aranykora, mint valami borzalmas szimbolumban omlott össze, attól a pestistől, amelyet Sokrates átélt és melynek félelmei között Hippokrates megalapította a tudományos orvostant — egészen addig a pestisig, mely elől Boccaccio víg Dekameron-társasága menekül, addig a tüdővészig, amely Spinozát lassan elsorvasztja, miután filozófiájában legyőzte bensőleg a világ minden keserűségét, és addig a másig, mely Schillert vette el tőlünk, addig a koleráig, mely Hegelt ölte meg...

Most végre, a kultúrának öt és még több évezrede után, mintha hályog esne le a szemünkről. Nem természetfölötti istenkéz ostoroz bennünket ezekben a csapásokban. Nem kering bennünk, saját vérünkben, semmiféle démonikus szükségszerűség, nem foglalja ezt magába az »ember« fogalma, hogy aztán alkalmilag kitörjön belőlünk megrontásunkra, mint valami régi, nemzedékeken át lappangó méreg, melyet szervezetünk valahogyan kezdettől magával hoz és amelytől sohasem tud szabadulni. Miután minden vallás, filozófia és művészet kimerült ebben, a halál mellett leg-

irtózatossabb sorskérdésben, mikroszkópunk végre megadta rá a választ. Nem látszik másnak, mint ama nagy színjáték utolsó felvonásának, mely talán százezer évvel ezelőtt, vagy még régebben kezdődött, amikor az ifjú ember a vad őserdő tömérdek ordító harmadkori és diluviális óriásállatával állott szemben, és az volt a kérdés, hogyan számoljon le e lakótársaival a földgolyón. Három fölvonásra volt szüksége az embernek, képes beszéddel szólva, hogy elbánjon minde többsejtű elődeivel, rokonaival, nagybátyjaival. Most, negyedikül, fölvonultatta maga előtt az élőknék egész tömegét egészen a matematikailag *utolsó* zugig. Ez a zug a bacillus, az egysejtű élőlény, minden élőnek matematikailag leegyszerűbb alap- és ősfarmája. Ám ez a végső összeütközés is olyan hatalmas, olyan példátlanul jelentős, hogy legalább is külön fölvonásul kell számítani. És a szociális és vallásos kérdés mellett határozottan századunk kezdetének ez a harmadik életbevágó főkérdése. Most tudatosan veszünk részt ebben a fölvonásban, — de meddig fog tartani? És egészen bizonyos-e, hogy ki lesz most a győztes?

A bacillusok támadása óriási megrohanás a szó legvakmerőbb értelmében.

Ez könnyen kikerüli figyelmünket. Ha olyan teremtsékről hall az ember, melyeknek átmérője a milliméternek kétezredrérszéig is zsugorodik, akkor valami igen apró dologra gondol. De ez a kicsinység csak az elszigeteltségben van meg. Az ember, a mammut, a bálna is, ha egyes sejtjeire bontanók, — minden egyes sejt csak így felelne meg egyetlenegy bacillusnak — mindenestől igen finom porként sülyedne a közönséges látás határa alá. A női pete, melyből egy teljes ember nő ki és amelyben még ő maga is mintegy ideális egysejtűségű lény, igen csöpp pontocska, melyet szabad szemmel éppen hogy észre lehet venni. Fordítva: milyen lesz a terjedelme, csak térbelileg véve, a milliméter kis töredékét tevő bacillusnak, ha figyelembe vesszük, hogy a legrövidebb idő alatt is, mennyire képes szaporodni. Egyszerű számítás kimutatja, hogy bizonyos baktériumok nyolc óra alatt rohamos szaporodással egyszerű osztódás útján tizenhatmillió új egyént tudtak fejleszteni. Bizonyos, pontosan megfigyelt körülmények között úgy haladt az osztódás,



hogy ennek az automatikus kolbászvágónak akadálytalan működése három nap alatt negyvenhét trillió baktériumot szállított volna. Ez több mint hét millió kilogramm súlyt jelent ; egy kifejlődött elefánt legföljebb hatezer kilogrammot nyom ! Az ilyen számítások természetesen csak a »lehetőséget« mutatják. De mértékül szolgálnak. Megérti az ember, hogy csak kedvező körülmények kellenének és a bacillusok olyan súllyal zuhannának a fejünkre, mintha a hold szakadna le. És már nem is a bacillus hatásának nagyságán csodálkozunk, hanem inkább azon, hogy mért nem mértéktelenül nagyobb ez a hatás ? És valóban, már az is valami megdöbbenően óriás arányú, ami mutatkozik.

Azt mondtuk fentebb : a két nagy többsejtű birodalom, az állatoké és növényeké, mint megemésztetlen maradékot hagyta meg maga mellett az egysejtűek népét. Ebben a kifejezésben van valami, ami tévedésekre vezethet. Ez a harmadik birodalom, az egysejtűek birodalma, így nemcsak eredete szerint, hanem tömegében, erejében is jelentéktelen, csupán gyöngén tengődő melléküzemnek látszanék. Ez igaz is mindabban, ami a szervezet magasrendűségét, a tulajdonképeni fejlődésfokot illeti. De nem igaz, ha a számukat, a tömegüket vesszük. Ám ha csak rájuk irányítjuk figyelmünket, szinte úgy látszik, mintha megfordítva volna : a földön még mindig élő egysejtűek tényleges tömegével szemben inkább az összes valódi többsejtű növények és állatok látszanak az ezerötszáz millió emberrel együtt a csekélyebb, a mellékes elemnek. Éppen azért, mert az egyes egysejtű általában olyan apró, kétszeresen imponáló az egész birodalom, mely valóban hatalmas munkát végez. Nemcsak a bacillusokra értem ezt, hanem az egész egysejtű világra.

Max Schultze a Molo di Gaeta partján, Nápolynál, harminc gramm homokban egy egysejtű fajtának, az úgynevezett foraminiferáknak másfél millió mészhéját számolta össze. Ilyen apró tehát az egyes lény itt is. De álljunk már most egy földgömb elé, fussunk át tekintetünkkel a nagy óceánok területén, és gondoljuk el,<sup>5</sup> hogy ezeknek az óceánoknak ezernyi négyszögmértőföldjét az egész tengerfenéken egyetlen tömör réteg szürke iszap borítja és ez a



szürke tengerfenéki iszap, mely megszáradva fehér mészporrá omlik, lényegileg szintén nem áll másból, mint ilyen foraminiferák atomisztikus kicsinységű héjaiból. Az északi Atlanti óceán egész fenéke, Grönlandtól az Azori szigetekig is ide tartozik többek között. Ez az a vidék, ahol az úgynevezett kábelfensíkon a transatlantikus kábelek fekszenek, és ezt az egész kábelszélességet Irország partjaitól Észak-Amerika partjáig szintén foraminifera-iszap takarja. A régibb emberi kultúra gigászi munkájaként csodáljuk Cheops gúláját. De még jóval azelőtt, hogy az ember ezt a királyi hegyet föltornyosította, ezeknek a foraminiferáknak a legközelebbi rokonságából való egysejtű őslények — csupán valamivel nagyobbak — az úgynevezett nummulitesek már megalkották azt a követ, melyet az ember a piramisépítésnél fölhasznált. Minthogy a régibb, úgynevezett harmadkorban — jóval előbb, hogysem ember élt a földön — megszámlálhatlan tömegben halmozták föl héjaikat, valószínűen az óceáni iszapnak kiterjedt területeit alkották. Megkeményedve és a kihülő földkéreg vetődésével sokhelyt magasba taszítva, ma ez az ősrégi iszap külsőleg tömör kőnek látszik, mely úgy tűnik föl a laikusnak, mintha az öreg földnek legkeményebb bordái közé tartoznék.

Ezek a nummulitesek nemcsak ahhoz szállítottak elég anyagot, hogy pirámisokat építsenek belőlük. A mészkő, mely elvégre belőlük lett, ma a földnek bámulatosan nagy területein húzódik végig, majd mint kiaszott pusztatalaj, majd mint paradicsomi Riviera, majd mint magasan a hóhatáron fölül tornyosodó Alpesgerinc: a nyugati Földközi tengertől a Szaharáig és a Kaukázustól a Himalájáig, sőt Indián, Borneon, Jáván keresztül a Philippi-szigetek felé egészen be a déli tengerig. És ahogy a régi kultúra a maga régi csodáit, a pirámisokat, tornyosította belőle, az új kultúra a maga új csodáját, Párist is olyan kövekből építette, melyeket ugyancsak a harmadkorban, ugyancsak egysejtűek teremtettek: az úgynevezett miliolida-mészből. Egysejtűek voltak a radiolariák is, melyek ma megkövülten, úgyszólván az összes Nikobár-szigeteket és az Antillák Barbadosát alkotják. Egysejtűek műve, meszes egysejtű maradványok miriádjainak nagy halottaskamrája az a

fehér kréta, mely Rügen szigetén olyan festőien villog ki a bükkfa zöldje és a tenger kékje közül. És ugyancsak radiolária-iszap valószínűen, vagyis szintén egysejtűek munkája a krétába mindenfelé beágyazott kova is; ám ehhez a kovához fűződött az emberi őskultúra legfontosabb korszaka: ilyen kovaköből készítette az ősember a maga első szerszámaait és fegyvereit és a kipattanó szikra adta kezébe a mesterséges tüzet, úgy hogy ezzel az örökséggel egy rég letűnt földkorszak egysejtűjei valóban az emberiség Prometheusává lettek.

Még merészebb röplésre nógathatjuk fantáziánkat. Képzeljük el egy pillanatra azt a csillagtávlatot, melyet eleinte említettünk. Még innen is szinte megborzasztó nagyságúnak látszik az egysejtűek birodalma. A megismerés legfontosabb forrása, mely értelmes lények számára bolygótól bolygóig, csillagtól csillagig árad: a világosság. Ha értelmes szemek megfigyelik a földet valamely távoli világtestről, akkor életviszonyait elsősorban abból a fényből kell leolvasniuk, melyet a földcsillag eljuttat hozzájuk. Ennek a fénynek legnagyobb része egyszerűen visszavert napfény természetesen. De bizonyos finom »saját« fényjelenségeket még a naptól elfordult, a holdtól sem világított föld is mutat időnként. Kétféle fényt. Először mintegy durva »fizikai« fényt: északi fényeket, villámlásokat, hulló csillagokat, működő tűzhányók vörös fénypontjait. De mutat másfajtajút is, sokkal diszkrétebbet, titokzatosabbat. Olyan fényt, mely szerves lények életével függ össze. A távoli megfigyelő a villamos fényű nagyvárost halvány ködcsillagocskának látná; emberi mű, a földbolygó minden szerves fejlődésének a csúcsa alkotta. Ám valószínű, hogy már jóval előbb valami sokkal föltünőbb dolgot venne észre. Valami szétfolyó halvány fényt, mely az óceán nagy területein foszforeszkál. Tengeri villódzást. Ki csinál itt tűzijátékot a maga szakállára? Elsősorban egysejtű őslények, annak a pompás noktilukának a fajtájából, mely egyenként nem más, csak apró, legföljebb milliméternyi átmérőjű sejtnyálka és mégis a maga miriádnyi mennyiségében kivilágítja az óceánokat. Tehát az egész életfa ellentétes, legalsó sarka, mely azonban itt is, amikor valami kolosszálisról van szó,

közvetetlenül az ember mellett tűnik föl, míg minden közbenlevő állati és növényi élet jelentéktelen, mellékes dologként merül a homályba . . .

Bizony nem kicsiny ez a bacillusbirodalom! Úgy tör mindenfelől az emberre, mint valami homokvihar, mely már az eltemetés veszélyével fenyegeti. És ez a homokzivatar a betegségbacillusban még mérgezett port is sodor magával!

Még vannak a bacillusnak bizonyos más különös tulajdonságai is, melyek teljesebbé teszik képét. Nemcsak e szörnyetegek reális tömegében van valami titáni. Az egyesek fizikai szívóssága is jellemzi őket. Mintha az őséletnek egy darabját éreznők ki, mely nem törődik azokkal a korlátokkal, mik különben határolják a földön az életet. Mindenütt bizonyos hőfokhoz van kötve a valódi növényi, valódi állati élet. Bizonyos középfokhoz. A rettenetes sarki hidegben lassanként elpusztul az élet. A forró víz látszik tán a másik határnak. A földet, abban a korban, mikor még vörösen izzó volt — föltéve, hogy ilyen volt — életnélkülinek képzeljük. A híres nagy jégkorban az északi félgömb nagy területein bizonyára szintén egészen megszűnt időnként az élet. Hitünk szerint a jeges világűrben, vagy olyan csillagon, melyre nem süt többé nap, szintén nincsen semmi élet. Ezt a számítást mindenesetre az ember nélkül, vagy legalább is az ábrándok jövő-embere nélkül csináltuk. Mert hiszen legalább az első lépést megtette már az ember, hogy a hőmérsékhatárokat erősen kitolja a maga számára. Ha azt nem is tudjuk elképzelni, hogy mesterséges hűtőkészülékekkel meg tudjon élni valami vörösen izzó bolygó felszínén, ennek az ellenkezőjéről — tehát éppen a számbavehető jövőről — már lehetne beszélni. Egy magasra fejlődött kultúra, nagy erőátvivőkkel, már állandó sarki viszonyok között is megállhatna, sőt végül még a világűr hidegével is megbirkózhatna. És már megint csak minden szerves alkalmazkodás ideális csúcsa: az ember az, ki magasan fölötte van minden növényi vagy állati életnek. Jellemző azonban, hogy egyetlen komoly versenytársa megint csak a bacillus. Egyes bacillusok csiraállapotban 200 Celsius foknyi hideget, és 140 foknyi hőséget is kibírnak. És ezeket



a különben föltétlenül életpusztító, az élő fehérjét gyökere-  
sen szétromboló hőmérsékleteket nem olyan készülékek  
segítségével bírják el, mint az ember, melyek teste számára  
megmentenek bizonyos közepes, az élet fenntartásához szük-  
séges meleget, hanem jégsekreény és kályha nélkül a maguk  
teste révén állnak a harcba. A bacillusnak ez a tulajdonsága  
bőséges anyagot ad a gondolkozásra. Szinte önkénytelenül  
is arra készítet bennünket, hogy ezt a tulajdonságot az  
egysejtűeknek a földön való történelmi őseletével hozzuk  
kapcsolatba, hogy valami ősvilági vonást lássunk benne. Az  
egész magasabb állati és növényi élet *egyoldalú* alkalmaz-  
kodásnak látszik e földcsillag bizonyos közepes hőmérsék-  
leteihez, mely olyan erősen beléjük edződött, hogy minden  
erős változás a halálukkal jár. A szívós bacillus azonban úgy  
lép elénk, mint az életnek sokkal inkább ellentálló ősfarmája.  
Olyan életet sejt mögötte az ember, mely még egyáltalában  
nem ismer hőmérsékleti határokat. Olyan életet, a Fechner  
merész eszméi értelmében, mely a kozmikus fejlődés év-  
ezredei óta alkalmazkodott már a változó hőmérsékletfokok-  
hoz, maga azonban épp oly »örök«, mint a minden melegség  
alapját tevő mozgás. Az a bacillus, mely 200 fok hideget  
kibír, a világűr hidegében is megállanának helyét. Abban a  
világűrhidegben, mely a bolygók között, a naprendszerek  
között uralkodik! Amely bennünket elválaszt a holdtól és  
a Marstól, — amely azonban a napot is elválasztja az  
 $\alpha$  Centauritól, attól a vörös kettős csillagtól, mely minden  
más napok közül a legközelebb lobog hozzánk! Az a hipo-  
tézis, mely felé Helmholtz hajlott: hogy az élet sohasem  
keletkezett a földön ősnemzéssel, hanem valami közvetítés-  
sel a nyílt világűrbe került le alkalmas pillanatban, amikor  
a kihűlt föld a kellő föltételekkel várta, tán valami meteorkő  
részében, — ezt a hipotézist, ha máskülönben elfogadja az  
ember, ma meg lehet menteni meteorkő nélkül is, a világ-  
űrben szabadon lebegő baktériumcsírákkal, melyek kibírják  
a kétszáz fokos hideget. Kérdezhetnők, hogy a föld merész  
pályáján a nap körül és ezzel a nappal együtt a Herkules  
csillagképe felé, nem érint és nem szív-e föl néha lég-  
körébe kozmikus bacillusrajokat épen oly módon, mint a  
világegyetemnek üstökös- vagy meteorportömegeit súrolja.



Az a középkori csillagjós, aki statisztikával akarta bizonyítani, hogy minden nagy üstökös dögvészt hozott a földre, ma bacillus-ismereteink birtokában azt gyanította volna, hogy az üstökös-uszály pestisbacillusokat hoz magával és azok hullanak le a szerencsétlen földre. Ábrándok! És mégsem tagadható, hogy a baktériumoknak ebben a tulajdonságában is van valami kísértetiesen különös, ami egyszerre utal valamire, ami legrégibb a földön és az utolsó nagy megmaradt ellentétre. Egysejtű és ember. Rajtuk kívül sem állat, sem növény. Csak ez az első és ez az utolsó. És e kettő aztán döntő küzdelemben...

Bizonyos, hogy olyan tömegelő mellett, mellyel az egysejtűek birodalma még ma is rendelkezik, sohasem történetelt volna meg az egész többsejtű fejlődés föl az emberig, ha az egész egysejtű birodalom egységesen, halálhozó ellenség gyanánt állana és állott volna ősidőktől kezdve a többsejtűekkel szemben. Bár homályosan sejti az ember, hogy különösen a magasabb állatvilágnak bacillusmérge által való folytonos tizedelése már a földtörténet évmilliói óta egyre tart. Kisejti az ember egész állatnemzedékeknek még régen az ember föllépése előtt történt érthetetlenül gyors kihalásából. Kiérezzük, hogy a magasabb szervezetek családfájának bonyolult útjait mindenfelé befolyásolja az a tényező, melyet a »betegség« szó foglal egybe és amelyben benne vannak a durván mérgező bacillustámadások is. A létért — a szó darwini értelmében — folytatott küzdelemben ez kétségtelenül igen fontos tétel volt kezdettől fogva. Egyes fajok vagy egyének kisebb-nagyobb ellentállóképessége bizonyos bacillusjárványok mérge ellen bizonyára elsőrangú szerepet játszott ama híres, fejlesztő »kiválasztódásában a legalkalmasabbnak«, mellyel Darwin a fejlődés egész rejtélyét meg akarta magyarázni. Ami megmaradt, az mindig a már relative »bacillusálló« volt. És az ember maga is máig ilyen kiválasztás eredménye lehetett attól a naptól kezdve, hogy megállta helyét a földön. De hogy azért még mindig újabb és újabb fajok küzdötték keresztül magukat és hogy az ember egyáltalán a fejlődés csúcsára hághatott, az már jelzi, hogy a bacillusmérgek is megvannak a maga határai és hogy a harmadik egysejtű birodalomnak egyáltalában

*nem* egész rettentő hatalma fordult abban a megsemmisítő formában a többsejtűek ellen.

Amikor az ember kezdeteiben a földet kezdte benépesíteni, szinte mindenütt az egysejtűek tömegében úszott, Minden fuvalom, minden vízcsöpp teli volt velük. Az egysejtűek miriádjainak egységes kódéből, mely a földet a sarkoktól ~~a~~ egyenlítőig fogta körül, a már meglévő valódi állatok és növények, csak néhány jelentéktelen csúcsként nyúltak a magasba.

De bizonyos, hogy ennek az egysejtű környezetnek csak egy kis része volt tulajdonképen veszélyes.

Már kezdettől fogva egysejtűeknek egész tömegei az emberrel szemben nem ellenségesek, hanem barátságosak voltak.

Barátságosak természetesen olyan értelemben, mint ahogy az a természet háztartásában leggyakoribb: életmunkájuk, melyet az emberre való minden tekintet nélkül végeztek, mégis olyan irányt vett, mely az emberre nézve hasznos volt. És első sorban éppen baktériumfajta egysejtűekre kell itt gondolnunk.

Csak a mi századunkban, amikor a betegségbacillusok méreghatásainak nyomára jöttek, kezdték egyszersmind homályosan azt is sejteni, hogy az embernek kedvező bacillusok milyen hasznos szerepet játszanak, — addig egyszerűen elfogadták a hasznot anélkül, hogy sejtették volna, mi rejlik mögötte. Ma is csak vázlatát látjuk még ennek a képnek. Bizonyos, megszámlálhatatlanul elterjedt, egyre működő baktériumok hatása nélkül lehetetlen volna a szervesetlen és élő világnak az a befejezett körfutása, melyet mindenütt látunk és felhasználunk a földön. Baktériumok vannak a rothadás folyamata mögött, mely a magasabbrendű halott szervezetek anyagát visszaadja a körforgásnak. Baktériumok közvetítik aztán ezeket a szabaddá lett anyagokat az élő növény számára, mely aztán maga is kölcsönösségi, csereviszonyba lép az élő állattal. Enélkül a körforgás nélkül nincsen ember! Így menti meg — úgy látszik — az egysejtűbirodalom újra meg újra még mindig az ember életét, miután egykor történelmileg egész fejlődésének kiindulópontja volt. És ezeknek a dolgoknak szűkebb következményei már kez-

dettől fogva beleszóltak az emberi kultúrába. Amikor a fejlődő kultúremler földmívelővé lett, még inkább belekerült ennek a csöndes baktériumáldásnak a sodrába. Föloldották a szántó-földjét, segítették a kultúrnövényeit, titkon ott túrtak, ahol az ember szántott-vetett. A jelentéktelenségnek, láthatatlanságnak ez a munkája a mezőgazdaság és egyáltalában az egész táplálkozás számára talán még sokkal fontosabb, mint azt ma gyanítják: csak a mi századunk fogja ebben az utolsó szót kimondani. De azt már elmondhatjuk, hogy minden darab kenyér, amit lenyelünk a kapcsolatok mélyén baktériummunkától függ, és drága szivarjaink minden kék füstkarikájában mintha valami finom baktériumszellem illanna el — azokból a baktériumkeltette erjedési folyamatokból, melyek a dohány aromáját megteremtették.

Tehát nem együttes támadás. Sőt ellenkezőleg, szinte kiszámíthatatlan nagyságú segítség. De azért e segítség mellett mint valami örökös leshelyről a bacillusmérég ágyútüze fenyeget. Ezeknek a méreghatásoknak a zugát a velünk szemben álló egysejtű táboron belül még egyszer a legszorosabban el kell határolnunk.

A természet földi körforgásáról beszéltünk. Ennek a természeti körforgásnak egy része az élők világának ősrégi, különös elválásaira vezet vissza. Ha azt mondjuk, hogy növény és állat párhuzamosan fejlődött a földön, ez a családfa külső szimbólikus képének megfelel. De csak valamelyik növényevő állatra kell gondolnunk és azonnal világossá válik előttünk, hogy e párhuzamosság mellett az élő növény és élő állat életműködései között azért lehetnek bizonyos kapcsolatok. Sohasem lett a fejlődés értelmében fűből ló vagy marha, vagy mimózából zsiráf. De amióta csak megvannak, a lovak és marhák mindig fűvet ettek és a zsiráf mindenha a mimóza felé nyújtotta hosszú nyakát, hogy lerágja leveleit és rügyeit. És a ló, marha, zsiráf elpusztultak volna, ha nincsenek ezek a növények. Ime, mennyire segítségre szorul kezdettől fogva az állati szervezet. Az állat, mely gyomrával nem tud közvetetlenül szervetlen táplálékot földolgozni, kezdettől fogva arra van utalva, hogy vagy a maga fajtáját falja fel, — vagy növényeket egyen. A növény az ő természetes, mindenütt elkészített erőtartója, mely



szája íze szerint elkészítve nyújtja neki a szervetlen anyagokat, mintegy kívülre helyezett előgyomra az életfentartás körforgásában.

Ez a fejlődéstörténetre is világot vet, bár nem olyan értelemben, mintha a magasabbrendű állat a magasabbrendű növényből keletkezett volna történelmileg. Hanem úgy, hogy elmondhatjuk: az állat bizonyos értelemben a növényhez való alkalmazkodás. A növényi táplálkozás-módban van valami primär, az állaté már másodlagos. Növény és állat azonban — ahogy már mondtunk — egyaránt az egysejtű-birodalomra utalnak a családfa gyökerén. Ott kellett már megtörténnie a földolognak. A legrégebbi egysejtűek nyilván növénymódra közvetlenül a szervetlen anyagból táplálkoztak. Még ma is van közülük elég, amelyik így tesz. Csak mikor már megvoltak ezek az egysejtűek és már javában működtek, támadt bizonyára egy másik csoportja az egysejtűeknek, melyek egyszerűbbé tették útjukat. Rászoktak arra, hogy ne a szervetlen földi anyagokat szíjják fel, hanem a régi fajta egysejtűeket használják ki táplálkozási célokra. Élősdiek lettek a szó valódi értelmében az életen belül, idegen élet élősdiei. És kétségtelenül: azoknak az első egysejtűeknek a vonalából, melyek csupán a holt földet zsákmányolták ki, fejlődtek ki következetes továbbalakulással a valódi növények, melyek többsejtű szervezetükben is mindmáig megtartották régi, kezdettől való módszerüket. Azokból az élősdiekből pedig, akik más egysejtűeket, idegen életet zsákmányoltak ki, ered az állatok fejlődési vonala, melynek többsejtű felső formái egészen elfelejtették a másik táplálkozásmódot és most már csak vagy növényekre, vagy a saját húsuikra, azaz más állatokra vetik magukat, hogy táplálkozási szükségletüket kielégítsék és testük gépezetét fűtsék.

Az ember is ilyen állat még — és ha megeszik egy beefsteaket sült burgonyával vagy egy tucat osztrigát citrommal, akkor a legjobb akarattal sem lehet ezt másképp meghatározni, mint hogy ez az ember kifejezetten élősd: élősködik az ökrön, rosszabbul mint a legfalánkabb pántlikagilisza, élősködik az osztrigán, melyet elevenen nyel el, a burgonyanövényen, melynek a gyökérgumóit, a citromon,



amelynek a gyümölcseit cseni el. Idegen élettől vesz mindig kölcsönöket és ennek az életnek a kárára. Ime a nagy viszony, Növény; állat. Kétféle egysejtűmódszer. Egy közvetetlen és egy másodfokú, csak az elsőhöz alkalmazkodott. És ez a két módszer állandóan belerögzítve a soksejtű világba, nem más, mint: valódi növény és valódi állat. De hova tartoznak most már a betegségbacillusok?

Amint látjuk: az, hogy állat élőködik növényen, régi, alapvető jelenség, hiszen az »állat« egész fogalma nem jelent eredetileg egyebet, mint »rendszerint növényeken élőködő többsejtű élő lényt«. És éppen így, csupán ebben az egy irányban kitágítva, élőködik állat állaton, akár úgy, hogy más állatok parazitája a szokásos értelemben, mint a pántlikagiliszta, akár úgy, hogy kedves állattársait mindjárt egészen felfalja, mint az ember az ökröt vagy az osztrigát és mint alkalomadtán az oroszlán az embert. De nem képzelhetünk el még más változatokat? Van néhány eset, amikor növények utólag arra szoktak rá, hogy állatokat használjanak ki erőszakosan, tehát hogy ennek éppen a fordítottját próbálják meg. A harmatfünek, egy úgynevezett rovarrevő növénynek a levele úgy fog és emészt el kis állatokat, mint valami növény- vagy állatevő állat szája és gyomra. Ime ez már új változat volna. Állaton és növényen élőködő állat helyett itt tágabb értelemben állaton élőködő növény-nyel állunk szembe. De még ebben az esetben is még mindig többsejtűek használják ki egymást. Ám a kihasználás, mint láttuk, már az egysejtűeknél kezdődött. Mi volna már most, ha elképzelnők az utolsó lehetőséget is, hogy egysejtűek élőködnek többsejtűeken. Tegyük föl, hogy a harmadik birodalomból, az egysejtűek birodalmából, egyszer csak többsejtűek fejlődtek volna. Többsejtű növények, többsejtű állatok. De e külön magasabbra fejlődés mellett is még mindig megmaradtak volna, mint már említettük, a végtelen időkön végig, mind máig, a régi egysejtűeknek miriádjai is. És egy napon aztán jelentős lépés. Az élőködő fajtájú egysejtűek új területre vetik magukat: *többsejtűeken kezdenek élőködni*. Értsük jól meg, nem léptek be a többsejtűek sejtszövetségébe. Hanem odatolakodtak vagy behatoltak az ilyen többsejtű szervezetbe mint föltétlen

individualisták, kik csupán kihasználták a nagy társadalmi közösséget, de nem támogatták maguk is társadalmi munkájában. Az egész többsejtű állat nem volt számukra más, csak óriási kizsákmányolási tárgy, mint ahogy az osztriga csak kizsákmányolás tárgya az ember számára, melyet egyszerűen lenyel, vagy az ember a tigris számára, amelyfelfalja őt.

Ez az a pont, ahol a »betegségbacillus« mint az ember ellensége lép fel. Egysejtűek ugyanazon módszer szerint élösködnek állati többsejtűeken, mint ahogy ezek az állati többsejtűek növényi vagy más állati többsejtűeket használnak ki. Ilyen többsejtű, melyet egysejtűek támadtak meg: az ember. Itt meghökölünk egy pillanatra. Szükséges volt-e egyáltalában, hogy az ember, a többsejtű állat szorongató veszedelemnek érezze az élösködő egysejtűek invázióját?

Nemcsak az a fontos minden élösdinél, hogy egyáltalán élösködik, hanem azonfelül az is, hogy mekkora a *hatalma*. A pántlikagiliszta, az emberi test e tipikus élösdije, tiz, tizenöt évig is élél szállásadója belében, elkanalazza előle a tápláló nedveket, de nem öli meg, néha még csak nem is teszi nagyon beteggé. A citromfa, melynek gyümölcsseit maga az ember is élösködve tépi le, pompázó teljességgel növekszik tovább, mintha föl se venné a dolgot. Természetesen: az osztriga rajtaveszt, mikor az ember megeszi. És ha az ember a tigris körmei közé kerül, akkor nála is életről-halálról van szó. Az a kérdés tehát, mennyire erős az élösdí bacillusok hatalma. A betegségszimpoták, a járványhalandóság statisztikája bizonyítanak ebben a kérdésben. A bacillusok támadásának eredményeképpen az emberek rengeteg százaléká betegszik meg súlyosan, másik hányada pedig meghal. Elégké különös: még csak nem is maga a bacillus az, mely általában árt és megront. Nem történik meg az elméletileg legvalószínűbbnek látszó eset: hogy az egysejtűek tömeges megszállásukkal és egyesült élösködésükkel mintegy »fölfalják« a többsejtű ember-egységnek nagy társadalmi szövetségét, mint ahogy az a tigris tényleg megeszi az embert. A dolog rendesen kerülőúton történik. Miközben a bacillus, akárcsak a pántlikagiliszta, az élő embert emészti, a saját anyagcseréje folytán emberölő mérget termel és ebben a tekintetben nagyon is

külömbözik az imént említett, aránylag derék fickótól. És ez az élősdiék megszállta sejtállam, melyet embernek neveznek, úgy sorvad vagy pusztul attól a méregtől, mint valami börtönbe zárt embercsoport, melyhez nem hatolhat be légáramlat, s a bennlévő levegőt pedig halálos méreggé változtatja a foglyok lélegzése. Itt is a maga legbenső valójából tör elő a méreg. A test nem csak idegen mérget nyelt. Magába fogadta a méreg teremtetit. És ezek csak gyártják, egyre gyártják a mérget és elnyelt viperákként belülről marnak.

Ez a magva, a legbenső titka a nagy harcnak. A többséjtű test szövetségébe idegen testek hatoltak be, melyek nem a közjó érdekében esznek és emésztenek, hanem más érdekekkel nem törődve, maguknak gazdálkodnak. És ez a magángazdálkodás dinamitot termel és egyuttal kalapáccsal csap rá: nem csoda, ha az egész sejtszövetség a levegőbe repül, — mindenképen kellemetlen állapot, melyet kolerának, tüdővésznek, pestisnek stb. nevezünk és mely igen sok esetben csattanós véggel, a halállal fejeződik be.

Vajjon győzni fog-e az ember?

A laikus ember a XX. század elején aggódni kezd, ha a megerősödő elmélet mellett is annyi balsikert, annyi ingadozást lát még a bacillus elleni küzdelem praxisában. Itt is a sejtelmélet alapjára kell állanunk, hogy tágkörű és szabad betekintésünk legyen a dolgokba. A probléma meg van adva: egy kolosszális sejtállam, az ember — mint emberiség 1500 millió ilyen sejtállam van a földön — védekezik milliónyi individualisztikus sejt betörése ellen, melyek államába hatolnak, ott élösködni akarnak és fizettségül mérget gyártanak. Mit jelent most már ennek a problémának a nyelvén a bacillusok tudományos ismeretének és a bacillus-méreg ellen folytatott orvosi ellentállásnak mai állapota? Egyszerűen azt, *hogy a küzdelem véglegesen emberi sejtállamunknak új részébe lépett át.* Szervezetünkben már régóta folyik a harc. Testünk minden fajta sejterületei, ha méregbacillusok hatoltak be, maguk is végsőkéig ellentállottak. Az egyes magyarázatok még bizonytalanok. De annyi tisztázottnak látszik, hogy minden bacillusfertőzés testünk szöveteiben igen intenzív sejttevékenység egész viharát kelti fel védekezésül. Úgy látszik, hogy államunk egyes



sejtjei közvetetlenül ellenmérgeket termelnek a bacillus-méreg megsemmisítésére. De értsük meg, ezek a dolgok már kezdettől fogva így történnek, anélkül, hogy gondolkodásunk, szellemünk részt venne bennük. Amint szívünk dobog anélkül, hogy akaratumk bírná rá szellemi értelemben, amint belünk emészt anélkül, hogy szellemileg részt vennénk benne, úgy ez a csendes sejtharc is sejtszöveteink rejtett mélyében, öntudatumk nélkül történik meg. Fönt, tudatumkban csak az eredményt láttuk: a gyógyulást vagy halált.

Jogos a »fönt« kifejezés. Mert miről van szó, amikor szellemről és gondolkodásról és tudatról beszélünk? A sejtállam egész fölépítésében nyilván a helye szerint legfelsőbb helyről, a fejről, az agyról, az agysejtekről. Valóban: a sejtállamnak ebben a részében röviddel ezelőtt még egyáltalán nem *ismerték* az alsóbb sejtsomóknak a bacillusokkal való harcát. A sejttest óriási körei küzdöttek az emberek ezreiben Perikles és Boccaccio napjaiban, majd győzve, majd leverve, a pestisbacillusok ellen. De ugyanezen embernemzedék agysejtjei nem sejtettek erről semmit. A szövetsejtek bizonyos típusa szemtől-szemben tusakodott a bacillussal. Az agysejtek pedig bucsújárásokat rendeztek, gyertyákat vagy szent ajándékokat áldoztak, hogy az istenek haragját megengeszteljék, töprengtek, vajjon üstökös mérgezi-e meg a világot, agyon verték a zsidókat, mert állítólag megmérgezték a kutakat, vagy vak fanatizmussal várták a világ végét, szép lányt csókoltak és leitták magukat vagy imádkoztak, sanyargatták a testüket és új vallásokat eszeltek ki...

Ha India pestises helyein jár az ember, még ma is ugyanezt találja. Emberek ezreinél még mindig ott mered az ellentét a test bensejében lévő derék szövetsejtek erős, valóságos védelmi harca — és az agysejtek teljes tudatlansága és henye töprengése közt. *Nálunk azonban már nem így van.* Mi történt?

Csodálatos dolog! Sejtállamunk legfontosabb része, az agyvelő, végre együtt érez a maga külső testével. A szövetsejtek küzdelme, bármennyire helyes úton haladt is, még sem volt elegendő. A járványok rettenetes halandóságszámai bizonyítják ezt. A sejtállam, egész fölépítésében egyre erősödve, összeszedi magát és új segítőcsapatokat hív. Az agy-



sejtek tehát »tudományt« termeltek. Hosszú kerülő úton ez magához az emberi testhez tér vissza. Hullákat boncolnak. Föltalálják a mikroszkópot. Fölfedezik a sejtet. Egy napon aztán meglátják a bacillust is. Fölismerik méreghatásait. Gyanítják az emberi sejtállam szövetsejtjeinek ellenmérgeit. És elhatározzák, hogy abba a sötét harcba, mely itt lent és bent dúl, fönről és kívülről is beleavatkoznak. Az agysejtek a már régideje harcban álló más sejtek hivatott segítőinek tekintik magukat. A maguk egész óriási hatalmával. Emlékezetükkel, olvasó szemükkel, mely lehetővé teszi a hagyományos, évezredekre kiterjedő kutatást. Azzal a hálózattal, melyet új szociális viszonyok, a közös munka sző ember és ember közt.

Ez az új helyzet.

Nem az egyes esetekben máris elért kis részleteredmények a döntők. Tévedjenek bár az agysejtek akármilyen gyakran egyes esetekben a bacillusok és mérgeik mivoltáról. Az sem baj, ha védekezésükben nem talál minden csapásuk. Az a döntő, hogy most már egyáltalán *résztesznek a küzdelemben*. Hogy felfedezték, hol küzdenek már régen, hogy már nem vaktában keresik azt, ami a maguk sejtszövetségében történik, hogy szövetségessé lettek és nem maradtak meg a régi ábrándozóknak, akik viaszgyertyát áldoztak vagy üstököst szidtak, míg belsejtjeik kétségbeesetten küzdöttek az egész sejtállam életéért, és valami segítség után áhítoztak, legyen az bár csak valami kémiai anyag parányi vegyülekcsöppje vagy más ilyesmiféle is.

Ennek a változásnak olyan óriási nagy a fontossága, hogy most már minden emberi számítás szerint elmondhatjuk: igen, *most már győzni fogunk*.

Ha csak nem következik be máról-holnapra új bacillusoknak valamely olyas támadása, mely százezerszer rosszabb volna, mint valamennyi előbbi, — ami természetesen megtörténhetik, de csak úgy, amint megtörténhetik, hogy a nap szétrobban és protuberanciákban gőzölög el — akkor győznünk kell. Ez az élők utolsó küzdelme a földön való uralomért. Egy földkorszak lezárása. Csak e győzelem után kezdődik az ember igazi korszaka. Legyőzetett Prometheus utolsó sasa is.

## Ha jön az üstökös!

Az ókorból csodálatos leírása maradt ránk a legrettenetesebb napok egyikének, melyre a kultúremberiség visszaemlékezik.

A legvirágzóbb vidéken, a nápolyi öböl mellett, mely akkor éppen olyan káprázatosan szép színpompában ragyogott, mint ma, hirtelen kitört a Vesuvius zöld kráterhegye. A föld belsejének dúló erői szétrobbantottak egy látszólag régen összeforradt helyet. Izzó hamú hull a földre és eltemeti Pompejit és Herkulaneumot, melyeknek föltámadását a mi késői korunk csodálva éri meg, mint Csipkerózsika fölébredését. E rémes órának szemtanúja, az ifjabbik Plinius őrizte meg számunkra ezt a tudósítást, mely tizennyolc század után újból szemlélteti velünk ezeknek a városoknak a halálos óráját. Menekülők futnak az országuton. Mögöttük egy rettenetes fekete felhő szakad szét. A vulkán dobta ki — és villámoknál nagyobb, kigyóformájú tűztömegeket szór szét. Jégesőként hull a hamú, mindent elnyelve, ami ott marad. Hirtelen elzúg valami a menekülők mögött, mintha gőzfolyó ömlenék a földre, egészen besötétedik, nem úgy mint holdtalan éjszakán, hanem mint mikor elzárt helyen kioltják a világosságot. Hangok szólítják egymást a siri sötétségben, össze-vissza ordít mindenki. Jajveszékelnak a sorsukon, az istenek felé emelik a kezüket, halált kívánnak maguknak, mert félnek a haláltól. Ekkor megszólal a tömegben valaki: nincsenek már istenek, ez az utolsó és örökös éjszaka — a világ vége. »És ebben a gondolatban«, mondja Plinius, »hogy én a világgal, a világ velem együtt pusztul, találtam szerencsétlen, de nagy vígasztalást halálomért.«

A jó Pliniust magát, az egész antik világ egyik leg-szeretetre méltóbb emberét, megmentették akkor — nagybátyja, a nagy természettudós, odaveszett — és kényelemben, jó falernumi bor mellett, szép villájából küldte ezt a tudósítást Tacitusnak, a történetírónak.

Hanem a világ elpusztulásának a gondolata, mely itt olyan igazán és őszintén belevillan a helyzetbe, valóban nagy emberi gondolat volt. Egyike azoknak a gondolatoknak, melyek Ahasvér gyanánt népeken és időkön át vándorolnak. Pliniusnál a pogányságból csendül ki. Azoknak a régi, naiv filozófusoknak a gondolatvilágából, akik azt hitték, hogy a világot valamilyen őselem, víz vagy tűz vagy föld építette. Egy napon aztán ez a világalkotó elem, annyi alakon, csillagon, növényen, állaton, emberen, államon, nemzeten keresztülhajszolva, újból úrrá lett a dolgokon. Végső özönvíz söpört el mindent, vagy tűz emésztette meg újra a világot. A Vezuv melletti emberek bizonyára a nagy végső tűzre gondoltak. Ugyanekkor már nagyon széthúzó gondolatok éltek a kultúr-emberiségben. Az őskeresztény eszmékben is benne volt a világpusztulás gondolata. Bár az atomoknak, az elemeknek durva lerakódásából *erkölcsi* térre csapott át. Az emberiség erkölcsi fejlődésének befejezését jelentette. De mindenesetre itt is csak világpusztulás. Igen közelinek sejtették akkor. És amikor eleinte nem érkezett el, monda képződött, hogy a keresztény kor első új évezredének a vége fogja elhozni magával.

Amire ez az évezred is befejeződik, a földi világ a legnagyobb mértékben mássá lett. De semmiféle jel nem vall arra, hogy az emberiség megérett a halálra. Ebben az időben, Krisztus után ezerben, már erjedt a mélységekben az eszméknek új tavasza, mely négy, öt századdal később ujjongva tört ki. Ezerben léptek a normannok félénken Amerika földjére — mintegy apró gyereklábnym ez Kolumbus elkövetkező kemény vaslépése mellett, mely a földnek egy új felét nyitotta meg a kultúra számára. Nem sokkal azután: Albertus Magnus és Roger Bacon megkezdik azt a nagy »varázslást«, mely végül az igazi, diadalmas természettudomány kezdetének bizonyult és Kopernikushoz, Keplerhez és Galileihez vezetett, még később pedig Newtonhoz és Darwinhoz.



Es mégis az ezredik év táján újra csak teljes virágjában áll a *világpusztulástól való félelem!* Harmadik Ottó megnyitatta Nagy Károly sírját, hogy a borzalmas eseményről kinyilatkozásokat találjon. Csöndes, nyugodt halotti arcot talál. De a világ megmarad. Az őrült aggodalom újból leapad, mint valami divatos betegség. És csak néha-néha lobban fel, mintha új olajcsöpp hullna az elhunyo parázsba. A fölvilágosodott szellemekben hatalmassá lesz az az eszme, hogy az ember erkölcsi rendeltetése nem függhet valami erőszakos természeti eseménytől és az egész emberiségnek a benső élete sokkal nagyobbyszerű, hogysem véletlen tűzhányókitörések vagy vízáradások égetnék el, vagy sodornák a megsemmisülésbe. De a vak tömeg járványosan felborzongó félelme nem szűnik meg. Hozzászoktak a régi csillagos éghez, ha részletesen nem is tudnak róla semmit. Egy este, amint a filiszter a korcsmából jön éppen hazafelé, hirtelen valami új alakot pillant meg a magasságban. Valami uszályos csillag, üstökös, olyan hosszú, mint a fél égboltozat, egy hirtelen végigömlő tűzvonal — mi lehet ez? És a régi, soha egészen meg nem szűnt félelem újra kitör. Üstökös az égen — ez a világ vége. És a tudomány, akármennyire előrehaladt is, erre az aggódó kérdésre még sem tud kellő feleletet adni. Tagadja, hogy az üstökös jövődő borzalmakat *jósol*. De ez a tagadás természetes, minthogy a tudomány egyáltalán nem ismer el ilyen önkényes jóslásokat. De ha az üstökös nem csak az emberi fejekben jelenik meg mint égi jós, hanem a valóságban, mint lidércfényű világcsavargó bontja meg a békét és a földet nem az öreg Tamás pásztornak a szempontjából fenyegeti, hanem egyszerűen egy szemberohanó ágyúgolyó módjára? Most már egész közel jutottunk a jelenhez.

Mai újságjainkban határozott szerepe van a »világpusztulásnak«. A tengeri kigyó mellett jelenik meg. A tengeri kigyó nyáron kergetődzik, amikor a gőzösök az óceán fölött zakatolnak. A világvége pedig akkor tölti meg a hasábot, mikor novemberi fagyos éjszakán a hullócsillagok esnek. És az általános helyzet képe mégis egészen más.

Mi volt a XIX. századnak leghatalmasabb jelensége? Azt hiszem, hogy a leghatalmasabbak között is legelől áll:



az emberiség magához való bizalmának határtalan megnövekedése! Már az évezredek erkölcsi, benső életet élő embere is megszerzett valamit, ami valami láthatatlan páncélként vértézi azt a mély érzést: engem nem gyűr le senki. Ehhez azután, különösen a mi századunkban, külsőleg is járult valami, ami páratlanul megnövelte biztonsági érzését. Bennünk emberekben tudatossá vált az, ami tulajdonképen már régen meg volt, hogy *külsőleg* is a *föld urai* lettünk — még pedig nem az ideális értelemben felfogott földnek, mely fölé a gondolat, a belső ember fantomként emelkedik, hanem annak a földnek, melyre reálishan taposunk lábunkkal. Darwin beszélt nekünk az alkalmazkodás törvényéről. Mi vagyunk a földhöz való végleges alkalmazkodás. Mellettünk leszüled minden, amit a növény- és állatfajok serege évmilliók alatt elért. Körülfontjuk felsőbb hatalomként az egész növényi és állati világot. Ők eljutottak a szervig. Mi fölülmúltuk a szervet a szerszámmal. A nyelv, írás, a tudományos, művészi, filozófiai, szociális vívmányok segítségével, ideális segítő közösségekbe való tömörülés révén, ezer meg ezer szellemi szál közvetítésével fölöttes szervezetté nőtt a kultúremberiség, egységesen és mégis az egyesek tudatos szabadságával, ennek az öreg földnek végső, beteljesítő óriás lényévé fejlődött. Ám ez a büszke gondolat ma nem filiszter-elégedettség. Tudjuk, mennyi ezutáni munka rejlik még benne. De csöndes órán, amikor tekintetünk az egészret fogja át és látjuk, hogy mint telik meg a csirázó fa hatalmas erejével, mely lever minden dudvát, ekkor, a legnagyobbra gondolás ez órájában, nemes mármorként, szent ihletként száll meg bennünket a büszke érzés: *ime ez az emberiség!*

Es most mégis — világvége-gondolatok!

Ennek az emberiségnek lába alatt, mely nem rejti a halálnak semmiféle motivumát magában, most mégis szappanbuborékként pattanna szét egy napon az a bolygó, mely hordozza. Minden csodás alkalmazkodás mellett, előbb vagy utóbb, valami véletlen által, mégis csak ugyanaz a sors érje az embert, mint egyikét azoknak az apró vak barlangi rovaroknak, melyek évezredek óta rengeteg ravaszsággal barlangjuk sötétségének megfelelően rendezkedtek be és

egész testükkel ehhez alkalmazkodtak ; és ime, csak a földnek kell gyöngén meginognia a mészhegységben, hogy a barlang bedüljön és ez az egész végtelen fáradság kárbavessen. Már ez a megfontolás is több a vak filiszter-rémületnél. Fűtyül az uborkaszezion ujsághíreire. De igen pontosan tudja megbecsülni annak az iránynak a jelentőségét, melyből a világvégéről való eszmék kikerülnek. Az érett embernek földön való uralkodása nagyrészt a természettudomány jegyében áll. Hiszen nem kell ezt túlozni az emberi szellem másfajta működésének a munkássága rovására. De éppen az az évszázad, melyből most kikerülünk, legalább a föltételes igazságot elég hangosan prédikálja. Annak a természetkutatásnak, mely olyan erélyesen segített az ember nagyátevésében, elsőrangú joga van arra is, hogy meghallgassák akkor is, ha egyszer valamivel kellemetlenebb véleménynyel áll az ember útjába. És ha ezt előítélet nélkül elismerjük, csak azt a titkos boszúságot érezzük, hogy éppen onnan jön olyan rút jóslás, — hogy éppen a természettudomány tanítja vagy látszik tanítani a világpusztulás új lehetőségeit.

Foglalkozni akarunk egy kissé ezzel a »látszik« szóval.

Természettudományi tényeknek és állításoknak, a tömeg közé szétszórva, ma különös a sorsuk. A természettudományokhoz általában odatapad az a vélemény, hogy elkeseredett ellenségei a »hitnek«. És mégis éppen ilyen tagadhatatlan tény általános műveltségünk mai állásánál, hogy senki sincsen annyira ráutalva legalább is tömeghallgatóságával szemben, a pusztá, mezítelen hitre, mint a természettudós. A dolgot elfogadják ; a nehézkes bizonyíték nem is kerül forgalomba. Ennek aztán, ha hiszünk is a természetudós tárgyilagosságában, becsületességében, meggyőződésének szentségében, legalább is az az egy szerencsétlen következménye van, hogy a laikus *hozzászokik* a bizonyítékok elhanyagolásához, mint valami magától értődő dologhoz. Nem ahhoz, hogy a bizonyíték magában véve magától értődik ; hanem hogy magától értődik az, ha az ember nem törődik vele. És miután egészen egyetértő természettudomány csak ideálként lebeg előttünk, de a valóságban nincsen meg ; minthogy a természet kutatása szerencsére egyre folyik és naponta újjá teremődik, önmagát javítja, fölforgatja és a

tegnap ostoba kölyke gyanánt hagyja önmagát el, és mint-hogy végül a legszorosabb szakmunkába is beleszól a filozófus bizonyos előre megalkotott véleményekkel, a természetbölcseleő valamiféle sablonokkal és az objektív képet subjektívvé színezi át; így a laikus csónakja végül is támasz nélkül siklik tova egy végtelen és csalóka fölszínen, mely alatt mindenfelé egyformán mély, szép hajózható vizet hisz, pedig valójában minduntalan zátony rejtőzik alatta. Ilyen értelemben a világpusztulás kérdése, mint a természetkutatás problémája éppen nem olyan egyszerű, mint amilyennek látszik. Bonyolult dolgok egész sora lappang mögötte, történelmi, elméleti, filozófiai, végül természetesen természettudományi kérdések is. Nézzük meg a szörnyeteget, vajjon felfal-e bennünket.

Bármily régi is az emberiségnek a világ vége miatt való félelme: a világ elpusztulásának kérdése mai modern formájában nem lehet régiebb Kopernikusnál. Azóta tudjuk csak világosan, micsoda darabka világon élünk mi emberek. Két kép lett azóta húsunkká-vérünkké.

Először is hangyák gyanánt egy óriási gömbön hemzsegünk, melynek vastagsága több mint tizenkét millió méter és amelyhez ennek az óriásnak vonzása folytán odatapadunk, mint legyek az enyvesfazékhoz. Ez az egész gömb őrült sebességgel robog a téren át a nap körül, valószínűleg ezzel a nappal együtt ismét távolabbi csillagok körül. Ezzel az elmélettel értjük meg először helyzetünket, mint valami gyorsvonatét, — ezt a hasonlatot persze Kopernikus, Kepler és Galilei még nem értették volna, de nekünk szemléletessé teszi az akkori haladást. Az egyik kocsiszakasza tele van utasokkal. Egészségesek és vidámak, a filozófia legmélyebb kérdéseiről beszélgetnek, versenyeznek egymással ember-szerető cselekedetekben. Mi fenyegetheti őket kívülről? Kétféle. Először: Valami baja esik a kocsinak. Fölrobban a gázcső, vagy egy tengely meggyulad és a kocszi útközben elég. Azután: az egész vasútnak történik valami baja. Összeütközik egy másikkal; szikla zuhan a sínekre; a vonat erdőégés közepébe robog, valami szomszédos puskaapor-robbanás áldozatává lesz, hóvihar temeti be, valami korhadt hídpillérrel a nedves sírba zuhan.



A mi szép századunk azzal kezdődött, hogy az első lehetőség — a kocsí veszedelme szemben az egész vonat veszedelmével — komoly tudományos alakot öltött. Talán éppen szigorú tudományossága miatt csak aránylag kevésbé hatolt ki ez a hír a tömegekhez. Csak a legszűkebb természettudós-szobának a pohár vizében készült a vihar. És itt békélt is meg lassanként újból. Hiszen önmagában véve régi és igen népszerű gondolat volt, hogy a *földben magában* rejlenek bizonyos veszedelmek mindarra, ami rajta táncol. Ha az óceán rengeteg viharszürke hullámai a homokos part felé mennydörögtek, ismeretlen, beláthatatlan távol-ságából a víznek föltarajosodtak a remegő föld ellen, a régi északi germán már a Midgard kígyóról álmodozott, mely egyszer majd fölveti magát a rejtelmes mélységből és elnyeli a szárazföldet szőröstől-bőröstül. A rengő föld alatt, a fekete tűzhányó alatt a görög ember szemében megkötözött titánok feküdtek, akik láncukat zörgetik, lélekzetük forró gőzfüstként lövel az ég felé; ha a levegő és fény isteneinek hatalma csökkent, üveggént pattant szét a lánc és a mélység elnyelte az emberi és isteni kultúrát.

Milyen kicsinyek és szegényesek ezek a képzelődések azzal a félelmetes drámával szemben, melynek lehetőségét a vulkanizmus tudományos elmélete állította eléink! Mihelyt az ember lelki szemével maga előtt láthatta azt a tizenkétmillió méteres gömböt, melyen tanyázik, mindjárt figyelmessé lett bizonyos tényekre. Ha bányatárnákon, ha furatokon át hatol be az ember ebbe a földgolyóba, a hőmérséklet egyre emelkedik, lefelé igen lassan, de látszólag határozott haladással egyre melegebb lesz. Természetesen legmélyebb furataink is csak szúnyogcsípések a földszörnyeteg elefánttestén. De nem alkotott-e a természet maga sokkal mélyebb lyukakat? Ott ömlik a mély vulkán torokból a vörösen izzó láva. Ott tör ég felé az izlandi gejzir forró vízsugara. Ott fakadnak a meleg források. Már az öreg Kunckel, a kémikus, aki a nagy választófejedelem idején a berlini Pávák-szigetén aranyat tört porrá, hogy aranyat csináljon, és közben föltalálta a szép vörös rubinüveget, — mellékesen e sorok írójának anyai részről egyenes őse — már szintén levonta azt az egyszerű következtetést, hogy

a föld belseje izzó, a maga egészében egységes lávatömeg. A vulkanizmus elmélete, ahogyan a tizennyolcadik században fölmerült és ahogyan még a mult században is Buch és Humboldt képviselte, gigászi stílusban építette ki ezt a gondolatot. Talán öt-hat, de legfeljebb még egyszer vagy kétszer annyi mértföldnyire a föld mélye felé már kezdődik a borzalmas nagy-olvasztó. Itt már csak a nehezen fékezett láva sutorog, melynek nyomása minduntalan földrengésben reszketteti meg a vékony felső kérget és amely annyi helyen vulkánréseken át fut ki tajtékozva — »biztonsági szelepet« alkotva, ahogy Humboldt szépen mondotta. Gondoljuk csak el: alig húsz mértföldnyi biztos kéreg, — és alatta az a mérhetetlen tomboló, feltörő tűz. Minthogy a hőséget befelé egyre fokozottabbnak hitték, a közép felé már a legfelsőbb gázformákká kellett alakulnia minden ércanyagnak, mint a világegyetem izzónapjaiban. És e fölött a forrongó gőzkazán fölött éltünk mi, alkottuk meg épületeinket, intézményeinket, eszméinket és ideáljainkat, szappanbuborék vékonyságú héján egy robbanó lombiknak, melynek lökései a burkot már fölhólyagozták és megremegtették...

Ezzel a félelmetes gőzkazánelmélettel a század elején egy másik elmélet kapcsolódott össze, melyet már maga megalkotója, Cuvier, »katasztrófa-elméletnek« nevezett. Azokat a katasztrófákat, melyekről szólt, első sorban mindenestre a multba helyezték. De itt aztán alapos »lomtár« volt, ahogy az öreg Goethe mondotta. Cuvier a földnek az ember föllépése előtt való történetében egész sor korszakot különböztetett meg, melyek mindegyikét a maga sajátos állatvilága jellemzi. Ekkor meg akkor éltek az ichthyosaurusok. Ezek aztán teljesen elpusztultak és helyettük mastodon-elefántok, óriáslajhárok és az emlős állatvilág más kolosszusai léptek fel. Míg aztán ezeket is felváltotta a mai állatvilág. Cuvier azt hitte, hogy ezeket a történelmi korszakokat a megelőzőtől és az utánakövetkezőtől valóságos »katasztrófa« választotta el. Az ő szemében nem fejlődtek az állatformák előbbiekből és másfajtájuakból. Minden földkorszak újonnan kapta meg a sajátos állatvilágát, mindegy, hogy miként; megteremtődtek; »ősnevezés« által készen pattantak ki a

földből; hogy miként, mi módon — annak elgondolása, kiszínezése az olvasó fantáziájára volt bízva. Elég az hozzá, hogy egy-egy korszak végeztével minden, de határozottan minden eleven lény kiirtódott a földről. Hogyan történhetett ez? Pompásan kíségett itt az a vulkánikus lehetőség. A legjobb gőzkazán is fölrobbanhat valamikor. Miért ne történhetett volna ez meg egyszer-egyszer az évezredek folyamán a földdel is?

Ez aztán rettenetes volt. Egész földrészek röpültek a levegőbe. A tenger fölforrt és valamennyi ichthyosaurus ott főtt ebben a levesben. A természet hadiünnepet ült, nem maradt meg egy szikrányi élet sem. A világegyetemben hirtelen még egyszer vérvörös lávacsilaggá tüzesedik ki a föld. Aztán mindenesetre újra csak behegednek a sebek. Miután minden dolog izeire szedődött, új hülési kéreg képződött a dühöngő szörnyetegen, mely eleven gyermekeit fölfalta és ez aztán betömte a száját.

Az egész dologban pedig az volt számunkra a legkegyetlenebb, hogy még *minden* geológiai korszak ilyen csattanós véggel fejeződött be. Az utolsó a mammutot verte agyon. Aztán jött az ember, — annak a kornak az eredménye, melyben még ma is élünk. Az ember fölvirágzott és kultúrát csinált. De azok a mammutok is örültek az életüknek és mégis rajtavesztettek. Egy napon aztán az emberre is rá ront ez a végzet, mint az ördög a régi Faust-mondában, aki a gonosz doktort a mennyezethez csapkodja, míg a tagjai szét nem mállnak és az agyveleje ki nem loccsan. Új forrongás a belső lávatömegben: a kazán újból szétszakad és a vékony földbőr rongyokban röpül szerte, mintha valami kígyó vedlenék. És most veleröpül az emberiség is, kérlelhetetlenül, mint valaha a mammut. Ma vagy holnap, minden nagy földrengés hírnöke lehet a pusztulásnak, az emberi világ pusztulásának. Valahányszor a Cotopaxi dübörgött vagy a Vezuv a nápolyi tengerben tükröztette vörös fényét, az ember megremeghetett... talán már a közeledő alkonyat hangjai és színei. A következő reggel napvilága aztán új, vékony keményedési héjra sütné, melynek vadul összekuszált rétegeiben most már az emberi művészet utolsó oszlopdarabkái, az emberi technika utolsó vastöredékei is eltemetődtek, mint azelőtt



a mammut sárga agyari vagy az ichthyosaurus furcsa gerincoszlopa.

Ezeknek a nagy és tragikus képeknek csak egy a hibájuk: valamennyien rossz alapon épültek föl.

A nagy Cuvier egész katasztrófaelmélete ma tudományosan halott már. Sohasem voltak ilyen éles határok a földtörténet világkorai között.

A természettudóssal megint megtörtént az a szerencsétlenség, ami olyan gyakran történik meg vele, hogy iskolakönyvét a föld könyvének tartotta. Az iskolakönyvben, mely a dolgokat nyers tanulási célokra sematizálja, bizonyára előnyös, ha éles vonalak vannak és bizonyos részekre tagolják a dolgok föltartóztathatatlan folyását. Ki akarná kitörülni iskolakönyveinkből az ilyen kifejezéseket, mint ókor, vagy középkor. De már az együgyü iskolástréfa is megpróbálkozott annak a vitakérdésnek a kómikumával, hogy milyen dátummal kezdődött pontosan a középkor és vajjon az akkor élők észrevettek-e belőle valamit, — valahogyan annak a vidám világtörténetnek az értelmében, mely az öreg Fitz-cel azt mondatja csapatainak: »Fiúk, örvendjete, ma vonulunk a hétéves háborúba.« Ez az a zátony, melyet nem került el Cuvier sem. Ami külsőleges múzeumi rend szempontjából nagy haladás volt: hogy jurapalát meg tudunk különböztetni krétakőzettől és krétát megint a mastodon- és magatherium-idő tengeri iszapjától és így tovább — ez Cuvier iskolájában magának a földtörténetnek a merev tanterve lett, mely tényleg ilyenfajtan beszélt: ma nagy földi tűzijáték lávával, mert ma kezdődik a jurakorszak. Manap tudja minden geológus, hogy *sehol* sincs nyoma az ilyen erőszakos elválasztásoknak. Az, ami nekünk külön korszakoknak látszik és így különféle neveket kap, a valóságban végtelen időkön át ment át egymásba, azzal az egészen csendes, lassú, de csudásan állandó történelmi fejlődéssel, melyre ráillik az öreg Angelus Silesius szép mondása, hogy isten »az örökös csend«. Csak a földkéreg külső képe változott valamit az évek millióin keresztül — éppen e milliók miatt. Az idők végtelenjén át végül sima földdé rágta a furakodó és jégalakban robbantó víz a nagy hegygerinceket. Ebbe a sík földbe aztán ugyancsak végtelen

idők folyamán éppen ilyen lassú munkával belerágta magát az óceán. Az áram aztán újra ebbe az óceánba hordta más helyen a finom homokká őrölt hegyi kőzetet, mígnem fölmerült egy Hollandia és új szigetek terültek szét.

A hegyek, síkságok és tengereknek ez az eltolódása az egész földfelület helyzetét is megváltoztatta végül, lassú ingadozások, összeomlások, föltolódások történtek a rugalmas kőzetben a rájuk nehezedő súly növekedése vagy csökkenése szerint. Lehet az is, hogy az egész föld összehúzódott e végtelen idők alatt és apró ráncokat képezett, melyek nekünk, kicsiny embereknek új hatalmas magaslatok és mélységek gyanánt tűnnek föl.

Ennek a lassú játéknak felel meg teljesen a mult állat- és növényvilágának a képe. Ahol új földrészek emelkedtek ki, oda állatok vándoroltak, ott odasodort növénymagvak csíráztak ki. Ez aztán könnyen kelthette a késői megfigyelőben azt a tévedést, hogy itt újból való teremtés történt. És ha valóban nagy idők alatt mindenütt megváltozott az élet egész képe, ebben sincsen semmi rejtélyes, csupán az a nagy egyszerű tény, melyet Darwin fedett föl: az a tény, hogy a szerves élet fejlődött. De éppen a »fejlődés« szava kizár a maga uralma alól minden általános katasztrófát. Valószínűleg, legalább közvetve, a földfelület finom, lassú változásainak a szövedékétől függött ez a fejlődés: az állatok és növények egyre új életfeltételekhez alkalmazkodtak és az alkalmazkodásnak ebben a kényszerében acélozódott szerkezetük azokká a nagyszerű csodaművekké, melyeket ma bámulunk. Ahol ez a rugó hiányzott, ott megmaradhattak — a legjobb bizonyíték minden földet pusztító katasztrófa ellen — egyes állatformák szinte, vagy egészen változatlanul a földtörténet sok vagy akár minden korszakán át is, mint a csodálatos ceratodus götehal, mely a triasz-kor óta él, vagy mint azok a mikroszkópikus kicsinységű teremtetések az egysejtű őszállatok csoportjából, melyeknek szép héjacskaí ma éppen úgy milliárdszámra alkotják a tenger mélyének mész- vagy kovaiszapját, mint ahogy évmilliókkal ezelőtt fölépítették Rügen mai szép szikláit, melyek akkor éppen az óceánfenék iszapja voltak.

Cuvier katasztrófaelméletével együtt ennek legfontosabb támasztéka is csöndesen elaludt.

Az a papírvékonyságú, remegő földbőr a pokoli mélység fölött ugyanígy illúziónak bizonyult.

Először az az ellenvetés merészkedett szerényen megszólalni, vajjon az ilyen, csak néhány mértföld vastagságú kéreg egyáltalán képes volna-e arra, hogy a mélység mozgó láváját, vagy éppen a legbelsőbb gázok terjeszkedő erejét megfékezze? Higgadt észszel határozott nemmel kellett erre a kérdésre válaszolni. Megnövelték tehát a védő földhéj vastagságának mértföldszámát. De ezzel meg éppen a legfontosabb bizonyíték, a bányák és furatok melegnővekedésének számadata nem vágott össze és legalább is kétséges az is, hogy a vulkánok valóban olyan nagy mélységből törnek ki. Új nézetek kerültek föl a melegnővekedésről is, a vulkánokról is, — független nézetek. A melegnővekedésről megállapították, hogy egyelőre még egészen bizonytalan tényező, melyet helyi ingadozások befolyásolnak és amely annál a csekély mélységnél, melyen egyelőre uralkodunk, még nem kötelez semmiféle elméletet sem. A vulkánok keletkezésére nézve pedig fontosakká lettek azok az újabb nézetek a hegyek képződéséről, melyek századunk második felében, különösen Süss jelentős kutatásai nyomán, alakultak. Ahelyett, hogy a mélység örökös, általános lávatüzének a biztonsági szelepei volnának, egy önmagában már egészen biztos és merev földtömeg olyan pontjainak magyarázzák őket, melyeken átmenetileg csupán résképződéssel a felső közet lassú eltolódása folytán bizonyos nyomáscsökkenések történtek. Ilyen csökkenés esetén aztán azok a közetek, melyek akármilyen mélységben is, bizonyos nyomás alatt megmerevültek valaha : hirtelen még egyszer megpuhulnak és láva gyanánt buzognak föl. Mindezek a jelenségek aránylag csekély jelentőségűek hát és nyomát sem mutatják valami világfenyegető veszedelemnek.

A fantázia dagálya így minden irányban leapadt lasként. Népszerű művekben természetesen megtaláljuk még és egy darabig meg is fogjuk találni »a föld izzó magjáról szóló tudományos elméletet«. Ám azokban a körökben, ahol ma a geológia tudománya valóban továbbfejlődik, már igen



komolyan fölvetik azt a kérdést, hogy miért kellett tulajdonképpen ezt az egész elméletet kieszelni, hiszen az egyes tények vagy egyáltalán nem, vagy csak hiányosan vágnak össze vele. Szerényen megint megelégszenek azzal, hogy annak a kolosszális almának a magjáról, melyen mi mikroszkópikus penészgombák lisztharmata gyanánt tanyázzunk, nem tudunk tulajdonképpen semmit. Az egész gömb nehezebb, mintsem ismeretes kérge gyaníttatná és ezért joggal következtetik, hogy súlyos érctömegeket, vagy talán vasmagot rejt bensejében. Ennek a hőmérsékletéről azomban jobb óvatosan egyáltalán nem beszélni.

Úgy jártunk tehát ezzel a világpusztulás veszedelmével, mint az az utas a vasúti kocsiban, aki sokáig félt, hogy a tűz alulról a feje fölé nőhet, míg aztán az állomáson megtudja, hogy a kocsit véletlenül nem is fűtötték.

Es az ellentétek érintkeznek: amikor ezt hallja, tán szitkozódni kezd: »Hiszen akkor megfagyhattam volna! Nem fog-e az emberiség egy napon a jégben elpusztulni?

Azt halljuk: nem történt semmi Cuvier-féle katasztrófa, mióta élet van a földön. De ha ezt el is ismerjük: nem végződik-e majd a földfejlődés mégis valami nagy, változhatatlan véggel, valamivel, ami nem periódikusan érkezik, hanem csupán egyszer a végén, »befejezés« gyanánt? Valamivel, ami lopódzon bár akármilyen lassan, végül mégis csak páratlan és végső katasztrófa lesz.

Van két elválaszthatatlan testvér: víz és élet. A víz éppen olyan kémiai vegyület, mint ezer más. Vannak hőmérséklethatárai, melyeken belül valódi »víz« marad, ez az ismeretes folyékony valami, ami olyan nélkülözhetetlen az élet számára, ami nélkül sem a növénynek nem volnának nedvei, sem az ember szívének a vére nem keringhetne. Nulla fok — és a víz megfagy, kemény kővé lesz. Fagyjon meg minden víz a földgolyón: az élőknak egész csudálatos gépezete megáll. Képzeljük el, hogy ez az eset lassan következik be, lassan a geológiai fejlődés valódi értelmében. A hőmérsék egyre csökken. A felhők hóvá lesznek. A hó nemcsak az alpesi csúcsokon halmozódik föl, hanem mindenütt. A magaslatokról mindenfelé jégáramok, glecserek csúszódnak le. A jégerek rettenetes erővel vetik szét belülről

a kőzetet. Míg végre minden egyetlen sík jégmezővé lesz, egyetlen határtalan Grönlanddá. És ebben a jégben van eltemetve az élet, az emberiség, mint a szibériai mammutok . .

Ezeknek a mammutoknak maguknak is szerepük volt ennek az új világvége-gondolatnak a keletkezésében. Újra egy darab tizenkilencedik század kerül elő. Különös tények jutnak napvilágra az első felében. Gránithegységtől messze fekvő síkföldön gránittömbök hevernek. Hihetetlen távolságra a mai glecservidéktől valami kemény szikla lefelé sikló glecszerfenék jellemző karcolásait és simításait mutatja; csak arra a tényre kell visszaemlékeznünk, hogy a rüdersdorfi mészhegyek kagylómészsziklája Berlin közelében a lapos északnémet homoksíkságban ilyen nyomait mutatja egy óriási glecszernek, mely valaha fölötté csúszott. Németországban, Franciaországban, Angliában olyan állatok csontjai fekszenek, melyek vagy még ma is élnek a legjegesebb sarki vidékeken, vagy megmaradt legalább a tetemük, mint a mammut elefántoké északi Szibériában. Svájcban öreg hegyi vezetőknek jut először az eszébe, hogy egyszer már sokkal erősebb hidegnek kellett lennie a földön. Goethe is erre a következtetésre jut. Végül Agassiz összefoglalja a szétszórt eszméket. Kialakul a képe — egy »jégkornak«. Agassiz maga még Cuvier katasztrófa elméletének a hatása alatt áll. Elmondja, hogy az ember föllépése előtt történt utolsó nagy földi katasztrófa már nem a föld belsejében izzó lávának, hanem rettenetes hidegnek, megfagyó jégnek a hatása volt. A mammutokat nem forró áradat forrázta le, hanem elevenen jégverembe sülyedtek és nyomorultan múmiává fagytak.

És minthogy ez volt az utolsó fölvonás előttünk, megsejthetjük belőle a mi sorsunkat is. Ha a föld belső tüze nem elegendő már arra, hogy átöleljen bennünket tüzes karjaival, akkor jön a jégóriás. Jégcsapos fenyőfájával a gyermek Jézus az emberiség halálangyalává lesz.

Agassiz, akinek későbbi fejlődése nem felelt meg természetkutató pályája ragyogó kezdeteinek, már évek óta halott. Közben a jégkorról való elmélet is sokféleképen változott. Fáradságos kutatás, adatok adatra halmozása megállapította, hogy itt sincsen szó valami általános föld-

katasztrófáról. Sohasem volt az egész föld Grönland-jég alá temetve. Csak a sarkokról terjedt néha a jég jóval messzebb, mint ma, úgy hogy bizonyos fokig Észak-Ázsiának, Észak-Amerikának és elsősorban Észak-Európának nagy részei is »átjegesedtek«<sup>1</sup> ily módon. De még azt sem lehet megállapítani, hogy az ilyen jéggéválás egyidőben jött-e le az északi és a déli sarokról : a föld déli félgömbjének jégkori nyomai nem okvetetlenül ugyanarra az időre mutatnak, mint az északi félgömb ilyen nyomai. És mindenképen maradt még elég tere a szerves életnek. A mammutok nálunk Európában nem azért haltak ki, mert a jég megfojtotta őket, hanem valószínűleg azért fogytak meg és vándoroltak el, mert a jégkor után nagyon is meleg volt itten számukra. Egy másik lény azomban, mely a mammuttal egyidőben már az észak-német jég határán élt, megmaradt azon a vidéken, megrendíthetetlenül keresztül vágta magát és a jégkort követő újkorban éppen olyan bátran megállta helyét, mint a jégkorban magában, és mint bizonyára már ezelőtt is egy ideig, és ez a lény : az ember. A jégkor glecseromladékaiban hevernek első ismeretes kultúrmaradványai. Homályos ábrándok lebegnek előttünk, hogy ez a csípős, fagyosan tiszta földi tél nem hogy megsemmisítette volna az öreg természetanyának ezt a ragyogó gyermekét, hanem éppen döntő szerepet játszott ennek a kultúrának legfontosabb kezdeteiben. Talán éppen ez a nagy karácsonyi éjszaka lepte meg az embert a mesterséges tűzkészítés ajándékával. A tűzhely vörös lángja pedig örökre elválasztotta a földi uralomra hivatott génuszt az állattól.

A legújabb kutatás megengedi, hogy még tovább is ábrándozzunk. Lehetséges, hogy az a nagy jégkor a mammutok és barlangi emberek idejében nem az első ilyenfajta jelenség volt a földön. A földtörténet előbbi korszakaiban talán már máskor is megtörtént, hogy azelőtt meleg vidékek rejtélyes módon egy időre glecserekké váltak. Ez még azoknak a magastörzsű páfrányerdőknek az idejébe nyúl vissza, melyeknek megkövült maradványa ma a kőszén szolgáltatta, meg még régebbi időkbe is. Ha bizonyos jelek meg nem tévesztenek, az ilyen glecserréválások akkoriban sem voltak éppen életölő katasztrófák.



A földtörténetnek abban az idejében, melyben neves kutatók ilyen jégkornak a nyomait hiszik, a kőszénkorszak végén, történt éppen az állatok fejlődésében óriási, döntő haladás. Hidegvérű, gyíkszerű csúszó-mászókból melegvérű madarak és emlősök fejlődtek — olyan állatok, melyek állandó, egyenletes melegforrást hordoznak a saját testükben, amelyeknek bőrén a gyíkpikkely melegvédő madártollá vagy az emlős állat szőrbundájává lett. De éppen ezzel a melegedési folyamattal együtt fokozódott újra rendkívüli mértékben ezeknek az állatoknak szellemi frissessége. Nélküle sohasem lehetett volna meg a fejlődés koronája: az ember, aki aztán a későbbi jégkorban, melyet maga is átélt, a mesterseges tűzkészítés és az állati prémruha segítségével újra kolosszális mértékben növelte a meleget, ami aztán újból, mint a kultúra kezdete, éppen ilyen hatalmas értelmiség-növelést jelentett számára.

A jég világpusztítását kerestük — és észrevétlenül a haladás útjára kerültünk! De ilyen olcsón nem enged bennünket ezen a helyen a természetkutató szabadulni.

Mióta egy, vagy talán több jégkorszaknak képe is lebeg a tudósok szeme előtt, sokat törték fejüket annak a problémának megfejtésén is, hogy milyen okok idézhették elő az ilyen jégévválásokat.

Hamarosan akadt elmélet. Eszerint a valaha egészen izzó föld, már megmerevedett kéreggel is, mint valami nagy salak, még sokáig belülről kapott meleget. Ez aztán egyre csökkent, míg végül a jégkor fenyegetően mutatta az öregedő gömb teljes kihűlésének első jelét. Ez az elmélet minden izében hibás. Láttuk, milyen problematikus a még mindig élő belső tűz egész története. Az azomban bizonyos: mi, a felület élőlényei *belülről* egyáltalán nem kapunk *már* meleget. Legegyszerűbb bizonyítékai ennek a sarki vidékek. A napmelegtől hosszú hónapokon keresztül megfosztva, reménytelenül sülyed ott le a földfelület a rémes világüri hidegbe, és ez egészen úrrá lenne rajta, ha itt fön­n nem volna már nap. Alulról semmi segítséget nem kap ott. Az »ott« azomban ebben a pontban az »itt«-et is jelenti. És még sincsen. Németországban most — és ez a most már évezredek­et jelent — sarki hideg és jégkor. A nap rendezi



földi melegviszonyainkat a föld felületén — ez kétségtelen. Ma is, meg akkor is, amikor a jégkor glecserei siklottak Rüdesdorf mészsíklái fölött. A föld belső melegének csökkenésével nem lehet megokolni azt a jégkort, mely *mögöttünk* van már. És ha még föltesszük, hogy a legrégebb földtörténetig visszafelé mindig újra meg újra visszatértek a jégkorok, a dolog világossá lesz, mint a nap. Igen, világossá lesz a nap részére! Tekintetünk elmereng. Hirtelen föltolul a másik kép: az emberiség ott rohan a gyorsvonaton, már nem fenyegeti veszély magában a vagonban, hanem olyan kaland, mely az egész vonatot romlásba döntheti.

Pedig ez a szűkebb jégkori ügy sem látszik veszedelmesnek még akkor sem, ha erre az oldalára forgatja is az ember.

Csillagászati alapon egyelőre csak egyetlen hasznavehető elmélete van a jégkor keletkezésének. Ez az elmélet a föld nap körül való pályájának bizonyos periódikus változásaira támaszkodik. Nagyjából ez a pálya köralakú. Ezt tudjuk Kopernikus óta. De a nagy Kepler finomabb számítása megállapította, hogy igazában egy némileg elnyúlt, inkább tojásalakú körpályáról van szó, egy úgynevezett ellipsziszről. Ennél az ellipszisznél a nap nincs pontosan a középpontban és a bolygó majd valamivel közelebb, majd valamivel messzebb rohog el előtte. Még finomabb számítás azt az eredményt adta, hogy ennek az elliptikus pályának is vannak ingadozásai. Az évezredek és évszázadezredek folyamán majd inkább a valóban kerek körformához közeledik, majd még inkább kihuzódik és hosszú tojásalakúvá nyúlik szét. Mostanság mérsékelt az ellipszis. A napközelség és nap-távolság különbsége igen csekély egy földi év alatt. Amit ma a laikus a nyár és tél ellentéte gyanánt vesz észre a földön, azt csak elenyészően befolyásolja ez a különbség. Igazi oka egészen másban van, és pedig a föld tengelyállásában. A föld valamiféle szubjektív ok folytán ferdén áll a pályáján és ez a ferdeség teszi aztán, hogy majd az északi teteje, majd a déli teteje hónapokon keresztül makacsul elfordul a naptól és aztán vagy semmiféle, vagy csak ferde, gyöngye melegsugarak érik. Az északi sarkon éppen akkor van tél, amikor a föld legközelebb áll a naphoz kissé elliptikus pályája szerint.

De *nem mindig* volt ilyen mérsékelt ez az ellipszis. Voltak bizonyára a másik szélsőségek, a legerősebb kihúzódnak is tetőpontjai. Ilyenkor kétségtelenül döntően belejátszott évszakjaink váltakozásába a majd rendkívül megnövekedett, majd pedig sokkal kisebb naptávolság is. Az a félgömbje a földnek, melyen naptávolságban éppen elfordított feiggörbülete miatt is tél volt, sokkal keményebb, hosszabb teleket kapott, melyeknek jegét a nyár már nem tudta megolvasztani.

A mai helyzet szerint mindenesetre csak egyedül a déli félgömb jöhetne számba, mert hiszen, mint mondtuk, északon naptávolságban mindig nyár van. De magának a tengelyferdeségnek is periódikus változásai vannak. Sőt itt már egészen biztos a számítás. Minthogy az öreg földvándornak a feiggörbülete a nap körül való minden egyes keringésével eltolódik kissé, néhány évezred alatt éppen megfordított helyzet keletkezik: a déli félgömb napközelségben kerül téli helyzetbe, — az északi félgömbön pedig a tél, az elfordított fej ideje, naptávolságba esik. Aztán pedig újra megfordul a dolog és ez így megy tovább. Most gondoljuk el, hogy hosszú évezredek előtt egyszer tetőpontján volt az ellipszisnek ez az aggodalmas kinyúlása. Évezredekén át így maradt — mert mindezeknek a nagy pályaváltozásoknak is megvan a maguk határozott lassúsága. Ez évezredek folyamában, ennek a sokkal rövidebb korszakú tengelyváltásnak hatása alatt, egyszer az északi félgömb került bizonyos ideig a maga telével naptávolságba, máskor pedig ugyanannyi ideig a déli félgömb. Az egyszerű eredmény: először az északi félgömbön dühöngtek néhány évezreden át rettenetes telek; azután a déli félgömbön is. Először ott volt egy — jégkorszak, aztán pedig itt.

Ez az elmélet igazán szép.

Azt sejteti, hogy jégkorszakok egyáltalán szigorúan időszakos jelenségei a földnek ősidőktől fogva és pedig mindig egy északsarki jégkor és egy délsarki jégkor közvetlen összefüggésben, ha nem is pontosan találkozáva. Szinte kísértetbe viszi az embert, hogy csillagászati számításokkal évszámokat állapítson meg. Ez, részletekre, igen nehéz még természetesen és most nem fogunk



törődni azokkal a számokkal, melyekkel alkalomadtán előállottak. Minket minden szám csak abból a szempontból érdekelt, hogy világpusztulást jelentő szám-e. De erről nyilvánvalóan szó sincs ebben a számításban. A leghalványabb utalás sincs benne arra, hogy a földellipszisznek ezek az extravaganciái: jégelődözte megsemmisítő katasztrófához vezethetnek valaha. Legfeljebb az északi vagy déli félgömb magasabb, tehát úgysis hidegebb vidékei részére jelenti kemény teleknek sorozatát. Ez egy lokális »jégkor« képe. De nem több. Még ha ilyen jégkor valamelyik félgömbnek nagyobb részét tenné is lakhatatlanná egy időre, a másik földgömbön ugyanannyi ideig akkor is tavasz és vidámság uralkodnék. Nagyobb bonyodalmakat pedig egyáltalán lehetetlenné tesz a földnek, mint bolygónak a helyzete. Nem üstökös a föld, mely a legbolondabb pályákon, egyszer szinte belerepül a napba, máskor meg a jeges térben sülyed el, átszáguldva valamennyi bolygópályán. Megváltozhatatlan szilárdsággal függ a föld a rendszer mennyei billiárdjátékában. Nem közeledhetik túlságosan a naphoz, mert akkor a Vénusz pályájába bonyolódna. De nem is távolodhatik nagyon el, mert akkor a Mars pályájával kerülne szembe. Minden összeütközés elhárítására szolgáló csudás műre-mek gyanánt jelenik meg ez a bolygójáték. Ha tőle függ a félelmetes »jégkor«, akkor, úgy látszik, éppen nem kell aggódnunk.

A gondolat futása napmesszeségekbe sodort bennünket. A gyorsvonat robog. A veszély, mely arra ösztökélt, hogy elhagyjuk, már nem fenyegeti, még pedig éppen azért nem, mert oly szilárdan robog a sínein. De még nincs egészen feloldva a »jég« szó varázsa. Másik értelme is van.

Éppen napértelme.

Az a gondolat, hogy a földet *kívülről*, a napürből érheti hirtelen valami kellemetlenség, maga is örökösen ide-oda ingadozott. Majd fölszállt majd lesülyedt.

A teljesen vad értelem gondolkodásában már minden tönkrement, ha a nap fényes nappal hirtelen napfogyatkozásban sötétedett el, vagy az elhomályosult hold egy sötét-vörös árnyékon úszott keresztül, mintha vérben járna. Ez azonban már az első fogódzója a gondolkodó csillagászat-

nak. A régi kínai, a régi egyiptomi, a régi görög ráeszmélt, hogy ez semmi »forradalmat« nem jelent az égen. A hold rövid ideig éppen a nap és a föld között keringett; vagy a föld árnyéka vöröslött a holdon. Az árnyék nem harapós szörnyeteg! Beletalálták magukat abba a megnyugtató fölismerésbe, hogy éppen ezek a nap- és holdfogyatkozások a legártatlanabbul vidám színjátékai a bolygóvilágnak, nem fenyegetőbbek, mint egy anya játéka, aki elrejtí a fejét és »kukuk« kiáltással lepi meg a kis gyermekét.

De ezeknek az időknek a csillagászata még nem tudott fegyvert találni egy másik aggodalmas esemény ellen, mely minden krónikát foglalkoztatott. *Kövek* estek az égből. Nem éppen mindennap, de mégis elég gyakran és néha jókora tömbök, mintegy ízelítőül, hogy jókedvükben mivel ajándékozhatnának meg bennünket egyszer a bolygóhatalmak. A Kopernikus és Kepler utáni időkben mindenestre úgy látszott, hogy a csillagászat ezzel is elbánik. Megtudták, hogy milyen föltétlen szabályossággal történik odafönn minden: ebben a határozott tudományos rendszerben egyáltalán nem volt helyük olyan hulló köveknek, melyeket az égi tér szabadon küldött a földre. Tehát a »tudomány« egyes képviselői azt mondták, hogy az elméletileg hihetetlen: a valóságban egyszerűen nem létezhetik. A párisi akadémia a tizenharmadik században mindenkit bolondnak nyilvánított, aki még »meteorkövekről« beszél, melyek az égből hulltak volna a földre. De a kozmikus összefüggések igazsága még hatalmasabb tudós testületet alkotott, mint a bölcs párisi akadémia. A kövek hullottak és végül becsületes természetkutatók asztalára estek. Most már nem használt semmi: a föld a maga pályáján állandóan ki van téve apró testecskék ütközésének, melyek részint hullócsillagok gyanánt puffognak el a légburkolat súrlódásában, részint — bár ritkán — szilárd »kövek« gyanánt esnek le lakott földfelületünkre. Kémikusaink szétszedik az ilyen köveket alkotórészeikre — mind olyanok, amelyek a föld kőzetében is előfordulnak — és múzeumaink gondosan megőrzik őket, mint a világegyetem kedves vendégeit. Nincs-e valami veszedelem ebben a köesőben?

A tizenkilencedik századnak jutott külön osztályrészül,

hogy ezt a kőkérdést egy elsőrangú világvégi kérdéssel keverje össze.

Bimbó és virág gyanánt tartoznak össze : *üstökös és világpusztulás.*

Az újabb üstököselméletek közül a leghitelesebb az, hogy ez az égi csoda, amit »üstökösnek« nevezünk, nem igen egyéb, mint rengeteg felhője ilyen meteorikus kő- és portömegeknek. Sűrű csoportként közeledik az idegenszerű kőfergeteg a nap és a bolygóűr felé. Aztán különös, talán elektromos folyamatokat kelt benne a nap, mindenesetre hatalmas taszításokkal, melyek az ilyen közet- és portörmeléknek egy vagy több vonalát, kinyúló üstökösuszály gyanánt a naptól a bolygóűrbe kavarnak. Mi történik, ha a bolygó éppen ott van és átmetszi az uszályt? A föld is csak a bolygók egyike. Hát ha éppen ő lesz ez a bolygó?

A kérdés aggodalmatkeltően hangzik. De a vele szemben álló tények egyszerűek a józanságig.

Nemcsak forró meteorkövek esnek le a földre időnkint. Nemcsak hullócsillagok izzanak itt-ott az égboltozaton esténként annak bizonyítékául, hogy egy apróbb porrész puffogott el fönt megint. Néha a föld ezeknek az égi törpéknek különösen nagy tömegébe kerül. Nagyszabású, csodálatos csillaghullás teszi ilyenkor óraszámra nappallá az éjszakát. Vagy harminc éve hozzászoktak ahhoz, hogy az ilyen fokozott pillanatokban egyszerűen a földnek egy sűrűbb kozmikus porfelhőn való keresztülfutását lássák. Maga az áthaladás általában veszélytelennek látszik. De mi egy ilyen felhő? Rendszerint »üstökösmaradványokról« beszélnek óvatosan. A csillagászok szeme előtt váltak ketté üstökösök, fölösszlottak, szétszóródtak, egész pályájuk mentén széthintődve, mint a kilyukadt zsák, melyből kiömlik a gabona. Ilyen üstökösromok többé-kevésbé tartós gyűrűket alkotnak a nap körül, melyek részben a föld pályáját is egyenesen keresztülmetszik. Néha-néha végigsöpri ez a föld az üstököshulladékot, — eredménye : a nagyszabású csillaghullások egyike. De másként volna-e, ha maga a friss, szét nem zúllott üstökös érintené a földet? Ennek az elméletnek a keretében nem igen, azt is mondhatjuk : bizonyosan nem volna másképp. Szép hullócsillageső világítana hazafelé, korcs-



mából jövet, az üstököstől remegő filiszternek. És egy idő múlva azt olvasná a csillagászok utanasántikáló számításai-ból, hogy a rettenetes üstökös volt ez a maga személyében. Egy kicsit libabőrös lesz a háta, mint annak a lovasnak, aki anélkül, hogy tudta volna, a befagyott Bodeni-tón lovagolt keresztül. De olyan heves nem lesz remélhetőleg a fantáziája, hogy utólag ütné meg a guta.

Nem akarjuk az elméleteket nagyon is sokra becsülni. Ez az újkori üstököselmélet is csak elmélet. Mondjuk, hogy most a legjobb, de egy másik is lehetséges volna. Pusztán csillagászatilag még mindig lehetnének az üstököstömegben szilárdabb magvak, melyekkel az összeütközés rosszul végződnek. És az üstökös szétszórt farokanyagában is lehetnek esetleg olyan kémiai anyagok, melyek levegőburkolatunkat úgy megsóznák valami idegen anyaggal, hogy lélekzésünk itt lenn a kedves emberi halastóban erősen nehezebbé válnék. Ez ellen a »lehetne« ellen semmi nyomós érv nincsen, amennyire üstökösöket spektroszkóppal, tehát fényüket illetőleg megvizsgáltak. De közbeszól itt egy ellenvetés, melyet az egész nyilvános üstökösvitában — tudomásom szerint — csak igen kevésbé használtak föl.

Képzeljék el a következő két tényt, melyek önmagukban az elmélet minden »jó és rossz« értékelésén túl vannak.

Jókora azoknak az üstökösöknek a száma, melyek látóeszközeink előtt, a tudatos emberi »látás« néhány évezrede alatt fölmerültek. Ötszázat számítanak olyat, melyek pusztán szemmel láthatók voltak, és háromszázat vesznek még hozzá, melyeket három század alatt a távcső adott ezekhez. De szinte bizonyos, hogy ez is csak apró töredék, mely a nagy bolygórendszeren belül olyan kedvezően futott át, hogy a földről észrevehettük. Valószínűségi számítással, ismertről az ismeretlenre következtetve azt az eredményt kapnók, hogy csak az utolsó kétezer év alatt egy negyedmillió üstökösnek kellett áthaladnia naprendszerünkön. Emellett tudjuk most már, mint mondtuk, hogy egyes üstököspályák néha újra meg újra keresztezik a föld pályáját; tudjuk, hogy a föld legalább is szétzüllött üstökösmaradványokon valóban keresztülment a mi napjainkban és ezeknek a számából okvetetlenül arra kell következtetnünk, hogy a föld és vala-

melyik más, valódi üstökösmaradvány összeütközésének veszélye így már néhány évezred idejére is csak vékony fonalon függ tulajdonképen, Damokles kardja, melytől csak valami különös szerencse mentett meg eddig bennünket.

Most pedig egy másik jó természettudományi számot hasonlítottunk majd össze ezzel.

Az alapul vett kétezer emberi esztendő csak egy darabja az egész emberi történelemnek. Ezt a történelmet egy szorosabbban vett, egységes kultúrtörténet értelmében legalább is hatezer évre kell vennünk. Ez a hatezer év pedig megint csak egy töredéke annak az időnek, mióta egyáltalán ember él a földön. Az embernek a létezése azonban — Darwin felfogása szerint — az állati és növényi élet zavartalan fejlődésének rengeteg idejét még inkább föltételezi. A »földtörténelem« így évmilliókra bővül ki.

Van egy igen szemléletes számítás, mely rikítóan állítja elénk ezeknek a földtörténelmi millióknak és az emberi kultúrtörténet néhány évezredének a különbségét. Heinrich Schmidt pendítette meg Jenában. A földtörténelem idejét az élet kezdetei óta száz millió évre veszi. Pontosságról persze szó sem lehet itt. Döntő csak az lehet, hogy legjobb geológusaink ma egyhanguan inkább kicsinek, mint nagynak tartják ezeket a számokat. Ezen a rengeteg időtartamon osztoznak aztán az egyes, többé-kevésbé élesen megkülönböztethető geológiai korszakok, ahogy őket tankönyveink elhatárolják. Az egyes korszakok viszonylagos hosszúsága nem egyforma. Megkövült, hátrahagyott tengeri iszapjuk tömege szerint mérik őket, és minthogy ezeknek a maradványoknak a tömege nem egyenlően nagy, e nagyság szerint határozzák meg az időtartamuk aránylagos különbségeit. Az úgynevezett archozoikus időre magára, amikor az élet először fejlődött ki alsóbb formáiban, vagy ötvenkét millió év esik, az őshalak és kőszénerdők idejére harmincnégymillió, az ichthyosaurusok idejére már csak tizenegy millió és így tovább.

Ezek az ellentétek akkor lesznek csak igazán élesek, ha a milliók helyett, melyeket nem igen tud elképzelni az ember, valahogy azt mondjuk: száz millió évnél tartamát vegyük hasonlattal *egyetlen* nappal egyenlőnek. A napnak

huszonnégy órája van. Erre a huszonnégy órára aztán úgy oszlanak meg a földtörténet részei, hogy az élet ősideje vagy tizenkét és fél órát tölt ki egymaga, éjféltől déli félegy óráig. A következő korszak, melyben a kőszénerdők zöldeltek és a halak gőtehalakká, szalamandrakká és gyíkokká fejlődtek, nyolc órán és öt percen keresztül tartott — kereken esti félkilencig, — az ichthyosaurusidő már csak két és fél óránál valamivel tovább, körülbelül esti negyedtizenkettő utánig. A nap utolsó háromnegyed óráját, pontosan éjféltől két perccig, az úgynevezett harmadkor foglalja el, ez az emlős-állatok óriási kifejlésének az ideje. Még két perc van most hátra : ez az egész emberi fejlődés ideje a jégkorszak óta. Ennek az utolsó hatezer éve pedig a mi szorosabban vett »kultúrtörténetünk« ideje. Ennek a napnak a sémájában az utolsó két percnél *öt utolsó másodperce* volna !

Az eredmény már önmagában is tanulságos.

De alkalmazzuk az üstököskérdésre.

Ezalatt az »öt másodperc« alatt legalább is nyolcszázszor kóboroltak üstökösök a föld közelében, és az egész rendszerben igen valószínűen százezernyire, talán háromnegyed milliónyira is rúgott a számuk. Számítsuk ki : két másodperc alatt ennyi, — mennyi esik akkor huszonnégy órára ? Csinos fogalmunk lesz az égről, melyben, mint az öreg Kepler mondja, halacskák gyanánt nyüzsögnek az üstökösök.

És mégis : az egész huszonnégy óra alatt — egyenlő száz millió évvel — *nem* történhetett egy *veszedelmes* összeütközés sem a föld és valamelyik üstökös között. Láttuk, sohasem volt ez idő alatt olyan katasztrófa, mely az egész földgömbön pusztított volna. Sohasem szakadt meg az élet állandó fejlődése ezen a földön. Darwin tanai szerint sohasem szakadhatott el e hosszú idő folyamában a nemzetségek egyenes fonala, a nemzedékek egymásra következése a föld legrégebbi bacillusai, amőbái, vagy más ősellatai és a mai ember között. Mert különben egyáltalán nem volna itt az ember. A kőzetlerakódások egyike sem mutat ezekben a szinte végnélküli földkorszakokban valamiféle égitestnek pusztító lezuhanására, vagy légkörünk kémiai összetételének durva megzavarására.



Ez csak két következtetést enged meg. Vagy : *sohasem* történt 100 millió év alatt, mialatt üstökösök millió- meg milliósámmra nyüzsgtek a bolygórendszerben, semmiféle komoly összeütközés a föld és valamilyen veszedelmes üstökös rész között. Vagy pedig : a föld igenis keresztülhaladt e 100 millió év alatt mindenfajta üstökös farkok, üstökösfejek száz- meg százezrén, ezek azonban *valamennyien veszélytelenek* voltak és ártatlan hullócsillageső gyanánt pufogtak el légkörünkben.

Mindkét következtetés igen megnyugtató. A második és megnyugtatóbb pedig még mindenképen valószínűbb is, mert összevág mai sokféle, de mindig ártalmatlan csillaghullásainkkal és fölöslegessé teszi, hogy külön okát keressük annak is, hogy az egymást keresztező üstököspályáknak ilyen nagy tömege mellett miért nem történtek összeütközések.

Nincs tehát semmi baj az »üstökössel«, ha még annyi próféta hirdeti is annak a mesebeli óriásnak, aki a földet zsákjába dugja. Ha a bolygók még mindig csak a nap nagy, védett, szoros családi kötelékben vándorló gyermekeinek mutatkoznak, akkor az üstökösök meg tarka szappanbuborékok, melyek vidám játékként csillognak ezeknek az öreg gyerekeknek a feje körül. Ki félne attól, hogy kemény fejével keresztülmenjen egy szappanbuborékon?

És mégis. Hátra van még a nagy alaphatalom, mely egyaránt kormányozza a kemény fejeket és a szappanbuborékokat : a nap. Hátha a nap az a földfeletti égi hatalom, mely gyermekét, a földet, Saturnusként fölfalja?

Két útja lehet ennek. És íme, megint csak azzal a két ellentéttel állunk szemben, mellyel már magán a földön is találkoztunk, bár itt nincsen hatalmuk és ez a két ellentét : a meleg és hideg, a lávatűz és jég.

Föld és nap egyszer összeütközhetnek.

A föld lendítőereje megbénul. Lassankint erősebb lesz a nap vonzóereje. A föld pályája körből spirálissá lesz. Míg végül a vonzóerő mindenhatóan egészen keblére öleli a kis földtestet. Egy zuhanás : és elpárolog, föloldódik — a lökőerő hővé való változásának törvénye szerint — izzó

gázokká. A nap, mely számlálatlan évmilliók előtt — talán! — szülője volt, most visszavette magába. Borzalmas misztérium.

Vagy pedig így lesz a nagy katasztrófa: a nap egyszerre csak elsötétül.

Nem a holdnak valami ártatlan elfödése miatt. Már régebben aggasztóan növekedtek a foltjai. Most már egyáltalán nem tűnik el a fátyol. Szilárd hülési kéreg képződött ennek az óriásnak a bugyborékoló kohója fölött is. Távoli állócsillagok figyelői előtt kialszik egy csillag. De ettől a csillagtól húsz millió mértföldnyire kialszik még valami: az élet a földön. Sarki hideg veszi körül a földet. A fény zöldítő erejének végső szikrája is elfogy az utolsó növényi sejttel. Tehetetlenül táncolnak az északi fények, világító állatainak erejével tehetetlenül villog föl még egyszer a tenger. Az óceánok befagynak. És így megtörténik kívülről mégis, ami belülről lehetetlennek látszott. A  $H_2O$  kémiai vegyületnek utolsó csöppnyi folyékony halmaz állapotával együtt pusztul a föld nagy napraforgója: az élet...

Ez a vég? A hurok itt valóban *nagyon* összeszorul.

Egyik következtetés sem áll ingadozó egyes megfigyelések, aprólékoskodó számítás alapján, melynek számaait a holnap halomra döntheti. A *logika* mezítelen szikláján állanak keményen. Ez a veszedelmes.

Bolygórendszerünk ma, mint mondtuk, az égi technika mesterműve.

Az az érzés fogja el az embert, hogy egy ősmult számlálatlan évmilliói építettek rajta — építettek, talán itt is annak »a legalkalmasabb természetes kiválasztásának« a módján, melyet Darwin hozott be az állat és növény célszerűségeinek magyarázására. A legalkalmasabb helyeken végül ennyi meg ennyi bolygó maradt meg szilárd pályán. Mikor ez már bekövetkezett, néhány új évmillió a legfönségesebb harmónia ideje volt. Egy idegen csillagon lévő távoli megfigyelő azt hihette volna, hogy a perpetuum mobile megvalósítása. Ezeken a harmónia-örökkévalóságokon át virágzott föl sokféleképen az élet a földön. Jött az ember, aki ma a csillagokban olvas. De íme, végre mégis csak kitűnik az óraműnek egy tragikus hibája.

A bolygórendszer összhangzása »örökkévalóság«-ban egy föltételhez fűződik. Ám ez a föltétel nincsen meg. A bolygó-gömböket ugyanis csupán a nap körül való őrült keringésük őrzi meg attól, hogy nehézségük folytán ne zuhanjanak bele ennek a napnak nyílt kohójába és abban a pillanatban, amikor valamely ok *akadályt* gördít merész futásuk elé: végük van, akkor is, ha ez az ok nagyon jelentéktelen, akkor is, ha ez az ok évmilliókon át igen-igen lassan hat. Mik évmilliók az örökkévalóság előtt! Ha ez az ok egyáltalán megvan, egyszer elérkezik a leszámolás órája és akkor az ég és föld minden hatalma sem használ semmit. Ez az ok pedig megvan.

A világűr, melyen keresztül robog a bolygó, *nem teljesen üres.*

Ez két oldalról is érthetővé válik. A fény elmélete, ahogy azt a mai fizika tanítja, hullámmozgásként fogja föl a fényt, egy titokzatosan finom anyagnak, az úgynevezett éthernek a hullámverése gyanánt. A fény azomban szabadon keresztülhatol az egész bolygóűrön. Ha hullámverés, akkor a bolygók úgy úsznak ennek a hullámozó éthernek a mérhetetlen tengerében, mint a halak. Tán emögött a fényéther mögött még valami finomabb és még titokzatosabb anyag van, mely magát a gravitációt, a nehézkedési erőt is közvetíti. A modern fizika már mindenesetre elvesztette az olyan erőben való hitét, mely rejtélyesen a teljesen üres téren keresztül »távolbahatna«. De hagyjuk most mindezt és ne törődjünk magával a fényétherrel sem. Nemcsak éther tölti be a bolygóúrt. Vannak ott reálisabb dolgok is, ami durva kezünkkel is kézzelfoghatóak. Por, meteorikus por, igen finom meteortömeg, föloldott üstökösanyag lebeg egyre a földdel, lebeg az összes bolygókkal szemben pályájukon. Minden hullócsillag, mely fönn légkörünkben szétpattan, ha önmagában ártalmatlan is, mégis arra tanít, hogy sohasem röpülünk, még kézzelfoghatóan durva értelemben sem, egészen üres téren keresztül. Nos hát: annyit hallottunk vad összeütközésekről, melyek veszedelmesekké lehetnének. Ez valószínűleg lehetetlen. De itt valami sokkal inkább fenyegetőbb dolog kúszik felénk lassan, igen lassan. Robog a gyorsvonat, a legpompásabb D-mozdony. Szúnyograjok



verődnek vele szembe. Néha egy-egy hernyó vagy cserebogár mászik a síneken és szétzúzódik. Hogyan lehetne ez akadály? De ennek a D-vonatnak évek millióin, milliárdjain, billiárdjain kell átrobognia. Az akadályok, bármily aprók is, össze-  
tevéődnek. Az idő rettenetesen, kérlelhetetlenül számol. Mikroszkópikus homokszemecskékből égismeredő hegységeket épített, és azzal a hulló cseppel, mely évszázezreken keresztül esett, egyre esett, ezeknek a hegységeknek a szikláját újra szétfeszítette. Egy végtelen, az idők minden esztendejére egyenletesen szétosztott szúnyogcsapat ezen időknek egy bizonyos pontján még egy keresztülrohanó ágyúgolyót is úgy megbénít, hogy az aláhull, mint valami fáradt levél. Ha eljön az ideje, a végnélküli cserebogárhekatomba is úgy megállítja a D-mozdonyt, mint valami szabadalmazott fék. A meteorpor, és valószínűen még lassabban elérkező idők alatt maga a fényéter egyedül is megállásig lassítja végül a bolygók járását. De még mielőtt ez elkövetkeznék, már ott hever a bolygó, ércflángban ellobogva, a forró naptestben. Mert ha csak meglassul a röpülése, keselyűkarmokkal támad rá a gravitáció, a nehézkedés, és ragadja a nap felé. Pályája spirálissá lesz. Míg végül Ikárusz, mint valami óriási hullócsillag, elsülyed a napvilágban és ez a nap felszívja, valamint ahogy ő is annyi apró meteorport ragadott izzó csókban magához.

Ez az egyik logika.

És most lássuk a másikat.

Kihajítok egy fehéren izzó vastuskót a téli hóba. A hó sistereg, olvad, elpárolog egy nagy darabon. Kellemes meleg terjed el a hórésben. De a tél megmarad. A fagy csak tovább tart. Eleinte a forró vas szinte játszva győzte le a hó hidegét, mindössze néhány másodperc alatt. De íme, azután leszáll a fagyos hideg a vásra, órák meg órák, napok, hetek folyamán. És végül urrá lesz rajta egészen — és a vastömb maga is olyan jéghideggé válik, mint a hó. Akkor aztán föléje rakódik újból a hó, mint akármelyik göröngy fölé. Meghalt az utolsó csöpp meleg is.

Ez a vastömb: a nap.

Ma akkora erővel veti szét tűzsugarait, hogy mikor függőlegesen hull reá, még húsz millió mérföldnyi távolság-

ban is olyan izzóvá teszi a föld pusztá talaját, hogy a mezítelen láb megégeti magát rajta. De ha csak egy kicsikével is elfordulna a föld tengelye, úgy hogy a földszark jege az egyenlítői nap alá kerülne — még ez az egész jégkéreg is vízzé olvadna ebben a húsz millió mérföldnyi távolságban, mint a vastuskónk körül a hó. De a bolygórendszernek ezt a gigászi ércömbjét is lebírná végül a kérlelhetetlen hideg a maga tartósságával. Tegyük föl, hogy a bolygóúr hőmérséklete csak száz fok nulla alatt, hisz bizonyos, hogy ennél semmiestre sem kisebb. Ebben az állandó jégveremben ki *kell* égnie egyszer a napnak, ki kell hűlnie teljesen, éppen úgy, mint annak a vasdarabnak a hóban. Vitatkoztak arról, micsoda hatalom akadályozhatná ezt meg egyidőre. A napokolba hulló egyes meteorkövek, sőt talán egész üstökösök folytonos zápora volna ez elméletek szerint valami szabályozóféle. De ez nem elegendő. Ha az volna, akkor a napnak határozott arányban növekednie kellene, hiszen folyton új anyag omlik bele. Erről pedig nem jelentenek semmit az egész rendszer nehézkedési viszonyairól szóló számításaink. Ez a belezuhanás nem lehet tehát olyan nagy, — ha pedig nem akkora, akkor nem elegendő ebben értelemben sem. Másfelől Helmholtz meggyőzően mutatta ki, hogy a rengeteg izzólabdának az összehúzódása idők folyamán maga is közvetetlenül meleget termel. De ez a folyamat is csak bizonyos határokkal dolgozik, nem nagyszabású melegforrás a végtelenség számára, míg a tér hideghatása a végtelenségig halmozódik.

Végezetül elegendő egy tekintet az állócsillagos ég egészére, hogy teljesen lezállítsa a napkihülés megakadályozásának valószínűségét. A nap éppen úgy állócsillag, mint a többi ezer meg ezer csillag odafönn. De mit látunk ezeknél az állócsillagoknál? A hőség legkülömbözőbb fokozatait mutatják. Amott fehér csillagok sugárzanak, mint a szép Sirius. Izzásuk még sokkal erősebb, mint a mi napunké. Majd sárga csillagok következnek, nyilván már valamivel kevésbé tüzesek. Aztán vörös csillagok, már valóságos komor vörösizzásban. Ezeknek a vörös csillagoknak a legtöbbje már »változó«. Időnkint szinte egészen elsötétednek, mint valami pislogó lámpabél. Csak koronként lobbanak föl

egyszer-egyszer újra. Óriási földterületeket sejt az ember, melyek már-már az egész izzófelület fölött összezsapnak. Végül pedig ott van a térben a már egészen fekete napoknak, teljesen kialudt csillagoknak valóságos kísértetvilága. Gyakran csak a szomszédos, fényes csillagok mozgása adja tudtunkra a létezésüket. Néha árnyékként látjuk őket tovasuhanni, amint el-elsötétítik egy világító társukat. Ez a vég: ezek az egészen kihültek.

A mi napunk is ebben a sorozatban van. Már nem fehér csillag, de még nem is egészen vörös. A sárga csillagokhoz tartozik. De időnként már rajta is szaporodnak a fenyegető vöröses foltok. Meghatározott időszakban sokasodnak és csökkennek. Mintha közelednék már a változó csillag ideje. Miért állna meg éppen a napnál a kihülés logikája? Nem is fog megállni, éppen oly kevésbé, mint ahogy nem tette a kísérteties világegyetem éjnapjainál sem. »El fog jönni a nap«, — mely nem lesz nap, hanem a napnapoknak a vége. Egy utolsó foltperiódusból nem bír már kiépülni a kihülő ércsőmb, nem tűnik fel többé távoli figyelő szemek előtt, — kialudt. Vége van Baldur birodalmának...

Bár szigorúan logikus mindkét gondolatmenet, mégis valamennyi világvégi fantázia közül a legkevésbé izgatták föl napjainkban a széles tömegeket.

Nagyon is távoli értékekkel számolnak. Az egyszerű értelem »gyermekekre és unokákra« gondol és aggódóan csóválja a fejét minden »hirtelenség« előtt, mint amilyenek a vulkánkitörések, meglepő jégkorok és üstökösösszeütközések. De ha a millió iziglen való dédunokákról vagy még messzebbiekről van szó, akkor nem sok okot lát arra, hogy valami nagyon búsuljon a jólétükért.

Bölcsészetiileg azomban mégis másként áll a dolog. A mai filozófiát bensőleg mégis félreismerhetetlenül áthattotta ez a csillagászati logika. A pesszimizmus számára ez nagyszerű falat volt. Maradjanak bár el az összes előre nem látható hirtelen katasztrófák: az egész világkép mégis csak határozott színüvé festődik így. Fejlődhetik a bolygó, ahogy akar. Végezetül mégis csak két célja marad a fejlődésének. Vagy a bolygó hull halottan a napba. Vagy talán még előbb, kialszik ez a nap és megöli ezzel a bolygót. Mire-



való minden törekvéstek? Hiszen úgyis csak halálértékeket alkottok.

Friedrich Nietzsche, a tizenkilencedik század legmélyebb pesszimistája — a mélyet egy hőmérőskála értelmében értem — ezt hirdeti: mindaz, amit mi harmóniának, feltörekvő fejlődésnek, tökéletesedésnek nevezünk, csak éppen a mi bolygórendszerünk véletlen mozzanata, muló kivétel; a rendes állapot a kaosz; a kaoszból jövünk, — a kaoszba térünk tehát vissza; a világ minden logikája a vad zűrzavar logikája és nem a világharmóniáé. Ezzel a fölfogással szemben még a Schopenhauer tanítása is valóságos optimizmus. Mert Schopenhauernél még van egy végső világmegváltás a nirvánában, mely az egész szomorú jelenségvilágot újra fölszítja a maga érintetlen békéjébe. Nietzschenél a dolog sokkal durvább marad: az örökös alap a kaosz és a harmónia felé való egységes fejlődés ebben a kaoszban csupán véletlen, hamar elmuló, jelentéktelen és eredménytelen egyes eset.

És ennek a borzalmas, mindent átfogó pesszimizmusnak végső soron a csillagászatnak, a természetkutatásnak ez a ténylogikája volna az oka, — ez bizonyítsa be, olyan világosan, hogy a filozófus mindazokat, akik nem hajlanak a szavára, egyszerűen igazsághóhéroknak, és sötétséglovagoknak nyilváníthassa...

Van még egy másik gondolat, melyet kiemelhetünk a csillagászati képből.

Minden egyes bolygónak a napba zuhanása, így következtetnek, mindenkor hirtelen kolosszális meleget kelt. Ha maga a nap már ki is aludt és ki is hűlt volna régen, azért akkor például, mikor a föld beléjezuhanna, az a rettenetes lökés egyidőre még egyszer hatalmas hőséget támasztana. Ki lehet ezt számítani a mozgás hővé változásának törvényéből. A föld után azomban még sokkal nagyobb bolygók kerülnek sorra, elsősorban a rendszer óriása, a Jupiter.

Mi volna: ha mindezen lökések egyesült ereje elég volna végül ahhoz, hogy ezt az egész ércsőmböt, mely most már újra magában foglalná a régi nap és a bolygók tömegét, a legmagasabb hőmérsékletfokokban újból gázzá párologtassa?

Helyre volna megint állítva a kezdet gázgömbje, melyről azt hisszük, hogy valaha magábfoglalta az egész rendszert és aztán — a Kant és Laplace ismert nézete szerint gyűrűképződés által — lassankint külön életre vetette magából. Anyaga és tömege ugyanaz volna, mint akkor. A régi természettörvények még élnének. Tehát a bolygóképződés egészen pontosan újra úgy menne végbe, mint valaha. Újból kezdődik minden, még egyszer ugyanaz a világ.

A maga idejére megjelenik megint a föld, megjelenik az ember és mindenki közülünk egyenkint is. És végezetül megint ugyanolyan lesz a befejezés is. A mult minden örökkévalóságán keresztül így kellett ennek lennie. És minden elgondolható jövőben is így fog ez történni.

»Kerékelméletnek« lehetne ezt a tanítást nevezni. Az évek billióin át egyre csak ugyanazon az úton gurul a kerék. Nietzsche az örökös ismétlődés filozófiáját hirdeti. Ez a csillagászati gondolat lappang mögötte. Nem képzelhető rettetesebb és vígasztalanabb halhatatlansági eszme: nem egyéb ez, mint a halhatatlanságnak megvásárlása a fejlődés gondolatának az árán. Ki is mutatható könnyen, hogy ebben az utolsó kiépítésben határozottan hiba van. A napot valami örökké egyformán adott dolognak veszi egyazon pontos égi helyen. De a nap vándorol. A tejútrendszer állócsillagcsoportjában ír le egy, a részleteiben még mindenesetre igen rejtélyes vonalat. Az Oriontól a Herkules csillagképe felé halad. Ez a vonal megint más, tágabbkörű kozmikus kalandokat tételez fel. Ha most már évbiliókkal számolunk, akkor lehetetlen, hogy a belső napeseményeknek ama »kereke« ne másuljon meg nyomósan erről az oldalról. Az örökös ismétlődés szükségképen mégis csak egyre új kozmikus befolyásokon keresztül való örökös vándorlás volna. És ez logikailag egyszerűen a végtelenségig megy. Ha a nap is a maga középponti napjába zuhanna egykor, ott is örökké új változatok adódnának megint ennek a középponti napnak a mozgása révén.

Egy mellékesebb filozófiai hibának ez a szükségszerű helyreigazítása már kitünteti azt a döntő körülményt, mely az egész kérdésre merőn más filozófiai világosságot vet.

Mindezekben a bolygók lezuhanásáról és a nap kihűléséről szóló csillagászati következtetésekben van valami, ami igen élesen megkülömbözteti őket minden más világvégi képzettől. Hiányzik belőlük teljesen a hirtelenségnek, a váratlannak, a keresztezésnek mozzanata. Egy végső számot látunk, mely igen lassan, elgondolhatatlanul sok millió év alatt közeledik. De éppen a dolognak ebben a lassuságában, logikájában, törvényszerűségében van legnagyobb valószínűsége annak, hogy itt nem arról van szó, amit a »végső szám« szó szerint jelentene, — hanem inkább ellenkezőleg a *fejlődésnek egy nagy tényéről*.

Ki kell egy kissé magyarázkodnunk, mit jelent a »fejlődés« szava.

Előttünk emberek előtt csak egyetlen kétségtelen példája van a fejlődésnek. Az életnek a fejlődési vonala a földön.

A döntő azomban az, hogy ennek az egyetlen példának mi emberek is részei vagyunk. Évmilliók előtt lépett fel a földön az élet. Mindegy, hogy honnan jött : kezdetben igen egyszerű, kezdetlegesen fölépített lényekben jelenik meg, melyeket még egyáltalán nem lehet összehasonlítani kultúr-emberekkel. Az elsőeknek közülük megvan az a képességük, hogy a föld, a víz és levegő szervesetlen anyagainak közvetlen magukbaszedésével táplálkozzanak. A növény és először az ősnövény az, amely így keletkezik. Mintegy ennek a növénynek az őlsdiye gyanánt lép föl az első állat. Az állat aztán táplálékául nem szervesetlen anyagokat választ, hanem már megmunkált növényi anyagot, és emellett más állati egyének állatanyagát. Ez a látszólagos élősködés azomban ténylegesen magasabbra való haladást jelent. Az állat így fölszabadítva sokkal magasabb dologra értékesítheti a maga erejét, mint azt a növény valaha is tehetné. És ez az állat most alakról alakra emelkedik az emberig. A gerincesek vonalán, melyek szűkebb értelemben csúcsosodtak ki az emberben, ez a fokról fokra való haladás egyenesen kézzelfogható. Minden fokozat magába foglalja az előbbieket legjobb életalkalmazkodásait és újakat ad hozzá. A götehal fölülmulja a halat, a gyík a kétéltűt, végül a melegvérű emlős a gyíkot. Ezek úgy kapcsolódnak egymásba, mint egy fának



az évggyürii. Míg végül az idők teljességével egy csudás hajtás küzdi ki magát: az ember. És most kezdődik az emberiség története. Szemünk előtt megint világosabb lesz egy fokkal a fejlődéstörténet. És ugyanannyival sugárzóbban ragyog ki a fölfelé fejlődés. Csak egyetlen tényre kell visszaemlékeznünk: hogy elődeink, akik a jégkor gleccserpárkányán mammutot kergettek, alig állottak a mai eszkimó kultúrájának a szintjén. És mégis »mi« lettünk belőlük, tizenkilencedik századbeli kultúránk elektromos fényében, mi, a mi német szellemünkkel, Goethe költészetével — az eszkimó, aki Fausttá emelkedett.

A természetkutató az ismertből következtet az ismeretlenre.

Nem akadályozhatja meg semmi, hogy a fölfelé haladó fejlődési vonalnak ebből az egy nagy darabjából ne következtesen olyan világegyetemre, melyben minden előrehalad. De valósággal kozmikus vonatkozást kell mindenhol tulajdonítania ennek az ismert fejlődési darabnak, melynek ő maga az eredménye. Az egész világnak úgy kell fölépítve lennie, olyan egyensúlyhelyzetben kell állania, hogy éppen ez a fejlődésláncolat egybekapcsolódhatott. Az egész idővégtelenségen át a ható föltételek egy soha meg nem szakadó áramának kellett feltörnie, mely ennek a láncnak éppen ezt a nekünk is látható darabját megalkotta. Tökéletesen lehetetlen, hogy ez az áram akár csak egy pillanatra is megszakadhatott volna, hiszen különben lehetetlen lenne az eredmény.

Lila ködön keresztül talán még kisejthetjük egy-egy darabját életláncolatunknak. A dolgoknak hosszú sora kellett már valószínűen ahhoz, hogy megteremjen az első eleven sejt, egyáltalán az a valami, amit ma »eleven anyagnak« nevezünk. Nem tudjuk pontosan, mi az élet. Alaptulajdonságai talán a világanyag tulajdonságai is egyszersmint. De mindenképen bizonyos, hogy az első sejt fejlődése elsőrangú fejlődési állomás volt. Az élet bizonyos formában nyilvánult meg, kétségtelenül olyanban, mely legjobban alkalmazkodott a föld akkori hőmérsékletéhez. De azoknak a föltételeknek maguknak, melyek ekkor hatottak, már régebben ki kellett fejlődniük. A föld jóval azelőtt izzó volt,

mint ma a nap. Nem tudjuk elképzelni, hogy az életnek előttünk ismert protoplazmaformája, mely ma is alkotója az állati és növényi sejtnak, már belenyúlt volna ebbe az izzó időbe. De föltételei okvetetlenül elhatolnak odáig. Az őskor egész földfejlődése így a mi láncolatunk keretébe lép. Lehetséges, hogy az izzó ősföld a Kant-Laplace-féle elmélet szerint egy darab nap volt, a nap hagyta hátra összehúzó-dásánál gyűrű gyanánt, aztán gömbbé csavarodott össze. Így vezetett láncunk, melynek látható csúcsa az ember, visszafelé magába a napba. A nap maga megint annak az ősködnek lehetett része, mely tejútrendszerünkől szakadt ki. A lánc a tejútba kapcsolódott bele. És így a világegyetem végtelenségébe . . .

Azt hiszem, most, ha ezeket az elmúlt dolgokat ilyen szorosan szemügyre veszi az ember, egész más kérdésekkel lép azok elé a jövőproblémák elé.

Az a fejlődéslánc, mely az emberig vezetett, mint mondtuk, nyilván sohasem szakadt el a multban. Átélté, hogy egy tejútköd állócsillagokká lett, átélte, hogy egy ilyen állócsillag gyűrűkbe szakadozott, melyekből bolygók lettek, átélte, hogy egy ilyen bolygó, a föld, a maga naphoz hasonló izzásából olyan gömbbé legyen, melyet már csak a távoli nap világít meg mérsékeltén, — sőt éppen ezen a mérsékeltén meleg földgolyón megteremtette mindezt a sok csodát az őssejttől az emberig, — »emberré lett«, emberré, aki az égnek és földnek mind e dolgait tudatosan, kutató és filozófus gyanánt átgondolja. És most figyeljünk : az éveknek új milliói alatt — nyugodtan mondhatunk billiókat is — tényné lesznek ennek a bolygórendszernek bizonyos új változásai, melyek a földcsillagot talán megint a naphoz viszik, vagy pedig előbb-utóbb elvonják tőle ennek a napnak a melegét és fényét. Mit kérdezünk most ? Én azt hiszem, nem fogjuk kishitűen kérdeni : ez hát a vége annak a fönséges fejlődésláncolatnak, — hanem azt kérdezzük : milyen új, csodálatos szemeket fog a bolygórendszernek ez az új nagy változása a halhatatlan láncba belekovácsolni ?

A kérdésnek ezt a föltevését én önmagában véve a legfontosabb filozófiai nyereségnek tartom. A feleletet keresni, annyit jelent, mint ábrándozni. Ábrándozni évek billióin

keresztül. Engedjük át magunkat egy pillanatra ennek az ábrándozásnak is.

A mi szemünkben, a maga »szellemével« az ember áll annak a rengeteg fejlődésláncnak a zenitjén, mely csillag-rendszereken és tejutakon át tör keresztül. Ha a láncolatot továbbálmodjuk, akkor ezután ilyen emberi szellemen halad át.

Ha már ábrándozok, két útját látom annak, mint élhetné túl az emberi szellem a bolygórendszer fenyegető jövőeseményeit, sőt mint szíhatná föl őket magába új fejlődési rugók gyanánt. Az emberi szellem ez évbiliók alatt annyira kifejlődhetik, hogy a térbeli távolságok nem lesznek többé fontosak a számára. Éppen a földmozgás közelgő lassulása és a napnak egyidejű hűlése ösztönözheti ekkor arra, hogy egy végtelenül tökéletesedett technikával kimerészkedjen a bolygóűrbe. Ekkor a különböző bolygók elkülönülten fejlődött intelligenciája egyesülhetne. És végül tetté válhatna az öreg bolygórendszer süllyedő hajójának az elhagyása. Fénysebességgel, csudás gépeken utazva sietnének az »emberek« távoli, boldogabb rendszerek felé, — talán a Kentaur csillagképében levő alfa vörös ikercsillaga felé, mely csak négy billió mér-földnyire van tőlünk. A billiók álmodozásában vagyunk...

De van egy másik megoldás is, melybe már nehezebb magunkat beleképzelünk.

Az emberiség külső képe egy napon valóban újból eltűnhetne. A föld beleszédült a napba, új gázgömb képződött. De új fejlődésében csodálatos változások mutatkoznának. Az anyag, mely évbiliókon át emberi agyvelőkön vándorolt keresztül, gondolkodó lények nemzedékeinek billióin át, megváltoznék egy fokkal a maga legmélyebb alapjában. Nem gondolnak erre a lehetőségre ott sem, ahol a legparasztiabb materializmussal gondolkodnak. De ugyanaz maradt-e az az anyag, mely Goethe agyán vándorolt át, vagy talán mégis megváltozott?

A kémikus azt mondja: a vasnak is meg a többieknek atomjai is, súlyviszonyaikban változatlanul ugyanazok. Akármelyik nyers márványtömb atomjainak a súlya egészen egyenlő lehet a milói Vénusz atomjainak a súlyával. Hol a különbség? Vagy tán nincs is?



Azt gondolhatnók, hogy az egész anyagcsere, hogy az emberiség egész nemzedékváltakozása hasonló eszméknek annyi meg annyi trillió mindig új anyagú emberi agyvelőn való keresztülhajszolásával, mintegy hatalmas gépet alkot, hogy az egész földi anyag minden atomjába belepréseljen valami nagy feladatot, melyet bizonyos szükségszerűségek, bizonyos végzések rejtélyes és vasszilárdságú állománya gyanánt visz kezdettől fogva újonnan keletkező világokba magával.

Valamiféle világátöröklés útján bizonyos dolgok kezdettől fogva meg volnának az újvilág számára könnyítve, és így mégis mentve volna a fölfelé haladó fejlődéslánc éppen úgy, mint ahogy ez az egyre újonnan fölnövő gyermek-nemzedékek részére való egyszerű átöröklés folytán, a mi állat- és növényvilágunkban történt.

Az emberiség külső alakja így nyugodtan illanhatna el valamelyik napkohóban, mint valami óriási egyes ember teteme, melyet a halotthamvasztó kemence rövidesen újra megemészt, ha az anyagnak ez a benső átformálódása már kellőképen megtörtént. És mégis megmaradna a nagy fejlődésláncolat. Új fejlődési vonal támadna, mely azomban egészen új alapon haladna. »Természeti törvényében« bizonyos tekintetben valami új, valami magasabb fokozat volna. Ki ne mérlegelte volna már azt a gondolatot, hogy az is, amit mi »természeti törvénynek« nevezünk, már az anyag mérhetetlen idejű folyamatainak és beidegződéseinek a fejlődéseredménye lehet?

Eltünk az engedelemmel és ábrándoztunk. Aki a jövőnek évbílióiról beszél, annak meg szabad ezt tennie. De a kérdésünk föltevése is megengedte ezt. Az az üres pesszizmusztikus megoldás lidércnyomássá tette az álmodozást. Az ilyen szomorú filozófia elgyöngít. Aki érzi magában a haladáshoz, a feltörekvő munkához való erőt, az vígasztalódjék: él még benne a dolgok őserejű láncolata, mely tejutaktól és Siriusnapoktól hozzánk vezet és bennünket tovább fog vinni, ha földek omlanak is össze és ha napok merülnek is el az éjszakába. Itt lángol föl az egyéniség tulajdonképeni világereje: míg nem hisz a világpusztulásban, nincs is világpusztulás.

## Az ichthyosaurus klasszikus hazájáról.

Humoros állat az ichthyosaurus.

Német jókedv sörrel öntötte le egy vidám órában és évmilliók álmaiból nedves, víg életre ébresztette, de ennek nincsen már semmi köze az ősvilág sötét sós vizéhez, amelyben valaha tanyázott.

Ha a laikus ember egy paleontológiai múzeumba téved és egy régesrég letűnt állati és növényi világ szürke kövületei előtt gyászosan cserbenhagyja »klasszikus műveltsége«, mentő csillagként fénylik feléje az »ichthyosaurus« cédulája, egyszerre otthon érzi magát, bár ez a név sem fordul elő az öreg Caesarnál vagy Cicerónál.

Első pillantásra nem valami szoros a kapcsolat a sördal tragikómikus szörnyetege és a megcédulázott feketés palalemez között. Határozatlan körvonallal emelkedik ki az iromba kődarabból a csontvázrészek zürzavara és kuszán összevissza hányt halszálkáival és nagy, panaszos, merev hal-szemeivel leginkább valami óriási halhoz hasonlít a legtöbbje. A fantázia, melyet a sör indított el, megvigasztalódik azzal, hogy bizonyára valamiféle kolosszális hering lehetett, ami mégsem rí ki a hangulatból — egészben véve azomban azzal a sóhajjal hagyja el a látogató az idegenszerű társaságot, hogy újra nagyon unalmasan komoly és minden ideális ösztönzés híján lévő dolog volt az »életben« az, amit a »művészet« a maga elpusztíthatatlan vidámságában fürösztött meg.

Igazságtalanság, ha így bánnak az ichthyosaurussal. Reméljük, hogy a jövődönnek a műveltsége, szabadabb és koruk valódi nagyságára mélyebben iskolázott emberekre

szabva, mást fog látni ezeknek a régi kőlapoknak a széthullt csigolyáiban és széttört, halszállkaszerű bordáiban, mint a józan valóságnak egy jó tréfára kínálkozó alkalmát. Ezeknek az ősrégi életnyomoknak a fölfedezésében, kisejtésében *az emberiség szellemi története* annyi fáradsággal vesz részt, amely súlyosabb mint egy nyers kő és egy víg dal. A szétzúzott csontoknak ebből a formátlan tömkelegéből a komoly emberi gondolkodás legfinomabb szövedékébe is átfonódnak egyes fonalak. Átfonódnak, miközben némelyek ennek a gondolkodásnak a gordiusi csomóivá bogozódnak újra össze. Ezeken a gordiusi csomókon és a megoldásuk lehetőségén vagy lehetetlenségén múlik azomban egész világnézetünknek egy darabja.

Megéri a fáradságát, hogy kiélezzük egyszer a vonalakot, — hogy az ichthyosaurust, ezt a vidám korcsmai cimborát, kövessük egyszer hosszú vándorútján, mely a régmúlt idők halovány őstengerétől az újkori világfelfogás és világébédkezés nagy kék óceánjáig vezet, amely a maga szép, világos kékje alatt mindamellett nem egy olyan korallzátonyt rejt, melyet bűvár nem egyhamar fog felkutatni.

Az első kép vidám tájék lesz, ha az ichthyosaurus vezet bennünket — nem az ősvilág ködpartja, hanem szép német vidék a magunk korának legvilágosabb napfényében.

A sváb Alb.

Aki ezt a vidéket tavasszal bejárta, az egy darab mély és bensőséges étellel gazdagodott. Ime az erdő a maga vöröses-lila rügyfátyolának és már keresztültetsző smaragd-zöld, friss lombjainak a keverékével; a rét olyan, mint kankalinok halványsárga tengere, — ahol a csendes völgykatlanban egy fehéren tajtékzó patak szeli ketté, sötétarany-színű mocsári gólyahír fut végig rajta két szalagban; mindenfelé hófehér és kékes-lila kökörcsinek, virító liciumok, virágzó gyümölcsfák, melyek közt vörös falu tűnik el; messze a völgy szélén, mintha megdicsőülten lebegne egy kis, ékes körvonalú vár, dacosan ül a világos, csipkés, elmálló sziklacsúcson, mely különös közetet sejtet; és mindig, mindenben, a levegőben, a kilátásban, száz apró, alig tudatos jelben ott van az az érzés, hogy igen magasban vagyunk, messze fönt a síkság fölött, mely szürkés-zölden mosódik el



ottlenn, — igen magasan és szinte kézzelfoghatóan közel a kék ég fehér tavaszi felhőihöz . . . bár valójában nem is olyan nagyon magas ez az Alb és ami mégis annak tünteti fel, nem más, mint a fensíknak folyton a magasba tartó kifejlése, mely fölött aztán kis, meredek kúpok viszik még följebb a tekintetet.

A német hegységek közül bizonyára az Alb a legügyesebb varázsló, aránylag kicsiny eszközökkel nagy hatást vált ki. És pedig olyan hatásokat, melyek az egyszerű eszközök mellett sem hamisak, sem pusztán szemfényvesztések. Mélység van bennük.

Kettős értelemben is helyén van itt a mélység szó. Mindenfelé a mélység valóságos titkaira mutat az Alb. A hegyoldal alatt, ahol a kökőrcsín virít, a sárga kankalin-rét alatt a mészkősziklába labirintszerű barlangok mélyednek be, melyeknek mennyezetéről kísértetiesen villog a cseppkő. De fönt is, a völgyfalak, a hegy láb friss bükk-erdeje között : mindenütt a *kőzet* határozza meg az egész tájkép jellemét, ez a végtelenül változatos *júrakőzet*, mely nem csupán a valóságos mélységből emelkedett napvilágra, de alakjában és eredetében a földtörténet évezredeinek a mélységére utal.

Megindító szeretettel szötte körül a nép ezt a különös kőzetet a maga mondáival, Sváborgszág költői versben és prózában irták le minden zugát, minden csúcsát. De a természet nagy époszának az a nagy éneke, melyet a modern kutató nem vitt belé, csupán magából a kőnek ősi írásából olvasott ki, talán még a monda és költészet minden romantikájánál is hatalmasabb.

Csak hogy ma még igen kevesen hallják. Hányan járnak be évről-évre ezt a szép Albót, anélkül hogy valaha is hallottak volna arról, hogy olyan helyen járnak, mely a föld keletkezésével, a szerves lények fölvirágzásával és kifejlődésével foglalkozó tudománynak valósággal klasszikus területet jelent, — hogy lábuk gyanútlanul olyan helyekre lép, ahol a gondolkodó emberiség számára a megismerés csodakertje hajtott ki a látszatra süket kőből. Igen, nem csupán a megismerésnek csodakertje, a kép átvitt értelmében. Hanem magában az ismeretben is valóságos csoda-

ország ez, csodás ősrégi tengereinek kék tüköre, melyet már nem látott emberi szem, eltűnt erdeinek szűz paradicsoma, melyeknek növényei már nem virítanak a földön és már régen eltűntek, kihaltak, eltemetődtek állatai is, csak gyöngé lenyomataik maradtak meg a kőzetben eltorzított vázaikkal.

A természetbúvár képzeletében mindez még egyszer megelevenedik.

A mai Alb helyén a nagy, rengeteg ideig tartó júra-korszaknak óceánjait, szigeteit, tengeröbleit látja . . . Olyan korszaka volt ez a földtörténelemnek, melyben még nem volt »ember«, mely azomban hasonlíthatatlanul hosszabb ideig tartott a földön mint az egész emberi történelem az emberiség első napjaitól mindmáig együttvéve. A júra-kor tengerének az ichthyosaurus volt tulajdonképeni jellemző állata. Az ő klasszikus vidékén vagyunk, mikor a magasba törő Alb kitárja tekintetünk előtt bájos hullámvonalait.

A föld történelmének azt a részét, melyből úgynevezett »kövületek« alakjában állati és növényi élet nyomai és maradványai maradtak fenn, az újkori kutatás nagy részekre tagolja. Elsőkorról, másodkorról, harmadkorról beszélünk. Alapjában véve ezek a beosztások durva kisegítő eszközök. A valóságos dolgok sima fejlődése, úgy látszik, sohasem szakadt meg a földön a maga egészében, nincsenek tehát valóságos »szakaszok«. De az ilyenféle darabos váz mégis megkönnyíti az áttekintést. A tudósok egyszerűen meggyeztek abban, hogy a földtörténetnek egy igen régi darabját »elsőkornak« nevezik. Ami ez előtt az elsőkor előtt történt a földön, az többé-kevésbé még teljesen homályban van. Csak félénken és biztos fogódzó nélkül téved a szem azokba a határtalanul messze-messze időkbe, amikor még a föld izzón folyékony állapotban lehetett, amikor nagysokára az első szilárd kéreg formálódott rajta, amikor a vízgőz tengerré csapódott le és némely ősrégi kőzetek alakultak ki tüzes és nedves hatások hatásán — mindezek hipotézisek, melyek hamisak is lehetnek és ezt a szélső világot a földtörténelemnek erősen »mithoszi« korszakává teszik. A szerves életnek az első eredete is itt rejtekezik ebben az áthatatlan sűrű ködben. Első maradványai éppen

azzal a korról kerülnek elő, melyet a mesterségesen körül-cirkalmazó séma »elsőkor» mond. De a formák azonnal jelentkező változatossága és sok formának bonyolult föl-építése azt gyaníttatja, hogy a szerves fejlődés valódi gyökerei még messzebbre visszanyúlnak, elvesznek mélyen abban a ködben, melyről még senki sem tud semmi bizonyosat. Aztán később, magával az elsőkorral, valamennyire világossá lesz a föld fejlődése. Az elsőkor végén a földnek nagy területeit, egészen föl a sarkokig, azoknak a páfránszerű növényeknek az erdei borítják, melyeknek szénné feketedett és keményedett maradványai ma kályháinkat fűtik és bennünket a legkitartóbb »gyakorlati geológusokká» tesznek még a legegyszerűbb háztartásban is. Talán nagy hőmérsékletingadozásokkal végződött az elsőkor — pontosan nem tudjuk ezt ma még.

Mindenesetre a következő »másodkorban» az állatvilág legnagyobb és legállandóbb változásainak korszaka kezdődik. Kifejlődött a csúszómászók fajtája, kifejlődtek különösen mai krokodiljaink és gyíkjaink rokonai és ősei, valóban szörnyű alakokban. Ezeknek a csúszómászóknak egyik ágából fejlődtek ki a madarak. Egy másik ágából pedig minden valószínűség szerint az első emlősök, szőrös, melegvérű állatok, melyekkel megkezdődött legintelligensebb vonala az egész ismert természetnek, az emberig fölvezető vonal. Mielőtt ez az ember megjelent, még mindenesetre igen sok időnek kellett elmúlnia, mert ha legkorábbra tesszük is megjelenését, akkor is a harmadkorba, tehát a harmadik nagy korszakba tartozik.

Abban a másodkorban aztán az úgynevezett júra-korszak, vagy júraidő, szűkebb részként szerepel, még pedig mint a középső része annak a három legfontosabb alkorszaknak, melybe az egész hosszú másodkort szokták felosztani.

Előtte van a triaskorszak. Aki a Rajna mellett utazik, de a feje csak művészettel és kultúrtörténettel van tele és nem sokat érdeklődik a geológia iránt, az akarata és tudása ellenére is a triaskorszak hatása alá kerül; mert ebből a korból való az a pompás, sötétvörös homokkő, mely a strassburgi székesegyház tetejéről köszönt már messziről a lapos rajnai síkságon keresztül és a heidelbergi várrom



csodaépületében komorvörös szfinx gyanánt őrködik a régi Neckarvároson.

A júrakort követi a krétakorszak, melynek vadon szétmállott kőpillérei tekintenek le az Elbehomokkő-hegység vándoraira, míg hazánk északi partján legismertebb terméke, a fehér írókréta — valaha puha tengermélyi iszap — ékelődik Rügen zöld bükkligetei közé. Mindaz azonban, ami triasz és kréta között, mint ma is fölismerhető kőzet képződött — rendesen később megkeményedett iszaplerakódása a tengernek és édesvizeknek — a júrához tartozik, a júrakorszakhoz, az ichthyosaurus és a mai sváb Alb teremtműhelyének az idejéhez.

Laikusok számára alig van semmitmondóbb dolog egy kőtöredéknél. Egyik olyan mint a másik, a kő csak kő, egy kissé piros, egy kissé szürke, egy kissé sárga, de alapjában egy kutya. Hétepcséses könyv marad előtte a geológia. De ugyanaz a laikus, ha csak valamennyire is begyakorolta a szemét kóborlásokon, a legtöbb festőileg jelentős tájékban közvetlen szemlélettel sokkal több geológiát, sőt finom geológiai árnyalatot lát, mintsem maga is sejti. Nem kell éppen sokat tudnia a júrakorról és az Albra való emlékezésének mégis lesznek olyan vonásai, melyek látszólag pusztán esztétikai úton vésődtek be, valójában azonban *geológiai* természetűek. Így bizonyára mindenkiben, aki Stuttgart felől jön az Alb felé, önkéntelenül is megrögződik egy ellentét: alul a puha, tarka, termékeny dombosvidék, és aztán a hegység meredek ereszkedői, ahol minden élessé merevül, romantikussá lesz, a félelmes meredekesekhez tapadó erdő, egyes csúcsok, mint nyilak emelkednek ki, fönn száraz terület, melyet mesterségesen kell öntözni, mert az eső nem hasít ki patakgyakat, hanem köz nélkül tűnik el a mészhegység sokbarlangú mélységében, valóságos karsztvidék, kicsiben összehasonlítható azzal a mindenesetre sokkal vadabb vidékkel az Adriai tenger mellett, mely hírhedttette a »Karszt« nevet. Különös: lenn a kultúrkertben, az Alb lábánál valódi júrakőzet fekszik — és a magaslat meredek sziklája is éppen ilyen júra. Az az ellentét, melyben a szem festői képet lát, geológiailag magán a júrán belül való ellentét. Júra meg júra nem mindenütt egészen egy-

forma, ami az időt illeti. A dombos síkság helységei régebbi júralerakódásokon állanak, annak a hosszú korszaknak az *elejéről*, melyet a júra szó összefoglal. Az úgynevezett fekete júra rakódott ott le. Ahol a hegység emelkedni kezd, itt a júrakorszak *közepének* terméke gyanánt egy másfajta júraközet lép föl: a barna júra, ahogy elkeresztelték. Még magasabban pedig, a tulajdonképeni »vad Albban« a maga irdatlan szakadékaival és vízhiányával, már harmadik fajta júrán vándorol az ember, a fehér júrán: a júrakorszak *utolsó*, harmadik szakaszának a kővé vált maradványain.

Bennünket a mi céljaink szempontjából leginkább a fekete júra, tehát a hegység lábánál levő közet köt le.

Itt van az ichthyosaurusok nagy, világhírű katakombája.

Ha a térképen összekötjük a Stuttgart—Tübingeni vonal mentén levő Metzingent egy vonással Bollal, a kis fürdőhellyel, akkor megkapjuk körülbelül azt a helyet — a bolygónk multjáról való emberi tudásnak megszentelt helyét.

Még száz esztendeje sincs, hogy tudják, micsoda kincs hever ott. Bizonyára azelőtt is napvilágra került egy-egy csontváz, amelyben aztán »sárkányt« hittek. De a tudomány nem törődött vele. A tizenharmadik században, mely különben a megkövült állatmaradványokkal való foglalkozás első határozott jeleit mutatja, a felvilágosodás azzal a keserves munkával volt elfoglalva, hogy minden sárkánymondával mint üres fecsegéssel számoljon le; ekkor nem lehetett valami erős hajlandóság arra, hogy német közetben a sárkányhoz legalább is hasonló szörnyetek kézzelfogható csontvázaire mutassanak rá; mellékesen megjegyezzük, hogy laikus körökben még ma is gyakran el-elmondják, hogy a legnyakasabb sárkánymondákra végre mégis csak az ősvilágnak egy, az ember történeti idejéig megmaradt — talán az ichthyosaurus fajtájából való — saurusa adhatott alkalmat. Ez a hiedelem mindenképen lehetetlen valami, hiszen ezeknek a szörnyű júra-csúszómaszóknak — minden adat szerint — már régen ütött az utolsó órájuk, amikor az első ember egyáltalán megjelent a földön; az okokról még fogunk később beszélni.

1708-ban Johann Jakob Baier Oryctographia Noricában valódi, frank földről származó, ichthyosaurus-csigo-

lyákat írt le. Halcsigolyáknak hitte őket, ami megbocsátható tévedés volt, hiszen az *ichthyosaurus* kettősen homorú csigolyái valóban inkább hasonlítanak a hal, mint a legtöbb mai csúszómászó csigolyáihoz. Baiert megtámadta Scheuchzer, a nagy tudású svájci tudós, akinek, bár nem egy vidám bakot lőtt a kövületek tudományának terén (ismeretes, hogy egy harmadkorból való óriási szalamandernek a csontvázmaradványait egy, az özönvízben elpusztult szegény bűnös szomorú csontjainak tartotta!), mégis elvitathatatlan érdeme, hogy az első egyike volt, akik egyáltalán megkezdették a kövületek tanulmányozását. Scheuchzer ezeket a csigolyákat egyszerűen a vesztőhelyről való embercsigolyáknak tartotta! És még száz esztendőnek kellett eltelténie Baier után, míg valaki az *ichthyosaurus* maradványok való természetét gyanította.

1814 körül Angliában egész csontvázak kerültek felszínre, először ismertek meg valami igen különös, semmiféle ismerthez sem hasonlító teremtményt: egy krokodilusfajtát, melynek mégis uszonyai voltak, mint a bálnának, amely amellet óriási szemeivel és a legbolondabbul ellentmondó tulajdonságoknak egész keverékével keltette fel nézői csodálatát.

A British Museum őre, König, találta ki a nevet: *ichthyosaurus*, magyarul: *halgyík*.

A nagy Cuvier pedig, aki tulajdonképeni megalapítója a mi új kövülettanunknak, adta az állat első alapvető leírását. Ebben így jellemzi a szörnyeteget: »csőre olyan, mint a delfiné, fogai krokodilusfogak, feje és mellcsontja a gyíké, uszonyai bálnauszonyok és csigolyái a haléi«.

Csak az 1824-ik évben ütött aztán a sváb Alb tövében levő katakombba föltámadásának az órája is.

Akkor figyelmeztetett Jäger egy latin íratban, hogy az új csodaállat kedvéért nem szükséges Angliába utazni. Boll és Holzmaden környéke az Alb mellett a legszebb *ichthyosaurus*okat szolgáltatja. És valóban: a gondos kutatások azóta olyan eredménnyel jártak, hogy a legvakmerőbb reményeket is fölülmúlták.

Nem néhány szétszórt példányról volt szó. Ahogy már mondtam, valóságos katakombával állottak szemben.



Szinte hihetetlenül hangzik, és mégis betűszerint igaz, hogy még ma is, a vidék hosszú kizsákmányolása után, 150—200 darab ichthyosaurust találnak évenként. A leggyakrabban előforduló fajta nem a legnagyobb ugyan és egészen kifejlett állapotban csak két-harmadfél méter a hosszúságuk. De néha előkerülnek egy egészen kolosszális fajtának kereken tizenkét méter hosszú maradványai is.

Es végre is harmadfél méteres állatokból kétszáz is hatalmas képpé lesz, ha fecskendező, fújó csapatként elevenen képzeljük el őket a nyílt tengeren; hány ilyen csapatot képzeljünk azonban Bollnál és Holzmadennél elsüllyedve és betemetve, ha így folytatódik az évenként való kiaknázás!

Természetesen a megmaradásuk foka különböző. A 150—200 darabból talán húsz marad annyira épen, hogy a csontvázat olyan tisztára volna érdemes kipreparálni, ahogy a múzeumok nagy állványai mutatják. A jó ichthyosaurus éppen nem múzeumba való állapotban kerül világra a kőfejtésben. Mint a múmiát a vászon, úgy göngyöli át testét a fekete júrapala. Csak nagyjából kitetsző körvonalai mutatják a hozzáértőnek, vajjon érdemes-e vele foglalkozni. Fáradtságos munkával fejt ki aztán a hivatásos kőületepreparátor gyakorlott keze az állati test finomabb, kisebb részeit, míg — legjobb esetben — a csontváz olyan tisztán emelkedik ki a lapról, mintha a természet maga készített volna magáról lenyomatot a tépelődő tizenkilencedik század tanulási céljaira.

Igy történt aztán, hogy az ichthyosaurus a sváb kőbányák tulajdonosai és munkásai számára lassanként valószínű kereskedelmi cikké lett. Számítanak rá, hogy egy-egy négyzetmértföldnyi területen körülbelül mindig kerül egy-egy »állatka«. Ha eléggé épnek látszik, egy időre félreteszik a múmiát, míg vevő nem jelentkezik. Mindig akad vásárló, mert a világ valamennyi múzeuma, valamennyi magángyűjteménye, sőt újabban már az iskolai célokra való nagy tanszerüzletek is innen szerzik be az anyagukat, úgy bízva a katakombák kimeríthetetlenségében, mintha egyszerűen valami nemes növényről volna csak szó, melyet itt a szokásos módon természetnek szünet nélkül. »Semmiféle kővá-

sárt», — mesélte egyszer jókedvűen Fraas, aki szakértő — »nem kötnek olyan buzgalommal, az ékesszólásnak és minden fogásnak és cselnek olyan fölhasználásával, mint a saurus-vásárt, és nem kell hozzá, az árú pontos ismerete mellett, akkora ravaszság sem, ha nem akar a vevő károsodni, mint-hogy úgylis zsákban macskát vesz az ember. Nem történik meg végül egyetlen alku sem anélkül, hogy a vevőnek ne kelljen vállalnia még azt a külön kötelezettséget is, hogy különböző boros és mustos üvegekkel halotti tort rendez az elesett hős tiszteletére.«

A kínálat tömege ma már mindenesetre annyira letörte az árakat, hogy 100—200 márkáért a közönséges fajtából már egy rendes, ki is preparált ichthyosaurust kaphat a megrendelő. Olyan példányok természetesen, amelyek tudományos szempontból újszerűek, jóval többbe kerülnek. Maguk a munkások gondosan megkülömböztetik minden új leletnél, hogy az állatkának uszonyai vagy »talpai« vannak-e. A talpas állat tudniillik kívül esik az olcsó ichthyosaurus-tarifán: valóban egészen más, a gyűjtemények részére sokkal ritkább csúszómászója a júrakornak, a *teleosaurus*, mely a mi krokodilusunk őseihez tartozik és, éppen úgy, mint ennek, már négy szabályos mászó lába van — tehát »talpa« — egészen ellentétben az ichthyosaurus határozott bálnauszonyaival.

Az ichthyosaurus *tengeri állat* volt.

Ami másfajta állatmaradványt találnak a közelében, kagylót, rákot, halat, — mind a tengerre mutat. Amit evett, az is tengeri termék volt. Még pontosan tudjuk, mi volt a kedves étele. Egyes példányok bordái közt egy fekete folt mutatja azt a helyet, ahol a gyomor feküdt: megkövült gyomortartalom gyanánt a pontosan vizsgálódó kutató még ma is fölismeri sajátságos zománcpikkelyét bizonyos halaknak, melyek a mai toknak a rokonai és a földtörténelem régebbi ideiben tömegesen tanyáztak az óceánban. Ez ősszállatok megkövesült sárcsomóiban pedig, az úgynevezett koprolithekben, melyek szintén halomszámba maradtak ránk, elsősorban elnyelt tintahalak kemény részeinek töredékei mutatkoznak. Tintahalak pedig sem ma nem élnek, sem — legalább kimutathatóan — más időkben nem éltek édesvízben s annak az állatnak, mely csapatostul kergette és

elnyelte őket, mindenkor a világtenger vendégének kellett lennie, mint a mi élő nagyfejű cetünk, melynek főtápláléka szintén a tintahal, az apró újjnyi hosszúaktól egészen a legszélső tengermélységek óriásaiig, melyek hosszú ideig, mint »krákok«, csak a hajósmesékben játszottak szerepet, míg az újkor kutatása végre megtalálta őket és »óriási tinta-hal« gyanánt besorozta a rendszerbe.

De hogyan került akkor a tenger Svábországba?

Laikus néha könnyebben elképzei az ilyesmit, mintsem szabadna tulajdonképen. Ha nem is hiszi már a bibliának, hogy még az ember föllépése után is víz borította el teljesen a földet, hogy tehát »özönvíz« volt, az ősidőt mégis szívesen képzei úgy el, hogy az »ősvilág« nagy részén még egyetlen, mindent betöltő őstenger árasztotta el a földet, melyből aztán csak lassanként merült föl keskeny szigetekben a szárazföld. De ha ez valaha megtörtént, akkor csakis minden földi dolgok legkezdetén történhetett, abban a sötét köd-időben, melyet már említettünk. Amikor az ichthyosaurus megkezdte kis játékait, már mindenesetre egészen más világ volt a földön és Svábországban is.

Ma tudjuk, hogy már régen a júrakor előtt is voltak kiterjedt szárazföldek belső vizekkel. Hegyek emelkedtek és folyókat bocsátottak szét, melyek, épen úgy, mint ma, torkolatuknál széles, sekélyes deltaképződéseket alkottak. Az egész különbség csak az volt, hogy ezek a szárazföldek nem egyeztek meg a mai földeloszlással és azoknak az elmúlt időknek ősrégi hegységeit a szétmállás újra lerágta, úgy hogy ma lapos síkság fut esetleg végig utolsó, a föld ölében rejtekező lábukon, vagy talán a mély tenger takarja őket.

Ezeknek a dolgoknak a kikutatása, »a geológiai földrajz« a mai geológiai kutatások legbonyolultabb földadatai közé tartozik.

Az eredmények nagyrésze ma még egészen ideiglenes, ingadozó. Magáról a júrakorról kezdik sejteni, hogy egy-magában olyan hosszú volt, hogy a szárazföld- és vízmegoszlás és egyáltalán az egész földtérkép egy és ugyanazon korszakon belül többször változott. Mindenesetre abban az időben, amikor az ichthyosaurus-katakomba a mai sváb



Alb tövén lerakódott, Európa képe a maitól teljesen különböző volt.

Nem voltak Alpesek.

Ha európai földön akkor égbenyúló hegységek emelkedtek valahol, akkor azok egészen másutt, talán sokkal inkább északkeletre lehettek. A mai svájci és tiroli Alpeseken keresztül a Földközi tenger akadály nélkül áradt el Dél-Németországba, legfeljebb egy szigetláncolat mellett ömölve el, melynek a mai Déli tenger szigetrájaira kellett feltűnően emlékeztetnie; erről a szigetcsoportról korallszirtek rakódtak ki messzire a tengerbe, talaját tropikus pálmapáfrány-erdők és exotikus, a mai Araukariához hasonló tűlevelűek borították, melyek fölött bizonyára egy-egy nagy működő vulkán füstoszlopa emelkedett helyenként az ég felé. Mély, tömértelen állatcsapattól nyüzsgő vízzel haladt el a tenger a sváb és frank Alb egész mai vidéke fölött; csak jóval messzebb, északkeleten, tán a Fichtel-hegységtől kezdve, állottak elébe súlyos földtömegek, melyek valószínűleg keletről küldték nagy folyamaikat a középeurópai júratengerbe és szállították azoknak a hatalmas lerakódásoknak az iszapját, melyet ma a fekete júraközetben megkeményedve látunk.

Ezzel a »Délnémet tengerrel«, azaz a Földközi tengernek azzal az ágával, mely fölnyúlt a sváb és frank vidékekre, sodródtak hozzánk, Németországba, az ichthyosaurusok is; a sok csodálatos vendég közül, a kik hozzánk korábban vagy később en ellátogattak, bizonyára nem a legkevésbé különösök és rejtélyesek.

A bevándorlásnak már a tulajdonképeni júrakorszak előtt, tehát az előtte volt triaszkorban kellett megkezdődnie. Már a Schwarzwald triaszcétegeiben is hevernek egyes csigolyák. Egy tízméternyi valóságos szörnyeteget találtak évekkel ezelőtt ugyancsak triaszközetben — kagylómészben — odaát Stájerországban. Sajnos, egy kolostornak a ritkasággyűjteményébe jutott valami nagy múzeum helyett, és a kolostor leégett, romjai alá temetve az ichthyosaurust, még mielőtt természettudós rendszeren leírhatta volna. A júrával aztán, amikor a sváb tenger hosszú ideig meglehetősen mélygű, nagy kék tükröt alkotott, úgy látszik, egyre nagyobb csapatokban jöttek ezek a furcsa teremtetések.

Társasan élhettek, egy-egy ilyen csapat a ma élő nagy tengeri állatok közül leginkább egy vígan lubickoló, a tengert hullámosan rövid félbukfencekben átszelő delfincsordára hasonlíthatott. Olyan rengeteg fölhalmozódás, mint a Holzmaden és környékén levő ichthyosaurus-katakomba, végre is csak olyan állatoknál érthető, melyek aránylag kis területen, talán valami különösen kedvező táplálék helyén, állandóan nagy csapatokban tanyáztak együtt. Bár, ami itt nyugszik, igen hosszú idők alatt darabonként gyűlhetett össze : hiszen majd minden geológiai lelet amellett tanuskodik, hogy egy-egy szűk térség, melyben a dolgok egymást érik, valójában hosszú, igen hosszú, egyre ugyanazt a helyet megajándékozó évsorok kézírását foglalja magába. De az, hogy egyetlen foltra ilyen nagy tömeg csontváz került, egy nagy tengerlakó állat csontváza, melyet egyéenként csak mozgékonyan, fickándozón, kóborolva tudunk elképzelni, mégis amellett szól, hogy már életükben társasan csoportosultak.

Nem járja, hogy ezeknek a régi napoknak a tengereit egészen általánosan mindenféle nagy szörnyetegekkel telezsúfoltan képzelik. Régebb geológiai szórakoztató könyvekben, »Geológiai képekben« és hasonlóknban olyan fametszetteket lát az ember, melyek ezt a tévedést igen mulatságos naivsággal illusztrálják : a júraóceánnak egy darabja úgy jelenik meg ott, ahogy a diák Homérosz »haltól nyüzsgő tengerét« elképzei, — minden négyzetméter megrakva egy falánk szörnnyel, mely kitátja a száját, úgy hogy kisebb szerencsétlen lények, halak vagy tintahalak csak úgy kaphatnak még helyet a rajzon, hogy a vastag nagybélűeknek egyenesen a nyitott szájába úsznak be, míg a nagyok már csak úgy képzelhetők el a térben, hogy egymást kölcsönösen derékban harapják ketté. Ilyen kedélyes összepréselés nem igen volt sohasem a valóságos földön, még a romantikus ősszörnyek napjaiban sem. Azoknak az állatoknak a tömege, melyek a geológiai múlt valamennyi korszakán át bolygónkon keresztül úsztak, másztak, dobogtak, ugráltak és röpültek, egészben véve bizonyára átláthatatlanul óriási, gondolatszédfítő. De azok a megszámlálhatatlan számok, melyek itt — nincs erre szava a beszédnek — szercpelnek, évmilliókra oszlanak meg, és semmi sem szól amellett, hogy egy

időben, egyazon helyen az egyes lények száma valaha is sokkal nagyobb lett volna mint ma.

A legtöbb embernek ma sincs világos fogalma arról, mennyi individuum élhet egyes állat- és növényfajtákból az óceánban. Piazzí Smith az Atlanti óceánnak a Kanári szigetekhez közel elterülő részében található meduzáknak, tehát állatoknak, olyan rajáról emlékezik meg, melyeknek felületeirétegét 225 millió egyénre számította. Minden egyes meduzának a gyomra azomban több mint százezer mikroszkópikus kicsinységű kovadiatomeát — növényt — rejtett a gyomrában, mint táplálékot. Az új-fundlandi zátonynál és a Lofotoknál évenként több mint 325 millió tőkehalat zsákmányolnak; ha a tőkehal hosszúságát valamivel nagyobbra vesszük egy méternél, akkor, amint azt már tréfásan kiszámították, ez a hal-évíjáradék egyenként egymáshoz rakva körülbelül elegendő volna a föld és hold közt levő tér — 51.000 mértföld — áthidalására.

Ha a »létért való küzdelem« és — benne — a külső élet-körülmények kedvezőtlenlése nem szólnának közbe olyan pusztítóan, ezek a számok még eltörpülnének amellet, amit a szerves természet termékenysége meg tudna teremteni, ha minden megalkotott egyén teljesen ki is fejlődhetne. Darwin már évekkel ezelőtt kiszámította, hogy az elefántnak, tehát a föld leglassabban szaporodó állatának, valamivel több mint hétszáz év alatt tizenkilenc millió utóda volna páronként, ha a magzatai mind megélnének és szaporodnának. Gyorsan növő, csíráit tömegesen képző állatoknál és növényeknél ezek a számok természetesen még különbek volnának. A kerti mákunknak egy tökéletesen termékeny példánya a hatodik nemzedékben már 64 trillió új növényt adna. Mikroszkópikus kicsinységű kovahéjas algák, melyek egyszerű oszlással rettenetes gyorsan szaporodnak, akadályozás nélkül egészen rövid idő alatt akkora nagyságú kovacsomót alkothatnának, mint a földgolyó. És ki ne gondolna e számoknál Wielandnak az abderitákról szóló pompás történetére? Ezek a békát szentté avatták és őrizték, míg aztán a békák tömege kikergette őket a maguk városából; olyan történet ez, mely betűszerint igazza lehetne az egész emberiség számára, ha a békáknak a létért



való küzdelmét, akár csak egy rövid időre is, egészen meg lehetne szüntetni, úgy hogy minden békatozás kifejlődhetnék; az álmodozó szeme előtt olyan föld jelenik meg, melyet mindenütt fiatal békák tömör rétege borítana...

A példákat szaporíthatnók. De a »létküzdelem« a valóságban folyik és naponta a keletkező lények számlálatlan milliárdjait pusztítja, nyomorítja, gátolja és így az összesség tömegét bizonyos százalékarányokban szabályozza. És ez a létküzdelem nem ma vagy tegnap kezdődött, hanem kezdettől fogva megvolt. Ha Darwin gondolata igaz, akkor milliószoros pusztulással és csak aránylag kevesek megmaradásával, kemény létküzdelem fog folyni a földön mindaddig, míg különbözősége lesz a növények és állatok fajai között. Mert Darwin szerint a legjobb egyéneknek természetes kiválasztásával éppen a létért való küzdelem volt tulajdonképeni rúgója az új, egyre inkább az életkörülményekhez alkalmazkodó fajok szétaprózásának.

Akárhogyan van is: ez a nagy szabályozója minden féktelen túltermelésnek már az ichthyosaurusok idejében is mindenesetre kifejtette egész hatását, és nem szabad azt gondolnunk, hogy a júratenger úgy meg volt rakva ichthyosaurusokkal, mint egy tavaszi pocsolya békalárvával. Valószínűbb, hogy bizonyos szűkebb helyeken nemzedékről nemzedékre önként újra meg újra csapatokba verődtek ez állatok, odacsalta őket valami olyan körülmény, melyet mi nem ismerünk.

Mindenesetre mulatságos lehetett az ilyen úszó »gyíkoknak« a csapata.

A hosszú, csőrszerűen kihegyezett fej hatalmas fogakat hordozott, vagy kétszázra is fölment a számuk, és nem elkülönített fogüregekben, hanem egyszerűen egy közös csatornában voltak elhelyezve. Később, a krétakorban, Észak-Amerikában éltek olyan csodálatos madarak, melyeknek szintén ilyen, egyazon csatornában elhelyezett fogaik voltak. Nincs a teremtésnek egyetlen állata sem, melynek szeme olyan kisértetiesen meredne előre, mint megkövült csontvázából még ma is az ichthyosaurusé. Ami itt ugyanis mint »szem« hallatlanul nagynak látszik, az nem csak a volta-képeni szemnyílás, hanem ekörül egy mozgékony csont-

lemezekből álló kemény gyűrű, mely a pupillát, mint valami mesteri szemüveg, szükség szerint tágította vagy szűkítette. Az agyvelő aztán annál kisebb lehetett és csúszómászó-agyvelő létére egész szerkezetében mindenképen sokkal alantasabb fejlődésű volt még, mint például a mi delfinjeinké vagy cethalainké, amelyek persze nem is igazi halak, hanem csupán a vízi élethez fényesen alkalmazkodott emlősök.

Az ichthyosaurus kétségtelenül csúszómászó volt, — gyík a legtágabb értelemben.

Sem a fiatal, sem az öreg állatokon nincsen semmi nyoma a kopoltyúnak, mint a hal, a fejletlen szalamandra és béka lélegzőeszközének. Ellenben a halszálkaszerű, de igen erős hasbordák határozottan erőteljes tüdőlélegzés mellett szólnak, azzal a teljesen kifejlődött képességgel, hogy nagymennyiségű levegőt zárjanak alámerüléskor a mellkasukba. Bárhol is vizsgáljuk meg »vízhez való alkalmazkodását«: mindenütt valóságos csodája az ichthyosaurus a művésziesen célszerű szerkezetnek. Joggal mondták, hogy gondolkodó és tépelődő korunknak egy mérnöke sem csinálhatná meg jobban ezt a mozgókészüléket, és tulajdonképpen mindaz, amit ma a technikával véghezviszünk, csak utánadadogása annak, amit az »alkalmazkodás« már a kődős ősidőben megvalósított a júratengernek a fenevadjai számára, — megvalósított ez a titokzatos alkalmazkodás, amelyben a hívó — hajlandóságának megfelelően — egy tudatos, teremtmény értelem közvetlen művét, a darwinista pedig bizonyos természeti törvényszerűséggel működő, bár mindenesetre egészen ismeretlen kezdetű okok egyszerű logikus sorát tiszteli és kutatja.

Lábai a legpompásabb úszóeszközök voltak. Képzeld el az olvasó egy közönséges gyíklábat. Lényegében hasonlít a miénkhez: felső szár, alsó szár és lábfej, mely egy tulajdonképeni gyökér- vagy törészre és öt ujra oszlik. Az ichthyosaurusnál mindez egészen másként van. A láb nagyrészt rendes uszonnyá lett. Ennek az uszonynak a hordozója a felsőszárnak — vagy felsőkarnak — rövid, vastag csontja, innen kezdve lefelé minden egyéb — alsószár, lábfejtő és ujjak — többé-kevésbé laza csontlemezekkére van szedve, melyek a puha hústömegben fekszenek. Néha száz ilyen

lemezke is akad, és ha pontosan kiszámítják és ujjakra rendezik, nem öt, hanem hat, sőt nyolc és kilenc ilyen ujj kerül ki, ami természetesen sokkal szélesebbé és az úszásnál vízcsapkodásra alkalmasabbá tehetné a lábat.

Páncélja nem volt az ichthyosaurusnak.

Ebben a tekintetben korának más »sárkányai« erősen túltettek rajta. Úgy látszik, csak gyöngén volt pikkelyezve, talán olyan kevésbé, hogy a szemnek csak egy kissé ráncosnak látszott volna. De annál furcsább látvány lehetett nagy, laza testuszonyaival, mert ilyenek is voltak rajta a nagy lábuszonyain kívül. Sokat törték fejüket a tudósok, milyen lehetett külseje az élő állatnak, melynek eleinte mégis csupán csak a kemény csontvázát ismerték. Gondoljunk csak arra, hogy milyen sokat jelent egy állat alakjának a képében a külső burkolata és hogy mi minden hull ki ebből a képből, ha közönséges kövületeket idézünk emlékezetünkbe, amelyek csak a szilárd részeket őrzik meg. Mennyire különbözik már a megkoppasztott tyúk is az eleventől, — olyan, mintha éppen a jellemző vonását vették volna el. Ha most még hiányzik a bőr, a hús, minden külső függelék, mint a taraj és szakáll, — ki volna olyan találékony, hogy a »tyúke« típusát a csontvázból visszafelé következtetve kitalálja? Az ichthyosaurusra mindenesetre igen sok éleselméjűséget fordítottak ebben az irányban is.

Az öreg Richard Owennek, a kiváló angol megfigyelőnek és elsőrangú anatómiai következtetőnek jutott először eszébe, hogy ennek az állatnak bizonyára volt egy nagy farokuszonya, mint a cethalnak, azon egyszerű oknál fogva, mert minden egyes darabnak, ahogy kikerült a kőzetből, a farkok táján be volt horpadva a gerincoszlopa. Owen úgy gondolta, hogy a holttestem egy darabig még a nyílt tengeren úszkált, a rothadás gázai fentartották, míg aztán elérkezett céljához a fenék mély iszapjában. Ha már most az állatnak nehéz, a csontoktól csak kevésbé támasztott farkuszonya is volt, ez ernyedhetett el először és még úszás közben, vagy legalább is a fokozatos lesüllyedésnél, egyre lejjebb hajlott, míg a gerincoszlop hegye el nem tört benne. A csigolyák formájából, melyeken egy ilyen uszonynak a nagy fogódzó izmai lehettek, s abból, hogy nem a széles-



ségük felé, hanem fölfelé nyúltak meg, azt is kikövetkeztette Owen, hogy ez a farkuszony függőlegesen állhatott a testhez, mint az igazi halaknál és nem vízszintesen, mint a bálnánál.

Félszázadnál többnek kellett elmúlnia, míg Owen szellemes okoskodását megcáfolhatatlan adatok bizonyították és helyesbítették. Legújabban ugyanis a sok sváb ichthyosaurus között váratlanul olyan csontvázas kőlap került felszínre, amely a húsrészeknek egész körvonalát megtartotta. És ime, valóban olyan függőlegesen álló óriási farkuszony mutatkozott rajta, melynek két, halfarokhoz hasonló csúcsa volt. A gerincoszlop hátsó hegye azomban — ellentétben minden úszó gerinccsel — nem a felső csúcsba futott, hanem az alsóba, úgy hogy a valóságban már az állat életében is lefelé görbült. Ugyanazon a pompás épségű darabon a farkuszonyon kívül még egy magas, háromszögletű hátuszony is látszott, melyet semmiféle Owen nem sejthetett ki, és ettől a hátuszonytól a farok felé egy hullámosan rovátkolt szabályos uszonytaraj húzódott, mint a tavi gőtének a hátán. Ezzel aztán, legalább külsőleg, igen csekélyre olvad le az ichthyosaurusnak és a mi gyíkjainknak a hasonlósága, és ha az állatot alaposan szemügyre vesszük, lemondunk minden összehasonlításról és azt mondjuk, hogy szigorúan véve valójában nem hasonlított tengeri csodánk az óceánnak egyetlen ismert vagy még élő állatjához sem.

Különc volt az ichthyosaurus, — alakjában is és minden egyébben is.

Újabb rendszerezőink számoltak is ezzel és a csúszómászóknak egy külön rendjét állították fel a számára, egyenrangút a gyíkok, a krokodilusok, a teknősbékák stb. rendjével. A darwinista természetesen nincsen ezzel megelégedve, sőt éppen most fogja keresni igazán azt a kapcsolatot, mely az ichthyosaurusoknak ezt az egyedülvaló rendjét a csúszómászók nagy őstörzsébe beilleszti. Minden körülmény amellett szól, hogy ezeknek a csúszómászóknak a legrégebb törzsből származásuk — ha egyáltalán valamennyien egyazon törzsből hajtottak — külsőleg éppen a mi élő gyíkjainkhoz hasonlítottak valamennyire, szárazföldi vagy édesvízi állatok voltak ötujjú, nem uszonyban föloldott végtagokkal. Ilyen állatok

előfordulnak ősrégi közetrétegekben, olyanokban, amelyek sokkal régebbiek annál a júránál, mely a sváb ichthyosaurusokat fogja át; azt hinnők, hogy a csúszómászó ősvázlatához jutottunk el. De akkor csak a legfurcsább alkalmazkodás útján, bonyolult átmeneti állapotok egész láncolatával szakíthatta el magát az ichthyosaurus ezektől az ősoktól és jutott el különös halalakjához. Nem ismerjük ezeket az átmeneti tagokat. Mintha az égből pottyant volna le az új szörnyeteg, még a triaszkor legrégibb fajtái is alig emlékeztetnek valamivel jobban arra a gyíkforma őstipusra, és még ez is kétséges.

Itt tátong újra valóságos hagyományunk egyik nagy hézaga. Évenként kétszáz ichthyosaurus-múmia egyazon helyen, a kis Svábországban, — és az egész nagy földön sehol sincs egyetlen csontocskája sem ezeknek az átmeneti alakoknak, melyek fölvilágosíthatnának bennünket, hol került tulajdonképen ez a nyakas öreg sváb az élőlények nemzetségfájába.

Ilyen esetekre hivatkozott ez a régi, ma már annyira elaggott elmélet, mely minden teremtmény számára egy külön, a semmiből való teremtés cselekedetét tételezte föl és a földtörténelem korszakait ugyanannyi rettenetes katasztrófával határolta élesen el egymástól, amely katasztrófákba aztán az egész meglévő állatvilág mintegy besulykolódott, hogy helyet csináljon az újjáteremtésnek. Az állítólagos katasztrófák határozott jegyei mindenütt hiányoznak, az állatnemzetségek éles határai mindenfelé álmódzásnak bizonyultak. Egyes állatfajták pedig a legrégibb multakból mindmáig megmaradtak, mintha tisztára »katasztrófaállók« lettek volna. Olyan átmeneti formákat találtak, melyek minden kétséget kizáró módon vezettek át egyik fajtától a másikig. Ilyennek bizonyult a solenhofeni Archaeopteryx, melynek lenyomatát a berlini múzeum őrzi, ez a keverék-lény köz nélkül kapcsolja össze a gyíkot a madárral. Higgadt megfontolás azt is egészen világossá tette előttünk, miért kell maradványainkban annyi hézagnak mutatkoznia, miért pusztult el annyi mindenféle, ami múzeumainkból örökre hiányozni fog. De azért a földtörténet rejtélyei megmaradnak. Negyvennégy évi darwinizmus

még egy lépéssel sem vitte úgyszólván előre az ichthyosaurus problémáját.

A dolgok kétségbeejtően lassan haladnak. A laikus azt hiszi, hogy a spekuláció egymagában is túlságát minden nehézségen. Hát annyi örökké igaz, hogy egy jó elmélet gyakran több haladást jelent, mint ezer apró anyagfeldolgozás, melyet nem köt össze egybekapcsoló gondolat. De az elmélkedés röpül, a föld pedig állhatatos marad. Az ichthyosaurus maradványait ma már Sváborgszágtól Ujseeländig követtük; olyan átmeneti formák maradványai, melyek az ichthyosaurus származását magyaráznák, hiányzanak. Ezen a téren éppen olyan keveset tudunk ma is, mint azelőtt. Aki rövidlátó, az a darwinizmusnak varrja ezt a nyakába. Aki áttekinti a dolgokat, az csak azt tanulja meg újra, hogy a darwinizmus nem lehet egyetlen nemzedéknek a műve. Időre van szüksége, éppen mert mély, mert a dolgoknak a fenekére akar hatolni. Közben aztán benne magában is még sok minden történhet, sok minden változhat. Ezen keresztül-megy minden valóban nagy mozgalom. De ostobaság volna éppen abban gáncsolni, ami voltaképen az erőssége: a tényekbe való lassu belenövéséért, olyan tényekkel való növekedéséért, melyek elkövetkezésének, egészen világos általános okoknál fogva, lassúnak kell lennie.

Ötven, meg még több évre volt szükségünk, hogy megállapítsuk, milyen volt egyáltalán az ichthyosaurus farkuszonya. Most arról van szó, hogy meg kell találni, honnan került ki, hogyan keletkezett talán valami egyszerű gyíkfarkból. Ennek a fejlődésnek a színhelye határozottan nem a sváb föld volt. Talán olyan vidékeken ment ez a fejlődés végbe, amelyeken ma alig járnak, a délifélgömbön, ahol ma víz takarja a régi kőzetet, vagy éppen a sarki földeken, — ki sejtetheti ezt! Semmiféle biztosítéka sincs annak, hogy ezt valaha is megtudjuk, mert a földtörténet sok eseménye egészen határozottan nyom nélkül maradt, vagy kőzetük azóta minden állatmaradvánnyal együtt porrá őrlődött. De ha föl is tesszük, hogy a véletlen kedvez: mit jelent még akkor is ötven vagy száz esztendő?

Hát várni kell, de arra nincs semmi okunk, hogy ezért magához az üggyhöz is hűtlenné legyünk. Ha az ichthyosaurus



a maga idejében »hirtelen keletkezett« volna Svábországban, hirtelen, ősök nélkül és nemzetségének minden multja nélkül, mely mintegy csak más formákba volt belévetítve, — miért mutat akkor minden különösségei mellett is annyi hasonlóságot a csúszómászó szerkezetéhez? Miért árul el akkor csontlemezekre bomlott csontvázuszonya mégis valami olyan elrendezést, hogy azt mondják: ezek a lemezek az alsóláb-szár maradványai, ez a lábtő volt, ez meg ujj? Miért olyan a csigolyák fölépítése, mint minden régi, alacsonyrendű csúszómászóé, miért mutatnak kettős homorúságot, ami a csúszómászóknak a halaktól való származására emlékeztet és ma éppen így van még meg az újzeelandi hidasgyíknál, tehát olyan (Hatteria) csúszómászónál, melynek legközelebbi rokonai már az ichthyosaurus előtt és vele egyidőben is itt tanyáztak a földön, úgy hogy a természetkutató egyenesen »élő kövületnek« nevezi őket?

Távolról sem értenők meg annyira az ichthyosaurust, ha nem ismernők a cethal.

Kétségtelen: amit a cet jelent az emlősök közt, az az ichthyosaurus a csúszómászóknál. Az emlősök is ötujjú állatok gyanánt keletkeztek a szárazföldön — és pedig valószínűen a csúszómászókból — olyan tagokkal és általános testszerkezettel, melyet ma a sün sokkal hívebben mutat, mint a roppant cethal. Csak amikor kész emlősök még egyszer újra az óceáni élethez alkalmazkodtak, csak akkor támadt ez a cethal a maga uszonyaival és egész groteszk tengeri csodatestével, mely a szárazföldön olyan reménytelenül lehetetlen.

Es ez a cethal utólag még egyszer meglepően hasonlóná lett az ichthyosaurushoz. Hiszen ugyanazon elemhez alkalmazkodott következetesen. Csakhogy nem a csúszómászó, hanem az emlős ősfarmájából indult ki. Így megőrzött egyes emlős-jellemvonásokat, míg az ichthyosaurus csúszómászó maradt. A cethal, melyet tévesen, külső alak-alkalmazkodása miatt »hálnak« neveznek, vízi élete mellett is eleven fiakat hoz a világra, most is mint régen és ezeket az anyjuk annak rendje-módja szerint szoptatja. És a cethal »melegvérű állat«, mint a többi emlős. Az ichthyosaurus bizonyosan nem volt melegvérű.

Újabban azt gyanították, hogy a jura- és krétakor egy csomó figyelemreméltó kihalt csúszómászója már melegvérű volt, mint az emlősök és a madarak. Így Haeckel és mások az úgynevezett dinosaurusokról állítják ezt határozottan, ezekről a hatalmas félcsúszómászókról, melyek felegyenesedve ugráltak a hátsó lábaikon, mint a mi kenguruink. A bizonyítás a csontvázon még világosan látható »pneumatikusságra« támaszkodik, azaz a lábcsonatokban, csigolyákban és koponyacsontokban levő üregekre. Egyesek ezek közül a dinosaurusok közül olyanok, mintha egész csontvázuk vékony papírból volna csak fölépítve. Úgy látszik, hogy ezekbe az üregekbe a tüdőnek a kitüremlései ágaztak el, melyek meleggé tett levegőt vezettek be és ezzel — úgy, mint ahogyan ez ma a madaraknál van — a csontoknak és az egész testnek a súlyát léghajószerűen csökkentették. De ezt a folyamatot csak akkor tartják lehetőnek, ha ezeknek a dinosaurusoknak az egész vérkeringése már tényleg azt a bizonyos alakot öltötte magára, melyet a madaraknál és emlősöknél látunk, amely a testnek életfogytiglan egy bizonyos, magas és állandó meleget ad belülről, ellentétben az alacsonyabb csúszómászókkal, kételtűekkel és halakkal, melyeknek testi melege mindig a környezetük hőmérséklete szerint változik. Éppen úgy, mint a dinosaurusokat, fönn-tartás nélkül melegvérűeknek tartja Haeckel a régi idők csodálatos röpülő gyíkjaikat is (pterodaktylus), melyek egészen kétségtelenül szintén »pneumatikus«, azaz üres és levegőt tartalmazó csontuak voltak s az ezzel összefüggő súlycsökkenés röpülés közben igen nagy hasznukra volt.

De a legmerészebb gyanítás sem fog ilyesmit állítani az ichthyosaurusról. Tüdőkkel lélegzett ugyan, de vérkeringése bizonyára egy valódi hidegvérű csúszómászó vérkeringése volt.

Valamivel bonyolultabbnak látszik első pillanatra az »eleven fiak« kérdése. A laikus legtöbbszörre az iskolában tanulta — abban a kevésben, amit ma ott egyáltalán tanulnak a természettudományból! — hogy csupán az emlősállat hoz eleven fiakat a világra, míg a madár, a csúszómászó, a kételtű és a hal először tojást rak, melyből aztán a fiatalok kelnek ki. Ebben a durva formában ma már tulajdonképen

egészen elavult ez a tanítás. 1884 óta tudjuk, hogy Ausztrália két emlősállata, a vízi csőrösemlős és az úgynevezett hangyász-sün annak rendje-módja szerint tojásokat rak, melyekből a fiatal állat éppen úgy kel ki, mint egy fiatal csirke vagy fiatal gyík a tyúk, illetőleg a gyíktojásból. És már régebben megfigyelték, hogy fordítva is egész csomó hidegvérű állat eleven fiakat hoz a világra, így legalantasabb német gyíkjaink egyike, az alul sáfránysárga színű hegyi gyík, továbbá a fekete alpesi götte, a cápák különböző fajtái, meg mások is. A valóság, ahogy azt a haladó kutatás egyre inkább napfényre hozza, nem mindig olyan barátságos, hogy figyelembe vegye az emberi rendszerezés határait, még akkor sem, ha a rendszerek már olyan állandóknak igéreknek, hogy az iskolában könyv nélkül tanítják be őket. Persze ha szorosabbra fogjuk valamivel a dolgot, akkor nem is olyan nagy a baj, mint amekkorának látszik. Azok az ausztráliai csőrösemlősök ugyanis, mint azt minden más sajátásaik is bizonyítják, a ma élő emlősök közt a legrégibbek és legalantasabbak, még közvetlenül a határon állanak az emlősállat és csúszómászó nemzetségből való ősei között. Így többek között azt is megőrizték a csúszómászból, hogy fiaikat tojáshéjban hozzák a világra. Emellett meg kell még jegyeznem, hogy a csőrösemlős tojásrakása nem a madaraktól való örökség, ahogy bizonyára el lehetne képzelni. A madarak nem tartoznak az emlősök ősei közé, hanem párhuzamosan fejlődtek ezekkel az ősidő csúszómászóiból.

Ami viszont egyes hidegvérű állatok elevenszületését illeti, hát ezt csak úgy kell felfogni, hogy a tojáshéj már a születés előtt vagy alatt szétszakad az anyaállatban. Ám az igazi emlős-vonások — például a fiak szopása vagy más hasonló jellegzetességek — nincsenek meg egyetlen csúszómásznál, kételtünél vagy békánál sem. Ebben az értelemben még mindig a legszélesebb űr választja el a cethalat és az ichthyosaurust egymástól, különösen ha hozzátesszük, hogy az ichthyosaurus nyilván ezeknek a látszólag elevenen szülő hidegvérű állatoknak a köréhez tartozott.

Csodálatosnak tetszhetik, hogy ilyesmit egyáltalán meg lehet róla állapítani. De többször is találták sváb ichthyo-



saurus-csontvázak bordái között apró miniaturkiadásait a nagy állatnak. És itt csak két magyarázat volt lehetséges. Vagy a szívtelen apának egy régi alaptípusával állunk szemben, mely elnyelte a saját gyermekeit. Vagy pedig olyan fiakról volt szó, melyek éppen a világrajövésre készülődtek, amikor az anya valahogyan szerencsétlenül járt. Az első föltevés helytelen, mert a kis ichthyosaurusocskák éppen nem olyanok, mintha »fölfalták« volna őket, nincsenek szét-harapva, ami pedig ennek a nagybélűnek a hatalmas fogazata mellett kikerülhetetlennek látszik, hanem minden esetben igen szép állapotban maradtak meg, fejük minden esetben hátrafelé van ágyazva és ha többen vannak együtt, — nyolcat is találtak már egyszerre — mindig szépen egymás mellé sorakoznak. Kétségtelen tehát, hogy ezek az apróságok még nem születtek meg. Ha azomban megszülettek volna, akkor okvetetlenül »elevenen«, tehát szilárd tojáshéj nélkül látták volna meg a napvilágot.

De akármennyire is el vannak választva bensőleg, a cethal és az ichthyosaurus között mégis van egy egészen különös érintkezési pont.

A cethal, ami az átmeneti formák hézag nélkül meglévő maradványait illeti, a maga szűkebb családfájában éppen olyan rejtélyes állat, mint az ichthyosaurus. Azelőtt persze azt hitték, hogy még szemünk előtt vannak ezek az átmenetek elevenen. Valamennyi tengeri élethez alkalmazkodott emlőst a »tengeri emlősök« nagy csoportjába hajítottak bele. Így egy, fazékba kerültek a cethalak a közismert fókákkal és még egy egészen különös állatformával, az otromba szirénákkal, a »hableányok« híres mintaképeivel. Minthogy pedig a fóka és sziréna még sokkal inkább emlékeztet szárazföldi állatokra, így különösen a fóka bizonyos ragadozókra, így a tengeri vidrára és hasonlókra, a híd tehát egészen világosnak látszott. De ez is csak a rendszerezésnek jóleső álma volt megint. Ma a »tengeri emlősök« egészen el vannak egymástól szakítva. A fókák tényleg a ragadozók valóságos sarjának bizonyultak, mely egyedül vált ki azokból és a cethalakhoz nincsen egyáltalán semmi köze. A szirénákat szorosan a patás állatokhoz kell sorozni, eredetüket úgy kell magyarázni, hogy valódi patások az élő vízilovak módjára vízbe

mentek és lassankint igen magas fokig alkalmazkodtak erre az életre. Itt vannak még a cetek, tehát a delfinek és a tulajdonképeni cethalak : ezekről senki sem tudja ma, melyik emlőscsoportból kerültek ki. Haeckel, aki újabban egy nagy művében (*Rendszeres Phylogenia*, három kötet) megkísérelte, hogy az élőlények egész rendszerét újból kifejtse és hogy részint újból meg is alapozza, azt hiszi, hogy ez a harmadik csoport maga is megint szétválasztódik és különböző helyről származik. De hogy honnan, azt ő sem tudja. A cethalak egyszer csak itt voltak, éppen olyan átmenet nélkül, csak azzal a nagy különbséggel, hogy a cetek éppen akkor léptek föl, mikor az ichthyosaurusok eltűntek. Önkéntelenül is meg kell állnunk egy pillanatra ennél a ténynél.

Ha ichthyosaurusok másutt német földön nem is kövültek meg olyan tömegesen, mint a sváb és frank vidék legrégibb fekete júrájában, de azért kétségtelenül ott éltek az egész juraidőn keresztül a tengereinkben. A jurakort követte a krétakor. Ebből a korból is vannak még ichthyosaurus-maradványok a föld legkülömbözőbb helyeiről, melyekre éppen akkor az óceán borult. Aztán, a harmadkor kezdetével a nyomok teljesen megszűnnek. A harmadkorból rengeteg állatcsont maradt ránk. De az ichthyosaurus hiányzik közülük, az ő végórájának már ütnie kellett. De már ekkor, a harmadkor első szakaszában, nagy, a cetekhez tartozó emlősök jelennek meg.

Mi kergette el ilyen véglegesen az ichthyosaurust, a leg-tökéletesebb alkalmazkodásnak ezt a példátlan csodáját?

Az olyan kérdések, hogy miért tűnhettek el látszólag fényesen fölszerelt, igen elterjedt és hosszú időközön át egyenesen uralkodó állatformák újból, éppen olyan nehezek a gondolkodó kutatás számára, mint az a rejtély, honnan jöttek ezek a csodálatos állatformák. Csakhogy erre, sajnos, még nehezebb a feleletet megtalálni, mint amott. A legkényelmesebb megoldás persze az volna, ha egyszerűen azt mondanók : az idő betelt, helyet kellett csinálni a nagy világtengerben új teremtetések számára, mert az emlősök korszaka kezdődött; ekkor az ichthyosaurusok egyszerre mindenfelé erőtlenné és elaggottakká lettek, — amint különben az egyes állatot, úgy érte el most az egész fajt

a vénség és rövid idő alatt az egész egykor oly víg fajtát mind egy szálíg kipusztította a betegség.

Hát ez egészen jó volna, ha csak valahol és valamikor is végignézte volna valamelyik természettudós »egész fajoknak ilyen megvéghedését«, mely csak azért történt, mert a világt teremtes általános céljai így kívánták.

Akármennyire fiatal is a földön való élet és életváltozás ilyen mély titkainak a kutatása : azt, hogy hogyan *halnak ki* fajok, mégis végignéztük már. De ennek *minden* megfigyelt esetben egészen határozott, megfogható okai voltak és nem az idézte elő, amit a »vénség« határozatlan szavával fejezünk ki.

Tudjuk, hogyan halt ki a dronte madár Mauritius szigetén mind egy szálíg. Sohasem fogja már szép tudományosan rendezett állatkertjeinket díszíteni ez a madár, melyet régi hollandi állatsereglettulajdonosok még tenyésztettek és csodaállatként mutogattak a búcsun. A dronte a világtengernek egy magányos szigetén élt. Nem voltak ott ellenségei, nem volt semmi nagyobb szárazföldi állat, amely fenyegethette volna. Évezredekig és még hosszabb ideig volt ez így. Ezalatt természeti törvény szerint a dronték alkalmazkodtak a gondtalan élethez : túlságosan lusták és kövérek lettek, szárnyaik elernyedtek és végül egyáltalán nem bírták a nehéz madarat a földről fölemelni. Ez bizonyára nem »agykori gyöngeség« volt, ez Hannibal volt Capuában, fölös módú jólétnek az eredménye, mely önmagában veszélytelen volt, míg tartottak a szép napok és ha el nem mulnak, akár örökkévalóságokon át is így mehetett volna. De egy napon odakerült az ember Mauritius szigetére. Az ember : hollandi matrózok alakjában, akik farkaséhséget hoztak magukkal, abban az időben még nem gyors gőzhajókkal utaztak és nem vittek magukkal konzerves dobozokat. Ember és dronte hirtelen versenytársak lettek. Az ember élni akart és a dronte is *akart* élni. Az eredmény az volt, hogy egy század alatt (1598—1693) a hollandusok rendszeresen fölették a drontet ; amikor a századnak vége volt, az utolsó dronte is megtette minden halandónak az útját és a dronte »faj«, egyike a legérdekesebb madárfajtáknak, mely valaha élt, megszűnt, »fajhalál« történt, de éppen nem agykori gyöngeség miatt.



Talán ez volt az ichthyosaurus sorsa is?

Akármilyen koránra vesszük is az ember eredetét és legyen bár annyi okunk, — ahogy Falstaff mondja — mint a szeder, annak feltevésére, hogy még a harmadkorban keletkezett: azért a harmadkor első harmadában, az úgynevezett eocenkorban, amikor az ichthyosaurus már kipusztult vagy ki is pusztult, mégsem léphetett föl az ember valami olyan alakban, hogy a nagy óceáni rabló, az ichthyosaurus számára veszedelmes lett volna. Hiszen egyesült erővel és erős gazdasági érdekektől ösztönözve, még mi, a ma emberei sem tudtuk a bálnát kiirtani — ma, annyi évszázaddal a hajó föltalálása és a nyílt óceántól való rettegés legyőzése után.

Talán — kérdezhetjük — valamely más, tán hasonlóan alkalmazkodott óceáni állat áldozata lett az ichthyosaurus, miután korlátlan tengeri uralmának évszázadai kényelmessé és védtelenné tették?

Figyelemreméltó tények vannak itt, melyek egyelőre még mintegy ködben lebegnek előttünk, de amelyekben azért ott van talán a rejtély megoldása.

A hetvenes évek végén Marsh, az amerikai geológus olyan, Észak-Amerika jura rétegeiben talált valódi ichthyosaurust írt le, mely csodálatos módon egészen *fogatlan* volt. Az állkapcsokban sem fogak nem voltak, sem pedig olyan csatorna, melyben fogak egyáltalán be lehettek volna ágyazva. Az alsókarcsontoknak határozott jellegű uszonyrészekre való föloldódása azt bizonyította, hogy egy igen késői, igen szélsően kiképzett fajta lehetett. Rokonformáknak a nyomait Angliában is megtalálták a legkésőbbi jurából és a krétából. Az amerikai fajtát baptonodonnak keresztelték. Mi történt itt?

Az ichthyosaurus, ez a félelmetesen fegyverzett rabló, mely páncélos halakat és kemény tintahalakat vidáman rágott össze, későbbi korban nyilván több helyen egész fogazatát elvesztette, azaz: olyan alkalmazkodással élt, mely minden harapós tengeri szörnyeteggel szemben szinte egészen védtelenné tette. Önkéntelenül is megint a cethalra és rokonaira gondol az ember. A delfinnek még kemény fogai vannak. A roppant grönlandi bálnának azomban, az összes

cetek legszélsőbb formájának, már csak olyan »szilái« vannak, melyek nekünk a halcsontot szolgáltatják. Az ő számára bizonyára igen kényelmesek ezek a szilák. Az óceánból töméntelen apró puhányt és rákocskát szűr ezzel át, amelyekkel táplálkozik ; miért volna tehát neki, a vizek koloszszusának, fogakra szüksége !

A bálna mindenesetre világosan mutatja, hogy az alkalmazkodás a fogak kiküszöbölésére is irányulhat. A madarak is elvesztették a maguk fogait ; a krétakorban még fogazott állkapcsaik voltak ; aztán fejlődött a fogtalan csőr : a szabad levegőben való, minden más versenytárs nélkül folytatott élet tette nyilván *főlösléggessé* a fogakat, melyek, a védekezési célokat nem tekintve, mindig sok kellemetlenséget jelentettek, kiestek, eltörtek, betegek lettek stb. Igen jól elképzelhető, hogy a jurakor vége felé az ichthyosaurusok is könnyítésekert szereztek így maguknak alkalmazkodás útján — azzal a föltevessel, hogy *nem voltak* olyan fenyegető ellenfeleik, melyekkel szemben jó fogazatra lett volna szükségük.

De akkor aztán szinte tolaakodóan kívánczik ide az a föltevés, hogy az ichthyosaurusok védekező képességüknek ezzel a föladásával éppen úgy kimondták a saját halálos ítéletüket, mint a szegény dronte madár. Mert a haladó fejlődéssel aztán *jöttek* ellenfelek, az idők megváltoztak ; ami nem volt, az *kifejlődött*, és most egyszerre életről-halálról volt szó ; halálról természetesen annak a félnek a számára, amely végtelen hosszú pihenésében könnyelműen megfosztotta magát minden védelmétől.

Akármilyen tökéletlenek is az egyes csontmaradványok révén ránk maradt adatok : azt mégis megértjük, hogy a harmadkor táján vagy kezdete felé valami döntő fontosságú dolog történt az óceánban. Nem valami örült katasztrófa, mely számlálatlan állattömegeket gőz- és szénpárában fojtott volna meg. Hanem csak olyasvalami, ami a dolgok természetes fejlődéséből következett.

Új vadászok léptek föl az óceánban, melyek azelőtt ebben a formában és erősségben nem voltak meg.

Először is ott volt a cápák fajtája, mely akkor váratlanul föllendült. Képzeletünk számára még ma is a cápa

az óceán legrettenetesebb állata és pedig jogosan. Nagyobb és veszedelmesebb cápafajtákat képzelni a ma élőknél annyit jelent, mint a legrettenetesebb valamit vetni be a tengerbe, amit csak valamennyi benne élő lény ellen ki lehet találni. A harmadkor kezdetén azomban a föld tengereiben olyan cápák fejlődtek ki, melyek a maiakat ugyancsak maguk mögött hagyják.

A vad cápák népe tulajdonképen ősrégi volt. Már a legrégibb földi időkben, még jóval az ichthyosaurusok kora előtt is, ott kóboroltak a régi óceánban. Talán az ő soraikból kerültek ki valaha a magasabb emlősök, úgy hogy egyes cápaféle állatok tüdővel való lélegzést sajátítottak el és először a kétéltűnek, aztán ezen keresztül a csúszómászónak, a madárnak, az emlősnek a keletkezésére adtak alkalmat. Hogyan történt ez részleteiben, az ma még igen homályos. De mindenképen nem valamennyi cápa olvadt bele a fölfelé fejlődésbe, hanem egy nagy ág megőrizte a sajátosságát és vígan úszott keresztül minden földikoron egészen föl a harmadkorig. És most, ennek a hajnalán, mintha mégegyszer tüzes életerő szállott volna a régi kemény nemzetségbe, És ma, mikor pedig az a virágkoruk már régen megszűnt, még mindig van köztük olyan tizenkétméteres kolosszus is, mint az óriáscápa *Karcharodon*. Ennek az élő óriáscápának a fogai egyenként ötven-hatvan milliméteresek és így, ha vagy húsz ilyen éket fönt és lent egymásbaakaszkodva képzelünk el, éppen elegendők egy jókora harapáshoz. Ám az említett ősidőben olyan *karcharodoncápák* éltek, melyeknek a fogai egyenként százötven milliméter hosszúak és százhusz szélességűek voltak. Ki állhatott ellen ilyen támadóknak. Semmiesetre sem az az *ichthyosaurus*, melynek már csak fogmaradványai voltak, vagy éppen egészen fogtalan volt az állkapcsa.

A cápák mellett megjelentek azomban a harmadkor kezdetével — sőt talán már a krétakor utolsó részében — az *ichthyosaurus* lehető ellenfeleiként a bálnaszerű úszó emlősök maguk is. Igen megfontolandó az is, vajjon nem azok a cethalak semmisítették-e meg valójában, életüknek egészen a kezdeteiben az *ichthyosaurust*, melyek olyan jelentősen váltják föl időbelileg.



A cetek, bár különben nem tudunk semmit a család-fajukról, kétségtelenül nem olyan fogatlanok kezdetben, mint a mai grönlandi bálna. Első képviselőiknek, úgy látszik, olyanfajta — sőt talán még tökéletesebb — szinte cápaserű rettenetes fogazatuk lehetett, mint egyes delfineknek, melyek ma az óceán legveszélyesebb rablói közé tartoznak. A mi úgynevezett »fűrészhalunk« — nem tévesztendő össze egy nagy valódi hallal, melynek ugyanez a neve — átlag csak hat méter hosszú, de kitartásával és késéles fogazatával még a maga rokonait, a húszméteres grönlandi bálnát is legyőzi, melynek rajta és az emberen kívül tényleg nincs is komolyan számbavehető ellenfele. Ilyen fűrészhalak, melyek talán maguk is olyan nagyok voltak, mint a grönlandi bálna, mindkettőt leverhették: a karcharodoncápát éppen úgy, mint a legerősebb ichthyosaurust. Közvetetlen nagyságukhoz és erejükhöz járult még az emlősgyvelő is, mely messze elhagyta a hálnak és a csúszómászonak a gyöngé szervét és fölruházta a tulajdonosát a legfontosabb fegyverrel: meg-gondolással a támadásnál.

Azt, hogy a *tenger* ezekkel az óriáscápákkal és óriás-delfinekkel akkoriban kellemetlen tartózkodó hely lehetett minden nem egészen fölpáncélozott rabló számára, egyes apró, de mégis tanulságos körülmények bizonyítják.

Az ichthyosaurus mellett még egész csomó úszó csúszó-mászó merészkedett a triász- és jurakorban az óceánra. Ott halászott szorgalmasan hosszú nyakával a plesiosaurus, egy igen groteszk állat, melyről igazán el lehet mondani, hogy egy teknősbékához hasonlít, melynek hirtelen hattyúnyaka nőtt. Már a krétakorban látjuk, hogy ezek a plesiosaurusok egyre inkább a *folyótorkolatokba* fészkelik be magukat.

Valami elől menekültek.

Képzeltessen el egy vékony hattyúnyakat az óriáscápá-nak a torkában — úgy tört le, mint a szalmaszál. Ezeknek a hosszúnyakuaknak tehát jó okuk volt, hogy megkezdjék a menekülést. Segíteni persze nem segített rajtuk: az ichthyosaurussal együtt nyom nélkül tűntek el a földről.

Főntebb említettük a sváb Alb kőfejtéseiből való »talpas állatot«. Ezek a talpas állatok, tudományosan teleosaurusok, krokodilusok voltak, melyek azomban akkor vidáman úsztak

a szabad óceánban. A krokodilusoknak sem volt már a krétakorban bátorságos a nyílt világtenger. Ők is a folyamtorkolatokba szorultak és egyre inkább édesvizekben merülnek föl. Nekik sikerült az átmenet, úgy hogy maig megmaradtak. Könnyen megérthető, hogy »miért«. Nem hiába voltak »talpas«, azaz lábasállatok. Sohasem alkalmazkodtak annyira az óceáni élethez, hogy rendes, ujjakra osztott lábaikat uszonyokkal cserélték volna föl. »Mancsaikkal« szükség esetén mindig szárazföldre menekülhettek, homokzátonyokon és mocsaras vidékeken mászkálhattak keresztül, míg újra vízhez értek. Így megmaradhattak a dolgok minden változásaiban egészen azokig a csudás emberi időkg, amikor Egyiptomban és Indiában földöntúli titkok után való emberi keresgélés »szentté« avatta a krokodilust, az ichthyosaurusok és plesiosaurusok ősrégi társát.

Mindezek a képek egy legalább is útmutató *végeredményhez* vezetnek.

Az ichthyosaurus nagyon »kényelembé« tette magát, legalább is több helyen rozsdásodni és pusztulni hagyta fegyvereit. Ám egyszer csak új, veszedelmes támadóktól hemzsegett a tenger. A szárazföldhöz, vagy akárcsak az édesvízhez való visszaalkalmazkodáshoz már késő volt, éppen a jól megszerzett uszonyszerkezet volt ennek a legnagyobb akadálya. Így támadt a katasztrófa ebben a nagy drámában. A juratenger »oroszlánja« nyomtalanul eltűnt a színpadról, mint valami kövér, buta drontemadár; legyőzték végre a természetes fejlődésnek ugyanazon törvényei, amelyek egykor naggyá tették.

Aki ezt emberi szemmel végignézhette volna, az erősen átérezhette, hogy két kor fordulópontja van itt. Cápa és cet, ma is közönséges alakok, átvették a tengeri uralmat. A krokodilus a folyókba húzódott egészen föl a meleg földrészek belsejéig. Ichthyosaurus és plesiosaurus pedig, mint »alkalmatlanok«, eltűntek a nagy pusztulásban.

A stuttgarti természetrajzi múzeum kis békés sarkában alusszák ki most vad földi mأمorukat az utolsó ichthyosaurusok, — már nem az ősidők óceánjának vakmerő úszói, hanem csupán csöndes álmodók az emberi gondolkodás nagy kék óceánjában. Kísértetiesen, kőbe nyugözve éled ott még-

egyszer újra a jurakor régi, csodás tengere. A fehérre meszelt keskeny helyiségek, a tükröző szekrények, fönny néhány tarkán színes képe az újra helyreállított őstájéknak és az ablakban a ma életkedvének néhány zöld ága bólogat... Ez hát a mérhetetlen zarándokút utolsó állomása. A nagy sötét lapokból, óriási szemkarikájukkal itt merednek felénk a szörnyetegek, itt láthatók: megtört farokhegyükkel, fiaikkal, melyek évmilliók előtt már nem láthatták meg a napvilágot. És valamennyin ott van a tudományos név, melyet az ember adott nekik. Az ember, mint a föld ura, nemcsak a máé, hanem a múlté is, ura az ichthyoasurusoknak is, akik már ki is estek az életéből és akik ma mégis »tudásához« tartoznak, mintha ott lett volna, amikor fölvirultak, uralkodtak és lehanyatlottak...

Ez a legmélyebb dala, a legcsodásabb regéje a sváb romantikus Albnak: az ichthyosaurusról szóló ének.



## A déli sark titka.

**Egy fejezet a föld megismerésének valóságából és költészetéből.**

Nansennek a kutatóútja, ha magát az északi sarkot nem is hozta meg, mégis véget vetett egy geográfiai álomnak.

Annak az ábrándnak, hogy a föld északi részét szárazföld borítja, egy »északi kontinens«. Aki előveszi a térképet és belegondolja a Nansen útjának irányát, észreveszi, hogy az ismeretlen terület már most is igen szűk lett ahhoz, hogy a régi ábrándnak még helyet hagyjon. Ha az északi kontinens szava egyáltalán megtartja a jelentését, akkor legfőbb szűkített értelemben csak Grönlandra lehet alkalmazni. Megint eltűnt a föld megismerésének egy délibábja, egy csalóka lidérce.

Aki követi ennek a minden emberi tudományok közül legszínesebb tudománynak a történetét, az évszázadok folyamában egyre ilyen képeket lát fölmerülni. Semmivé foszlanak aztán, ha a kutató komoly munkája odaküzdi magát hozzájuk. De tarka csillogásukkal, mintegy művészi értelemben, gyakran mégis olyan ingerlők, hogy meg sem látja az ember azt a fáradságot, mely legyűrészükhöz kellett és szinte elbúsul azon, hogy ez a fáradságos munka leteperte őket. A mi századunk példátlanul energikus földkutatása kihúzza a gyékényt a szellős geográfiai képzelődések alól: egyik a másik után oszlik szerteszét. Mindenütt határozott szemhatár és nincsen többé délibáb, melyet az emberi szellem mesére hajló órákban szabadon gondolt el, mert szeme nem ért el a valóságos szemhatárig...

Szigoruan véve ma már csak a földnek egyetlen darabja fölött lebeg még csorbítatlanul az a varázs, mely a bizony-

talanságból — akár délibáb, akár valóság legyen az — árad szét kezdettől fogva a geográfiában.

Bolygónknak a legszélsőbb déli vége ez.

Azok a fölfedező utak, melyeket most olyan buzgón indítanak a déli sarkvidékekre, elsősorban azt a célt szolgálják, hogy végül is fölvilágosítsák az emberiséget arról, vajjon ott van-e az a valami, ami több mint két évezrede változó alakban, de egyre foglalkoztatta a gondolkodók képzeletét: a déli kontinens.

Hogy ez a déli világrész — beszorítva a déli félgömb örökös sarki jegének belső vidékébe, amely azomban akkora, hogy még mindig nagyobb lehet Európánál vagy Ausztráliánál — valósággal megvan-e, azt még a bátor kutatásnak kell kiderítenie. De »élt« számtalan fejben fantáziakép gyanánt, élt úgyszólván a tudományos földkutatás kezdetei óta. És ennek a mintegy ideális értelemben vett élet előtti életnek a története, akár mint tisztázódjanak is valaha a dolgok, magábanvéve is olyan rendkívül lekötő regény, melynek csodálatos bonyodalmait mindenképen érdemes követni. Ennek a »geográfiai regénynek« a részletei annál érdekesebbek, mert olyan területet érintenek, mely ma a műveltek nagyrésze előtt sem igen ismeretes. Míg Amerika fölfedezésének egy csomó részletét ma már minden iskolásgyerek bemagolja, a déli félgömb, különösen pedig az ausztráliai szárazföld fölfedezésének nem kevésbé serkentő és drámailag lebilincselő története szinte egészen ismeretlen még. Minden jelentős mozzanata pedig éppen a »déli világrész« bonyodalmas regényébe szövődik be.

Egy nagy, a föld déli részén levő szárazföldtömegnek az első gondolata abban az egyszerű történelmi tényben fogant meg, hogy a tudományos földrajz, a maga egészében a Földközi tenger országaiban kezdődött. Ez képtelenségnek látszik, pedig betűszerint igaz. Az eszme fölismerhető formában Hipparchosnál merül föl először, azon tudósok egyikénél, akiknek működése összefügg a görög tudománynak Alexandriában való fölvirágzásával, Krisztus előtt a második században.

A görögök földrajza akkoriban már túl volt első, tökéletlen korszakán; túl azon a korszakon, mely körülbelül a

homéroszi világnak felel meg. A homéroszi kor görögje már kitekintett a Földközi tengerre, de csak egyik végéről látta. Odüsszeus hajói előtt még éppen olyan parttalanul terjed ki ez a földövezte tenger, mint később a rómaiak előtt Spanyolországban az Atlanti óceán: mesés távolságokban vész el határ nélkül, abszolút vízhorizont. Így rajzolódik meg a homéroszi ember fejében egy olyan világkép, melyben az ismert föld, a Földközi tenger partjainak keleti sarka, szigetként nyugszik a körülhullámzó Okeanosban. Ha ezt az embert hirtelen az Indiai óceán partjára helyezték volna: meg lett volna győződve arról, hogy más oldalról, de mégis csak ugyanazt a vízszemhatárt látja; sohasem jutott volna eszébe, hogy túlhan még földrészek lehetnek. A tengerentúlra való tekintet egyet jelentett neki a földhatárra való tekintettel.

Ez már Hipparchos napjaiban gyökeresen megváltozott. Az ő szeme előtt már úgy állott a Földközi tenger, ahogy mi ismerjük: mint belső tenger, melynek csupán egészen keskeny nyílása van az atlanti vizek felé, külömben pedig egész hosszában északról is, délről is egymáshoz közelálló partok szegélyezik. Ha ezt a képet tipikusnak vették, egészen más fogalmat kellett alkotniok a föld felszínének az alakulásáról: nem tengerrel övezett szárazföldnek tűnt így fel, hanem éppen fordítva, a tengert tüntette föl nagy mélyedésnek: tömör szárazföldtömegek között.

Hipparchos pedig kora tudásával már valóban a Földközi tengeren túlra is kilátott. Az a tudós, aki olyan városban képezte ki magát, mely a Nagy Sándor alkotása volt, már mélyen betekintett az Indiai óceánba. És itt értékesítette aztán azt, amire a Földközi tenger tanította. Ahelyett, hogy legalább itt megtalálta volna újra a Homérosz hatartalan Okeanosát, a Földközi tenger viszonyainak az ismétlődésére következtetett. Ha a Földközi tengert északon is, délen is földrészek zárják el, akkor így kell annak lennie a Vörös tengeren túl levő új óceánban is. Hiszen az északi part Indiáig már világosan kitetszett. De volt bizonyára egy déli partja is. És Hipparchos, miközben kora gyér tudását gondosan összeállította, már azt hitte, hogy tényleg kimutathatja ennek a sötét déli partnak előrerúgó hegyét,



amely egy eddig ismeretlen »világrészhez« tartozhatott ; kimutathatja pedig abban a földdarabban, mely Előindióval szemközt tűnt föl a hajósok előtt : Ceylon szigetében, melyet az ókorban Taprobane-nak neveztek és kiterjedésében rendkívül megnagyítottak. A »déli kontinenst« sejtették és északi csúcsában már úgy látszott, valósággal ott is állt a szemük előtt.

Nevetünk, ha ma megnézzük a térképet és Ceylont a maga igazi mivoltában ismerjük föl : a hatalmas ázsiai kontinens kicsi, előretolt szigetelőrseként egy, végére láthatatlan, dél felé áradó óceán küszöbén. És Hipparchosnak ez a föltevése mégis két évezred valami déli kontinensre irányuló emberi tépelődésének és hitének alapjává lett. Már magába foglalja az egész földrajzi mithosz két szilárd pontját : egy elméleti követelést, mely analógiák után *megkövetelte* egy déli földrész létezését ; és akármelyik, *látszólag* dél felől húzódó partnak oly módon való gyors fölhasználását, mintha ez tényleges *bizonyítéka* volna az új földrész létezésének.

Kereken háromszáz évvel Hipparchos után a nagy Ptolemaeus tanított Alexandriában, az a nagy tudós, akire a klasszikus természettudás minden dicsérete és szidása olyan egyoldaluan zúdult rá, mintha ő egyedül lenne érte felelős. A makedonok világképe, mely Hipparchos szeme előtt állott, közben a római császárok világképévé bővült ki. Az Indiai óceánon keresztül római hajók vitorláztak. Tudták most már, hogy Taprobane (Ceylon) csak szigete ennek az óceánnak. Sejtelmük támadt, hogy a tenger messze délre nyúlhat ki, sokkal messzibbre, mint azt Hipparchos gondolta. Az afrikai keleti part Adentől Zanzibárig ki volt kutatva : dél felé utalt. De a déli világrész létezése, kétkedések mellett is, kitartott Alexandria hagyományaiban. Az az apró adat, hogy Zanzibártól kezdve az afrikai part megint kelet felé kanyarul kissé, adta valószínűen Ptolemaeusnak az utolsó lökést ahhoz a torz föltevéshez, hogy a fekete világrész ott egyre kelet felé hajlik, átfogja az Indiai óceán egész déli szélét és Malakkánál eléri az ázsiai földrészt.

Igy maga Afrika nőtt meg meghosszabbításában a mesés »déli világrésszé«. Hogy egészen azzá tegye, Ptolemaeus

azt hitte, hogy nyugat felé az Atlanti óceánba nyomulva is megnyúlik, úgy hogy délről ezt is körülfogja. Ennek a kornak a képzeletében, mely a föld területét sokkal kisebbre vette és (nem ismerve Amerikát) az Atlanti óceánt nyugaton közvetlenül Kína partjainál hullámoztatta, ezzel egységbe fűződött a déli földhatár: mindkét óceán, az Indiai is, az Atlanti is belső tengerek lettek, mint a Földközi tenger és az északafrikai földterület kolosszusa csupán a déli kontinens hatalmas félszigete gyanánt tolódott föl az északi vidékekkel szemben. A tudományos kutatás egész láncolatában sohasem volt ilyen groteszk, minden valóságot kigúnyoló ábrázata a föld térképének, mint a Krisztus utáni második századnak ennél a különben olyan éleseszű, aránylag igen gazdag anyaggal dolgozó geográfusánál; a déli világrész hipotézise mindenképen veszedelmessé kezdett válni.

Ha egyelőre, körülbelül egy évezreden át nem vált azzá, ez azon egyszerű körülményen mult, hogy a kultúrnépek egész földrajzi tudománya a következő ezer évben parlagon hevert. Az emberiség szellemi küzdelme e roppant idő alatt olyan következetesen más területeken mozgott, hogy nagyrészt még az előbbi kutatások is veszendőbe mentek. A praxisal együtt eltűntek az elméletek is, és a déli tengerek pontosabb ismeretével együtt elveszett természetesen a déli világrész hipotézise is. De újra föléledt, mihelyst az arabok megint alaposan kezdték kihasználni az antik irodalmat és visszatértek elsősorban Ptolemaeusra. Az arabok tájékozottak voltak az Indiai-óceánban, még jobban, mint a császárságkorabeli rómaiak. De amikor a praxisban megtalálták, amit Ptolemaeus följegyez, és még ki is egészítették, fantasztikus hajlamuk csak annál inkább meghajlott az alexandriai iskola merész okoskodásai előtt, ahogy azokat Ptolemaeus megőrizte. Az arab Edrizi 1154-ből való térképén (tehát kerek ezer évvel Ptolemaeus után) csodálkozással látunk egy olyan Afrikát, mely nem csupán Zanzibárnál, hanem már szinte közvetlenül Adennél derékszögben kelet felé hajlik el és olyan bolond ívet ír le az Indiai-óceán körül, hogy Madagaszkár szigete végül összenő Jávával. Ptolemaeust ugyancsak fölülmulja. Afrikának egész, akkor már részleteiben is elég pontosan ismert partja Adentől

Madagaszkárig minden helységeivel, kikötőivel stb. egyenesen bele van rajzolva a »déli világrész« északi partjába, azokról a hajókról, melyek itt valóban egy dél felé irányuló part mellett vitorláznak az Indiai-óceán nyugati peremén, azt hitték a geográfusok, hogy kelet felé tartanak, ennek az óceánnak egy mesés déli partja felé. Míg Ptolemaeusnál legalább csak a tapasztalaton túl kezdődött a spekuláció, itt mindkettő veszedelmes módon összekeveredett: a déli világrész egyre jobban összegabalyodott Afrikával és annyira elferdítette ennek a földrésznek az egész képét, hogy igazán itt volt már az ideje a »megmentésének«. Az arabok maguk nem érték ezt már meg, az ő világhelyzetük letűnt, mint valami rikító, de muló meteor, mielőtt bekövetkezett volna a haladás.

Két úton lehetett megjavítani az Edrizi elcsavart térképét.

Egyikül az kínálkozott, hogy valamely hajó Afrika keleti partja mentén Zanzibáron túl eljusson a Jóreménység fokáig és bizonyítsa be, hogy ez a part egészben dél felé tart és Afrika ennél a foknál »véget« ér, és nem nő bele egy rejtélyes déli világrészbe.

A másik út az lett volna, hogy Afrika déli csúcsát a nyugati part felől ériék el.

Azok a bonyolult viszonyok, melyek a keletet a legközelebbi időkben egyre inkább elzárták és a nyugati népeket fölbiztatták, hogy egy új, szabad utat — tengeri utat — keressenek a fűszervidékek felé, a második megoldásra utaltak, bár ez volt a nehezkesebb. Mintegy kétszázötven évvel Edrizi után kezdték a portugálok Afrika nyugati partját kifürkészni. Afrika körülhajózása, úgy hogy valóban Portugáliából kiindulva, az egész világrész körül az Indiai-óceánba jussanak, eleinte csak bizonytalan ábrándként merült föl. Hiszen ha Afrika valóban egy déli világrésszel függött össze, akkor teljesen lehetetlen volt, hogy ilyesmi sikerüljön. Így Tengerjáró Henrik idejében (1394—1460) a portugálok előtt is csak az a cél lebegett egyelőre, hogy Afrika nyugati partjának egy rejtelmes folyótorkolatát fölfedezzék, melynek az eredete megint csak egy geográfiai mese. A Nílus, így beszélt a monda, Núbiából egy hatalmas ágazással



szelte át Afrikát, a nyugati partjáig, ez az »arany folyó«. Ha egyszer elérték ennek az arany folyónak a torkolatát, akkor remélhették, hogy ezen a vízi úton át befelé hajózva, elérnek a keresztény Abessziniáig, ahonnan aztán szabadnak látszott az Indiai-óceán és a fűszervidékekhez vezető út. Látjuk pontosan: a portugálok használható utat akartak találni úgy is, ha Afrikának egyáltalán nincs is körülhajózható déli csúcsa, vagyis más szóval, ha a Ptolemaeus és az Edrizi déli világrésze valóban létezett is. Ha bátor tervüket a mesevilágból a valóságba ültetjük át, akkor valami ilyesféle lett volna számukra a kérdés: »hajózzunk felfelé a Kongón és forrásvidékéről törjünk át Zanzibárba«, ami természetesen akkor önmagában véve lehetetlen vállalkozás volt. A szerencse jobban kedvezett a portugáloknak. Az arany folyó helyett egymásután való expedíciókban és végül szinte kényszerítve fölfedezték, hogy Afrika dél felé valóban véget ér és a maga egészében körülhajózható. Egyike azoknak az áldásos viharoknak, melyek nem egyszer kaptak bele éppen jókor a föld megismerésének a történetébe, Diaz Bartolomien hajóit még a Jóreménység fokán is túl délre vetette. Tizenegy évvel később Vasco da Gama mintegy levonta ennek a kényszerűségnek a tanulságát, körülhajózta a Jóreménység fokát és nyugatról jöve, valóban az Indiai-óceánba és az ázsiai partig hatolt.

A déli földrész a maga régi formájában ezzel megsemmisült. Ami kicsiben megtörtént Ceylonnal, az történt most nagyban Afrikával: déli csúcsa szabadon rúgott ki a nyílt tengerre. Ha már most lett volna is déli világrész, akkor sem csatlakozhatott semmiképen sem Afrikához, egészen új partot kellett keresni a számára. De miután ilyenről egyelőre a leghaloványabb sejtelmük sem volt, azt hihette volna az ember, hogy most egyáltalán vége lesz a rejtélyes déli földnek. De ilyen gyorsan nem ment a dolog.

Mint olyan gyakran, furfangos fejek most is éppen akkor, amikor egy ilyen földnek a reális létezése a leggyöngébb lábon állt, sőt Ptolemaeus értelmében egyáltalán semminek bizonyult, kiokoskodták, hogy az általános »célszerűség« elméleti okai folytán okvetetlenül kell egy ilyen földterületnek lennie. A földön, mely az ember lakóhelyül

teremtetett, nem lehet több lakhatatlan tenger, mint száraz terület. A teremtő, így vélték, föltétlenül teremtett délen még egy nagy világrészt, hogy a száraz és nedves elemnek arányát a legcélszerűbb módon szabályozza. Az ilyen célszerűségi bölcsesség az igazi kutatás történetében sohasem volt valami különös értékű, Kazvininek, az arab geográfusnak az idejétől, aki a teremtés nagyszerűségét abban látta, hogy az eső nem a lakatlan pusztára, hanem a lakott földterületekre esik, egészen Agassizig, a mult század zoológusáig, aki a négerek kulturátlanságában és visszamaradottságában a teremtőnek, az északamerikai rabszolgabárók javára megnyilatkozó bölcsességét dicsőítette. De az ilyen állítólag »logikus« megokolásnak minden időkből kiszámíthatatlanul nagy hatása volt a valóságban, és ez most is így volt. Ahelyett, hogy lemondottak volna, tudós körökben a legnagyobb érdeklődéssel lestek minden olyan felfedezésre, mely valami új nyomára vezethetett a déli kontinensnek, minthogy az afrikai fonal amúgy is megszakadt örökre.

Abban a korban, mely Kolumbust látta, nem sokáig hiányozhattak csodálatos, látszólag minden gyanítást még erősen meg is haladó összekapcsolások. Abban a pillanatban, mikor Kolumbus spanyol zászlóját egy középamerikai sziget parti fövényébe szúrta, mindenesetre ő gondolt legkevésbé arra, hogy itt a különös »déli kontinensnek« egy új csücskére akadt. Azt hitte, — és mint meggyőződésében állhatatos ember, ebben a hitben halt is meg — hogy azokban a szigetekben, melyeket először érintett, az ázsiai terület részeit találta meg: Haiti Japán volt az ő szemében, Kuba pedig a kínai szárazföld. Megingathatatlanul uralkodott rajta az a hiedelem, mely már Hipparchosban is élt: hogy az Atlanti-óceán hullámai nyugat felé Ázsia partjain törnek meg és életének megoldatlan rejtélyei közé tartozott, vajjon miért is nem találta végre meg Costa Rica környékén — a malakkai szoroson át vezető utat! De azért Kolumbus sem szabadulhatott meg egészen a »déli kontinensről« szóló geográfiai regényben való szerepléstől. Harmadik útján, 1498-ban, az Orinoko-torkolat táján Dél-Amerika szárazföldjére akadt. Nem kerülte el a figyelmét, hogy itt egy hatalmas folyam valóságos »szárazföldet« sejtet. Ha Kuba szigete a kínai

partnak felelt meg, micsoda szárazföld merülhetett itt fel ennyivel délebbre? Az 1498-as idők felfedezőinek a fantáziájában körülbelül annak a vidéknek kellett lennie, ahová mi ma Ázsiától délkeletre az ausztráliai szárazföldet helyezzük. Egy ilyen valóságos terra australis még csak a leghaloványabb sejtéssel se élt a Kolumbus fantáziájában. Csak egyetlen másfélezeréves, vagy még ennél is régibb sejtés kínálkozott: az Orinoko-delta a mesés »déli földrész« új végleges csücskét tárja föl annak a kontinensnek, mely az Indiai-óceán déli falát alkotta, ha nem is Afrikáig, de legalább is Malakkáig Hipparchos régi értelmében!

Igy azt a kérdéses országot, melyet a földteremtés »célszerűsége« követelt meg, látszólag fent az egyenlítőnél éppen akkor találták meg, amikor mélyen délre a Jóreménység fokánál Vasco da Gama kísértetként riasztotta el.

Az újból megtalált hely ugyan már nemsokára egészen másnak bizonyult, mint aminek Kolumbus gyanította: nem éppen a malakkai szorosnál állottak, hanem a föld eladdig teljesen ismeretlen nyugati félgömbjének a közepén vadonatúj szárazföldtömegek előtt. Még egy lépés és fölismerték, hogy Kolumbus állítólagos »Malakkája«, a mi Közép-Amerikánk, Panamánál összefügg az állítólagos új déli földdarabbal. Ha az Orinoko-torkolat táján valóban fölfedezték a déli világrészt, akkor ezzel a meghosszabbítással egészen a föld északi hegyéig húzódott. Kétkedni kezdtek. Végre is éppen úgy, mint Afrikánál, újra csak egy óriási földrész volt előttük, mely ugyan mélyen lenyúlt dél felé, de valamilyen fokkal csak bevégeződik a nyílt tenger felé valahol, mint Afrika a Jóreménység fokával, tehát szorosabb értelemben határozottan nem a keresett »déli világrész« volt.

Hogy a titokzatos föld mindenestre messze kihúzódik dél felé, hamarosan bizonyossá vált. A következő portugál, Cabral, aki Vasco da Gama után Afrika körülhajózását meg akarta ismételni, — megint csak fizikai erő: egy tengeráram hatása alatt — 1500-ban minden gyanítása nélkül Brazília partjaihoz vetődött és így akarata ellenére a dél felé kanyarodó amerikai partvonalnak egy új darabját tárta fel. A probléma meg volt adva: valóságos körülhajózást kell megkísérelni, mely abban az esetben, ha megint csak nem az



igazi déli kontinens volt előttük, egy délnyugati átjáróval kecsegtetett, mely valamely ismeretlen fok körül az újonnan felfedezett Csendes-óceánba visz és ezen át végül mégis csak Ázsia fűszervidékeire vezet.

A spanyolok buzgólkodtak legjobban az új probléma körül. 1519-ben Magalhaes Dél-Amerika keleti partja mentén indult el olyan fürkészésre, mint egykor Vasco da Gama Afrika nyugati partjainál. Hosszú ideig semmi hajlás, semmi betüremelés nem mutatkozott, mely a körülhajózás lehetőségét, a keresztülvezető utat gyaníttatta volna. Végre a La Plata-folyó széles torkolatához értek. Egy pillanatig azt hitte a bátor hajós, hogy csatornába jutott, mely itt Amerika déli csúcsát egy új világrésznek az északi csúcsától — most már bizonyára a végleges »déli földtől« választja el. Hiu remény! De egy jó darabbal délebbre — a körülhajózás valóban sikerült: azóta Magalhaes-szoros ennek a csatornának a neve. Ez már komolyan a Csendes-óceánba vezetett. Magalhaes ekkor hatalmas utat téve meg, azonnal egészen végig hajózta — most már csakugyan az ázsiai — Philippi-szigetekig.

Amerika szárazföldje valójában ép oly kevésbé nőtt tehát össze egy »déli földrészre«, mint Afrika. Ez bizonyos volt Magalhaes nagyszerű útja óta. De a dolog még sem volt olyan egyszerű mint Afrikában.

A portugál Dias már első kísérleténél túljutott a Jóreménység fokán anélkül, hogy szárazföldre akadt volna. Magalhaesnak azomban egy aránylag szűk tengerszoroson partok között kellett keresztüljutnia. Az egyik kétségtelenül Amerika volt. De mi volt a másik, — a mai Tűzföld — mely délről merült föl? Lehetett sziget, mely Dél-Amerikához tartozott, mint Ceylon Indiához. De lehetett esetleg a déli földrésznek most már végre megtalált igazi partja is...

Ez a gyanítás annál könnyebben befészkelte magát a kor fantasztikusabb fejeibe, mert már Magalhaesnak Amerika körül végzett valóságos útja előtt és alatt is egy tépelődő német geográfus, Johann Schoner, úgy látszik, tisztára képzelet útján, abba a gondolatba élte magát bele, hogy a híres déli földet éppen Dél-Amerika körülhajózásánál fogják megtalálni és pedig úgy, hogy nem maga

Dél-Amerika lesz az a föld, hanem egy délre eső, még sokkal nagyobb földrész, melyet tengerszoros választ tőle el.

Schoner ezt csábítóan világosan mutatta be művészi földgömbökön: az új föld, Brasilia inferior a neve, pazar öbleivel és hegységeivel az aránylag apró Dél-Amerika alatt terpeszkedik kísérteties nagyságban. Mikor Magalhaes tette nemsokára ismeretessé lett, úgy látszott, csak azt erősítette meg, amit Schoner földrajzi világossággal már előbb berajzolt a földgömbjébe. Legalább egy csücske a déli kontinensnek megint elvitathatatlanul látszott, ha ezúttal nem is az indiai vagy Atlanti-óceánban, hanem éppen ott, ahol az utóbbi elhatárolódik az egészen újonnan fölmerülő Csendes-óceántól. És a spekuláció annál elevenebben támadhatott éppen akkor föl, mert Kolumbus és Magalhaes révén a földgolyó a térképen valóban majd még egyszer akkora lett, tehát a nagyrészt még ismeretlen déli földgömbön olyan tér nyílt egyszerre, amelyről álmodni se mertek volna azelőtt. Délre és délnyugatra a délamerikai Magalhaes-szorostól az ázsiai Philippi-szigetekig vezető vonaltól, melyről magának Magalhaesnak az útja állapította meg, hogy szabad víziút, egy szinte kolosszális terület feküdt, melybe a legtágabb körvonalú kontinenst is bele lehetett fantáziálni. Sőt ez a kontinens egészen a portugáloknak a Csendes-óceánban való járható hajóútjáig is lenyúlhatott, tehát betűszerint a Magalhaes-úttól egészen addig terjedhetett, ahol Ptolemaeus kereste (mindenesetre Afrikához való téves csatolással), — ki akarta volna ezt megcáfolni?

Es mintha gondoskodás történt volna, hogy éppen ez az utolsó, látszólag legvakmerőbb gyanítás ne cáfolódjék meg, hanem a következő fölfedező korszakban csak még inkább valónak tűnjék fel. A legcsodálatosabb véletlenek dolgoztak egy századon át azon, hogy az indiai oldalon kézzelfogható kontinenspartot állítsanak az emberek elé. Az a nép, melynek a leginkább lett volna alkalma, hogy ebbe a dologba belefogjon, a legkevesebbet tett. Mióta a portugálok megtalálták a maguk tengeri útját a Jóreménység foka körül és hatalmukat szilárdan megalapozták az Indiai-óceánon, elernyedtek minden érdeklődésük a további geográfiai kutatás iránt. A Molukkákon, a fűszerszigeteken túlra nem

csábította őket semmi. A föld megismerésének csak egy fontos tényére jöttek rá, szinte egészen mellékesen. Újra csak az ellenséges szélnek kényszere alatt, nem pedig a parancsnok saját akaratából, egy portugál hajó a fűszer-szigetek keletén egy ismeretlen föld partjához vetődött. Ez 1526-ban történt Don Jorge de Menezes alatt. Ma ismerős ennek a földnek a neve: Új-Guinea. Akkor azt kellett kérdezniük, nem a déli kontinensnek egy új csücske van-e előttük. De ennél a kis véletlennél egyéb nem történt, a portugálok nem tettek semmit arra, hogy a fölfedezést kihasználják.

Néhány évtized eltelt — aztán új véletlen történt.

Közben a spanyolok, kiknek Magalhaes olyan bátran mutatta meg az utat Amerikától India fűszervidékeihez, megvetették lábukat a Philippi-szigeteken. A tizenhatodik század közepe óta, a déli tengeren keresztül lassankint rendszeres spanyol hajóközlekedés támadt az amerikai gyarmatok és a Philippi-szigetek új gyarmatai között.

Ennek a közlekedésnek, mely föltárta lassankint a Csendes-óceán szigetzűrzarát, egyik epizódja volt a következő igen furcsa tragikomédia. 1605 decemberében egy spanyol kalandor, Pedro Fernandez de Quiros, a perui alkirály megbízásából két hajóval a Déli-tenger felé tartott. A mesés déli föld kísértett a fejében; partjának fölfedezése, minden más sikernél csábítóbb lett volna. Hiu fickó volt, aki magát új Kolumbusznak képzelte, anélkül, hogy tehetsége lett volna hozzá, de alparancsnoka a második hajón, Torres, valóban fényes tehetségű tengerész volt. Quiros és Torres, némi bolyongás után, az új Hebridák csoportjában délkeletre Új-Guineától, a kicsi, magában véve jelentéktelen Szentlélek-szigetet fedezte fel.

Néhány hétig harcolnak a bennszülöttekkel, aztán Quiros egy viharos éjszakán az egyik hajóval hirtelen faképnél hagyja társait és hazamegy Amerikába. Ott nagy hűhóval szétkürtöli, hogy megtalálta a déli kontinenst, a »Szentlélek-földet«, mely nagyobb Európánál és hihetetlen kincsekkel van megáldva. A derék Torres ezalatt hű spanyol gyanánt, tizennégy napig vár urára és aztán fejcsóválva határozza el, hogy fölkeresi a Philippi-szigeteket. Északnyugat felé hajózik



tehát és gyanutlanul két valóban nagy, ismeretlen föld közt lévő tengersizországba jut. A később róla elnevezett Torres-út ez, a földek pedig Új-Guinea és — Ausztrália szárazföldjei. Egy rövid pillantást vet balról a kék hegy-csúcsokra. Szigeteknek hiszi őket, valójában pedig a York-foknak Ausztrália északi csúcsának a hegyei. Aztán tovább megy, legyőzi a sekély koralltenger minden veszélyét és végül csakugyan eléri célját, a Philippi-szigeteket.

Csak a megérdemelt nemezis érte volna utól a Münchhausen Quirost, ha az elárult Torres akkor kikötött volna az ausztráliai parton, birtokába vette volna Spanyolország részére és így nevét, mint kontinens felfedezőjét, szorososan Kolumbus neve mellé juttatta volna. Ennek a valóban tragikomikus történetnek a sorsa másként akarta. Quiros meséit nem hitték el a spanyol udvarnál, — de a Torres egyszerű tengerészjelentését is figyelem nélkül ott hevertették Manila levéltárában, míg aztán több mint másfél századdal később az angolok kotorták onnan egyszer ki. Így tehát a spanyolok megláthatták ugyan egy napra a Déli-tenger és az Indiai-óceán határán a valódi kontinenst, mint valami kék víziót, de hogy igazában fölfedezzék, az nem adatott meg nekik.

Ehhez még egy harmadik ösztönzés kellett, mely egyben új nemzetet hívott a porondra és így új fejezetet kezdett a »déli föld« regényében.

A tizenhetedik század elején a hollandusok erősen megvetették lábukat Jáván, tehát a Szunda-szigetek területén. Még ugyanabban az évben, amikor Torres hajózott, érintette egy hollandi expedíció Willem Janszoon alatt Ausztrália északi partját a Karpentaria golf mentén. Nem sokára ezután — ennek a valóságos »kontinensnek« a nyugati partját a legkülömbözőbb pontjain keresik föl és pontosan átkutatják.

A hollandusok ugyanis, akik éppen úgy, mint a portugálok, a Jóreménység foka körül jöttek, hogy a portugálokat a keletafrikai partoknál és Indiában kikerüljék, lehetőleg egyenes irányban akartak eljutni Afrika déli csúcsától az Indiai-óceánon át Jáva szigetéig. Ennek az iránynak, melyet politikai viszonyok szabtak meg, geográfiai szempontból

végtelenül sikeres fölfedezésekhez kellett vezetnie. A hajónak legkisebb eltérése kelet felé, az ausztráliai part elé vitte őket. Néhány évtized — és az egész világ tudta, hogy itt valósággal egy hosszú, északról délre haladó part terül el.

Barátságtalan part volt, nem nagyon csábító a látogatóra. De annál nagyobb sikerként hathatott a hollandiak fölfedezésének a sikere mindenütt, ahol már régtől hittek egy nagy, a déli félgömbre nyúló szárazföldben. Az új part most a legkomolyabban az Indiai-óceánban merült föl, a legrégebb alexandriai eszmék körében. Hiszen ha azzal a csücsökkel, mely a Magalhaes-útnál kinyúlt az ismeretlenségből, egy meg nem szakított egészet képezett, mely délről körülzárta a Csendes-óceánt, a »déli kontinensről« elgondolt legmerészebb eszméket is fölülmulta.

Valóban ebben az időben érte el a csúcst az ilyen kontinensbe vetett határtalan hit. A térképek megörökítették többé-kevésbé fantasztikus nagyságban. A benne való kételkedés a földrajz haladásában való kételkedést jelentette, abban a haladásban, mely a föld déli félgömbjén már csak ennek az egy eszmének a varázsa alatt állott azután.

Ez a bizakodás azomban ilyen egyetemes értelemben nem tartott nagyon sokáig. Ha Dél-Amerika modern térképét megnézzük, megértjük, honnan kellett érnie az első csapásnak, mihelyst a Tüzföld valóságos viszonyai kiderültek.

A Tüzföld a valóságban éppen olyan kevésbé északi csúcsa valamely dél felől kirúgó földnek, mint ahogy Hiparchos Ceylonja nem volt az. Egy aránylag kis meg bővítése annak, amit Magalhaes tett, szükségképen körülvezette ennek a Tüzföldnek a déli csúcsa, a Horn-fok körül is — és mi következik ezután? Parttalan óceán, egészen úgy, mint a Jóreménység-fokától délre és köddé foszlott a derék Johann Schoner egész Brasilia inferiorja, a déli kontinens egész bizonyító Amerika-sarka! Ez pedig hamar megtörtént.

Ugyanazok a hollandusok, akik az ázsiai oldalon éppen most fedezték föl az ausztráliai falat és a »déli kontinensst«, látszólag színről-színre látták, az amerikai sarkon szükségképen szétszórták az egész ábrándot. 1616-ban Le Maire és Schouten fölfedezik a Horn-fokot. A kelet felé nyúló kis Staatenland-sziget még a rejtelmes déli szárazföldcsúcsnak

tetszik előttük. 1643-ban azomban Henrik Brouwer körülhajózta Staatenlandot is és ezzel a kör befejeződött. A Déli-tenger és az Indiai-óceán a legszélső Tűzföld-csúcson túl szabadon folynak össze: ezen a helyen tényleg nem volt semmiféle Brasilia inferior. Ha csak messzire, összehasonlíthatatlanul messzebbre nem tolták ki a déli sark felé, mint azt eddig minden fantázia tette.

Egy hollandi hajóról, Dirk Gherritszoen alatt, azt tudatják, hogy már 1599-ben, tehát jóval a Horn-fok végleges megismerése előtt, a Magalhaes-útból való kihajózása közben dél felé kergette a vihar, föltartózhatatlanul dél felé, egészen a déli szélesség 64. fokáig. Hóborította föld tünt fel itt, melyet a hollandus Norvégiával hasonlított össze, ma Graham-földnek nevezzük; legújabb kutatásunk a délsarki világ oly kevésbé ismert földjének egy darabját jelöli e névvel.

Ilyen ködös távolságba kellett vándorolni a »déli kontinenssel«. Az a csodaország, melyet olyan szívesen képzeltek el pálmákkal, fűszerekkel, aranykincsekkel, és amely az Indiai-óceánban valóban mintha az egyenlítőig nyúlt volna, most komolyan Dél-Amerikán túlra, a sarki vidékre húzódjon vissza?

Az egyik csalódást nyomon követte a másik. Már 1622-ben belevegyült az Indiai-óceán keleti szélén levő déli kontinens-part felfedezésének örömébe az a kellemetlen hír, hogy ez a part már a déli szélesség 33. fokánál nem tart következetesen dél felé, hanem kelet felé hajlik el.

Valóban a mai »ausztráliai kontinensnek« a délnyugati csücskét találták meg!

A dolog mindenképen érdekesnek és kutatásra érdemesnek látszott. És a hollandusok elhatározták, hogy egy nagy kutatóúttal, melyet egyenesen a »déli kontinensre« szánnak, mégis csak végére járnak már egyszer a kérdésnek. Hát ha ez a különös »déli föld« az indus tenger határán csak olyan világrész, mint Amerika, melyet dél felől körül lehet hajózni, ami mindenesetre egy új keleti utat ígért, mely köz nélkül vezet a Jóreménység-fokától Dél-Amerikába.

Jáva hollandus kormányzója, van Diemen, Abel Tasman rendeli ki erre a döntő útra. Tasman nagyszerűen oldja meg a feladatát. Batáviából Mauritius-szigetére hajó-



zik és aztán keresztülvág erősen délkeleti irányban az Indiai-óceánon. Ha a problematikus ausztráliai szárazföld partja később mégis csak a déli sark felé hajlott el, akkor most egyenesen feléje kellett tartania. Ehelyett azomban hosszú út után egy félreismerhetetlenül lezáródó déli csúcshoz jutott: ahhoz a déli csúcshoz, melyről aztán kiderült, hogy már nem is magának az ausztráliai kontinensnek, hanem az előtte fekvő van Diemens-föld szigetnek a csúcsa. Továbbhajózik, újra nyílt tengerre kerül és végül fölfedez egy új földet, mely most már, úgy látszik, valóban bezárja a keleti szemhatárt, — Új-Seeland déli szigete ez. Bámulva látja távoli havasait, az új-seelandi Alpesek csúcsait. Aztán bekanyarodik, keresztülvitorlázik Ausztrália és Új-Seeland között és az Új-Guieneától keletre levő szigetcsoporton át Jávába tér vissza.

A Tasman útja, mely egyike a legszebb és legeredményesebb felfedező-utaknak, melyet valaha is tettek, a »déli kontinenst«<sup>1</sup> illetőleg főcéljában egy, és pedig a legérdekesebb irányban föltétlenül eredménytelen maradt.

Az a szárazföld, melyet a hollandusok az Indiai-óceán keletén fölfedtek, nem a keresett déli világrész volt.

Egy ujjnyival sem nyúlt ki a déli szélesség 44. fokán túl és dél felől egy szigetcsúccsal végződött, — Tasman maga a kontinens csúcsának tartotta — éppen úgy, mint Dél-Amerika. Új földet találtak, — Ausztráliát — de nem azt a földet, amit kerestek. A Déli tengerbe sem nyúlt ennek földnek valamely ága, ott egy jó darabbal keletebbre megint egy másik föld merült föl: Új-Seeland.

Kemény csapás érte ezzel a déli kontinens elméletének a híveit. Ez az utazás, mely a föld rajzát legkisebb kontinensével, Ausztráliával ajándékozta meg, megfosztotta attól a kontinensétől, mely tán legnagyobb, de mindenesetre legcsudásabb volt mindazok között, amelyekről valaha is álmodott. Abel Tasmant magát is olyan érzés foghatta el, hogy bár maradandót cselekedett, de a valóság mégis megcsalta a várakozását. És nem akarta a keresett déli földbe vetett hitét egészen föladni. Bizonyára: az Indiai-óceánig nem nyúlt el az ismert szélességeken belül, ez világos volt; az a part, amelyet annak tartottak, egy kicsiny, Tasmantól egé-

szen körülhajózott földdarabhoz tartozott. De ha a legendák a szerény valóság mértékére korlátozódtak is: nem kezdődhetett-e a valódi déli föld annál a még mindig rejtelmes partnál, melyet útközben a körülhajózott földtől keletre fedezett föl a Déli-tengerben — modern szóval: Új-Seelandnál?

Tasman Új-Seelandot nem tartotta szigetnek.

Ott kísértett a fejében annak a »Staatenlandnak« ködös képe, mely, mint láttuk, egy darabig mint utolsó élvezte azt a dicsőséget, hogy a Horn-fokon túl levő déli föld csúcsa. Hátha Staatenland Dél-Amerika csúcsának közelétől egészen idáig, Ausztrália közeléig ért és a Csendes-óceánnak az ismeretlen déli karimája volt legalább Új-Seelandig? Elméletileg semmiféle ellenvetést sem lehetett ez ellen akkor tenni. Egy második nagy expedícióra volt szükség, mely mindenek előtt azt kutassa ki, hogy Új-Seeland valóban kontinensrész-e, vagy pedig sziget.

Tasman ugyan még egy dicsőséges utat tett, mely az ausztráliai part szorgosabb kiderítésére szolgált, hanem Új-Seelandba nem jutott el többé. De a földrajz történetében nagy, eredményes korszak záródik le vele. A következő száz évben a távol országok és tengerek kikutatása az összes érdeklődő kultúrnépeknél megint meglepően lecsöndesedett. Nagy gyarmatosítási és zsákmányolási célokat értek el mindenfelé, ami a belső kiépítés szempontjából több évtizedre is elég munkát adott. A pusztán tudományos érdeklődés ugyan a Kolumbustól Tasmanig elért nagyszerű eredmények nyomán eléggé ébren volt, de egymagában nem volt elegendő ahhoz, hogy új, költséges, még messzebbre hatoló vállalkozásokra ösztönözzön. És így Abel Tasman éppen azon a ponton, ahol munkája a »déli kontinens« kérdését megoldatlanul hagyta, száz évnél is tovább követők nélkül maradt.

Aki ebben az időben hinni akart a régi varázsországban, az ellentmondás nélkül, Új-Seeland nyugati partját tekintette igazi nyugati kontinens-partjának. Hogy mennyire rúgatta ki aztán kelet felé, ebben már a képzelet gazdálkodott többé-kevésbé szabadon. Staatenlandot ugyan már régen jelentéktelen szigetnek leplezték le, ott bizo-

nyára nem kapcsolódott a keleti csúcs az ismert vidékhez. A jeges Graham-föld is eltűnt megint, ha jóval később újra fel is támadt aztán. De délen a Nagy-óceánban hatalmas területek még egyáltalán nem voltak átkutatva. Úgy látszott, hogy egy kontinens-part számára bőven volt ott hely mindenfelé, csak fel akarta volna már végre valaki fedezni.

Néha-néha fölmerültek ilyes állítások ; úgy volt ezzel a parttal, mint a nagy tengeri kigyóval : mindenki becsületbeli kötelességének tartotta, hogy lássa, még ha nem is volt meg egyáltalában. 1687-ben valami Davis kapitány, aki a Galapagos-szigetektől a Horn-fokhoz hajózott, azt beszélte, hogy jobbfelől valami nagy földet látott a messzeségben. Buzgón kapták ezt föl : a térképeken megjelent »Davisland«, mint a déli kontinens keleti vége. Csak a hollandus Roggeveen állapította meg 1722-ben, hogy ennek a mesés partnak az állítólagos helyén a legsivárabb tengernek egy magános szigete emelkedik ki : a Husvét-sziget. Az a csodálatos sziget, mely groteszkül óriási kőemlékeiben régmúlt idők teljesen eltűnt emberi kultúráját sejteti. Ha volt is itt valaha nagyobb földtömeg, úgy bizonyára már ősidők óta elsüllyedt és vele együtt ennek a sötét kultúrítitoknak a megoldása is, úgy hogy csak ez a kis szigetroncs maradt meg belőle. Így ingadozott valóság és költészet jobbra-balra, de a déli kontinens mégis állhatatosan kitartott, ha mégannyira homályban maradt is a keleti partja.

Az Abel Tasmant követő csöndes évszázad végefelé történt, hogy francia hajók a déli Atlanti-óceánban földre akadtak, bár egészen havas és jeges szárazföldre. Kontinens-csúcsnak üdvözölték és ezt a tréfás nevet adták neki : »A körülmetélés hegyfoka«. Hát a déli világrész mégis szinte a régi Ptolemaeus-féle nézet szerint az Atlanti-óceánt is körülfogja, — bárha igen széles ívben is, mely már a sarki zónához közeledett és a Horn-fok előtt igen széles víziutakat hagyott szabadon ?

A múlt század közepén, kereken száz évvel Tasman után, annyi remény, kétségbeesés, új töprengés és megint új remény után tetőpontját érte el minden geográfiával foglalkozó körben a déli kontinensre irányuló érdeklődés.



Már nem egyetlenegy népnek az érdekeiről volt szó, hanem a kérdés a tudomány egyetemes problémája gyanánt került előtérbe. De a közben kialakult helyzet úgy hozta magával, hogy az a kultúrnemzet, mely most gazdaságilag és politikailag is minden tengerentúli vállalkozásnak egyre inkább a középpontjában áll, a kor kutatásának ebben a legnagyobbyszerű »tengerészkérdésében« is magára vállalja a kezdés feladatát: és ez a nemzet, az angol nép. Miután a görögök, arabok, portugálok, spanyolok, hollandusok sorban valamennyien fáradoztak a »déli kontinens« körül, az 1764. év táján a nagy regénynek új, jelentős fejezetében az angolok állnak döntő hőökként a porondra.

Amit az angolok tettek a déli világrész kérdéseért, azt egyetlen név foglalja össze: James Cook. Cook három útja fölött valami különös romantikának az illata lebeg, melyet a kortársai mohón szíttak magukba. Mintha soha tengerész ilyen nehéz kísérletekre, ilyen vakmerően még nem adta volna a fejét, mintha még soha senkihez sem maradt volna ilyen tékozlóan hű a szerencse, egész az utolsó pillanatig, amikor is újra csak romantikus véletlen idézte föl a halálát. A visszatekintő szem látásában ma már sok minden porlad le ebből a romantikából. Ennek a lángeszű embernek a vakmerősége valójában csak az a biztos bátorság volt, melyet a csöndben tökéletesített technika, a nagyszerűen előrehaladt tudomány adott a képviselőjének, — az a mesés szerencse, mely oly soká hű maradt hozzá, egyszerű gyümölcse volt a valódi tudományos gondolkozás átgondolt módszerének, mely nála tudatosan lépett a régi nyers hódító- és kalandorvágys helyére. Így hát tulajdonképen csak azoknak a problémáknak régi romantikája marad meg, melyekbe ez a józan gondolkozó beleavatkozott, hogy a kritikailag iskolázott cselekvés eddig soha ki nem próbált eszközeivel megoldja őket. Mindazon problémák közül pedig, melyek Cook működésének körébe estek, éppen a mi »déli kontinens« problémánk volt a legromantikusabb.

Mindjárt az első útja Cooknak (1769.) igen fontos, egy irányban megint döntő eredménnyel járt.

Mennyire megváltoztak az idők a Kolumbus korának

fölfedező szelleme óta ! Cook küldetése, mely a Déli-tengerbe vezette, elsősorban egy igen finom tudományos részletkérdés szolgálatában állott. Tahitiba kellett tudósokat vinnie, hogy a Vénusznak a nap korongja előtt való elhaladását figyeljék meg. Ennek a csillagászati tanulmánynak, melyre csak ritkán nyílt alkalom és amelyhez a maga mivoltánál fogva mindkét földfélgömb legtávolabbi pontjain egyidőben működő figyelő-állomásokra volt szükség, megbecsülhetetlen értéke volt a nap földtől való távolságának a mérésére, tehát egy kozmikus kérdésre nézve, mely túl volt minden földi hódítóvágynak, az egyes nemzetek durván anyagi érdekeinek a körén. Egy ilyen expedíció, ha már erre az ideális célra fölszerelték, főfeladatának elvégzése után bízvást gondolhatott arra, hogy éppen ennek a déli-tengeri területnek még egy másik problémáját is megoldja végül, még pedig a szónak legfinomabb, szinte azt mondhatnók, akadémikus értelmében.

Igy indult neki Cook, miután Vénusz-küldetését Tahitin a legszerencsésebben megoldotta, a »déli kontinens« mesés partjainak a keresésére. Abel Tasman óta most próbálták meg először, hogy ott találják meg újra a déli föld partját, ahol a nagy hollandus valóban látott egy hatalmas partvonalat — Új-Seelandnál.

1769 október 6-án harsant föl a »föld« kiáltás — valóban egy part tűnt fel előttük. Új-Seeland északi szigetének a keleti partja volt.

Néhány hónappal később már bizonyossá lett, hogy okvetetlenül valami »északi szigettel« akadtak össze. 1770 márciusának a végén a kérdéses földdarabnak a hátralevő részét, de Új-Seeland déli szigetét is *körülhajózták*. Köröskörül tengerek, — szó sincsen valami déli kontinensnek a »csücskéről« ! Fölfedezték a nyílt Déli-tenger legnagyobb szigetét, de egyben szétszórták Tasman föltevését is egy déli világrészről. Ha a kontinens mégis létezett, akkor még Új-Seeland szélességein is túl feküdt és »partja« az egész Déli-tengerben egyáltalán nem volt ismeretes.

Cook, aki egyelőre teljesen meg volt elégedve a sikerével, ahelyett, hogy továbbra is a déli kontinenst kutatta volna, az ausztráliai part felé fordult és végül áthajózott,

első fölfedezésének a koronája gyanánt, a Torres-szoroson Ausztrália és Új-Guinea között, amivel a Quiros és Torres között lejátszódott régi tragikomédia végül tudományosan befejeződött.

Mindamellett Cook ugyanúgy járt, mint Tasman. Nem tudott szabadulni a déli kontinens képétől, bár ő maga ütötte rajta a legnagyobb rést, amit Tasman után még ütni lehetett.

Már a következő évben útban van egy új expedícióval. Olyan közel akar most már jutni a déli kontinenshez, amennyire csak lehet. Ha a part egészen dél felé, valahol a déli sarkkörben fekszik, odáig is elmegy utána. Ha ennyire a jégvidékre jutott, bizonyára nem olyan part lesz, mely angol gyarmati célokra vagy más praktikus érdekekre volna használható. De mindegy: a tudománynak meg vannak a maga céljai. Meg kellett találni csak azért, hogy a földtérkép végre délen is az igazság dokumentuma, nem pedig fantasztikus költői kép legyen.

Ezúttal Cook az Atlanti-óceán legdélibb részének a kikutatásával, azon a vidéken kezdte meg az útját, ahol a franciák vagy harminc évvel azelőtt az úgynevezett »Körülmetélés-fokot« akarták fölfedezni. Hiszen ez volt az utolsó szilárd partrész, mely most, az állítólagos új-seelandi csúcs földerítése után, még egyáltalán élt a déli kontinensről a hagyományban. Cook ide-oda cirkál a jelzett vidéken — hiába. Úszó jéghegyek merülnek föl fenyegető kísértetek gyanánt, de föld nincs sehol se. Átlépik a déli sarkkört — itt sincs semmi.

Nagyszerű munkára határozta el most magát Cook; olyanra, melynek mindenképen tisztáznia kellett a dolgot. Rendszeres módon megkezdte, amennyire az úszó jég tömegek nem akadályozták, a déli pólus vidékének a körülhajózását körülbelül az ötvenötödik szélességi fok alatt, sőt a kör felén a hatvanadikon, tehát annyira dél felé, amennyire előtte még szinte senki sem jutott. Ha már most a szárazföldpartot még sem találta meg, akkor az vagy véglegesen illúzió volt csupán, mely kétezer éven át bolondította a geográfusokat, vagy pedig az egész déli kontinens a kietlen déli jégvidékbe esik és kikutatása átcsap a sarki kutatás területére.



A körülhajózás sikerült.

Néhány sziget mutatkozott, egyszer egy tömör jégfal, mely mögött feküldhetett is, nem is szárazföld, ezenkívül semmi, csak nyílt tenger és hanyódó-vetődő jégtömbök mindenütt... Háromszor haladt át a déli sarkkörön, mindenütt csak jég és újra jég, de sehol biztos part. Nagyobb nehézség nélkül megközelíthető szélességi fok alatt, melyet közönséges, nem sarki kutatásra berendezett expedíció még egyáltalán meglátogathat, nem volt semmiféle déli kontinens. Valóságos sarki kutatáshoz azomban nem voltak alkalmasok a Cook hajói, kora tudományának határain belül állván, azt hitte, hogy nem igen járhat jelentékeny eredménnyel, ha tovább halad is előre abban az irányban. A főkérdés meg volt oldva a számára — ezzel a büszke tudattal tért vissza Angliába. Az ő maga végső ítélete az volt, hogy a déli kontinens, ahogy a régi értelemben gondolták, mint az Indiai-, Atlanti- és Csendes-óceán földhatára, nem létezik, ellenben a déli jegestengerben a sarkkörön belül a nagy jégfalak mögött rejtekezhetik egy aránylag kicsiny szárazföldtömeg, amelyhez azomban éppen a jégsáncok miatt sohasem lehet eljutni. Ezt a megismerést semmivel sem bővítette Cooknak az a harmadik, nagyszerű útja sem, mely, amikor a Sandwich-szigeteken, egy a bennszülöttek előtt szent helyre lépett elővigyázatlanul, tragikus meggyilkolásával rikító módon ért véget.

Cook eredményeivel szemben elnémult a kritika. Eltűnt a »déli földért« való lelkesedésnek utolsó nyoma is. Még azt a határozatlan sarki földet sem merték már általában a térképre tenni, melyet még Cook maga fölvelt, mert elméletileg azt hitte, hogy olyan tömör jégfalak, melyeket éppen utazása legszélsőbb pontjain látott, hátulról bizonyára valami parthoz támaszkodnak. Miért ne borítaná végre is a déli sarkot a Jeges-tenger, melyet csak úszó jégföldek élénkítene! Ha nem volt meg az egész, nem kellett a sovány maradék sem. Hipparchos álmából, úgy látszott, végleg fölébredtek, az a délibáb, mely Ceylon pálmaerdeinél kezdődött, egy jeges sarki tengernek hideg szürke ködében sülyedt el sohaviszontnemlátásra...

Cook második útja óta már jóval több mint száz év telt el.

Ha ma azt halljuk, hogy még mindig elindulnak expedíciók a »mesés déli kontinens« problémájának megfejtésére, akkor az előbbiekből kettőt látunk világosan. Már nem a Tasman értelmében való déli világrésről van szó, mely még Új-Seelandnál mélyen belenyúlt a Déli-tengerbe és »Staatenlanddal« szinte a Horn-fokot érte el; az a tisztító munka, melyet Cook itt végzett, maig is maradandó öröksége maradt a földrajznak; csak egy déli »sarki kontinens« kerülhet ma már szóba, melynek partja csak a hatvanadik déli szélességi fokon túl kezdődhetnék. De éppen olyan világos az is, hogy Cook óta és a pesszimisták óta, akik őt követték és még túlszárnyalták, az utolsó században mégis csak bizonyos határozott, pozitív értelemben kellett továbbfejlődniük az erről a szűkebb sarki kontinensről való nézeteknek, különben nem akadna ember, aki ezt a kontinenst keresné. És valóban itt még egy utolsó — egyelőre utolsó, bár bensőleg még egyáltalán nem lezáró — fejezete következik a déli föld ősrégi geográfiai regényének.

Ptolemaeus után ezer esztendei csönd, Tasman után valamivel több mint száz évi megállapodás következik. Cook után is legalább negyvenöt év mult el, míg a kutatás tovább haladt. A modern felfedező buzgalom hajszájában, ahogyan a mult század közepe óta egyre idegesebben növekszik, ez mindenesetre sokat jelent. Azt bizonyítja, hogy milyen megsemmisítően hatott a Cook ítélete, bár ő maga nem is tagadta a déli kontinenst, mint sarki földet.

Negyvenöt évvel Cook után, 1819—21-ben a orosz Bellinghausen újra körüljárta a déli sarki zónát, hogy ellenőrizze Cook eredményeit. A 68. fok alatt, tehát túl a sarki övön, egy jeges partot talált: a Sándor-földet. Még jobban délre feküdt, mint az a vidék, ahol egykor 1599-ben az a szárazföld fölmerült, melyet egy odavetődött hollandus Norvégiával hasonlított össze...

Vajjon egy sarki kontinensnek a csúcsa volt-e Cook értelmében?

Tíz évvel később Biscoe, egy bálnavadász, bebizonyította, hogy a Sándor-föld csak a déli folytatása egy még

jobban Amerika felé kinyúló partrésznek, éppen az 1599-ben felfedezett területnek, a Graham-földnek.

Igy egyszerre megint fölbukkant egy szárazföldcsúcs erősen dél felé terjedő parttal. Dél-Amerika csúcsának leg-hosszabb meghosszabbításában az, ami valaha Brasilia inferior gyanánt közvetlenül a Magalhaes-szorosig nyúlt, ami aztán »Staatenland« gyanánt a Horn-fokot kötötte volna össze Új-Seelandsdal : most fönt a sarki szélességeken jelent meg, mintegy utolsó, kísérteties tükrözésben.

Még nyolc évvel később, 1839-ben, egy másik cet-halvadász, Balleny, akit a maga szoros üzleti érdeke hajtott a déli sarkkörnek ebbe a barátságtalan tengerébe, az Indiai-óceánnak a legfelső meghosszabbításában is földet látott : Sabarinalandot, körülbelül a Graham-földdel szemközt fekvő helyen. Ha ott is, itt is egyazon földdarabnak a partjáról volt szó, akkor el lehetett képzelni egy kontinenst, mely Dél-Amerikán túl is, meg Ausztrálián túl is, körülbelül a sarkkörnél kezdődik, és úgy a közepe táján magába foglalja a déli sarkot.

Azt hinné az ember, hogy ennek a déli sarknak a fölfedezése megint expedíciók kiküldésére fog buzdítani. Hiszen az északi sark felé már ezekben az években elég buzgón dolgoztak, — miért nem törekedtek a déli sark felé is?

Pontosabban véve azomban, a dolog mégis másként állt. Azok a törekvések a sarki Észak-Amerikában, melyek akkoriban küzdöttek, a tudományos kutatás mellett egy igen praktikus kérdést is szolgáltak. Az angolok egy észak-nyugati átjárót kerestek Észak-Amerika körül, megfordított problémáját annak, ami egykor a spanyolokat a barátságtalan Magalhaes-szorosba hajszolta. Éveken át 20.000 font jutalom volt kitűzve ennek az átjárónak a felfedezésére. Mint-hogy azomban ez az átjáró, ha megvolt, egyre inkább magasabbra észak felé tolódott, a keresése közben szinte önkénytelenül a valóságos északsarki kutatás kellős közepébe jutottak és ha a Smithsundon való keresztülhatolás könnyebb lett volna, ezeknek a kutatásoknak a nyomán, századunk közepén valószínűen egészen természetesen elérték volna az északi sarkot anélkül, hogy kezdettől fogva feléje iparkodtak volna. A sarki kutatásnak praktikus érdekekkel való támo-



gatása a déli sarkon egyáltalán nem volt meg, egy kis bálna- és fókaszákmányon kívül, lehetett-e volna itt egyáltalán valami más kilátás nyereségre?

Es mégis : az 1840-ik évben egyszerre három expedíció indul ki, hogy azon a környéken, ahol Balleny földet látott, — a tengernek Ausztráliától délre eső meghosszabbításában — megtalálják a déli sarkkontinenst. Mi történt?

Új cél állt előttük, egész más, mint az előbbieik. A mágneses déli sarkot keresték.

Egy új tudomány alakult ki lassankint: a föld mágneses jelenségeinek a tudománya. Ezeknek a tüneteknek első praktikus alkalmazása az iránytűben már korán fordulópontjává lett a tengerhajózás történetének. Most végre szilárd elméletté sűrűsödött a homályos gyakorlat. Azt sejtették, hogy két pont van a földgolyón, ahol függőlegesen áll a mágnesű : egy mágneses északi sarok és egy mágneses déli sarok. Általában a tű eltérései azt mutatták, hogy az egyik fönt északon, a másik erősen délen fekszik. De azért nem kellett, hogy egybeessenek a geográfiai sarkokkal, a föld forgástengelyének valódi matematikai csúcaival. Az Észak-Amerika körül vezető északnyugati átjáró keresése közben az angol Ross 1831-ben a Boothia Felix félszigeten a sarki Észak-Amerikában — tehát még vagy húsz szélességi fokkal a földrajzi északi sarktól — valóban talált egy olyan pontot, ahol a mágnesű olyan függőlegesen állt, hogy az kellett belőle következtetni, hogy a föld mágneses északi sarkán vannak. Igen erőssé nőtt egyszerre az az érdeklődés, hogy most már a mágneses »déli sarkot« is megállapítsák. Gauss, a nagy göttingeni matematikus, a meglevő adatokból kiszámította, körülbelül hol lehet : ebben az esetben sem a geográfiai déli sark volt, hanem annak a problematikus földnek egy pontja, — még pedig nem igen mélyen a bensejében — melyet Balleny Ausztráliától délre látott. Aki itt partraszállt, vagy egy csatornájába behatolt, remélhette, hogy ezt a jelentős pontot fölfedezi és pedig anélkül, hogy emiatt a legfelsőbb déli szélességig, a tulajdonképeni déli sarkig kellene hatolnia.

Három expedíció kísérlette ezt meg, mint mondtuk, egyszerre : egy amerikai, Wilkes vezetésével, egy francia

Dumont d'Urville alatt és egy angol James Clark Ross parancsnoksága mellett.

Wilkes és Dumont d'Urville találtak is szárazföldet azon a környéken, melyet először Balleny jelzett, azomban sem a mágneses sarkot nem találták, sem az nem sikerült nekik, hogy a látott földet voltaképen rendesen megközelítsék. Mint két féltékeny vadász, akik egymást köszönteni sem akarják, úgy haladt el a Jeges-tengerben szó nélkül egymás mellett a két hajó, de igazában egyik sem talált semmit. Hogy Ausztráliától délre ezen a tájon föld van, az kétségtelennek látszott. De vajjon nem egyes, csalókan, jégmezőkkel összekötött szigetcsoport volt-e csak? Wilkes azt állítja, hogy egy roppant hosszú partot figyelt meg, akkorát, mint tán Ausztrália egész déli széle. Ott van a térképeinken, mint »Wilkes-föld«. De vajjon nem a tengeren himbálódzó és egymást láncszemként követő jéghegycsúcsokat és végtelenségbe nyúló kristályslánccokat tartott-e folytonos partnak? Dumont d'Urville ezt veti a szemére — a dolog legalább is nyílt kérdésnek maradt.

Az amerikaiaknál és franciáknál, akik fölvilágosítások helyett tulajdonképen csak új problémákat teremtettek, hasonlíthatatlanul szerencsésebb volt a mágneses sark harmadik vadásza: Ross, aki két nehéz, a jégtömbök taszításai ellen fölpáncélozott hajóval indult útnak.

Ross eleinte keletebbre tartott, mint a másik kettő és csak szinte pontosan Új-Seelandtól délre hatolt be a sarki zónába. 1841 január 11-én akad rá az első szárazföldre — csak a 71. szélességi foknál, tehát sokkal délebbre, mint ahogyan a Wilkes-földnek Ausztráliával szemben feküdnie kellett volna. De föld volt, nem pedig csalóka jég-délibáb! Tiszta, jégtől mentes vízen sikerül hat szélességi fokon át egyre dél felé hajóznia egy valóságos part mentén. Viktória-földnek keresztelik.

Csodálatos part.

Megint ismétlődik, ami Új-Seelandnál Tasmannal, a régi hollandussal történt: a »déli kontinens« szélén, amely végre, a geográfiai remények és várakozások annyi évszázada után, színről-színre feltűnik a szemük előtt, mesésen óriás hegyek emelkednek. Csúcs csúcsot követ, roppant glecsereket bo-

csátanak le a tengerbe, oldalukat az örökös sarki hó borítja, de fönn a csúcsból fekete füstgomoly: tűzhányók sora előtt állanak. Az egyik, Mount Erebusnak nevezik, 3600 méter magas, tehát hatalmasabb az Aetnánál, éppen kitör, izzó láva veti vörös fényét a hópusztára. A Mount Melbourne pedig, mely alakra nézve szinte csalódásig hasonlít az Aetnához, valósággal a Matterhorn magasságáig emelkedik.

Ennek a hatalmas tűzhányó piramisokkal teli rakott Viktória-földnek páratlanul fenséges tájképét Ross nem tudja eléggé dicsőíteni útirajzában. A déli szélesség 78. fokánál, a legmagasabbnál, melyet eddig a déli sarkon ember elért, egy több száz láb magas, határ nélkül keletnek tartó tömör jégfal zárja el végül az utat. Csak egy mély fjordját, egy nagy öblét zárja-e le a sarki kontinensnek? Rosznak úgy rémlik, mintha bizonytalan köd mögött még hegyek emelkednének, de a dolog mégis kétséges. Hanem azt határozottan megállapítják, hogy a világosan kivehető Viktória-föld belsejében kell lennie a keresett mágneses déli sarknak: február 17-én a mágnesű 88 fokon túl való hajlást mutat — már csak százhatvan mérföld választhatta el őket ezen a helyen a teljes függőlegesre hajlás pontjától, tehát az igazi déli mágnessarktól. Akinek először sikerül a Viktória-föld glecserpartját megmászni és a kétszeresen érdekes belső földterületre behatolni, annak meg kell találnia — meg kell találnia a déli kontinens belsejébe való első gyalogutazás alkalmával...

Megint azt hinnők, hogy a problémának azonnal csábítania kellett volna, mihelyst Ross és társai hazatérve, a legkíváncsiabb színekkel festették le.

De közben, mintha történelmi végzet volna, az északi sarkon olyan jelentős dolgok történtek, melyek minden érdeklődést lefoglaltak. A Ross útját követő évtizedben a Franklin-expedíció nyom nélkül tűnik el az amerikai északsark-vidék kódében. Azt a díjat, mely egykor az északnyugati átjáró fölfedezőjét illette volna, most annak a számára tűzték ki, aki Franklin sorsát kideríti. Ismeretes, hogyan történt ez meg hosszú évek múltán olyan formában, mely a legrosszabbat erősítette meg, hogyan fedezték



fel Franklin keresése közben a híres északnyugati átjárót nyugat felől, mely gyakorlatilag azonnal hasznavehetetlennek bizonyult, hogyan lett vitássá Kanenak a Smithsundba való behatolásával egy nyílt északi sarki tenger létezése, hogyan mozgatta meg Petermann csodálatos energiával az egyenesen a pólusra törő kutatást, és hogyan nem állott ott be nyugalom egészen Nansenig. Természetes, hogy az északon tékoztolt energia folytán, a déli sark, csábító Viktória-földje mellett is, elhanyagolódott.

Harminc éven át nem történt semmi sem. Ross óta a Challenger hajó nagy angol expedíciójával csak 1874-ben került egyáltalán megint expedíció a déli sarkkörre. De a Challenger tudósai nem is új föld után kutattak; egészen új tudomány érdekében dolgoztak: az óceánok mélységét és a nagy tengermélységek mivoltát és életét tanulmányozták: végtelenül termékeny tanulmányok! Új sarki vidéket így nem fedeztek föl, de a tengerfenék állapota a déli sarkkörön túl olyan volt, mint azt kontinensek közelében már megállapították — ez is útmutatás.

Ugyanabban az évben a Vénusznak a nap előtt való újabb áthaladását kellett megfigyelni, ami a »Gazelle« hajó német expedícióját az Indiai-óceán felől a sarki vidékre vitte: ekkor sem fedeztek föl új földterületeket. Körülbelül egy évtizeddel eztán, 1882/83 telén, más német tudósok, Schrader és Steinmann, a legdélibb Atlanti óceánban levő Dél-Georgia szigeten, értékes részlettanulmányokat végeztek; először valósították meg itt a déli sarkövön is azt az intézményt, mely az északi sarkvidékeken még az egyenesen a sark felfedezésére irányuló vakmerő utaknál is fontosabb volt, tudniillik az éghajlati, magnetikus, geológiai és élet-tani viszonyok hosszabb és behatóbb részletmegfigyelésének gócponthaként: állandó sarki állomást rendeztek be; de az »ismeretlen geográfiája« számára persze megint nem volt semmi eredmény.

A norvégek voltak aztán azok, akik a kilencvenes évek eleje óta legalább néhány adatot fűztek az előbbiekhöz, nem sokat, de mégis valamit. A »Jázon« Larsen vezetése alatt 1893-ban végigjárta a Graham-föld keleti partjának egy darabját, tehát a déli kontinensnek Amerika felé gyanít-

ható hegyét és ugyanakkor a »Hertha« Evensen alatt ugyanennek a földdarabnak nyugati partján a Sándor-földig hatolt, tehát mintegy még egyszer hivatalosan megállapították, hogy itt, a legmesszibb távolban, Dél-Amerikával szemben föltétlenül szárazföld van. És 1895 januárjában egy harmadik norvég hajó, az »Antarctic«, a természettudós Borchgrevinkkel a földéjén, még Ross pompás Viktória-földjének a partját is újból megtalálta, ezúttal sikerült a partraszállás is, ha e föld titokzatos belseje felé való utazásra nem is került még a sor.

Kicsiny, de tudományosan igen értékes előrehaladást tett legutóbb a délsarki tengerben a mi kiváló német Valdivia-expedíciánk Thun vezetése alatt, kutatási területe azomban a »Challenger« nyomába vezette, nem pedig új földek fölfedezésére.

Ma, az ősrégi probléma döntő mozzanata előtt állunk — ez kétségtelen.

Vajjon lehetségessé lesz-e — talán hótalpakkal, ahogy Nansennek sikerült Grönland nagy jégpusztaságán keresztül hatolnia — a Viktória-föld tűzhányó partjától, mélyen délre Új-Seelandtól vagy még inkább a (mindenesetre még annyira problematikus) Wilkes-földtől, Ausztráliával szemben, (tehát még a föld keleti félgömbjéről) a déli sarkig és innen még tovább a Sándor- és Graham-földig mélyen délre Dél-Amerikától a nyugoti félgömbre eljutni? Ha ez valódi szárazföldön sikerül, akkor tényleg van déli kontinens, persze csak valóságos délsarki kontinens. Ennek a kontinensnek a terjedelme, ha összekötjük egymással az eddigi expedíciók legdélibb pontjait, még mindig akkora lehet, hogy a nagysága fölülmulja Ausztráliáét. Lehetnek a belsejében magas, tán mindenütt vulkanikus hegységek; védett völgyeiben igen könnyen rejtőzhetik egy szegényes, de mindenesetre figyelemre méltó vegetáció; sőt igen valószínűen eddig egészen ismeretlen madarai és emlősei is lesznek — az utóbbiak annál érdekesebbek lehetnek, mert, amint tudjuk, a legkésőbb megismert földek, Dél-Amerika és Ausztrália a föld legsajátságosabb és részben legrégebbi emlőseit foglalják magukba.

Mindezeket a fölfedezéseket pedig megkoronázná egy

új, eddig tökéletesen izolált néptörzs — ki merné csak úgy egyszerűen akár ennek a lehetőségét is tagadni!

Az lehet persze, hogy a »kontinens« jéggel összekötött szigetek csoportjává oszlik szét. Viktória-föld egy mindenestre igen nagy vulkán-szigetnek a partja lehet, mint Island északon. És Graham-föld és Sándor-föld mögött is lehet egy bevágás: ez a rész is leválhat sziget gyanánt. Végül a Wilkesföld kérdéses partja egészen semmivé foszlik, esetleg nagyrészt laza, úszó jéghegyekre szakadozhat. Ezt éppen egy új úttörő kutatásnak kell kiderítenie!

Nem csak a déli sarkért folyik a küzdelem, amelyen pusztán geográfiailag éppen olyan kevés látnivaló van valószínűen, mint az északi sarkon.

Arról van szó, vajjon a Hipparchos korának ősrégi álma, utolsó bűvőhelyéről is fölzaklatva, örökre szétfoszoljon és eltűnjön-e — vagy pedig, annyi fáradság, annyi csalódás után a huszadik század térképén mégis állandó életre támadjon fel a hatodik világrész, a még névtelen: a déli kontinens.

Utóirat 1904-ből: Ez a vázlat éppen akkor fejeződött be, amikor a déli sarkkutatás új kora kezdődött. Georg von Neumayer szózata: »Föl a déli sarkra«, melyet olyan fáradhatlanul ismételt és melyet minduntalan olyan szellemesen okolt meg, végre meghallgatásra talált. Az első eredményekről most az egész világ beszél, bár a geográfiai képet a maga egészében még nem nagyon változtatják meg. De a tetterő és áldozatkészség új életre támadt immáron s új izgalom járja át a lelkeket. A déli sarkkérdés bűvös fényben ragyog, inkább mint valaha. Bár teljesednének azok a remények, melyekre két évezred tekint le immáron.



## A sarki vidékek állatvilágának a sorsáról.

Az emberiség tekintete újra és újra a sarkok felé fordul. Mintha mindennapi életének bolyongásai között egészségessé akarná magát nézni ezeknek a ki nem kutatott területeknek a tiszta fehérségén, melyek ma még egészen az igazság és idealizmus helyei.

Az északi sarkot már szinte elérte a lelkiismeretes gondolkodásnak és egyéni erőnek roppant megfeszítése.

De már ott emelkedik a szemhatáron, még kíváncsiabban, de még félelmetesebben is a nagy, jég közé varázsolt déli föld, egy egész világrész kristályfalakkal és tűzhegyekkel, mely a legnagyobb eredményt igéri annak, aki először megmássza és bejárja.

Egyetlen korszak sem volt olyan megfoghatóan közel mindkét nagy célhoz, mint a miénk. Ilyenkor a régi problémák újból föl sorakoznak, régi rejtélyek mintegy megifjodnak. Ezeken a sarki vidékeken mindig dúsan termettek a rejtelmek. Már akkor is fölrajzoltak, amikor a jeges vidékek szélső peremét is csak alig ismerték. Aki ma a Nansen útját olvassa, azt először a dolgok romantikája ragadja meg, a pusztán egyéni történések kalandossága. De ez a romantika csak az egyik oldal és talán a kevésbé jelentős. A modern sarkkutató valódi típusa, mint maga Nansen is olyan jól mutatja, nemcsak a vakmerő kalandor, hanem egyszersmind azoknak a nagy problémáknak az úttörője is, melyek a modern tudomány számára a földgolyó legfelső szélességi fokaihoz tapadnak. A tudós szoba csendes gondolkodása együttvándorol vele a havon, melyet az északi fény pirosra fest.

Lelki szemünk előtt megjelenik az a pár ember, akik itt elhagyottan küzdenek a jégpusztaságban, mint apró fekete pontocskák, mint hangyák valami mérhetetlen nagyságú színpadon. Egy apró dióhéj, a »Fram« egy olyan világon hatol keresztül, mely maga is kristályfényű jéghajókat, úszó »jéghegyeket« küld az óceánba, melyek néha két kilométer hosszúak és száz méter magasságnyra merednek a levegőben, míg gerincük alulról hatszáz méternyire is lenyúlik. És ezekkel a hangyákkal és dióhéjaikkal mégis igen fontos esemény történik a föld egész szerves életének a történetében.

Lelki szemünk följebb néz a gondolkodás világos egébe. Az ember itt már nem csupán ember. Szerves lény, aki a világegyetemet alkotó törvények szerint fejlődött ezen a földön. A legmagasabb rendű, a legtökéletesebb a szerves lények között, végtelenül magasabb rendű, mint a növények, mint az egyszerű állat. Ezt a földi életfejlődésnek a csúcán álló lényt látjuk most behatolni a pólus világába. De amikor ez sikerül neki, csak egy új fejezet játszódik le, vagy még valószínűbben mintegy a végső fejezete az események láncolatának, melyek már régtől fogva összekapcsolják a szerves életet és a pólust.

Evek milliói óta küzd az élet a pólussal. Az állatvilág történetének egy messzire ágazó, változatos darabja forog körülötte. Jóval az ember föllépése előtt kezdődik, hogy aztán ennek az embernek a közvetetlen, sokféleképen pusztító hatása következtében pusztuljon el. Ha az ember nyomát követjük, kibontakozik magának a sarki világnak a története is, bár kezdetben csak elmosódó körvonalaiiban.

A modern állattan nagy eredményeihez tartozik, hogy az állatok végtelen sokféleségű seregének nem csak természetes, a testalkat rokonságán alapuló összefoglalását tanuljuk meg, hanem bizonyos célokra, geográfiai egységek alá is össze tudjuk foglalni. A föld bizonyos területei egy bizonyos típust mutatnak az állatvilágukban is, mely észrevehetően különzi el őket a föld más részeitől. Aki Dél-Amerika őserdejében és füves pusztáin kóborol és bizonyos papagályfajokat, bizonyos struccot, igen sajátos majomformákat, tukáno-

kat, lajhárokat és öves állatokat talál, az az úgynevezett »neotropikus vidék« állatvilágát ismeri föl bennük, mely Mexikótól egészen az újvilág déli csúcsáig terjed. Tökéletesen eltér a »nearktikus övezettől«, mely Észak-Amerikát foglalja magába, az »ausztráliaitól« a maga erszényes állataival, csőrös emlőseivel, kakadújaival és paradicsommadaraival, az »aethiopiaitól« — Afrika és Madagaszkár — és így tovább. A mi német állatvilágunk ilyen elrendezés mellett a »palaearktikus régióba« tartozik, azaz az állatoknak abba a jellemző összességébe, mely Európában és Ázsia északi részeiben él.

A hozzáértő, a tanulságos gondolatok egész sorát tüzi az állatnemeknek e korántsem véletlen eloszlásához és elkülönüléséhez a földön.

Eszrevevessük, hogyan hatott a föld, mint zárt geográfiai egység a maga állatvilágára bizonyos alkalmazkodások révén. Megismerjük mintegy az egyes állatformák patriotizmusát, lelátunk maradandó, önkényes átültetéssel meg nem változtatható gyökereihez. De magának a geográfiának mély történelmi kapcsolatai is nyilvánvalók lesznek előttünk. Ha például az ausztráliai régió emlős állatvilágáról megállapíthatjuk, hogy még ma is csak ugyanazok a formái, mint amelyek évmilliókkal ezelőtt uralkodhattak a földön — erszényesek és csőrös emlősök — akkor megértjük, hogy itt az ausztráliai kontinens tagozódása rengeteg idők óta áthidalhatatlan határt alkotott, mely a később mindenfelé keletkező magasabb emlős rendeknek — majmoknak, ragadozóknak, patásoknak, stb.-nek — a betódulását megakadályozta és Ausztráliát következetesen meghagyta a »régi típusnál«. Sehol sem olyan nélkülözhetetlen a »gondolkodás« a kutató számára, mint az »állatgeográfia« e tényei előtt. De ha egyszer megvannak egyes nagy fogódzók, elsősorban a darwini fejlődéstan sikeres értékesítése és az egykor élt, ma már eltűnt állatfajok megkövült maradványainak a felhasználása révén, ez a gondolkodás a legragyogóbb gyümölcsöket igéri.

A föld mindkét sarki vidéke önmagában külön állatföldrajzi régiót alkot: az északi sark földje az »arktikus«, a déli sark földje az »antarktikus« régió.



Ha valahol, úgy ebben az esetben nem önkényes a többi régióktól való elkülönítés. Nem igen van önmagában zártabb vidék a fák határán túl eső sarki tájnál. Ha azomban egy állatrégió jellemét egy bizonyos lokális háttérhez való alkalmazkodás teszi ki elsősorban, akkor itt, a vidék egységeségében, még inkább elvárhatjuk, mint másutt, hogy az állatok egységes, az alkalmazkodás révén meghatározott jellemvonást mutassanak. Akárcsak egyetlen pillantás is az arktikus (északi) régió szárazföldi állataira a legteljesebb mértékben megerősíti ezt az elméleti föltevést. Mindenütt csodálatos alkalmazkodás. A fehér szín káprázik a szemünk előtt, ha a sarkutazásokra gondolunk. Szinte vakítóan fehér a jegesmedve, nagy, jellemző ragadozója ezeknek a magas szélességeknek. Fehér a havasi nyúl, fehér a havasi fajd, fehér a havasi bagoly. Fehér a melle az alkáknak és lundáknak, melyek számtalan csapatban lepik be az észak madárhegyeit. A fehér sirály, mely határszéli tengereink és folyóink fölött kereng, és a világváros szívébe is elmerészkedik, idevetődött idegenként tulajdonképen a pólus színét hozza el magával. És ha valamelyiknek nem éppen hószín a színe, hát legalább a barna és szürke sziklákhöz, vagy a fakó zuzmópusztaságokhoz hasonlít, ez az egyetlen változatosság ezen a vidéken, melynek napja már nem képes zöld klorofilt teremteni a növénylevelekben.

A színnel, mely legtöbb esetben a hasznos alkalmazkodás értelmében valósággal »védőszín«, együttjárnak a hideg és a vele kapcsolatos időjárási veszedelmek ellen szolgáló eszközök is. A jegesmedvének a talpán is sűrű szőruhája van, nem úgy, mint barátságosabb vidékeken lakó rokonainak. A rénszarvas patáját egészen szét tudja lapítani: kitűnő szer a puha hóban való elsüllyedés ellen. Aki a mi baglyaink éjszakai életét ismeri, csodálkozással látja, hogy az északi vidékeken hogyan kergeti a hóbagoly fényes nappal is a hótyúkokat és lemmingeket: ez is valódi lokális alkalmazkodás, mert hogyan éljen meg egy csupán éjszakai állat olyan vidéken, ahol a nyár egyetlen hosszú nappal.

A hely és a testalkat kapcsolata olyan szembeszökően világos, hogy ha egyszer fölismertük, szinte kezünkben van a sarki állatok rejtélyének a kulcsa.

Úgy látszik, öröktől fogva itt volt ez a merev jéggyűrű a pólus körül, az a föld, ahol besüpped a pata, ahol hó a színe mindennek, ahol világosság és sötétség nem nappallal és éjszakával, hanem csak egész évszakok renyhe mozgásával váltakozik. Az állatvilág, mely valahol jobb, barátságosabb tájakon keletkezett, az életért való küzdelemben ide is főlhajszolódott, alkalmazkodott, úra lett a helyzetnek. Ma pedig követi az ember, sarkkutatása fáradságos útján, ahogy már követte mint cethalász, aki tonnáit meg akarta tölteni halzsírral, a tudományról azomban még mit sem tudott.

Mintha magától értetődnék mindez.

És mégsem ez a helyes kép.

Itt is, mint annyiszor, sokkal bonyolultabb volt a föld történetének menete.

A mult században terjedt el valami határozatlan monda gyanánt az a nézet, hogy a sarki vidékek állatvilága nem lehetett mindig egészen ugyanolyan, mint ma.

Már régtől ismerték Európában egy szörnyetegnek a csontjait, mely valaha nálunk is tanyázott: a mammutét. Eleinte azt hitték, hogy óriáscsontok maradványai, Góg és Magógnak, akikről a biblia ír. Aztán itt-ott rájöttek hozzáértők, hogy egy elefántfajta csontvázmaradékai. Hannibál átkelése az Alpeseiken, melyről a járatos történelmi hagyomány azt meséli, hogy karthagói hadielefántok egész seregei bukfenceztek le a St. Bernhard mélységeibe, mégsem volt elegendő magyarázata annak, hogy miképen kerültek elefántcsontok mindenfelé az egész kontinensre föl a messzi Németországig. Mégis csak magának a mi vidékünknek lehetett, még a ködös ősidőkből megmaradt és azután eltűnt lakosa.

Aztán jött a híradás, hogy a sarki világ ázsiai határán ilyen mammutok még nem rég élhettek: a szibériai folyótorkolatok jegében véresen friss állapotban maradt meg egy-egy tetem. Elefántok a sarkkörön túl! Az élő elefánt ma, ahogy Ázsiában és Afrikában tanyázik, a meleg égöv fia. A szent banyanfa jut eszünkbe, mely alatt Buddha hirdette szelid evangéliumát, ha az ázsiai fajtára gondolunk, a karthagói birodalom, mely rablómadárfészek gyanánt

függött Afrika naptól izzó pusztájának a szélén, ha az afrikai fajtára emlékezünk.

Es eltöprengünk azon a csodán, hogy mint kerültek elefántcsontok Szibéria fagyos földjébe, mintha a déli forróság lehellete suhanna át a tundrán, a pólus határvidékének sivár, mohfedte pusztaságán. Egykor *mind ennek másként* kellett lennie! TROPIKUS őserdők hősege ott fönn, ahol most az éghajlat a fát sem tűri meg!

Hogy ez aztán miként lehetett, arról hallgatott minden gyanítás. Mert már akkor is tudták, hogy a sarki vidékek hidege nem véletlen csodája a természetnek, hanem föltétlen szükségességgel következik a földnek a naphoz való helyzetéből. Legfeljebb egy őskori áradásnak, a vízözönnek gondolata adott valami fogódzót: a képzelet megint tobzódhatott a leomló vizek nagyszerű képében, melyek Indiából a Himaláján és Tiansanon keresztül sodortak volna elefánt-tetemeket, hogy aztán végül a Jeges-tenger partjánál akadjanak fönn.

A tizenkilencedik század fordulóján következett be aztán első döntő »korrekturája a tényeknek«. A Lena-torkolat jegéből került ki valamennyi mammuttetem leghíresebbje, az, melyet Adams írt le és legalább részben megmentett a pétervári múzeum számára. Valóban olyan páratlanul épen maradt, hogy nemcsak a csontváz, hanem a húsrészek alkata is világossá lett. Az élő mammuttelefánt sűrű, vöröses barna gyapjubundát viselt. És tápláléka, amint azt a fogredőiben évezredek át megmaradt hulladékok mutatják, túlevelű fák-ból állott.

Egy sűrű bundájú állat a fenyvesben: ez elűzte a trópusi képet. A mammut, igazi »szibériai elefánt« gyanánt, valóban élhetett északon.

Mennél inkább foglalkoztak azóta a szibériai mammut-tetekkel, annál világosabbá lett, hogy ezek a szörnyetek egykor valóban eleven »sarki állatok« voltak. Velük együtt a keményre fagyott agyagban, az örökös jég mellett és fölött növénymaradványok, kagylók, és a tegez-szitakötő fajtájából való rovarok lárvahéjai találhatók. Kis édesvízi tavak képe libben elénk a mai Grönland típusából való jégborította vidék közepén. A víz fenekét részben glecserjég



alkothatta, de a parton voltak azért gyér legelők és valódi erdő nem is nőhetett, bozótok, melyek még nagy állatoknak is elegendő táplálékot adtak, mégis csak akadtak. Ahol azomban a nehézkes óriások egyike a csalóka jég valamelyik szakadékába zuhant bele, ott csakhamar befagyott a teteme és számtalan éven át romlatlanul maradt meg.

Nincs semmi alapos ellenvetés ez ellen a kép ellen. Még ma is a valódi sarki állatvilághoz tartozik egy növényevő emlős, mely ha nem is egészen akkora, mint a mammut, de mégis olyan nagy, hogy azon a területen, ahol meg tud élni, még az elefánt is keresztülvergődne. A legészakibb Észak-Amerika pézsmaökre ez az állat, hatalmas állat, olyan, mint valami hosszú szőrű szarvasmarha, de a testalkata mégis inkább a juhéhoz áll közelebb. Csordaszámra hatolnak ezek a pézsmaökrök hihetetlenül magas szélességekig a pólus felé és olyan vidékeken telelnek át, ahol a higany olyan keményre fagy, hogy a thermometer-golyóval egy öt centiméter vastag fapalánkot lehet átllyukasztani. Tehát az, hogy a mammutok valaha ott éltek, akár a Jeges-tenger északszibériai szigetein is, ahol a »Jeanette« expedíciója szerencsétlenül járt, magában véve még nem változtatja meg a sarki világ képét, erre az egy dologra még nem lehet azt a hipotézist fölépíteni, hogy itt fönn egészen más világ volt valaha, hogy mindenekelőtt sokkal melegebb lett volna, bár ilyen hatalmas állatnak a sarkvidéken való élete és onnan való eltűnése igen figyelemreméltó jelenség.

Azomban szellemes megjegyzések gyakran akkor is helyesek maradnak, ha csődöt mond az az egyes adat, amelyhez véletlenül kapcsolódtak. Ez történt ebben az esetben.

A mammutok kora aránylag igen közel van még hozzánk. Ma a tungúz vadász alkalomadtán a kutyáit eteti a Lena mellett ezeknek a megfagyott mammuttetemeknek a húásával. De különféle jelek azt mutatják, hogy valaha az ember az eleven mammutot is vadászta; legalább is bizonyos, emberkéztől megmunkált mammutcsontokat így magyaráz a modern kutatók nagy része. Amikor az ember és mammut a földi színpadra lépett, a szerves élet fejlődése már roppant idők óta tartott. Számtalan állatnemzetség bukkant már föl és tűnt el ismét.

Régi tengeriszap, melybe a héjaik, csontjaik beágyazódtak, évszázadok során a legkeményebb kőzetté lett, és egyben a földkéreg folytonos lassú mozgásai, melyeknek eredete valószínűen a kihűlő földgömb összehúzódása és redőzése, a legkülömbözőbb helyeken magasra vetették úgy, hogy kemény anyaga majd szigetként meredt ki az árból, majd meg éppen magas hegységgé csúcsosodva tekintett le a síkságra. Éppen abban az időben, amikor Adams szibériai mammutja kiolvadt a jégből, körülbelül száz évvel ezelőtt, kezdett a kutató szeme ezeknek a lerakódásoknak a kora és sora és letűnt életmaradványaik iránt élesebbé válni. Akkor kezdte meg útját a paleontológiának nagy, annyi fontos kérdésben döntő tudománya. Egyre hatalmasabban virágzott föl az azóta eltelt évtizedekben. Vele párhuzamosan pedig tudásunknak egy másik ága hajtott ki, az, amelyet a »sarkkutatás« szava foglal össze. Nem maradhatott el az a pillanat, amikor ez a két tudomány valahogyan összehatalálkozott.

Azok a veszedelmes kutatóutak, és pedig elsősorban a híres északnyugati átjáró vidékén, — tehát a sarki Észak-Amerikában — amelyek a század közepe táján Franklin nagy tragédiájává emelkedtek, először adták meg lehetőségen vázlatos képét az északi sarkvidéknek, illetőleg e vidék egy részének. Ha eleinte csak egyes mintákból is, egyebekkel mégis megismerték azokat a kőzeteket, melyek e többé-kevésbé nagy szigetekből összerakott hatalmas szigetcsoportot megalkotják és amely az amerikai oldal felől egészen a pólus ismeretlen szélességeiben látszik elveszni.

Kőzetpróbákat hoztak haza, amelyeket aztán paleontológusok vizsgálták meg.

Kitűnt, hogy a 75. szélességi fokig olyan kőzetek vannak, melyek az úgynevezett szilur-korhoz tartoznak. A szilurkor a földtörténelem legrégebb korszakainak egyike. E korának kővé keményedett tengeriszapjában ugyan már gazdag állati életre mutatnak a maradványok, de úgy látszik, egy csomó magasabb forma még egészen hiányzik; a gerincesekből például eddig csak a halakat találták meg, míg kétélűek, csúszómászók, madarak és emlősök nem fejlődtek még ki. Ezeknek a sarki szigeteknek a szilurkőzete is olyan

élő lények kövületeit őrizte meg, melyek aránylag alacsonyan álló formák. De ezek igen furcsa fajtájuak.

A szilur-kor korallzátonyainak a maradványai állnak előttünk.

A korall, amelyet mi ékszerként értékesítünk, és amely távoli tengerekben ma is kolosszális szirteket alkot még, nem egyéb tudvalevőleg, mint kemény mészváza társasan élő puha tengeri állatoknak, azoknak a pompás színű »tengeri rózsáknak« a legközelebbi rokonságából, melyeket ma minden nagy akvárium mutogat. Magában véve nincs abban egyáltalán semmi különös, hogy ilyen korallállatok már a legrégibb idők óceánjaiban is föltornyosították szirtjeiket, ilyesminek a bizonyítékát akárhol másutt is tömegesen találjuk meg. De föltűnő a következő gondolatmenet.

Korall állatok, melyek apró mészszejtek millióinak a fölhalmozásával az idők folyamán valódi »korallszirteket« alkotnak, ma kivétel nélkül, csak meleg tengerekben élnek. Azonnal elhalnak, ha a víz átlagos melege 18—20 Celsius fok alá süllyed, és így tulajdonképeni elterjedésük helye természetesen az Indiai- és a Csendes-óceán meleg része; a legőriásibb, a hajózásra igen veszedelmes szirtek Ausztráliánál fekszenek a Torres-út táján, csak tíz foknyira az egyenlítőtől. A szilur-kor ősidejű korallszirtjei azonban még egészen világosan kivehetők az északi devonra rakódva a Lancaster-sund Beechey-szigetén, vagyis : éppen a szerencsétlen Franklin-expedíció kálvária-útja mentén. A Beechey-szigetnél kellett Franklinnak első sarki telét eltöltenie, a jég úrrá lett rajta. Az expedíció aztán jóval délebbre pusztult el, a Vilmos király földjénél, ahogy tizenkét esztendővel később rengeteg kutatás eredményeként kiderítették. Hogyan érezhették magukat jól ilyen vidéken tropusi szülöttek, mint a szirtkorallok és hogyan tornyosíthatták föl nagy építkezéseiket ?

Amit a mammutok nem bizonyítottak be, az most, úgy látszik, mégis bizonyossá lett : a sarki vidékek klímája és ennek megfelelően az állatvilága is egészen más volt hajdanta, mint ma.

Második korrektúrája a tényeknek nem következett be ebben az esetben. Csak a »gondolkodás« fáradozott még



most is, hogy egérutakat találjon. Azt mondták, hogy a korallállatok megváltoztatták életmódjukat azalatt a rengeteg idő alatt, mely bennünket a szilur-korszaktól elválaszt. Ma kellemes meleg hullámra van szükségük, hogy szirtjeiket építhessék, de egykor a Lancaster-sund jeges sarki tengerében érezték jól magukat.

Ki akarná tagadni, hogy állatok évezredek alatt — és bizonyára évmilliók jönnek itt számba — akár fejük tetejére is állíthatják a szokásaikat.

Ma valamennyi korall és korallfajta állat tengervízben él, csak egyetlen fajta, a hidra, ez az édesvízi polip él belső tavainkban ; itt tehát egy egész nemzetség egyetlen úttörője valóban meg tudta tenni, hogy egész törzsének legállhatatosabb szokásával szakítson. Így ez az argumentum egészen jól megállhatna. De a paleontológia és a sarkkutató még azután is összetalálkozott és ami ekkor kiderült, az egyáltalán nem esik ennek az érvek az irányába.

A régi idők megkövült élőlényeknek a tudománya, a paleontológia, nem csupán az egykor élt állatokkal, hanem a föld egykori növényeivel is foglalkozik. Növény és állat örökös kölcsönösségben él, az egyikről igen jól lehet általában a másikra következtetni ; a pálmaerdőben nem élnek jegesmedvék, a szibériai moh-steppén nincsenek majmok és papagályok. És mindenképen maga a növény is éppen olyan határozott, ha nem határozottabb fokmérője valamely vidék melegség- és fényviszonyainak, mint az állat.

A föld korábbi korszakaiból növénymaradványok tömegesen és kétségtelen formában először abból az időből váltak ismeretessé, mely valamivel fiatalabb a szilur-kornál, az úgynevezett kőszénkorból.

Már a név megmondja, hogy ennek az időnek a képe buja növényi világgal fűződik szorosan össze : hiszen a kőszén nem egyéb, mint megkövült növényi anyag. Még a kőszénkorszak is eléggé visszanyúlik a paleontológiai számításban. Még ekkor sem voltak madarak, vagy emlősök. Még növényei is meglehetősen alantasak : általában a mi páfrányaink rokonai voltak, korpafüvek és surlók, de nem pálmák, sem tölgyek vagy bükkök, sem tarkavirágos növények, ahogy ma minden berek és rét mutatja.

És eléggé különös : széntelepek, melyeket a kőszénkor ilyen páfránszerű növénymaradványainak megszzenesedései alkotnak, a legfelső északi szélességeig is fölnyúlnak. Amikor fejükbe vették az emberek, hogy a sarki Észak-Amerika körül egy északnyugati átjárót találnak, vagy éppen, hogy azt a matematikai pontot érik el, ahol a föld hosszúságfokai a pólusban találkoznak, mindenre inkább gondoltak, mint arra, hogy ott fönn még szenet keressenek. Technikailag a dolog ma még egészen közönyös és ha a kultúrvilágnak valaha több szénre lesz szüksége, akkor Kínába fog elsősorban iparkodni, melyben ma a föld legnagyobb (érintetlen) széntelepei rejtekeznek. De tény marad, hogy a pólus körül a legkülömbözőbb helyeken, így például azoknak a sziluri korallszirteknek a közelében egyes szénereket találtak, még pedig olyan fölismerhető növénymaradványokkal, melyek lényegükben ugyanazoknak a páfrányféle növényeknek felelnek meg, melyek nálunk Európában alkották a kőszénkor erdeit. Kétségtelen, hogy a Lancaster-sund mellett, Novaja Semlján és a Spitzbergákon ebben a hajdani korban erdők állottak. Az ember kísértésbe jön, hogy azt mondja : valóságos tropikus erdők.

Mert fanagyságú páfrányok, úgynevezett páfrányfák, ma csak a forró égöv — például Ceylon vagy Ausztrália — nedves őserdeinek a jellemző növényei, tehát egyenesen a mai szirtkorallók elterjedésének a vidékén fordulnak elő. Persze hangsúlyozták, hogy éppen a széntelepek általában mérsékelt klímára, körülbelül a mai német alföldek klímájára mutatnak, azért, mert a szén eredetileg tőzeglápok terméke, tőzeglápok pedig általában nem alakultak a tropuson. De vitás még, vajjon a kőszénképződés feltétele valóban ilyenfajta tőzegalakulás-e. De ha ezt igaznak vesszük is, — és valóban súlyos okok esnek latba mellette — még mindig szükségessé lesz hozzá a fönti éghajlati viszonyok teljes megváltozása. Mert akár tropusi erdők, akár pedig mividekünkbeli erdők állottak is a Lancaster-sund mellett : ezeken a vidékeken, az északi szélesség 75. fokánál, ha akkor is olyan állapotok voltak ott, mint ma, egyáltalában nem lehettek volna erdők. A fák határa ma körülbelül a norvég északi foknál végződik, tehát már hat szélességi fokkal a

Spitzbergák magassága előtt, ahol még köszenet találtak, már egyáltalában nem nőnek. Ma nincsenek »sarki erdők«. És ha a köszénkorban voltak, akkor a pólus körüli vidék fizikai viszonyai valamiképen mások voltak.

Ime: most már kétségtelen a dolog és legfeljebb az egykor és a ma különbségének a fokáról lehet szó, de magának a különbségnek a ténye bizonyos. Az a bizonyító anyag azomban, mely a paleontológiának és a sarkkutatásnak az érintkezéséből adódik, még nem minden, a legérdekesebb fejezet csak most következik.

A Lancaster-sund a Baffin-öböl északi része felé nyílik. Ez az óriási öböl, mely Észak-Amerikát és Grönlandot elválasztja, a Smith-sundban a tulajdonképeni északsarki úttá szűkül nemsokára. Ennek az útnak a nyugati oldalaként emelkedik a Grinelland, mintegy a 80. északi szélesség alatt, tehát már csak tíz foknyira a valóságos pólustól. Kane fedezte fel 1854-ben egy expedíció alkalmával, melynek a költségét egy newyorki nagykereskedő, Henry Grinell viselte. A hetvenes évek közepén aztán a Nares vezetése alatt álló angol expedíció részletesen kikutatta a vidéket.

Ekkor megkövült növénymaradványokat is gyűjtöttek, melyeket Oswald Heer, a nagy svájci paleontológus aztán gondosan megvizsgált és meghatározott. Nem valódi köszén-növényekről volt ezúttal szó, hanem az úgynevezett harmadkor növényeiről. A harmadkor sokkal közelebb van hozzánk, mint a köszénkor, vagy éppen, mint az egész régi szilur-kor. Az egyforma páfrányerdők már mindenfelé rég eltűntek Európából és Észak-Amerikából ebben a korban és elsősorban valódi lombos fáknak adták át helyüket. Az állatok nemzetségéből már itt voltak az emlősök, ha igen groteszk, ma már újra egészen eltűnt alakokban is. Ennek a kornak vagy harminc növényfaja van meg Grinellandban. Heer egy gazdag növényzetű, partokkal körülvett tó képét konstruálja meg belőlük. A víz tükre a tavi rózsá szirmai lebegnek. A szélét egy nádas szegélyezi. Fölötte emelkednek a szárazon: hársak, szilfák, többfajta nyárfa és nyírfa, mogyoróbokor, labdarózsák, aztán mindenféle tülevelűek, fenyők, lucfenyők, tiszafák és különösen dúsan a mocsári ciprus, mely ma az Egyesült-Államok déli vidékein fordul



elő. Olyan vegetáció ez, melynek vagy nyolc Celsius fok évi átlagmeleg a föltétele, tehát másfél fokkal kevesebb, mint Berlin mai átlagos temperaturája. De gondoljuk meg, hogy ma Grinelland hőmérséklete átlagban húsz Celsius fok nulla alatt, arról a vidékről van szó, mely egyike a föld két úgynevezett »hidegpólusának«; hidegmaximumként nem sokkal északabbra attól a helytől, ahol e növénymaradványokat találták, ugyanazon a télen, amelyen ezeket gyűjtötték, ötvennyolc és fél Celsius fok hideget állapítottak meg!

Ezek a növények nem tropusi növények. Tropusi éghajlat tehát a hozzánk relative már annyira közel álló harmadkorban sem volt ott fenn. De ezekből a számokból kitűnik, hogy Grinelland klimája azóta átlagban huszonnyolc fokkal rosszabbodott — szinte rettenetes változás.

A dolog csak annál kétségtelenebbé lesz, mert más sarki vidékekről való hasonló harmadkori növénymaradványokkal lehet ellenőrizni. A hetvenedik szélességi fok alatt, tehát körülbelül az északi fok pólusi magasságában, ahol mint említettük, fák már egyáltalán nem nőnek, Grönland nyugati partján magnolia, gesztenye, tölgy, platán és szőlőerdők harmadkori maradványait találták. Ez körülbelül a Genfi tó melletti Montreux éghajlata vegetációjának felel meg, és Grönland vidékének mai hőmérsékletét tizenhét és fél fokkal kellene fölszórni, hogy ezt elérje.

Ezzel teljessé lett a bizonyítás.

Lehetséges, hogy már a földtörténet ősrégi ideiben, a szilur-korban, a pólusig tropikusan meleg tenger nyúlt föl.

Bizonyos, hogy ott a középkorban megélhettek fák, talán olyan fák is, melyek szinte tropikus viszonyoknak feleltek meg.

Határozottan bizonyos, hogy még a harmadkorban is, amelynek utolsó szakaszát valószínűen már megérte az ember, a legmagasabb szélességekig olyan volt a klíma, mely a mai Észak-Németország éghajlatához hasonló.

Ez egy csapásra megváltoztatja az északi állatvilág történetének a föltételeit.

A sarki vidékek mai állatvilága akkor nem lehet olyan viszonyokhoz való egyszerű alkalmazkodás, melyek már kezdettől fogva megvoltak. Úgy, ahogy ma van előt-

tünk, aránylag *íjju* terméke ezeknek a vidékeknek, olyan viszonyokhoz való alkalmazkodás, melyek maguk is csak későn »keletkeztek« a földön, amikor az állatvilág főalakjai már szinte mind megvoltak. Egészen más állatvilág lehetett előtte, mely a barátságosabb viszonyokhoz alkalmazkodott volt. A harmadkori Grönland örökzöld magnoliái alatt nem igen képzelünk el hőszerű jegesmedvéket, sem vastaggyapju pézsmacröket. Európa és Észak-Amerika állatvilágát, különösen sokféle nevezetes emlőseit ma már eléggé pontosan ismerjük. Nem sok akadálya van annak, hogy ezt a faunát azokban az időkben egészen a sarkig vagy szinte odáig terjesszük ki.

Az igen hosszú és változatos harmadkor folyamán Amerikában éppen úgy, mint Ázsiában és Európában, figyelemreméltó ide-odavándorlását látjuk az emlősöknek, állatoknak rejtélyes, láthatatlan hidakon át történő be- és kivándorlását. Milyen csodálatos kibúvóul kínálkoznék, ha e hidak egyikének éppen a sarki vidéket gondolhatjuk; ha elképzelhetnők, hogy ott, ahol a »Fram« ma lassan úszó jégmezőkkel vitette magát, ahol magának Nansennek hősi bátorsága is visszariadt végül a sarki pusztaság borzalmaitól, hogy ott régi időkben vad lovak, elefántok vagy tevék kóborló csordái száraz lábbal zöld mezőn át vándoroltak az amerikai parttól az ázsiai partig.

Vagy talán mindkét kontinenstől tengerbenyúlásokkal elválasztva, érdekes emlősök egészen különös fajtái tanyáztak ott, melyeknek csontjait egykor majd talán egy jövőendő sarki expedíció a Ferenc József-földön vagy másutt valahol itt fönn napvilágra hozná, egy expedíció, mely nem annyira nagy utaknak a gyors keresztülzárguldasával törődne, mint inkább a kőzetnek azokat a kincseit keresné, melyek a paleontológia anyagát szolgáltatják? Mindenki érezheti, hogy egy ilyen lelet *lehetőségének* nagy a csábító ereje, mely a sarkvidékről sohasem sugározhatna ki a kutatókra, ha az állatvilág és a föld szerves élete ott a földtörténet évmillióin át csak egy foltnyi mohpusztára vagy erős nyárban néha hónélküli völgyre szorítkozott volna, ahol alantas növények néhány elveszett maradéka néhány kiválóan kitartó sarki állatot táplálna csak.

Nyitva áll a tér, most már könnyen vándorol a gondolat tovább is.

Nem egyszer gyanították már, hogy a sarki vidékek tulajdonképen a földi szerves fejlődésnek a legrégibb és legősibb középpontjai. A következő gondolatmenetre támaszkodtak.

A föld a kézenforgó geológiai elmélet szerint a legrégibb időkben izzón folyós állapotban volt. Csak lassankint hűlt le a jeges világűrben annyira, hogy szilárd kérge támadt. Csak a mikor ennek egy bizonyos fokig leszállt a hőmérséklete, csak akkor támadhattak szerves lények. Természetesen az ilyen hőmérsékletcsökkenésnek először a póluson kellett bekövetkeznie. Tehát itt volt meg az élő lények fejlődésének első lehetősége, valóban itt is keletkeztek és innen terjedtek szét lassan előrehaladva az egész földre. Ebből a gondolatmenetből azt hihetnők, hogy a sarkvidékek paleontológiai kikutatása kideríthetné nekünk azt, amit a tudomány már régtől vágyakozva keres: a föld valóban legrégibb életformáinak a maradványait, a tulajdonképeni törzsformákat, melyekből aztán az ismeretes egyes fejlődési formák kialakultak. Sajnos, ez az egész végső következtetés hamis. Hiszen ha a ma uralkodó geológiai iskolával föl is tesszük a föld izzón folyós őállapotát és a bekövetkező lassankint való kihülését, nem sok kifogást lehet emelni azzal az alapállítással szemben, hogy az élő lények első keletkezése a póluson történhetett. De szinte egészen bizonyos, hogy maradványait ép oly kevésbé fogjuk meglátni, mintha a föld bármely másik helyén volnának. Említettük a magas északi szélességek szilur-lerakódásait. A földtörténelem szilur-korszakában az élet már nyilván a föld nagy, talán egész területére kiterjedt, a kihülésnek tehát már igen előre kellett haladnia. A szilur-korszakot megelőzi az úgynevezett kambrium-kor. Már ennek a kornak a lerakódásai is állati maradványokat mutatnak a föld legkülömbözőbb helyein, az őseredeti állapoton tehát már ekkor is régen túl volt a föld. A kambriumi alakuláson túl azomban az úgynevezett kristályos palának még régebbi lerakódásai kezdődnek. Ezekben már nincsenek egyáltalán szerves maradványok. De a legnagyobb mértékben valószínű, sőt szinte bizonyos,



hogy ez a hiány nem jelenti azt, mintha ezeknek a kőzeteknek az alakulási idejében valóban nem lettek volna még szerves lények, hanem csupán azt, hogy ez a pala már a keletkezésénél vagy később annyira megváltozott a szerkezetében, hogy benne állati vagy növényi maradványoknak minden nyoma teljesen szétrombolódott és letörlődött. Ilyen kristályos palafajták valóban egészen föl az északi sarkig elnyúlnak. De nehezen fogja akár a legpontosabb kutatás is kideríteni, vajjon ott hever-e bennük a keresett sarki őseletvilág; mert ha itt rakódott le, akkor éppen ezzel véglegesen megsemmisült, amellettt kérdés még az is, vajjon ezek a legrégebb szervezetek nem voltak-e sokkal gyöngébb alkotásuak, és puhábbak, hogysem akár a legjobb kőzetben is bármiféle lenyomatot hagytak volna hátra.

Nagyon is messzire menő remény rendesen cserbenhagy. Így történt itt is. De fogódzójává lett megint más igen érdekes dolgoknak a sarki állatvilág történetéhez.

Beszéltünk a földgömb eredetileg forró állapotáról, mely csak lassankint adta át helyét a fokozódó lehűlésnek. Igen közelfekvő, hogy ezt a tényt összekössük azokkal az említett figyelemreméltó tényekkel, melyek a sarki zónán a harmadkorig volt sokkal melegebb éghajlatra utalnak. Akkor a következő kép rajzolódna ki. Ma a földfelület megleviszonyai nem függenek többé a föld belső melegétől, hanem csakis a napkisugárzástól. Ahol a napsugarak olyan erőtelenné lesznek, mint a sarki vidékeken, ott a hőmérséklet végül Grinelland rettenetes 20 fokos (a nulla alatt) átlagára süllyed és a szárazföld és a tenger örökös jég zsákmányává lesz. Másként volt azelőtt, amikor a föld saját melege még döntő szerepet játszott. Ekkor évmilliókon át alulról eléggé átmelegedhetett a pólus, hogy ott dús állati élet fejlődhessék. Igen régi időkben akár valóságos tropikus hőség is uralkodhatott ott, ami azoknak a sziluri szirtkoralloknak a Lancaster-sund mentén való előfordulását igen jól megmagyarázná. Aztán egészen lassan csökkenni kezdett a hőség. De még a harmadkorban eléggé erős volt arra, hogy Grönland örökzöld magnolialigeteit, Grinelland nádasövezte tündérrózsás tavát lehetővé tegye. Bizonyára akkor még ennek megfelelő volt az állatvilág is, elsősorban nagy emlősök

élhettek ottan, melyeknél híre-hamva sem volt jéghez vagy hóhoz való állandó alkalmazkodásnak. A harmadkor végéig aztán a föld saját melege minimumra süllyedt. A rossz napkisugárzás érvényesült, a rettenetes sarki tél megkezdte pusztító munkáját. Az erdők eltűntek, a legtöbb állat elpusztult vagy dél felé vándorolt. Csak kevés állatfaj alkalmazkodott, így támadt a jegesmedve, a pézsmakör, bizonyára a mammut is; az utolsó nyilván csak kicsi sikerrel tudott alkalmazkodni, mert hiszen újra elpusztult. Így tárul elénk a pólus mai állatvilága mint egy hosszú, folytonos processzusnak a végeredménye.

Ez igen hihetően hangzik. De még ez sem az igazi igazság.

Nem akarok túlértékelni benne egyes mellékes nehézségeket, például hogyan tudtak a bár belülről fűtött talajon, a pólus vidékének abnormális világítási viszonyai között zöld lombos fák is rendesen kifejlődni. Sokkal döntőbbek és az egész gondolatmenet ellen irányulnak más megfontolások, melyek nem elmélkedő koponyák szülöttei, hanem magukból a kézzelfogható tényekből adódnak szinte természetszerűen.

Az előbbi elmélkedés szerint a melegebb harmadkor és a mai kor közé csak a sarki zónának mérsékelt éghajlatból a mai poláris éghajlattá való kihülése tolódik. Minthogy ugyanabban a harmadkorban, a növényi leletek szerint nálunk Európában is jobb átlagos hőmérséklet uralkodott még mint most (német földön pálmák nőttek), tehát párhuzamosan itt is egyszerű csökkenést kellene föltennünk, melynek eredménye aztán a mai mérsékelt klímánk volna.

Ez azonban, mint ma már egészen határozottan tudjuk, nem igaz.

A harmadkori pálmaidőket nálunk Európában először egy aránylag mérsékelt, a maitól csak kevésbé különböző klíma követte a harmadkor vége felé. Ebben az időben eltűntek a pálmák, de a vegetáció bőséges maradt, és azok közül a nagy emlősök közül, melyek azelőtt az igen meleg Európát lakták, egy csomó, úgy látszik, kitartott még szilárdan ezen a földön, így az elefánt különböző fajtái. Aztán azonban rátört egész Észak-Európára és a középső és déli

részeinek a hegységeire a mai sarki vidék teljes hidege a maga borzalmaival: elkövetkezett az úgynevezett jégkor. Nem lehetett ez annak az egyszerű sarki kihülésnek a jelensége, éppen ellenkezőleg, mintha a pólus Európa és Amerika felé csúszott volna le. Skandinávia, Angolország és az észak-német lapály fölött siklott a jég tömör kristályfalaival, mint ma Grönland fölött és a mai jégpuszta, melyen Nansen »Fram«-ja keresztülvergődött, jó darabon köz nélkül a mai német Középhegységig nyúltak.

És aztán, mintha csak a számvetési példa próbája akarna lenni, egy *bizonyos idő után* az egész história megint csak visszacsínálódott és Európa jégkorelőtti mérsékelt klímája újból *visszakerült*, és meg is maradt máig.

Bár egész könyvtárt írtak össze a jégkorról, ma is jó lélekkel elmondhatjuk, hogy az okát egyáltalán nem is ismerjük. Aránylag még azok a csillagászati elméleteink a legjobbak ebben az irányban, melyek ezt az okot messzi a föld nappályájába helyezik ki. Mindenképen lehetetlennek látszik azomban, hogy a föld egyszerű lehülési folyamatába sorozzuk be. De ezzel aztán problematikussá lesz mindaz, amit csak erre vezettünk vissza. Látjuk, hogy a földfelület melegviszonyaira teljesen új tényezők is hatottak. Senki se tudja megmondani, vajjon nem végződött-e ez a belső lehülés már réges-régi időkben, régen a harmadkor előtt, és vajjon a harmadkornak meg az előbbi időknek is csodálatosan enyhe éghajlata nem azoknak a sötét, talán csillagászati tényezőknek a rendkívüli terméke volt-e, mely aztán a jégkorban egy másik, ellenkezőre fordult hatásnak adott helyet. Kérdés az is, — és itt a dolog egészen homályossá és zavarossá lesz — vajjon a harmadkor és a mai idők közt levő jégkor az első jégkor volt-e a földön, vajjon régebbi időkben mindig két meleg korszak között nem voltak-e már többször is ilyen hideg korszakok. A csak hiányosan ránkmaradt földtörténelem ma még nem ad erre egészen kielégítő választ. De egyes kutatók már egyik-másik ilyen régebbi jégkornak a nyomán vannak. Így jéghatásokat próbáltak kimutatni a kőszénkorban és a rákövetkező permkorban, jéghatásokat, melyek először a déli félgömbön lettek volna észrevehetőek és innen még egészen az egyenlítő vidékéig



is elhúzódtak volna. Ennek az ügynek az iratai még nincsenek rendben és meg kell várnunk, hogyan szól majd hozzá tartósan a kritika. De hogy elvileg semmi sem áll az útjában annak, hogy a földtörténet régibb koraiban több jégkort vegyünk föl, ebben éppen ennek a területnek legélesebb ismerői már ma is megegyeznek.

A sarki állatvilág történetében már ez az egyetlen, kétségtelenül megvolt utolsó jégkor is, mindenesetre a legnagyobb jelentőségű. Annak a hamis elméletnek az értelmében, mely szerint csak egyszerű melegcsökkenésről van szó, a harmadkor végén a sarki vidékeken csupán az állatvilágnak egyszerű átalakulása ment volna végbe: az erdőknek mérsékelt klímához szokott lakóiból fejlődtek akkor alkalmazkodás révén a mai sarki állatok. A nagy jégkor, ez a rendkívüli, érthetetlenül heves jelenség azonban egészen másra vezet: és pedig arra, hogy a szárazföldi állatok a sarki vidékeken egyideig *egészen* kipusztultak.

Azoknak a roppant glecsereknek, melyek akkor a *mai* vidékeinket, így Észak-Németországot érték, az a föltétele, hogy az átlagos meleg néhány fokkal süllyedt légyen. Becsüljék bár ezt a számot akármilyen kicsire is: ha a mai sarki hideg mértékét még hozzávesszük, olyan hideget ad, melynek a mai sarki állatok egyike sem tudna ellenállni.

Tehát legalább a magas szélességek egészen megüresedtek.

Ami ma *ott* él, az, eléggé jellemző, akkor *nálunk* élt, a gigászi jégfal déli szélénél, mely a német Középhegységig hatolt előre. Nálunk Európában abból az időből pészmaökrök, mammutok, rénszarvasok, lemmingek és havasi nyulak maradványai rejtekeznek. Ezek az állatformák bizonyára följebb keletkeztek, de a fokozódó, minden életet megfojtó hideg aztán egyre inkább délfelé kergette őket maga előtt. Az is elgondolható még, hogy magasan északon a hideg gyorsabban és rohamosabban jött, semhogy alkalmazkodhattak volna, — akkor meg először európai, ázsiai vagy északamerikai földön, sokkal alsóbb szélességeken kellett volna a mammutnak vagy pészmaökröknek kifejlődni, míg aztán lassankint oda is elhatolt a hideg.

Ezeket a kérdéseket, megint csak magukon a sarki

vidékeken végzett paleontológiai kutatás oldhatná meg, ha például fölvilágosítana bennünket arról, vajjon megvolt-e már a mammut azokban az időkben, amikor az átjegesülés kezdődött vagy pedig egészen hiányzott-e eredetileg a póluson. Amikor már a jégkor visszacsökkent, — úgy látszik, ez több periodikus ingadozásban történt meg — a mammut meg a többi mai sarki állat mindenesetre újra visszavándorolt az egyideig lakhatatlan sarki tájakra. Hozzászórtak a sarki viszonyokhoz, tehát követték ezeket, amikor újból odahagyták a mai mérsékelt övet és visszahúzódtak a valóban arktikus, sarki tájakra. Ekkor a mammutok bizonyára egészen a szibériai Jeges-tengerig húzódtak föl és a pészmaökrök magasra föl Grinellandig.

Az az idő, amikor ez történt, még mindenesetre igen közel van hozzánk aránylag.

A sarki állatoknak ezt a saroktól a mi német tájainkig való ide-oda vándorlását már az ember is végignézte. Egészen a történelmi időkig nyúlnak bizonyítékok, hogy kóborló rénszarvascsordák Németország északkeleti részét fölkeresték, egy olyan tipikusan északi ragadozó, mint a rozomák, egyenként még egészen késő korban is fölbukkan nálunk egypárszor. Az ember, mint buzgó vadász, maga is bizonyára közrejátszott abban, hogy mindaz, ami a sarkkörön túl meg tudott élni, odaszoruljon.

Az északsarki állatvilág változatos képének utolsó fázisa, ha az embert említjük. Azalatt a rövid idő alatt is, amióta a kultúrember érintkezik a sarki vidékkel, már pusztítóan hatott a nagyobb állatoknak arra a szűkös maradékára, mely ott még kitartott. Ismeretes a cethalak ellen irányuló irtóháború. A prém, melyet a természet szép kibúvóként használ fel a rettenetes klimához való alkalmazkodásban, azért válik ma elsősorban viselőinek megrontójává, mert az ember éppen rája vetett szemet. Kíméletlen élelmezési célok már két igen jellemző állatát irtották ki egy szálíg a sarki világ határszélének: a Bering-tengerben a Steller-féle szirénákat, Islandnál és Újfundlandnál a Jeges-tenger legfeltünőbb madarát, az óriás alkát, mely egykor a jégkorban lejött Németországig is. Az ember a maga szigonyai-val és lőfegyvereivel éppen olyan kiszámíthatatlan katasztró-

fája ezeknek az állatoknak, mint egykor a harmadkor sarki állatai számára a jégkor. És most ez a katasztrófa mérhetetlenül gyorsabban következik be, hogysen új alkalmazkodás adhatna védelmet.

A legmagasabb szélességek állatformáinak történelmi alakulását épen csak »Észak« állataival lehetett példázni. A déli sark állattanilag, valamint paleontológiailag is ma szinte terra incognita még. Általános állattani okok alapján gyaníthatjuk ugyan, hogy még figyelemreméltóbb kérdéseket vethet föl, mint az északi sark. De az adatkutatás leg-egyszerűbb alaptényei is hiányzanak még. A földnek egy kétszer akkora területe várja itt a megfejtését, mint Ausztrália.

Szeretném, ha ezek a sorok hozzájárulnának annak a nézetnek az elterjedéséhez, hogy a modern sarkkutatás nem csupán két matematikai pont felfedezésével akar fölületes ambíciót kielégíteni. Amit mi ott keresünk vagy legalább is keresni próbálunk, alapvető anyag egy olyan természetkép számára, amely, bármiként is magyarázzuk ezeket a dolgokat, végső soron szilárd támasztékává lesz világnézetünknek.

Országos Széchényi Könyvtár



## A gyomor őstörténete.

Amikor a nagy Cervantes víg kedve megalkotta két örökéletű alakját, Don Quixotét és Sancho Panzát, mintha soha el nem muló ellentétet oltott volna bele az emberiségbe.

Ez az ellentét magából az egyes emberből és szerveiből ered és két éle: agyvelő és gyomor. Ime a vékonyka lovagban maga a megtestesült agyvelő van előttünk, mindenesetre valami »szellemfölöttességgel«, mely szinte elhagyja már a világot. Amott pedig a pocakos Sancho hájas szamarán, szinte az emberré lett durva gyomrot látjuk.

Evszázados ellentét ez.

A mi fényes mai életünkben is soha nem egyező huza-kodással civódnak egymással a »fejkérdés« és a »gyomor-kérdés«. Ezer megoldást próbálnak, de a por csak egyre vastagabban ülepszik rá. És nem lehet hozzáérni a régi problémához anélkül, hogy a legkényesebb dolgokba ne bonyolódjon az ember és ne érje el az a veszély, hogy több párt is betöri a fejét, ahogy Don Quixotét is, Sanchot is, a fejet is és a gyomrot is, legtöbbször megtépázták és meggyomrozták.

De van egy csöndes, ünnepien vidám terület, ahol ez az ellentét is, mint annyi más, elveszti az élet és tisztább fényüvé lesz: a modern természettudomány területe. Itt az agyvelő nem magasztos és a gyomor nem nevetséges — és nincsen megfordítva sem. Az igazi természettudós szemében minden egyaránt nagy, mert minden ott van a valóság nagyszerűsége és nincsenek számára olyan dolgok, melyek egymást püfölik, mert végső soron minden odakapcsolódik a természetességnek nagy egységébe. Ami azomban itt is

érdekessé teszi a dolgot, az, hogy a ma természettudósa is ismer egy igen határozott »gyomorkérdést«.

Tán vagy huszonöt esztendeje, hogy a gyomor egy gondolatháló közepére jutott, mely lassankint átfonja a legtávolabbi területeket és legalább is jó darabbal közelebb vitt bennünket minden alapkérdések alapkérdéséhez: az ember eredetrejtélyének a kérdéséhez. Ez a »gyomorkérdés« annyi év után is alig hatolt még ki a nagy laikus-tömegbe. Ám annál tisztább a pályája, ha követjük egy darabon elvesztett nyomát, megint szent gondolatmunkának szép erdei csöndessége vesz bennünket körül, melynek semmi köze a profán hétköznapi harcaihoz a maga szélmalmaival és szamaraival, azon az egy bár belső közösségen kívül, hogy szünetlenül egy okos és megbékítő világnézet szövedékén dolgozik, mely majdan ezt a harcot is alapjában fogja megjavítani.

Ütiemlékem támad föl, mely felejthetetlen maradt, mint mindazok a képek, melyekben valamely természeti szépség lelkünknek erős szellemi megrázkódtatásával egyesül.

Nyolcvankilencnek tavaszán volt — Flórenc fölött. A város régies előkelőségével omlott el a szelid völgyben, körülötte koszorúban virágzó gyümölcsfák, mint hófehér és rózsapiros hullámfodrok. A gyönyörű képből egy roskadozó torony magaslott ki, melyet a hagyomány Galileivel kapcsol össze. Újabban a kegyelet színültig meg is töltötte igazi Galilei-relikviákkal, régi földgömbökkel, műszerekkel, képekkel. Egy óriási korszak szelleme lengi körül az embert, a következetes természetkutatás új szelleme, mely akkor indult útjára, hogy aztán századunknak életlehelletévé legyen. Azokban az elmúlt időkben — talán éppen ezen a helyen — dolgozott Galilei az akkor föltalált csiszolt üvegekből illesztett műszerrel: a messzilátóval. Új ég tárult fel előtte. De ugyanaz a találmány, valami kis változtatással, megnyitott egyszersmind egy új földet is. A mikroszkóp megkezdte munkáját. Talán Zacharias Jansen találta föl, talán másvalaki, de mindenesetre a tizenhetedik század fordulóján. Ennek a századnak a közepe táján Spinoza már nagyító üvegek csiszolásával kereste kenyerét. A második felében pedig Leeuwenhoek és Swammerdam az első nagy

felfedezéseket tették velük. Akkoriban, az első mikroszkóppal vetették meg alapját a mai természetkutatás gyomor-kérdésének.

A gyomornak, az ember és a felsőbb állatok életében való munkájának és feladatának felületes ismerete igen régi.

Már akkor, amikor az agyvelő szerepéről még sejtelmek sem voltak az embernek, és azt hitték, hogy az ész a szívben vagy a vérben tartózkodik, a gyomorral, legalább ami a működését illeti, meglehetősen tisztában voltak. De a volta-képeni szerkezetét persze nem ismerhették. Gondoljunk el egy laikust ma, aki egy libagyomrot halász ki a tálból. Ha szét is vagdossa, ha el is gondolja, hogy ebben az üregben bizonyos ételek valahogyan földolgoztatnak, a madárnál csakúgy, mint az embernél, — ezzel aztán vége is van a bölcsességének. Hogy mi alkothatja a gyomor falát, azt már nem tudja. Keresi a szót.

Valami húsféle.

De hát mi a hús a maga belső összetételében? A mai laikus, ezt nem szabad elfelejtenünk, mindig a tegnapi tudósa. Egy olyan kornak a tudósa, melynek nincsen semmi segédeszköze, szerszáma, csupán a durva szemmértékre van utalva. Ha a mai tudós tovább akarja segíteni a laikust, akkor azt kell mondania: tedd a lúdgyomorral egy darabját bizonyos preparálásban jó mikroszkóp alá. A mikroszkóp az ő számára már itt van. De egyszer csak föl kellett találni. Amikor ez megtörtént, egészen új tudományosság, egészen új tudománylehetőség támadt.

Egy csodavilág tárult föl, amikor a mikroszkópot alkalmazni kezdték.

Ahogy Galilei mindjárt mennyboltmegfigyelése első áldásos napjaiban a vadonatúj messzilátóval ragyogó pontokat látott fölgyullanni, mik nem voltak mások, mint a régen ismert Jupiter bolygó valóságos holdjai és csupán kicsinységük és az óriási távolság rejtette őket el eddig az emberi szem elől, — a hollandi Leeuwenhoek előtt is egy rothadó vízcseppben számtalan egymáson szorongó aprócska élőlény jelent meg a mikroszkópüvegek alatt — melyekről az ember sohasem is álmodott, melyekkel egy új világa tárult föl az életnek, mint ahogyan ottan egy új csillagvilág. Swam-



merdam pedig, a második, aki még sokkal jelentősebb az első mikroszkópikusok között, nem idegen vízcsöppet vett elő, hanem eleven vért tett a készülék lencsái alá. Ebben a vérben is egymás hátán szorongó titokzatos vörös testecskék jelentek meg, a »vérttestecskék«, ahogy őket azóta elnevezték. De ezek nem valami újfajtájú önálló egyes állatok voltak, hanem magának a magasabb állati testnek valóságos alapalkatrészei. Mintha valami ősrégi roppant fal dült volna össze. Ilyen vér futotta be az egész állati és emberi testet, minden szervet, a gyomortól az agyvelőig. Egyre élesebb mikroszkópikus vizsgálattal mindenféle ilyen titokzatos alapalkotó részekre fognak-e akadni, melyek az emberi testnek is egészen új felfogását ígérík? A szegény Swammerdamra rázúdult ez a kérdés is, mint annyi más, mint valami dübörgő vízesés: az esze nem bírta meg, gyógyíthatatlan elmezavarban pusztult el. És a kezdetek ropantsága súlyos hegyként nehezedett szinte két évszázadon át az emberekre. Nem igen mertek előbbre haladni. A műszerek sem voltak még eléggé jók, a finomodás százféle módszerének kellett még elkövetkeznie.

A mult században volt, éppen a közepe előtt. Ekkor kísérletezett a nagy Buffon Párisban a »király kertjében«, melyből később a ma világhírű Jardin des Plantes fejlődött ki. Nem valami elsőrangú megfigyelő volt. De voltak eszméi, szellemes, nagyralátó eszméi és ilyenekben jobban bővelkedett, mint sok más, aki utána következett. És egy ilyen eszméje támadt a mikroszkóp vívmányainak láttára is.

Egyfelől látta Leeuwenhoek mikroszkópikus lényeit, se nem állatok, se nem növények és mégis valamifajta aprócska élőlények, melyek tömegesen jelentek meg minden rothadó szerves anyagra öntött vízben — és melyeket »infuzóriumoknak« vagy ázalékállatoknak kereszteltek közben el. Valami rothadó borjusült darabkán például rengeteg tömegben nyüzsgöttek és minden nyüzsgő pontocska önállóan élő teremtésnek látszott. Másfelől pedig egy csöpp friss emberi vagy állati ondófolyadék szintén számtalan kígyózó, önállóan mozgó, eleven testecskére bomlott a mikroszkóp alatt.

Ekkor fantáziálni kezdett a megfigyelő, vajjon nem lehetne-e mindkét dolgot egy kalap alá vonni. Az infuzóriu-

mok, így gondolta, egyenesen a borjusült rothadó anyagából keletkeznek, ez az anyag legkisebb részeire bomlik. Az ondónál is így volt vagy hasonlóképen: a férfitesttől elszakítva, hasonló legapróbb részeire bomlott. De mindkét esetben »éltek« ezek a részecskék, éltek a bomlás pillanatától »magukban«. Ma hozzátesszük, hogy Buffon itt kétszer súlyosan tévedett. A rothadó húson nyüzsgő élőlények, mint ma tudjuk, nem magának a húsnak a termékei voltak, hanem egészen idegen élőlények, baktériumok, melyek kívülről állítottak be és a rothadás nem föltétele, hanem csak következménye volt ezeknek a baktériumoknak. És ép oly kevésbé támadnak az ondó nyüzsgő életrészecskéi, az úgynevezett »ondóállatkák« csak a mikroszkóp alatt, mint az ondócsepp bomlástermékei, hanem ugyanígy vannak meg a férfiszervben is és kezdettől fogva az egész magfolyadék lényeges részei, tulajdonképeni »nemzői«. De ez a kettős tévedés mégis egy bátor és nagyralátó gondolatnak kiindulópontja lett a gondolkodó Buffon számára.

Nem csupán végtelenül sok apróbb életrészecskének kolosszális szövetsége-e az egész borju és az egész ember teljes életén át, infuzóriumfajta igen apró teremtetések állama, melyeket csak egy ideig tart össze szorosan valami szociális törvény az állati vagy emberi testben? Összetartás határidőre. Ha egy rész, egy csöppnyi »test«, mint például az ondó, kiválik a szövetségből, akkor ez a rész rövidesen egyes részecskéire atomizálódik úgy, hogy a szem is világosan fölismeri. És ugyanígy az egész állatnak vagy egész embernek a »halála« nem egyéb, mint életrészecskéinek szociális összeomlása: a rothadásban elválnak egymástól a részecskék, hogy éppen olyan elevenen mint azelőtt, új államokat, új magasabb egyéneket alkossanak másutt. Ha az ember megeszi a borjusültet, még mielőtt a rothadás fölbomlasztaná, akkor a borju fölszabadult életmolekulái egyszerűen átlépnek az ember szervezetébe, az »ember« nevű szociális szövetségbe és az életnek az életbe való ez egyszerű átváltásán alapul az egész táplálkozás. Egészen világosan nem kerekítette ki Buffon ezt a gondolatot. De egészben véve valami ilyesfajta csillámlott ki okoskodásából.

Rettentő eszmének látszott: az ember egyetlen ren-

geteg infuzóriumhalmaz, csak az választja el a vízcsőpp egyes infuzóriumától, hogy benne milliárdszámra van együtt az, ami ott egyenként, a szövetségből kiválva jelenik meg. Azok közé a groteszk merészségek közé kezdték ezt a gondolatot is sorozni, melyeknek olyan bősége van a gondolkodni szerető tizenharmadik század tudományában. De kezdeni semmit sem tudtak vele.

Eltelt egy jókora félszázad. Ekkor 1809-ben megint hasonló álmódosításokkal állt elő egy ábrándos fej. Ezúttal német ember volt, a zoológus és természetbölcslő Lorenz Oken.

Nekünk németeknek meg kell becsülnünk Okent, mert neki köszönhetjük első, valóban népszerű, nagyszabású természetrajzunkat. Ma háttérbe szorult ez a monumentális munka, helyét Brehm és más jó népszerű, természetrajzi irodalom foglalja el. A maga idejében azomban Oken műve olyan tett volt, melyet sohasem szabadna elfelejteni ott, ahol hisznek a népnek a tudomány eredményeihez való jogában és ahol igazi német nemzeti műveket a bennük rejlő szeretetért becsülnék meg. Ez a »Természetrajz mindenrendűek számára«, azomban csak jóval 1809 után jelent meg. Akkor még csak a természetbölcslő töprengett Okenben. És pedig a következő merész irányban.

Minden élő a földön, mondja Oken, a legalantasabb lénytől föl az emberig, végső soron egyetlen egységes nyálkás masszából áll: a tulajdonképeni életanyagból vagy »ősnyalakából«. Ez az ősnyalka pedig elkülönült egyes apró testecskékké, hólyagokká: ez az úgynevezett »mile«. Ahol ilyen milék egyenként lépnek föl, ott éppen azt jelentik, mint amit »infuzóriumnak« neveznek, a rothadó vízcsőpp apró lényeit a mikroszkóp alatt. Ha a milék azomban roppant darabokat alkotnak, akkor egész növény vagy állat gyanánt jelennek meg. A legmagasabb rendű állat és az ember sem egyéb, mint ezeknek a mikroszkópikus kicsinységű mile-hólyagocskáknak egy roppant piramisa. Elégge világos a Buffonnal való hasonlóság. Oken számára a mile csak az infuzórium idegen szónak különös német kifejezése. Az ember nála is infuzóriumok kolosszális társadalmi szövetsége és csak az egyes infuzórium a valóságos életegység. Mint-



hogy azomban Okennek már határozottan darwinisztikus eszméi voltak, valamennyi élőlénynek a természetes fejlődéséről a legalacsonyabbtól a legmagasabbakig — darwinisztikus eszméi ötven évvel Darwin föllépése előtt — így az elméletnek még mintegy történelmi megalapozást is adott. Az ősnyalka egykor »ősnemzés« által keletkezett a föld szervetlen, holt anyagából. Az első fejlődés az első hólyagocskáknak egyszerű egyes infuzóriummal való átalakulása volt. Amikor aztán itt-ott egyes ilyen infuzóriumok csomókká, szövetkezetekké állottak össze, keletkeztek az első, bár még alantas valóságos növények és állatok. Végül azomban az infuzóriumhólyagocskáknak egyre magasabb, nagyobb, bonyolultabb társadalmi szövetségei fejlődtek ki. Míg aztán egy napon ott állott az ember, mint az egésznek a koronája, aki szintén egészen természetesen fejlődött rengeteg infuzóriumszövetség gyanánt.

Eppen ezek a fejlődésgondolatok, melyek ma nekünk rokonszenvesek, találtak 1809-ben a legkevesebb megértésre. Végül is az egész gondolatmenet abban a formában, ahogy Oken előadta, kortársainak többé-kevésbé levegőben lógó természetbölcséletnek, természetfantáziának látszott.

Képzeljük el: az ember, nem absztrakt elgondolásban, hanem hús és vérből való reális, élő egyes lény gyanánt, mint ez meg ez a bölcsész vagy természettudós: ne volna a maga egészében egyetlen egyes lény, hanem keveréke ennyi meg ennyi ezer vagy millió mikroszkópikus kicsinységű, hólyagszerű egyes igen egyszerű állatkáknak! Már az is kényes dolog volt, mely nem mindenkinek ment a fejébe, hogy az embert »természetes« lénynek, »állatnak« képzeljék. Bizonyára már akkor is megbékélt nem egy okos koponya ezzel a gondolattal anélkül, hogy éppen darwini eszméi támadtak volna. De hogy kívánhatta volna valaki annak elképzelését, hogy az ember nem is *egy* állatnak, hanem *ezer vagy milliónyi állatnak* szociális szövetsége és pedig a legalacsonyabbfajta állatoké — az infuzóriumok szövetsége, melyeket egyenkint egyáltalán nem is ismertek el határozottan állatoknak. Ettől már igazán libabőrösek lettek, és aztán elnevezték magukat. Ez az Oken — ez a fantasztika!

Megint eltelt vagy harminc esztendő. E harminc év alatt, mely már telivér föltörekvő tizenkilencedik század, lassankint egyre kevesebbet spekuláltak, hanem annál többet kutattak alaposan. A mikroszkóp minden évvel nagyobb diadalt ült az élőlények, a szerves testek birodalmában és pedig mindkét helyen serényen elmélyedtek a dologba: az infuzóriumoknál ép úgy, mint a felsőbb növényeknek és állatoknak és magának az embernek a testanyagában is.

Furcsán festett azomban a dolog mindjárt az infuzóriumoknál: éppenséggel nem úgy látszott, mintha Oken gondolatait itt valami megerősítené. Ehrenberg, német természettudós, élete feladatává tette az ázalék mikroszkópikus kutatását és lassankint arra az eredményre jutott, hogy ezeknek az apró élőlényeknek látszólagos »egyszerűsége«, ha nem is valamennyi, de a legtöbb esetben csupán hiányos megfigyelésből származó tévedés. Olyan ázalékok leírását adta Ehrenberg, amelyek ahelyett, hogy szervnélküli »öslények« lennének Oken értelmében, a valóságban egyenesen »teljes szervezetek« gyanánt jelennek meg, állatok, melyeknek meg van minden fontosabb szervük. Így olyan egyes, szabadon élő »milék« létezése, mikből Oken gyakorlatilag kiindult, a valóságban szerte készült foszlani.

Es mégis: éppen abban az évben, — 1838-ban — amikor Ehrenbergnek az ázalagokról szóló legnagyobb műve, úgy látszott, erről az oldalról megadja a végső kegyelem-döfést, éppen akkor indult ki abból a bizonyos másik sarokból egy olyan fordulat, ez is a derék mikroszkópnak köszönhető, amely aztán éppen az ellenkező módon markolt bele az elméletbe. Az egyes ázalékmilékről azt hitte Oken, hogy pontosan figyelte meg őket és »bizonyosnak« vette a létezésüket; azokat a miléket azomban, amelyek szerint egy igazi növénynek vagy igazi állatnak, sőt magának az embernek a testét alkotják, ő maga is hipotetikus értékeknek vette, melyekről nem okvetetlenül bizonyos, hogy a mikroszkóp meg fogja őket nekünk valaha is világosan mutatni.

Ekkor jött a botanikus Schleiden azzal az állítással, hogy az összes igazi növények valósággal és láthatóan apró, nagyjában egynemű részecskékből tevődnek össze. Schleiden-

nek ez az állítása nem volt üres spekuláció, hanem mint a következmények mutatták, korszakot alkotó felfedezés, mely Schleiden nevét a század leghíresebb nevei közé sorozta. Akármennyire különbözőek is a felsőbb növények fajai, nemei, osztályai, akármilyen számosak is az egyes növény fejlődésének a formái, a gyökér, szár, levél stb. : Schleiden szerint ezeknek a számlálatlan alakulásoknak alapja egyetlen egy »épületkő«, amelynek sokmilliónyi vagy csekélyebb felhalmozódása alkotja meg a cédrust éppen úgy, mint a liliomot, a lótoszvirágot csakúgy, mint a tölgyfát, ez képezi a zöld levelet és a kék harangvirágot, a szárat, melyen a levél reszket és a gyökeret, mely a szárat a földbe rögzíti. A növény titokzatos építőkövének legfeltűnőbb alakja úgy jelenik meg a mikroszkópban, mint valami parányi alakulás, mely a méhlépnek mézzel telt sejtjére emlékeztet. Emiatt indítványozták a »sejt« nevet, amely ezentúl megtartotta helyét a tudományban, bár nem minden esetben határozottan jellemző.

Közvetetlenül azután, hogy Schleiden kimutatta, hogy a legbonyolultabb növényalakulásoknak is a növényi sejt az alapépítőköve, Schwann ugyanilyen eredménnyel föltárta az állati »sejt« létezését.

Elvileg itt is, ott is egyformák a viszonyok.

Az osztriga vagy a tengeri csillag, a földi giliszta csakúgy, mint a madár, az elefánt csakúgy, mint az egér, ha mikroszkóppal megvizsgálják őket, éppen olyan alaptestecskékből van összerakva, mint a növények. Akármilyen elütők is ezeknek az állatoknak a testén az egyes részek, a bőr, gyomor, szív, agy, végső soron ilyen lényegükben egynemű »sejtekből« vannak fölépítve : élő anyag kis cseppjeiből, melyek az állatvilágban is az élet tulajdonképeni hordozóinak bizonyultak. És maga az ember is egy ilyen sejthalmaz, óriási piramisa sok millió egyes sejtnek, melyek az ő testének felsőges dómját éppen úgy alkotják össze, mint ahogy fölépítik egy csigának vagy féregnek a testét. Agyveleje, mely a csillagokban olvas, agysejtekből, gyomra gyomor-sejtekből áll. És mindezekben a sejtekben ugyanaz az alapelem : az életépítőkö, amely fölépítette az embert, a férget és a zöld növénylevelet úgy, ahogy az egyszerű



tégla fölépíti a piramist, a közönséges lakóházat és a szegényes kunyhót, de mégis valamennyiben alapjában véve ugyanaz a téglá marad.

A fölfedező nagy tettekben olyan gazdag tizenkilencedik század kevés fölfedezése tárt föl olyan végireláthatatlan távlatot, mint Schleiden és Schwann sejtje. Kevés dolog állott meg az első naptól fogva olyan kétségtelenül szilárdan és teremtet első naptól kezdve olyan állandóan maradandót és nagyot. A praxis nemsokára úgy merített belőle, mint valami csodaforrásból: valóban egy egészen új botanika, új zoológia, sőt új orvostudomány kezdődik vele. Azt hihetnők, hogy a spekuláció is termékenyebb talajt talált benne. És pedig: melyik spekuláció kerülhetett volna ezzel a fölfedezéssel szerencsésebb föltámadásra, mint az Oken-féle »mile«, ezek az egységesen alkotott apró őslények, amelyek egyként építői a magasabbrendű növénynek, felsőbb állatnak és az embernek.

A sejtben nem magát a milét fedezte-e vajjon fel Schleiden és Schwann?

Az emberi ismeret fejlődéstörténetének megvannak a maga szeszélyei. Valóban az öreg Oken 1851-ben meglehetősen zaj és lárma nélkül halt meg, anélkül, hogy csak egyetlen neves kutató is komolyan gondolt volna vissza az ő elfelejtett mile elméletére. Annak a kornak jellemvonása volt, hogy minden természetfilozófiát a valódi természetkutatás szélső ellentétének tartott. Bizonyos, hogy a sejtben most már megtalálták minden élőnek egységes építőkövét. De mi köze volt ennek a sejtnek az infuzóriumhoz?

Akár akarták, akár nem: mégis komolyan akadt vele ismét dolga. És pedig anélkül, hogy a rettegett természetfilozófia régi formátlan alakjában újból föltámadt volna.

Igy nőtt fel egyszer aztán, az ötvenes évek végén, a legszigorubb anyagkutatásból és a kor legélesebben exakt megfigyelőjétől kiindulva az élő dolgoknak az a felfogása, melyet ma összefoglalóan »darwinizmusnak« nevezünk.

Az a régi sejtés, mely Okenben csirázott, melyet már Lamarck szigorú rendszerességgel átgondolt, mely Goethe-nek lelki szükséglete volt, amelyhez már az öreg Buffon is közel állott, szigorú tudományos eredménnyé lett: az a

sejtés, hogy a föld minden élőlényre a legalantasabb növénytől és a legalantasabb állattól föl egészen az emberig, egyetlen nagy »családfát« alkot, amennyiben a magasabb rendű és későbbi állat- és növényfajok történelmileg alacsonyabb rendű, régebbi fajokból fejlődtek ki. A fejlődés »miként«-jéről vitatkozhattak sokat és vitatkoznak még ma is nem szűnő hévvel. De az az alaptény, hogy egyáltalán megtörtént az alsórendűből felsőrendűvé való fejlődés, rövid küzdelem után éppen olyan győzelmesen került ki a harcból, mint a sejtelmélet, vagy bármelyik más újabb eredménye a gondolkodó természetkutatásnak.

Ahogy Oken a maga mile-elméletében praedarwinisztikus eszméket vett segítségül, úgy most a darwinizmus volt az, ami a sejtelméletet olyan módon segítette átalakítani, hogy bizonyos értelemben még jobban közeledett a mile-elmülethez. Ez tökéletesen logikus formában ment végbe, mint valami gondolkodástörténelmi végzet.

Mint mondtuk, a darwinizmus minden élet a földön egy óriási, szerteágazó család alá foglalt össze. Ennek gyökerei földünk ősidejének ködös napjaiban vesznek el. Ekkor keletkeztek először az egészen egyszerű, a legalantasabb lények a földön. Ezekből fejlődtek aztán az egyik irányban alantas növények, a másikon alantas állatok. Egészen lassan, évmilliók folyamán lettek ezekből az alantasabb állatokból magasabb rendű állatok. Moszatokból mohok és harasztok lettek, harasztokból tülevelűek és szágópálmák, tülevelűekből a fűneműek és pálmák és így tovább a legmagasabb rendű virágos növényekig. Párhuzamosan ezzel a legalacsonyabb véglényekből polipok és férgek, férgekől rákok és rovarok, tengeri csillagok, kagylók és csigák és végül halak fejlődtek; a halakból gőték, a gőtékből gyíkszerű csúszómászók, ezekből a csúszómászókból madarak és emlősök — és az emlősből nőtt az ember.

Közelfekvő kérdés volt: milyenek voltak hát a legrégibb, legegyszerűbb élőlények, amelyekkel ez a kolosszális család megkezdődött? Itt volt az a pont, ahol a sejtelmélet fontossá lett a fejlődéstan számára.

A sejtelmélet megmutatta, hogy ennek a nagy lépcsőzetnek a magasabb és legmagasabb rendű lényei miként

alkotódnak össze mikroszkópikus kicsinységű élő »sejtek« millióiból meg millióiból. Ilyen sejtek számos milliója alkotott egy tölgyfát ; számos milliója egy embert. De nézzük csak, hogyan keletkezik ma egyes esetekben ilyen roppant sejt-halmaz, mint például a tölgyfa vagy az ember. Csirájában nem egyéb az az egész tölgyfa, melynek ágai egy házat árnyékolnak be, mint egyetlen egy sejt. És ugyanígy az ember, melyen minden izomdarabka, minden gyomorfalдарab, minden vérhullám számtalan sejtet foglal magában, mint első csira, csak egyetlen sejtnek tekinthető. Csak egy sejt a férfi minden egyes ondószálacskája (ondóállatka), ahogy tömegesen nyüzsögnek minden csöppnyi ondófolyadékban ; egy sejt csupán minden egyes női pete a nő petefészkében ; amikor a magsejt és a petesejt a megtermékenyülésnél egyesül, megint csak egy sejtet alkotnak együtt és ebből a terményülés-sejtből nő ki az új ember. Az egyéni fejlődés azzal kezdődik, hogy ez az első sejt kettéoszlik és így tovább, míg nem a sejteknek egy laza csomója keletkezik. Egyre szaporodik aztán a sejtek száma, míg csak el nem jutnak azokhoz a milliós halmazokhoz, melyek aztán tölgyfa, vagy felnőtt ember gyanánt állanak előttünk. Nem képe-e, nem fontos mása-e ez annak a módnak, ahogyan magasabb rendű élőlényeknek az alantasabbakból való történelmi fejlődése ment végbe ? Kezdetben, minden fejlődés elején lépnek fel az őslények, melyek csupán egyetlen sejtből állottak. Aztán két és több ilyen sejt, melyek összetartva az első még egészen alantas soksejtű lényt alkották. Végül nagyobb sejtszövet-ségek, itt egészben növényyszerű, ott pedig állatszerű szervezetet alkotva. És így egyre növe, növekedve a földtörténet évmillióin át, egyre bonyolultabb sejtszövetkezetek : egyre felsőbb növények, egyre felsőbb állatok keletkeztek. Egészen azokig a halmazokig, ahol a sejtek minden zöld levélben, minden darabka gyomor- vagy szívfalban már roppant számokban sorakoznak.

Ha azomban a dolgokat már így látták, akkor könnyen mehettek tovább is : végső soron a »sejt« maga a reális »őslény«. A valóságos, történelmileg kezdő őslények egyszerűen sejtek voltak. Minden magasabb fejlődés pedig nem egyéb, mint ilyen egysejtű őslények növekvő szociális össze-



tartása. A tölgyfa, az ember : milliónyi sejtjeikben nem egyebek, mint milliónyi, zárkózzottan összetartó őslények roppant »államai«. Látjuk : a sejtelméleten át vezet a darwinizmus útja vissza a mile-elmélethez, az infuzórium-elmélethez.

De hiszen nem voltak valóságos infuzóriumok, valóságos »milék«, legegyszerűbb őslények értelmében, vagy darwinisztikusan mondva, egyes sejtek értelmében ! Itt kell most pótolnunk, hogy Ehrenberg óta ebben a kérdésben is ugyancsak megváltozott minden.

Hiszen egy dolog azonnal világos.

A darwinizmus maga nem követelte meg, hogy ilyen egysejtű őslények ma még egyáltalán éljenek a földön. A szerves fejlődés ködbevesző időkben valószínűen évek milliói előtt kezdődött. Ha akkor léteztek is őslények, melyek csupán egyetlen sejtből állottak, azért nem kell okvetetlenül még ma is ilyeneknek létezniök. A ma élő állat- és növény-fajták hány elődje pusztult ki teljesen a földről a földtörténelem folyamán ! Egyesek megkövült maradványai megmaradtak ; mások azomban nyomtalanul tűntek el és csak sejtések gyaníttatják őket velünk. Miért ne lett volna ezeknek az igazi őslényeknek is ez a sorsuk ?

De erre a korlátozásra valóban nem is volt szükség. Már amikor Darwin föllépett, Ehrenberg nézete ugyancsak elavult. Egész csomó állat, melyeket Ehrenberg infuzóriumoknak gondolt, mert mikroszkópikus kicsinységűek voltak és amelyeknek joggal tulajdonított már igen fejlődött testalkotást, féregszerű állatnak bizonyult, melyek a soksejtű valóságos állatok lépcsőjének magas fokán állottak. Ellenben a valódi infuzóriumfogalom alá napról-napra jobban elkülönült egy óriási állatcsoport, melyek, akár mennyire is nagyították őket, mindig csak egy sejtből állottak és egész testük összevissza csupán egy sejtet alkotott. Semmi kétség : ezek valóban mégis az igazi őslények voltak, ahogyan az elmélet kereste. És ezek az őslények éppen nem pusztultak ki a földön : tízezernyi számra népesítették be a levegőt, földet és vizet. Hiszen, mint ma már tudjuk, azok az úgynevezett hasadógombák, bacillusok és baktériumok is hozzájuk tartoznak, melyeket, úgy látszik, részint

legpusztítóbb betegségeinkkel kell kapcsolatba hoznunk, és amelyek ellen modern orvostudományunk olyan hatalmas hadjáratokat vezet, mintha az emberiségnek leghatalmasabb földi ellenségeiről volna szó.

El volt így söpörve az utolsó akadály is. Még a hatvanas években, nem egészen tíz évvel Darwin föllépése után és nem egészen harminc évvel a sejtelmélet megalapozása után világosan egymás mellé sorakozott a bizonyítékok láncolata. Az a régi eszme, mely ködösen fölbukkant Buffonnál, most valóságos és exakt tudományossággal testet öltött. Bele kellett törődni, — és azóta bele is törődtek — hogy szigorúan élettanilag elismerjék egyikét a legparadoxabb dolgoknak, melyet valaha is kitalálhatott a merész bölcsészeti fantázia.

Az ember, a szétszedhetetlen »egységnek« ez a legerősebb bölcsészeti bizonyítéka, testi fölépítésében csak abban a korlátozott értelemben egységes, ahogyan az egy jól szervezett állam, egy igen biztosan összetartó szociális szövetség.

A tulajdonképeni elemi szervezet a sejt, mely sok milliónyi számban államalkotóan együvé alkotja.

Ha egyenkint találjuk a természetben, akkor tökéletesen önálló, egyes lény gyanánt jelenik meg, »infuzórium« gyanánt, hogy a régi szót használjuk, vagy pedig úgynevezett »egysejtű őslény« gyanánt. Ha ebben az értelemben a sejttel egyenlőnek vesszük az infuzóriumot, akkor semerről se lehet megtámadni azt a régi tételt, hogy az eleven ember egyes infuzóriumok tízezreiből áll. Ez a tétel ebben a fogalmazásban egyszerűen átkerült a modern tudomány vaspillérei közé.

Egy kissé hosszú ez a gondolatmenet, ahogy eddig adtam. De át kellett néznünk a mozgató eszméje szempontjából, hogy megtalálhassuk a fogódzóját annak, ami a hetvenes évek elején »gyomorkérdés« gyanánt belépett a természetkutatásba és most már egy negyedszázada mozgatja az elméket.

Kezdjük megint az első kérdéssel : mit lát a laikus egy lúdgyomordarabon. Azt hiszem, most már legalább tudja, hogy mit kellene látnia. Föltéve, hogy a gyomorfalnak egy alkalmas darabkáját alkalmas mikroszkóp alá helyeznék előtte. Mit kellene ekkor látnia ?

A sejteket.

Sejtet sejt hátán, melyek ennek a gyomorfalnak is együvé alkotói. A lúd igen magas fejlődési fokon álló állat éppen úgy, mint az ember, ha nem is olyan magas fokon van, de mindenesetre eléggé magasán. Tehát szintén sejtek sok milliónak a szövetségéből áll. Minden szervét sejtek alkotják. Tehát a gyomrát is, mely egyik legfontosabb szerve.

Semmi kétség, hogy a laikus ezzel egy lépéssel tovább jutott a megismerésben és pedig, mint látni fogjuk, valóban óriási lépéssel. Mérjük össze ezzel az új ismeretével azt a régebbi ismeretét, melyet magával hozott.

A gyomornak az egész háztartásban való munkásságára vonatkozott. A gyomor bizonyos célokat szolgál egy hosszabb folyamatban, melynek a közönséges neve az *emésztés*. Az emésztés voltaképeni célja a bevett táplálékból bizonyos anyagok kiválasztása, melyek az élő test fönntartására, a *táplálkozásra* elkerülhetetlenül szükségesek. Hogy a folyamatot egészen áttekinthessük, hozzá kell még vennünk a gyomorhoz az egész belet, ami nem is olyan nehéz, ha elgondoljuk, hogy a gyomor szorosan véve csupán egy különösen tágas kiszélesülése a nagy emésztőbélnek, mely már a torokkal és a nyelőcsővel kezdődik.

Tehát vegyük egybe a gyomrot a bélel és mondjuk: azok a sejtek, melyek a lúdtestnek — vagy egyáltalán a felsőbb rendű gerinces testnek — ezt a nagy és fontos szervét összeszik, látják el a test táplálkozását, mely belülről történik szilárd és folyékony táplálék által. Látjuk, éppen ezek a sejtek, melyek a lúdtest nagy szövetségében a gyomrot és belet alkotják, egy bizonyos működést vállaltak magukra. Nem egyáltalán a lúdtestnek a működése, hanem csak egy bizonyos működés a sok közül. Hiszen a lúd nem csupán eszik és emészt. Szalad is, hall, lát, gágog, egy szóval még egész csomó más testi működése is van. De ezek mögött a más működések mögött is éppen úgy egy bizonyos szerv áll, mint ahogy ott áll az emésztés mögött a gyomor és a bél. A szaladásra hat az agy, a gerincvelő, az izmok és a csontváz, a hallás a fül és agy dolga, a látás a szemé és agyé. De mindezek a szervek egyenkint, agy, izomhús, fül, szem megint csak nem egyebek egy halom sejtnél.



Miben különböznek most már agysejtek izomsejtektől vagy gyomorsejtektől?

A munkásságuk módjában különböznek, a tevékenységükben.

Sejtek mindannyian. Sejtek, melyeket mind vissza lehet vezetni egy bizonyos alapformára, a szerves sejt egészen általános alapformájára, ahogyan azt legtisztábban azok az egyenkint élő, egysejtű infuzóriumok állítják elénk. De a munkásságukban határozott elkülönülés történt. Képzeljünk magunk elé valamiféle egyes infuzóriumot, ahogyan a mikroszkóp mutatja egy iszapcsöppben. Ez az infuzórium egyetlen egy sejtből áll. Ez a sejt azomban mégis egy egész lényt, egy egész élő egyént alkot, ahogyan a lúd is egészben egységes. Minden munkásságot elvégez, amire a szervezetnek szüksége van, egy szóval: egyes sejt gyanánt eszik és emészt, mozog, megkülönböztet világosságot és így tovább. Már most miben különbözik ezzel szemben az az agy- vagy szem- vagy gyomorsejt a lúdban?

Igen egyszerűen abban: ezeknél az utóbbiaknál munkamegosztás történt.

Megtehették ezt, mert milliószámra szoronganak egymás mellett, szociális közösségben élnek. Robinzonnak a maga elhagyott szigetén egyedül kell a ruháját varrnia, a cipőjét talpalnia, a házat fölépítenie. Ez az egyes sejt sorsa ott künn a pocsolyában, az egysejtű infuzórium élete. Az ember a szociális kultúrközösségben, az ember, aki évezredek óta nagy szövetségekben él együtt, a szabóval, a suszterrel, a kőművessel végeztet el bizonyos munkákat és időt és erőt takarít meg ezzel, hogy magát másfajta tevékenységre koncentrálhassa. De mindezek a különböző és korlátozott tevékenységek együttműködéséből hatalmas haladás fejlődik, mely a szociális szövetséget magasán Robinzon fölé emeli: haladás észszerű munkamegosztás révén. És ez a haladás nyilván megtörtént a lúdnál is. Amit ez sok millió sejtjével végez, melyek munkamegosztással segítik egymást, toronymagasságban áll valami egysejtű bacillus élettevékenysége fölött. Képzeljük most el, mennyivel magasabban áll még az ember a lúd fölött is!

Tehát a gyomor a lúdban vagy emberben nem egy-

szerűen csak sejtekből áll. Olyan sejtekből áll, melyek élethossziglan egy bizonyos munkát vettek magukra a lúd- vagy ember-test nagy sejtállamában — olyan munkát, mely egyaránt hasznára van az állam többi sejtjeinek. Mikor a belsejtek bizonyos táplálónedveket szívnak föl, ezt a sejt-szövetség többi, nem egyenesen emésztő részéhez is eljuttatják, ahogy a sejtszövetségnek ez a része őket is a maguk munkája nélkül szintén mozgatja, védi, a táplálék felé irányítja és így tovább.

Most ezt a javított nézetet egy kissé darwinisztikusan akarjuk elrendezni.

Láttuk: az őslények egysejtűből állanak. Minden magasabb rendű állat és növény aztán abban különbözik ezektől az őslényektől, hogy ilyen sejtek halmazai, csomói, szövetségei. És a voltaképeni »fejlődés« darwini értelemben egyfelől nyilván éppen az, hogy egysejtű szervezetekből kollektív lények lettek, melyek sejtek millióiból alkotódnak egybe; a fejlődés ebben az irányban mintegy valami egyszerű összeadási példa, a kerek egy helyett folyton csak egy meg egy meg egy, egészen a millióig — és ez a millió szoros összetartás által megint annyira összefügg, hogy egészében megint csak egyet jelent. De ez csak az egyik oldal.

Figyelmessé lettünk már a munkamegosztásra. És valóban az egysejtű őslényből a soksejtű magasabb lényig való fejlődés határozottan nem csak abban állt, hogy egyes sejtek sejtcsomókká lettek. Egy másik fejlődési út nyilvánult abban is, hogy ezek a sejtcsomók lassankint észszerű munkamegosztást teremtettek maguk közt. A csomó sejtjei csoportokká különültek olyan munkamegosztás szerint, hogy minden csoport már csupán egy fontos élettevékenységet fejtett ki — még pedig úgy, hogy az egész sejtcsomónak a hasznára volt. Csak ez a finomabb kulcs nyitja azt a titkot, miért vannak a magasabb rendű őslények belül szervekre különülve.

Ezek a szervek egészen határozott fejlődés termékei. Az őslénytől a tölgyfáig és az emberig vezető nagy fejlődési úton keletkeztek valahol, valahogyan a munkamegosztás mérhetetlen hasznosságú elve alapján.

Ez alá a tétel alá esik a gyomor is, az a szerv, amelyből kiindultunk.

Ez is keletkezett egykor.

Valamikor ki kellett fejlődnie azokban a sejthalmazokban, melyek magasabb állatokká lettek — kifejlődött abban a formában, hogy a halmaz bizonyos sejtcsoportja magára vette a többiek helyett is az emésztés feladatát és aztán mintegy »specialitásává« fejlesztette ki.

A döntő ponton vagyunk most. A gyomor »keletkezése«, az »őstörténete« valóságos probléma gyanánt jelenik meg. Tudunk-e még valami határozottabbat is róla mondani.

Képzeliük bele magunkat, hogy úgy mondjam : tisztára logikusan ilyen sejtcsoomónak a helyzetébe.

Valamikor régen és olyan módon, amelyet ma még nem látunk tisztán, keletkeztek a földön egyenkint élő sejtlenyek. Csak egy sejtből állottak és ebben általában a földön ma is még tömegesen élő baktériumokhoz, amöbákhoz és más »infuzóriumokhoz« — vegyük ezt a szót legtágabb értelmében — hasonlítottak. Minden ilyen sejtleny egymagában végezte egyszerű élete minden tevékenységét : mozgott, szaporodott — egyszerű osztódással — bizonyos érzéseket mutatott és táplálkozott.

Ennek a táplálkozásnak a módja különböző lehetett : direkt szervetlen, ásványi anyagok fölszívása úgy, ahogyan ma is látjuk a növénynél ; vagy pedig már szervesen feldolgozott anyagok fölvétele más sejtlenyek felfalása révén, ahogyan ezt minden valódi állatnál látjuk. Ma is világosan megtaláljuk mindkét módszert az infuzóriumok között.

Most az olyan egysejtűeknél akarunk maradni, melyek már »állatiasan« táplálkoztak, tehát más kisebb és gyöngébb egysejtűeket hatalmukba kerítették és felfaltak. Ez a »felfalás« és az egész táplálék-megemésztés az ilyen egyszerű fickóban még minden külön szerv nélkül történt meg — minden gyomor vagy bél nélkül. Ahogy a mi testünkben sincs egyetlen belsejtnék a belsejében külön apró gyomra, az ilyen egyes sejtnek sem volt. Egész kocsonyásan puha sejttestével körülfogta a táplálékot, a maga egészében vette föl, a maga egészében emésztette meg, ahogy például egy vízcsöpp egy darabka piros festéket elnyel és fölold, míg egészen vörössé nem lesz. A ma is élő egysejtűeken ma is igen szemléletesen lehet megfigyelni »az egész testtel evés« primitív módját.



Ekkor következett be az első nagy haladás: az eddig szigorú remeteségben élő őslények itt-ott igen egyszerű szociális közösségekbe sorakoztak, például száz azelőtt egyenkint élő sejtegyén most egy csomót alkotott. Ezeknek a sejtegyéneknek mindegyike azelőtt egyenkint haladt előre a vízben, puha testét vékony fonallá hegyezte ki, melynek csillangó mozgása az egész állatocskát előre sodorta és valami ízes zsákmány felé vezette. A társasan élő sejtállatkák új csomójának is szüksége van ilyen helyváltoztatásra a táplálékkeresés miatt. Mikor a sejtek egymásba kapaszkodnak, kis hegyét vagy ostorát mindegyik szabadon künn hagyja csillódní és az egész csomónak első szükségszerűen közös cselekvése egy bizonyos taktusban van, mellyel ezek a mozgásnyúlványok egyenletesen lóbálóznak úgy, hogy az egész csomó előre halad.

Ennek a közös tevékenységnek egyszerű és magától értetődő következménye, hogy a látszólagos »csomó« valójában hólyagalakú. Minden egyes sejtnek külön-külön érintkeznie kell a külső világgal, valamennyien a gömb felszínére törekednek hát, a belseje üres marad és egy »hólyag« vagy üres gömb keletkezik. Egy ilyen sejtszövetkezet, mely üres gömböt alkot és minden egyes sejt apró csillangónyúlványainak ritmikus mozgása által halad vígan a vízben, nem csupán hipotetikus, erre a »célra« kitalált fogalom: ilyen szövetkezetek ma is élnek tengeri és édes vízben egyaránt. Mindenképpen természetes volt, hogy a legtöbb esetben a következő, szintén igen egyszerű továbbfejlődés következett be.

A kis, gyorsan mozgó szociális hólyag egyes sejtegyénei nem csupán a csillangó mozgás kedvéért akartak olyan következetesen kapcsolatot tartani a külső világgal és tolongtak mind olyan mohón a hólyagfalba. Elsősorban a táplálkozás volt ennek az oka. Hiszen a szoros szociális szövetség mellett is a maga részére evett még minden sejt. Mindegyiknek külön kellett a maga táplálékát a vízből kihalásznia és a maga számára feldolgoznia. Ha egy sejt a külső szövetségből a hólyag belsejébe esett volna, ott benn nyomorultan éhen vész. De lassankint aztán nyilvánvalóvá lett, hogy éppen a táplálkozás kérdésének volt a legtöbb előnye az egész szociális egyesülésből.

Nemcsak azért, mert a gömb egyesült erővel gyorsabban haladt új táplálékok felé. A földolog egy eleinte apró, de szinte magától föllépő munkamegosztásban állott. Ha az egysejtű őslény azelőtt, amikor még valóban egyedül élt, valami zsíros táplálékdarabocskára akadt, egy emésztőálomfélé fogta el. Bevonta mozgóostorait és egy darabig csendesen pihent. Most is, a szövetségben, ha egyik egyes sejt evett, ilyen mozdulatlan emésztő bódultságba esett. De hiszen benne volt a szövetségben, mely a maga egészében mozgott tovább. Ha ő maga szünetelt is, a gömb szövetsége mégis vitte előre. És már emésztése alatt is új tápláléklehetőségek felé haladt, eltávozott fölbukkanó veszedelmektől, röviden: élvezte a mozgás minden előnyét. Ezért aztán ő is szolgált valahogyan a környező sejteknek, melyek olyan készségesen mozgatták pihenése közben is.

A szövetség átszivárogató sejttestjeinek egymással való szoros érintkezése elkerülhetetlenné tette ugyanis, hogy bizonyos földolgozott tápláléknedvek, melyek időnkint megduzzasztották az emésztő sejtet, részben a legközelebbi szomszéd sejtekbe is át ne ömöljenek. Az evő és emésztő sejt tehát magával együtt így bizonyos mértékben táplálta a mellette levőket is. Anélkül, hogy az érdekelt felek «akarták» volna, így kényszeredve, kölcsönös szolgálatok csereviszonya támadt köztük: négy sejt például az ötödiket mozgatta emésztő kábultsága alatt, de azért aztán mindegyik részt kapott a táplálékból egyenesen ettől az ötödiktől már finomra desztillált formában.

Egy darabig majd itt, majd ott állott be ilyen egyszerű munkamegosztás a szövetségben, ahol éppen valamelyik egy jó falatot csípett meg. De hovatovább egy dolog általában kikerülhetetlenné lett. A hólyag egyenesen fúrta magát keresztül a vizen — egyik csúcsa elől, a másik elfordulva — a szembe úszó táplálék felé. Kik kapták ezt a táplálékot első forrásból, mely sejtek kaptak egyáltalában a legnagyobb valószínűséggel valamit?

A gömb elülső, elől haladó pólusának a sejtjei!

Igy ezen a helyen egy csomó sejt állandóan készenlétben volt, hogy egyre táplálékot fogjon, egyre egyen és emészen, tehát sohasem szabadultak már az emésztés kábult-

ságából és egész életükön át sem vettek már részt a gömb mozgatásában. De ezért aztán ezekből a sejtekből, melyek túltelésig ettek, finom életnedveknek állandó forrása ömlött át a gömb többi részébe. A mozgó sejtek és evő sejtek munkamegosztása nyilván szilárd szabályozásra vezetett.

Olyan gömb keletkezett, melynek egyik pólusa csakis evett, csupán tisztára evő sejtekből állott, míg a gömbszövet-ség többi része az egész mozgást vállalta.

A legközelebbi logikus lépés aztán a következő volt. Egyre inkább szükségessé lett, hogy az evő sejtek ott elől valóban valamennyi többi mozgó sejt helyett is egyenek. De ehhez való erejük a számuktól függött, a számuk pedig az elől levő helytől. Az előlő gömbpóluson szűk volt a hely! Mit tegyenek?

Képzeljük el egy földgömbnek a pólusát, melyen mennél több ember akar tolongani, hogy valami felülről hulló dolgot megkaparintson. Hogyan helyeznek el oda mennél több kinyújtott kezű embert? Gödröt ásna és létrákat tesznek beléje, melyen — fej fej mellett, kéz kéz mellett, emberek sorakoznak felfelé. Ugyanígy tettek a sejtek ott elől. Először egy sekély mélyedést, aztán egy belső öblöt alkottak. A gömb behorpadt elől, mint valami levegőtlen, benyomott gumilabda. Milyen formája lesz egy ilyen gumilabdának, ha egészen benyomjuk a hüvelykujjunkkal? Serleg alakja, mely fönt szélesen nyitott, a fala kettős, két gumiréteggel: az egyik az alsó boltozatnak eredeti faláé, a másik az előbbi felső boltozaté, mely most keztyüként türemlik be és amely most mint második réteg vagy csésze az aljában fekszik.

Miközben az egyik pólus — az evő sejteké — behorpadt, mélyedést alkotott, mely egyre inkább mélyült, az üres labdából végül serleg alakult, fönn tág nyílással, a falát pedig két sejtréteg alkotta. A külső réteget a csupán mozgás-sejtek képezik, a belső réteget az evő sejtek. Ahol azelőtt az előlő pólus volt, most tág nyílás van. Ha most a külső mozgó sejtek segítségével előresiklik a serleg a vízben és táplálékanyagokra akad, ezek egyszerűen besodródna a nyílt serlegbe. Minthogy a serleg egész belső fala csupán evő sejtekből áll, így az egész szövetség számára is éppen



arra a helyre jutnak, ahol szükség van rájuk, ahol fel tudják őket dolgozni.

Azonnal észrevehető, hogy az evősejteknek a belülré való helyezése ebben a formában egész csomó más haszonnal is jár egyébként. Az evő és emésztő sejtek sokkal inkább védettek voltak ellenséges támadások ellen, mint azelőtt a legveszélyesebb póluson. És egyben sokkal jobbra lett az összeköttetés valamennyi mozgássejttel is, végtelenül könnyebben ömölhettek át ide az életnedvek : az evő sejtek tömegének egész felülete most köz nélkül érintkezett a nem evő mozgássejtek egész tömegével.

Most pedig képzeljük el, hogy valami elfogulatlan ember, aki sohse hallott semmit sejtekről és sejtszövetségekről, találna egy ilyen serleg formájú sejtszövetkezetet. Milyen állatot lát majd benne?

Nyilván igen egyszerűen épített állat van előtte, melynek voltaképpen csak két szerve van. Künn van a bőre, melyen, mint annyi más állaton, finom nyúlványok — szőrök — vannak. Az állat egyenesen úszik a vízben, úgy hogy ezekkel a szőreivel csillódzó mozgást fejt ki. Belülről azomban rendes gyomra van, mellyel eszik és emészt. A gyomor elől szájban nyílik, ezen át kerül be kívülről a táplálék. Ellenkező nyílás még nincsen ugyan. Ez a csupán két szervből : bőrből és gyomorból való összetettség, bizonyára valami primitív jelleget ad az állatnak, sejtjük, hogy még nagyon alacsonyan állhat az állati fejlődés lépcsőjén. De már mégis vannak szervei — mindenekelőtt : már van gyomra. Igen, valóságos állat. Elfogulatlan megfigyelőnknek igaza van. Csakhogy mi ennek az »állatnak« a keletkezését pontosan megismertük. Megtudtuk, hogyan jutott a gyomrához ...

Amit itt részletesen elmondtam, az a magja a híres gastraea-elméletnek.

Vagy harminc év előtt fejtette ki határozottan Ernst Haeckel először. A görög gaster, gyomor szóból származtatva, »gastraea« Haeckel értelmében olyan serlegszerű állatformát jelent, melynek a »keletkezését« fönt látta maga az olvasó.

Szabadon : »ősgyomorállatnak« fordíthatnók talán ezt az idegen szót.

Mert Haeckel bebizonyította, hogy az ilyen fajta állat-

nak kellett a maga legegyszerűbb, bőr és gyomorra oszló munkamegosztásával az egész magasabb és voltaképeni állatvilág ős- és törzsformájának lennie a földfejlődés ködös napjaiban. Haeckel szerint ismételten megtörtént ősidőkben, hogy egysejtű őslények sejtszövetkezetekké, sejtsomókká állottak össze. Az ilyen sejtszövetségek aztán két egészen különböző irányban fejlődtek: egyesek a soksejtű valóságos növényné, mások a soksejtű valóságos állattá fejlődtek. A növénynek nincsen gyomra a magasabb állat értelmében. Ha egyes magasabb rendű növények — az úgynevezett rovarrevő növények — a gyomornedvhez hasonló nedveket választanak is ki és leveleikkel mintegy »elemésztik« a megfogott rovar, ennek az állati értelemben való gyomor- és bélképződéshez még sincs semmi köze. Viszont minden magasabb állatnál — néhány kevés elfajult élősdinek, mint a pántlikagilisztának vagy gyökérráknak a kivételével — ott van a gyomor világosan kifejlődött szerve, sőt a leginkább jellemző szerv, mely már ott is kifejlődik, ahol az idegrendszer még egészen háttérben van.

Igy a gyomor keletkezése, az ősgyomorállatnak vagy gastraeaának a föllépése voltaképen a magasabb rendű állat keletkezésének a megmutatója.

Ezeknek a magasabb rendű állatoknak a családfájában, ahogy azt Haeckel fölállította, a gastraea minden elágazásnak, minden fölfelé fejlődésnek a kiinduló pontja. Két főág indul ki először belőle, melyek mintegy a sejtserleg további élete módjának két különböző módszerébe akaszkodnak. Ha az élő serleg egy időre fölhagyott úszó életmódjával és alsó, zárt oldalával a tengerfenékre helyezkedett, keletkezett az állati spongya és a polip — gondoljunk akváriumaink tengeri rózsáira. Ha azomban éppen tovább úszott vagy mászott egyenesen, de megnyúlt, kétfelől szimmetrikusan kiképződött, nyílást alkotott a másik bélvégen is, — tehát serlegből tömlővé lett — féreggé alakult. A féreg aztán valamennyi felsőbb állattörzsnek az ősapja lett, így a puhányoknak (kagylók stb.), tüskés bőrűeknek (tengeri csillagok stb.), ízeltlábuaknak (rákok, pókok, rovarok) és gerinceseknek. A gerincesek, melyek a hallal kezdődtek, az emlős állatban az emberrel végződtek.

A gastraea-elmélet így Haeckel számára az állatok egy egészen új rendszerének a kiinduló pontjává lett, tegyük hozzá, hogy annak a rendszernek kiinduló pontjává, mely az elavult Cuvier-féle helyett ma már a tudományos zoológia legkisebb kézikönyveibe is behatolt és melyet még ott is általánosan megbecsülnek, ahol különben még nem egy Haeckel-féle elmélet és hipotézis libabőrös félelmet kelt.

Első pillanatban különben a gastraea-elmélet erőszakos ellenállásra talált. Haeckel régi bajtársai is elpártoltak tőle ilyen hipotézis-hajszoló merészség láttára. És mégis abból a sok mindenből, amit Haeckel kiváló következtető képessége zoológiai téren alkotott, végül éppen ennek a teóriának volt a leghatározottabb sikere.

A kezdet legnagyobb nehézsége az volt, hogy nem ismertek egyetlen olyan eleven állatot sem, mely pontosan megfelelt volna a bőrből és gyomorból álló úszó serlegformának. A »gastraea« hipotetikus lény gyanánt lépett a porondra, melyet a logika kikövetkeztethetett ugyan, amelyet azomban *de facto* senki sem látott. Már most az volt a kérdés, vajjon a logika önmagában elég erős lehet-e, hogy egy különben egészen eltűnt állatot helyezzen a rendszer legfontosabb helyére.

Haeckel maga a következő állásponton volt. Rámutatott egy törvényre, mely mindenfelé uralkodik az élők világában. A fiatal, a petéből éppen hogy kikelt, vagy a tojásban kifejlődő mai élőlények számtalan esetben még egyszer kénytelenek keresztül alakulni azokon a formákon, melyeket őseik mutattak egykoron. A béka mint lárva még egyszer kopolytúval lélegző hallá és farkas götévé lesz. Még az ember is halszerű kopolytú nyílásokat mutat a nyakán és majomszerű szőrbundát visel újból az anyaméhben. Eléggé különös: a legföltünőbb helyeken éppen úgy folyik le a magasabb rendű állatok fejlődése, mint ahogyan azt a gastraea-elmélet megkívánja. Az egyes sejtből itt sejtcsomó lesz. A csomó hólyaggá formálódik. A hólyag betüremlik, mint valami benyomott gumilabda — egy serleg keletkezik bőrről, gyomorral és szájjal. Csak ebből a serlegből formálódik aztán szivacs, féreg, tengeri csillag, rák, tavi csiga, vagy gerinces állat, mint aminő a halak legalantasabbja, az amphioxus.



Sőt annak a kimutatása is sikerült Haeckelnek, hogy a poliptól az emberig minden magasabb rendű állatnál ehhez a gastraea-alakuláshoz legalább is hasonló csirafejlődés van, melyet nem nehéz erre az első folyamatra visszavezetni. És így ebben a történelmi folyamatnak legbiztosabb, még ma is tömegesen konstatálható kezességét látta. Persze most : vitatták annak a törvénynek az érvényességét, mely a csirafarmákban egyáltalán az ősök ismétlődő árnyékszerű képét látja. De ma már elmondhatjuk, hogy ezen a ponton teljes a győzelem. Az az úgynevezett »biogenetikai alaptörvény« ma már a »hipotézis« állapotán túl a kutatás szilárd munkanyagává lett. És így Haeckel bizonyítását ma már erről az oldalról is sikerültnek kell vennünk.

De közvetetlen irányban is igen tisztázódott a dolog az utolsó negyedszázadban. A valóban »valódi« gastraeát máig sem találták meg. De Haeckel is, mások is, rámutathattak még élő állatalakokra, melyek legalább is igen közel állnak a gastraeához — olyan közel, hogy Haeckel maga »gastraeadoknak« nevezhette őket. A legújabb, és azt hiszem, leghatásosabb példa a Monticelli felfedezte Pemmatodiscus gastrulaceus. Egy mikroszkópikus kicsinységű állatkáról van szó, mely eleven medúzákon él parazitamódon és amely úgy látszik, soha sem jut el egyéni fejlődésében magasabbra egy kétrétegű gastraeaserleg kialakításánál, melynek csilangóbőre, gyomra és szája van. Hogy az ősgastraeával való azonosítás itt és másutt már keresztülvihető-e, azt csak a jövő mutatja meg. Mindenesetre bizonyos, hogy a dolgok már ezen a »legreálisabb« helyen sem látszanak kilátástalanoknak.

Ez a modern természetkutatás »gyomorkérdése«.

Elénk harcok bőségével, pompás logikus gondolkodással és azzal a merészséggel állunk szemben, mely újra lát olyan dolgokat, melyek régen elmultak, szinte el is vesztek — és végül mégis egy csomó eredmény.

Jean Paul mondta egyszer szépen, hogy a költő ott kezdődik, amikor az ember minden köznapit is »csodálatosnak« érez. Minden gondolkodónak költőnek kellene lennie ilyen értelemben.

Sancho Panza értelmében a gyomor a testté vált trivialitás. Azt hiszem, hogy az olvasó, aki követett ebben a kis természettudományi portyázásban, azt érzi, hogy a megismerés előtt nincsen semmi triviális. A gastraea-elméletté átszellemített gyomor végtelen szemhatárt nyit abba a csodaországba, ahová pedig mindannyiunkat húz a szívrünk: a tarka világ nagyobb boldogságra törő békés gondolatleigázásának a földjére.

## Egy eleven állat az ősvilágból.

Népek mondái és regéi csengve-bongva szólanak sok mindenféle nagyszerű dologról, ami a vízből jutott el az emberhez.

Homályba vesző időkben, amikor még minden ködben úszott, a Keleten bölcs halemberek szálltak föl a mélységből és derék igazságokat tanítottak, miket a rossz emberek még ma sem követnek. Közép-Amerika kultúrnépeihez jóságos hősök jöttek az óceánon túlról, kisegítették őket a barbárság mocsarából és sokkal tisztességesebben viselkedtek, mint később a keletről jövő valóságos látogatók: a spanyolok. Hajótöröttek elhagyott, magános szigeteken nagy tudományú nimfákat találtak, akik ambróziával kínálták őket és föltárták előttük a jövőt.

Réges-régen volt, — és réges-régen el is tűnt már mindez — éppen úgy mint Köln kényelmes manói is, akik olyan simán megoldanak a szociális kérdést. Nekünk utódoknak magunknak kell a magunk bölcsességét megkeresnünk kutatással, munkával és szeretettel, ami persze valamivel tovább tart, de jó értelemben maradandóbb is azután, mint a nimfák, hősök és halemberek.

De azért a mi számunkra is nem egy igazság bukkan föl a vízből.

Különösen mennél inkább természetkutató módjára közeledünk a világ dolgaihoz.

Az a hullám, mely a parton körülhízelgi lábunkat és kagylót, medúzát és tengeri csillagot vet az utunkba, majd itt, majd ott hoz magával valami jó építőkövet, mely hozzájárul az elfogulatlan világ- és természetszemlélés büszke



épületének a fölépítéséhez. A víz tevékenységének, mely itt kőzetet rágott meg, hogy amott finom iszapot rakjon le, mely aztán később megint kemény sziklává tömörült, köszönhetjük majdnem minden ismeretünket a föld rég letűnt életéről, minthogy állat- és növénymaradványok csakis ebben a kővévált régi iszapban maradhattak meg máig. De ennek a multnak a maradványait, mely valószínűen évmilliónyira van a hátunk mögött, szintén alig érthetnők, ha a sós és édes víz mai állat- és növényvilága nem nyújtaná a közvetlen megismerés százszorozott anyagát. A vízben, mely talán az élet bölcsője volt, ahol bizonyosan először jutott el magas kifejlésre az első nagyszerű fejlődéscélokhoz, még ma is egész csomója él és szaporodik a legkülönösebb, a legtanulságosabb állatformáknak, köztük éppen sok elmara-dottja a régibb fajoknak is, melyekről föl kell tennünk, hogy már korábbi földkorszakokban is megvoltak és melyek közt Darwin elmélete szerint a mai állatok őseit keressük.

Joggal mondták, hogy az egész újabb állattan vagy hatvan év óta a »víz« jegyében áll. Egymásután bukkannak föl a tengeröblök és édesvízű tavak mellett »zoológiai állomások«, valóságos »csillagvizsgálói a víznek«, ahogy egyszer tréfásan mondotta valaki, csakhogy itt nem állócsillagokra és üstökösökre lesnek, hanem tengeri csillagokra és más tagjaira a tüskésbőrűek állatkörének, melynek a száraz-földön valóban egyetlen kiágazása sincs, vagy az éjszakai óceánnak azokra a pompás »csillagaira«, melyek (véglények, medúzák, és zsákállatok formájában) a tengerfénylés nagy-szerű színjátékát varázsolják szemünk elé. Célszerű készü-lékekkel behatoltak a mély tenger feneketlenségeibe, ahol sohasem viharzó vízben tengeri liliomok (ezek is csak igen ékes állatok és nem valóságos liliomok) ringatják gyöngéd szárukat, ahol óriási ászkák csúsznak, és vagy egészen vak, vagy kolosszális szemű rákok nyüzsögnek a sötétségben, melynek feketeségét csak néha világítja meg egy-egy kísér-teties smaragdfénnyel arra haladó világító hal.

Büszkén jegyezhetjük föl, hogy német szorgalom és német tudás állott itt mindenütt az első sorban: nagy ber-lini fiziológusunktól, Johannes Müllertől kezdve, aki először tanította tanítványait arra, hogy laboratóriumukat a tenger

partjára helyezzék, a Földközi-tenger mai zoológiai állomásaig, melynek eszméjét a mi öreg kövér Vogtunk pendítette meg, amelyhez a német Dohrn adta az első döntő tettet és addig a néhány száz csodálatos rajzig és vaskos könyvig, mellyel a német Haeckel járult hozzá a Challenger hajó angol mélytenger-expedíciójának nagy díszművéhez.

De hogy mindez megmozdult végre, érthető, hogy évés közben csak nő még az étvágy. Hány tenger van még kikutatlanul, távoli földrészek belsejének hány folyamhálózata szolgálhat még a legcsodálatosabb anyaggal a botanikus, a zoológiai, a darwinisztikusan gondolkodó kutatás számára! A »Challenger« expedíciója, mely csinos summába, össze-vissza három és fél millió márkába került, már a föld déli félgömbjére vezetett.

Ott van pedig minden vágyakozó zoológus ígéretföldje: Ausztrália.

1770 július 14-ike óta, amikor Cook és emberei az ausztráliai szárazföld éppen akkor felfedezett keleti partján egy csapat óriás kengurut vertek föl, Ausztráliának mint zoológiai csodaországnak ment szét a híre a világban. Már ismerték akkor a fekete hattyút, mely vizeiben él és amely a laikusnak még ma is egy fölfordult világ szimboluma, bár a természettudós előtt semmi különössége nincsen. Századunk fordulóján hallottak aztán először a csőrös emlősről, melynek megszártított bőre olyan örült dolog volt, — emlős állat, vidraalakú, a fején pedig szabályos kacsa-csőr — hogy akik először kapták kézhez, rossz tréfát gyanítottak mögötte. Az állat »valódi« volt és minden emlős állat tisztességes szokása ellenére — még tojást is rakna! Azt hitték, hogy kimenekültek a paradoxonok világából, amikor állítólag bizonyossá lesz közben, hogy legalább ez a tojásrakás nem igaz. Egy darabig kölcsönösen óvták egymást a nagyon is könnyenhivőségtől ezen a különös területen. A bennszülöttek a kis kontinens úttalan bensejében levő félelmetes szörnyekről adtak hírt, így például egy roppant fekete gyíkról. De a bennszülöttek nyilván hazudtak.

De ekkor 1839-ben Richard Owen, Anglia kihalt állatainak finom érzékű ismerője, egy nagy csontot vett, mely legalább is ausztráliai vidékről, Új-Seeland szigetéről szár-

mazott. Az anatómus fölismerte, hogy egy óriás madárnak a csontja, a strucc-félék rokonságából. Aztán megállapították, hogy valóban ilyen gigászi madarak nem is nagyon régen éltek Ausztráliában, ha ma már persze egészen ki is pusztultak. És ezt a leletet aztán követte másoknak egész sora magán az ausztráliai kontinensen. Olyan valódi szörnyek csontjai kerültek elő, melyek — legalább azelőtt — valóban éltek ezen a földön: erszényes állatok, tehát ahhoz a csoporthoz tartozók, melyből a kenguru való, de oroszlán-, sőt orrszarvú-nagyságuk.

Mikor már beletörődtek ebbe, a kis csőrös emlős újból előtérbe került: nem tehettek most már egyebet, mint hogy elismerjék, csakugyan tojást rak, tehát ezen a ponton is igen érdekes darwinisztikus átmeneti alak az emlősök és csúszómászók (gyíkok) között.

Közben Ausztrália »hihetetlen«, de »valódi« állatainak mintalapja még megszaporodott az újzeelandi hidas-gyíkkal, mely bár nem fekete óriás, de olyan csodálatosan keverednek benne a mai gyíkoknak és rég kihalt saurusoknak a jellemvonásai, hogy végül a gyíkok, kígyók, krokodilusok és teknősök mellett, a csúszómászóknak egész külön rendjét kellett felállítani a számára.

És azonkívül is egyre több csodát láttak, mennél mélyebben tekintettek, akármennyire szkeptikusok akartak is lenni. Fácánformájú kakukok szaladgáltak a földön, egy bagoly »kakukolt«. Tyúkok nagy nedves lombhalmokba rakták a tojásaikat és a rothadás melegével kelették ki őket, mint valami mesterséges kemencében. A lugasmadár párzás idején valóságos nászlugast épített ágakból és tarka virággal, kagylóval, csonttal és mindenféle csinos aprósággal szinte »esztetikailag« cicomázta fel. A hozzája tartozó Új-Seelandon, ahol emlősök, úgy látszik, egészen hiányzanak, a madarak azomban annál groteszkebbül fejlődtek ki, élt egy papagáj, bagolymódra, éjszaka, egy másik vad kampós csőrével fölkapta a barmot a mezőről, mint valami ragadozó madár, a páfrányerdőben egy apró fajta strucc tanyázott, a kivi, mely nem volt nagyobb a szalonkánál és csak annál inkább elütött az egykor ott otthonos, ma már egészen kipusztított moa strucctól, mely nagyobb volt a mi leg-



nagyobb afrikai struccainknál. Így volt és maradt Ausztrália a zoológiai csodák országa.

Es ennél is több.

A gondolkodó tekintet előtt e csodáknak legalább nagy részéből egy határozott fonal, egy határozott irány tetszett ki, mely közösségbe vonta őket. Ausztrália az átmeneti formák hazája volt, gerinces formaké, melyek nagy csoportokat kapcsolnak össze egymással.

Természettudományilag a gerincesek öt osztályát különböztetjük meg közönségesen, ezek : halak, kétéltűek (békák, gőtéek, stb.), csúszómászók (gyíkok stb.), madarak és emlősök. A halak kétségtelenül a legalacsonyabb, az emlősök a legmagasabbrendűek. Ha Darwin elmélete helyes, akkor úgy kell vennünk, hogy mindannyian egy bizonyos fejlődési viszonyban állanak egymáshoz és több-kevesebb követítő átmeneti alakot mutatnak. A halak egészen alantas állatoktól kell hogy származzanak, melyek még egyáltalán nem gerincesek és valóban ismernek itt egy eléggé jó átmeneti alakot, az úgynevezett lándzsahalat vagy *Amphioxust*. Ez ma ugyan a legkülömbözőbb partoknál él, — így nálunk is — de Ausztráliában is előfordul és pedig egy más, kissé elütő fajtában (*Epigonichthys*). Fölfelé pedig ezeknek a halaknak Darwin szerint átmeneteket kell mutatniuk a kétéltűek felé, a kétéltűeknek a csúszómászókhoz, a csúszómászóknak (itt, azt hiszik, kettéoszlott a családja) egyfelől a madarakhoz, másfelől az emlősökhöz.

A kétéltűtől a csúszómászóig való átmenethez kétségtelenül legközelebb áll minden élő állat közül az a nagyszerű hidasgyík, mely csupán ausztráliai területen él. A csúszómászótól az emlőshöz való átmenetre, mint említettük, legalább bizonyos mértékben világosan utal a csőrös emlős : csak Ausztráliában és szigetein található. A legközelebbi átmeneti csoportot is, mely az emlősökön belül a csőrös emlőstől a magasabb emlősökig : a patásokig, ragadozóig, majmokig stb. vezet, úgyszólván megint csak Ausztráliában látjuk és ez a csoport : az erszényeseké.

Bár a csúszómászótól a madárig való átmenet nem megy ilyen simán. Azaz : Ausztrália számára nem. Az ottani szárnyatlan moa- és kivistruccok bizonyára érdekes és igen

régi madarak. De nem olyan valódi ősmadarak, melyek egyenesen a gyíkokhoz vezetnek. Tudjuk, milyennek kellene lennie egy ilyen valódi gyíkmadárnak: a német júrakőzet az úgynevezett *archaeopteryx*-nek két lenyomatát őrizte meg számunkra, ez pedig kétségbevonhatatlanul a gyík és madár között állott, ma már nem él azomban, hanem ebben a formában bizonyára évmilliók előtt tűnt el a földről. Az öreg Darwinnak kedves gondolata volt, hogy az ausztráliai terület egyik eddig át nem kutatott részén — hiszen volt és van ilyen elég — még valami, az *archaeopteryx*-hez hasonló állatot élve fognak még megtalálni. Amikor az utazó Haast az újzeelandi Alpeseiken rejtélyes állatnyomokat fedezett fel a hóban, Darwin a szívére kötötte, hajszolja fel, vajjon tanyázik-e még ott egy ilyenfajta valóságos gyíkmadár? De semmi ilyesmi nem mutatkozott és a lábnyomok bizonyára valami emlős nyomai voltak, melyet azomban még máig sem fogtak meg és írtak le.

Még hátra volna az utolsó nagy átmenet: a hal és kételtű között.

Ez határozottan különösen érdekes.

Vegyünk egy teljesen kifejtett kételtűt: egy békát és hasonlítsuk össze a hallal.

Óriási hasadék tátong a két állat között. A voltaképeni távolság ebben a víz világának és a szárazföld világának a különbsége. Külsőleg a béka is a vízbe tartozónak látszik. De ha szárazföldre teszed, akkor sem lesz semmi baja. A leveli béka meg egyenesen rendesen fákon él, gyakran víztől egészen távol. A varangy, pedig ez is csak békafajta, mely behatol a pincédbe, sötét zugokat keres magának, mert éjjeli állat, de vízre rendesen egyáltalán nincs szüksége. Vigyél most szárazra egy halat. Nemcsak hogy uszonyaival ugyancsak ügyetlenül viseli magát: hanem egyszerűen megdöglik, nem is hosszú idő alatt megfullad, megfullad a levegőben éppen úgy, ahogy teneked meg kell fulladnod, ha valaki egy ideig a homlokodig belemárt a vízbe, a hal megszokott elemébe. Te tüdővel lélegzel, a hal kopolyúkkal.

Mindkettőtöknek alapjában ugyanarra a dologra van szükségetek hogy életben maradjatok: oxigéntartalmú levegőre. De egymástól alapjában eltérő az a módszer, ahogyan

összehozzatok a véretekkel. Neked egy bennfekvő, erősen vérrelfutott szerveid van, a tüdő. Egy cső külső nyílásán szívész be ide friss levegőt és közvetetlen érintkezésbe kerül a tüdő véredényeivel. A hálnak tüdő helyett kopolytúja van a nyakán. Ebben is vannak véredények a levegő fölvetelére. De csak azt a levegőt használhatja, ami a vízben van — a közvetítő víz nélkül beszárad és tulajdonosa nyomorultan pusztul el »levegőéhségben«. Kétféle alkalmazkodás: a tüdő-lélegzés a szárazföldhöz, a kopolytúlélegzés a mindig nedves elemhez alkalmazkodott. De kifejlett állapotban a kételtű is, a béka is csak úgy, mint te, valódi tüdővel lélegzik, csak tüdeje van és kopolytúja nincsen már egyáltalán.

Az egyik lélegzési módról a másikra való átmenet, ez a nagy átalakulás, mely egy új világot nyitott meg a gerinces állatoknak: nem közted és a béka közt van, hanem valahol és valahogyan egykor a béka és a hal között kellett lennie. Kellott lenniük olyan állatoknak, — ha igaz a Darwin elmélete — melyek a dolgoknak valamilyen kényszere alatt az egyik alkalmazkodásból átmentek a másikba. Állatok, melyek hidat vertek a haltól a kételtűig.

Kélteltű példának a békát választottuk. Ez ugyan már magasabb kételtű forma. Egyszerűbb, alantasabb kételtű például a göte — gondoljunk a mi nagy sárgafoltos földi gőtékre vagy a tűzszalamandrara, a régi mese- és címerállatra. A haltól a gőtéig kellett annak a hídnak vezetnie.

Beszéltünk a »gyíkmadárról«, hogy valahogyan megjelöljük a csúszómászótól a madárig való átmeneti állatot.

Akkor az volna a leghelyesebb, ha itt a gőte-hal után kutatnánk.

A gyíkmadár, ahogyan az archaeopteryxban legalább megkövült maradványát ismerjük, már részben madár, részben még gyík: tolla és szárnya van, de a szárnyaiban egyben gyíkkarmokat és hátul sokcsigolyájú hosszú gyíkfarkot látunk, a szájában pedig fogakat találunk. A fantáziának így kell a gőtehalat is megrajzolnia felemásnak: leghelyesebben mindkét lélegzési szervvel, a mell mélyén egy vagy két tüdővel, a nyak oldalán pedig kopolytúkkal.

És kérdezve fordul a tekintet Ausztrália, az átmeneti állatok hazája felé.



1833-ban Johann Natterer, az osztrák gyűjtő, az Amazon folyam vidékén — tehát nem Ausztráliában, hanem Dél-Amerikában — fölfedezte az első olyan eleven állatot, mely körülbelül megfelel a mi hipotetikus götehalunknak. Egy körülbelül méternyi pikkelyes állat volt, mint valami angolna és az indiánok caramurunak nevezték. Natterer találta ki a »pikkelyes göte« nevet (Lepidosiren) és mint-hogy az állat olyan különös volt, hozzá tette még »a paradox« jelzőt. Tehát Lepidosiren paradoxus.

Bár a rendszerezőket, akik távolról sem gondoltak még akkor darwinisztikus elméletekre és átmeneti formákra, bosszantotta ez a botrányköve a különben szabályos természetnek, de mégsem lehetett tagadni: ennek a pikkelyes götének nemcsak pikkelyei voltak mint a halnak, és láb helyett uszonyfélői, hanem nyaka mindkét felől valóságos kopoltyúkat mutatott, melyek teljes működésben voltak, mint a legigazibb hálnál. De egyszersmind, és éppen ez volt a »paradox«, annak rendje-módja szerint göte is volt annyiban, hogy két teljesen munkaképes tüdeje volt, de meg egyéb alkotórészeiben is, elsősorban orrlyukaiban, a tüdővel való lélegzés minden föltételét mutatta.

A szerencse azt akarta, a »véletlenek hirhedt kettőssége« szerint, hogy közvetetlenül utána egy egészen hasonló alkatú halat találtak Afrikában a fehér Nílusban és másutt, a négereknél a neve »doko« vagy »komtok«, tudományos neve pedig Protopterus.

A két pikkelyes göte vásott kölyökként együtt csúfolta meg a következő harminc éven át a rendszerezők minden hálóját — az egyik a halakhoz parancsolta őket, a másik a kétéltűekhez, de sehova se illettek oda. Ha a halakhoz tolták őket, akkor nem lehetett megállapítani, miben különbözik a hal a kétéltűtől, hal volt tüdővel, pedig éppen a tüdő hiánya teszi a haltípust a kétéltű típusával szemben. Ha azonban a kétéltűekhez akarták őket sorozni, akkor ott zavarodott össze minden. Századunk közepén voltak zoológusok, akik az állattan életfeladatát abban látták, hogy ilyen gordiusi csomókon és kátyukban vergődve kínozzák el az eszüket, anélkül hogy valami eredménye is lett volna.

Ekkor lépett föl Darwin.

Egyszerre nem sejtett érdeklődés fordult minde gyűlölt »két szék közt« levő állatok felé. Az új elmélet kedvéért átmeneti formákat kerestek és olyan anyagnak látták őket, mely az ő malmukra hajtja a vizet. Egy évtizeddel a Darwin alapvető könyve után már nyilvánosan kimondották, hogy a »caramuru« és »komtok« hangzatos szavai két valóságos élő, a halak és kétéltűek között levő állatot, két gőtehalat jelölnek meg.

A kétéltűek, így állították, ősrégi időben, természetes úton fejlődtek a halakból. Mintegy közvetítő állomások voltak az ilyen gőtehalak. És a körülmények véletlen láncolata folytán a közvetítők e nemzetségének két formája a trópusi mocsarakon túl mindmáig megmaradt számunkra, nekünk tépelődő epigonoknak tanulságul. A valóságos átalakulás idejét, amikor a gőtehalak nemzetsége mindenestre sokkal hatalmasabban virult a földön, persze jó messzire kellett visszakeltezni. A ránk maradt megkövült maradványok — szálkák, pikkelyek, fogak stb. lenyomatai — arra tanítanak, hogy a földtörténelem igen régi korszakában, mely egész a legrégebbig nyúlik, a gerinces állatok közül még csak halak voltak a földön. Már az úgynevezett kőszénkorban, tehát aránylag még mindig igen régen és a mi időnk előtt bizonyára millió évekkel, megjelennek aztán az első kétéltűek megkövült maradványai. Tehát már akkor, a csupán halas korban és e korai kétéltű idők között kellett a halak egy részének szárazföldlakó, tüdővel lélegző állattá változnia — ha ezek a gőtehalak valóban az átmeneti formák, ekkor kellett a gőtehalat virágkorának lennie.

Szép lett volna, ha ennek nyomait magukból a kőületekből is ki lehetett volna mutatni.

Ha például a kőszénkor kezdetéből való csontmaradványokat lehetett volna elénk tenni, és melléje például a ma is élő caramuru csontvázát az Amazon-folyóból. És ha ez a csontváz és azok a csontok pontosan megegyeztek volna! Ha ez megesik, akkor az élő gőtehalat egyszerűen egyenlőnek vehetnők az ősrégi valóságos átmeneti hallal és gazdagabbak lettünk Darwin értelmében egy nagy, elvitázhatatlan, az anatómusnak hozzáférhető bizonyítékkal.

De egyelőre úgy látszott, hogy nem így fog történni. A régi és legrégibb kövületek között, sőt egyáltalán az egész multban semmi nyoma nem mutatkozott caramurunak vagy komtoknak. Egyes üres analógiák nem sokat mondtak. Így egyelőre, bár nem éppen örömet, de bele kellett törödni, hogy a hagyomány hiányos. Hiszen a földtörténelem egész idejére több, mint hiányos, csak vékonyka kivonat, melyből több lap hiányzik, mint amennyi megvan. De azért mindig kellemetlen, mindig épen erre a hiányosságra hivatkozni.

Igy álltak a dolgok a Darwin 1859-i műve után következő évtized végén. Ekkor aztán egyszerre megmutatta értékét az a föld, mely eddig egészen kimaradt a játékból, az átmeneti állatok igéretföldje: Ausztrália.

Távol a bölcseknek és hivatottaknak a fajok keletkezéséről és a természetes fejlődésről folytatott vitájától élt ebben az időben egy derék angol Queenslandban, a Burnett-folyó mentén, keleti Ausztráliában, mélyen az erdőben. Szabad idejében arra csábította William Forster urat a vidék, melyet még nem kutatott át hivatásos természet-tudós, hogy megfigyelje idegenszerű természeti életét. Aztán Sidneybe telepedett át. Egyszer az ottani múzeum gondnokával beszélget és megkérdezi, vajjon a tudósok körében ismernek-e már bizonyos hatalmas, igen furcsa fajtajú queenslandi halat. A gondnok, Gerhart Krefft, azt hiszi, mesét hall. De Forster ír az apjának a Burnett-menti farmba, és egy napon, 1869-ben, a jól besózott állat megérkezik a sidneyi múzeumba — és nemsokára eseménye lesz ez a zoológiai tudománynak. Mert íme új gőtehalat fedeztek fel, valamennyi közt a legnagyobbat és legfigyelemreméltóbbat, sőt éppen azt, mely az egész gőtehal-kérdést célhoz fogja vinni.

Krefft egy olyan állatot látott maga előtt, melyről kétségtelen volt, hogy az amerikai és afrikai caramuru és komtok nemzetségéhez tartozik.

A külseje, épen úgy, mint ezeknek, valami nagy hal-féle. Képzelden az olvasó egy méteresnél hosszabb pontyot. Itt is kopoltyúk, pikkelyek, uszonyok. De már az uszonyok formája is különös. Ahelyett, hogy a mell- és hasuszonyok egyszerű, sugaras alakúak volnának, kis legyezőszerűek,



mint a potykánál, itt a hosszú pikkelytesten négy eléggé nagy uszony lóg, melyek inkább evezőszerűek, szilárd közép-tővel, melyből mindenfelé egy taraja áll ki az oldalsugaraknak. Sokkal inkább hihetjük erről az uszonylapátról, mint a potykauszonyról, hogy egy keletkezőben levő láb rejtőzik benne, melyet egykor a gőte mászkálásra, a béka meg éppen víg ugrálásra fog felhasználni. A ponty farkuszonya, két éles hegyével, ahogy minden gyerek ismeri, ennél a szörnynél szintén egészen megváltozott: egy erős uszonszegély, mely már a háton kezdődik, egyszerűen körülhalad a test hegyes farokcsúcsán, anélkül, hogy külön csücsköket alkotna. Ha föl vágják a testet, pontosan kitűnik, épen úgy, mint a többi gőtehalnál, a kopoltyúk mellett is a tüdő, bár itt nem kettős, hanem csak egyszeres. A csontváz igen puha, porcogós, sokkal kevésbé megcsontosodott, mint például a potykáé. Ilyen keménység nélkül való porcogós csontváza a halak között csak egyes határozott csoportoknak van, melyeket sokféle okból igen régieknek, sőt, minden más halak őseinek is kell vennünk, elsősorban a cápák ilyenek és itt így azonnal igen értékes további ujmutatás van.

De legfeltűnőbbek az egész csontvázon a fogak.

Halakat és halszerű állatokat fogak dolgában nem a mi becses emberi mivoltunk mértékével kell mérni. A halszáj egész szerkezete igen különös, szinte azt mondhatnók: nem törődik vele, hol ülnek a fogai. Vannak halak, így az óriási tok, melyeknek egyáltalán nincsenek fogaik. Másoknál meg szinte hemzsegnék a szájban a fogak, és pedig úgy, hogy a látszatra leghetlenebb helyeken is fogak nőnek ki, így például a szájpadráson. Így van épen a mi félhalunknál is.

Mikor Krefft az átküldött sózott példány száját kinyitotta, csak négy teljesen kifejlődött nagy fogat talál, kettőt az alsó állkapocsban, kettőt ellenben, mint valami hamis fogsornak a gummilapjait, a szájpadrás felé. Ennek a négy fognak az alakja igen jellemző. A külső szél mélyen rovátkolt, mint valami kakastaréj.

Egyetlen ilyen fog a természettudós kezében, azonnal és kétségtelenül erre az állatra emlékeztetné, nem juthatna az eszébe egyetlen más földi állat sem.

De mi ez?

Nem ismernek-e már régen ilyen fogakat?

Nem említik és rajzolják-e már régebbi könyvek, Agassiz és más kiváló állatismerők, akik több évtizeddel azelőtt írtak — évtizedekkel ez előtt az óra előtt, amikor ez az ausztráliai götehal, mint egészen új tárgy kerül a távoli Sidneyben egy anatómus kése alá?

Valóban így volt.

Már régen ismertek megkövült fogakat a földtörténelem messzi napjaiból, melyek szinte teljesen és épen a jellemző dolgokban megtévesztésig hasonlóak voltak ezekhez a queenslandi götehalfogakhoz.

Igaz ugyan, hogy a hozzájuk tartozó állatot közvetlenül, megkövült maradványaiból nem ismerték. De eddig mindig úgy vették, hogy a halakhoz tartozik, nevezetesen a halak azon csoportjához, melyhez a mai tok tartozik, és amelyhez évmilliók előtt egész csomó kisebb-nagyobb halfajta tartozott az ősvilág óceánjaiban. A multnak e tokféle halai közt voltak egyesek, melyeket palaközetben megmaradt, jó lenyomatokban világosan ismertek és amelyeknek fogai legalább minden ismert állat közül leginkább hasonlítottak azokhoz a különös egyes fogakhoz. És így ezeknek a fogaknak viselőit is nyugodtan helyezték el egyelőre a halak tájékán.

Nevet is csináltak nekik : a híres Agassiz, aki elsősorban a halakkal foglalkozott, épen csak a sajátos kakastaréjszerű óriás fogaik alapján keresztelte őket ceratodusnak.

Ez a szó (a hangsúly az *a* betűn van) magyarul »szarvfogat« vagy »szarvfogút« jelent.

Es íme Krefft egy épen most fogott állatot tart a kezében, mely még él Queenslandban, mely nem csupán »götehal« volt a szó általános értelmében, hanem amely valósággal ott hordta az ősrégi ceratodus fogait is a szájában. A hasonlóság olyan szembetűnő volt, hogy még fajtabeli különbség sem látszott köztük. Ha azoknak a megkövült fogaknak a hordozóit ma a tudomány ceratodusnak mondja, akkor ezzel már ennek a vadonatúj queenslandi szörnyetegnek a neve is meg volt írva a csillagokban : ceratodus volt.

A legritkább, legvalószínűtlenebb esetek egyike ez : egy állat, melyet sok éven át csak megkövült maradványok-

ból ismertek, melyet »fosszilisnek«, az »ősvilághoz« tartozónak vettek, most hirtelen még elevenen áll ugyanabban a fajtában előttünk.

Krefft nem is átalította, hogy besózott keresztfiát egyszerűen ceratodusként vezesse be a kutatásba. Csak a fajnevet tette hozzá, Ceratodus Forsterinek keresztelte tehát, az erdő derék farmerének a kedvéért, aki először kutatta föl ezt a kincset. A farokvégnek egy lenyomata és végül egy egészen jól megtartott, ősrégi kőzetből kikerült koponya csak megerősíthette aztán, hogy a ceratodusfogaknak ősvilági tulajdonosai és ez az eleven »ceratodus« általános testalkotásban is annyira azonosak, hogy az egyazon fajtához való tartozást ma már általánosan bizonyosnak vehetjük — ugyanúgy, ahogy Krefft ezt akkor azonnal eldöntötte.

Meg kell gondolnunk, mit jelentett a darwini eszmék számára, hogy éppen egy gőtehal, ez a Darwin értelmében, mondhatnók programszerűen fölbukkanó elsőrangú átmeneti állat, most hirtelen olyan történelmi perspektívát kapott maga mögé, ahogyan az ismert állatfajták közül csak igen kevésről mondhatjuk el.

A ceratodusmaradványok az úgynevezett triaszkorig mennek vissza. A földtörténelemnek az a korszaka ez, mely közvetlenül a júrakor, az ichthyosaurus virágkora mögött van, tehát már jócskán régi kor. Ettől kezdve mindmáig valódi ceratodusfajok sokfelé éltek a földön, és pedig — ahogy a mindenütt felbukkanó fogak bizonyítják — éppen nemcsak Ausztráliában, hanem Kelet-Indiában is, Kolorádóban, Észak-Amerikában, nálunk Magdeburg környékén és Svábsországban, Angliában Bristolnál és Ausztriában az Ois melletti Lunzban. Minthogy most már minden régi ceratodusfogban gőtehalat gyanítottak, még tágabbá lett a perspektíva. Mondottuk, hogy ezeket a megkövült ceratodusfogakat bizonyos kihalt tokféle halakénak vették régebben, mert olyan állatok egész lenyomataira akadtak rá, melyeket okvetetlenül a tokokhoz számítandónak vettek és amelyeknek legalább hasonlóféle szájpadrásfogaik voltak. Most azonban éppen fordítva, inkább arra hajlottak, hogy ezeket az állatokat is elválasszák a tokoktól, mert az uszonyaik szerkezetében és más jellemvonásokban mégis feltűnően



hasonlíttak az élő ceratodushoz. Tehát köz nélkül a gőtehalakhoz csatolták őket és ezzel még messzibb jutottak vissza az ősidőbe, egészen az úgynevezett devonkorszakba, mely sokkal régibb a triasznál, sőt még régibb a kőszénkorszaknál is. A legtágabb értelemben teljesült tehát, amit fönn elméleti követelés gyanánt fölállítottunk: a ceratodus és elődjei révén most kézzel fogható maradványokban nyúlt vissza a gőtehalak nemzetsége azon a fordulón túl, amikor először jelentkeznek kétéltűek a földön és ezzel persze megfordítva, növekedett a valószínűsége magának az élő ceratodus szerepének is, hogy színről-színre a hal és kétéltű ősrégi valódi átmeneti formájának valószínűsége, alig, vagy tán egyáltalán nem hamisított képmását állítja szemünk elé.

Nem csoda, hogy az ausztráliai csodaállat felé igen erős érdeklődés fordult, és alighogy megtalálták félreeső zugában, csakhamar a darwinisztikus bizonyításoknak egyik »parádés vesszőparipája« lett és különös díszhelyet kapott minden fejlődéstörténeti munkában.

Es mégis úgy történt itt is, mint annyiszor máskor a természetrajzban.

Az állatnak voltaképeni megismerése a következő két évtizedben szinte semmit sem haladt. Könyvről-könyvre tovább adták, hogy a ceratodus Queenslandban tanyázik, hogy a bennszülöttek ott »barramundinak« nevezik, hogy fűvel és levelekkel táplálkozik és tüdővel vagy kopoltyúval való kettős lélegzését arra használja, hogy az esős időszakban a vízben éljen hal gyanánt, a szárazság hónapjait pedig a szárazföldön vagy legalább kiszáradt iszapban tengődjé át. Amiről egyáltalán semmit sem tudtak, az a szaporodása módja és a petében való fejlődése volt. Pedig igen fontos lett volna, hogy ezt is megismerjék.

A természettudósok — Haeckel úttörése után — ma nagyjából egyik abban, hogy az állatok korai fejlődési formái, a tojásban vagy az anyatestben vagy lárvaként, igen sokszor rendkívül tanulságosak darwinisztikus értelemben, mert sok állat ebben az éretlen állapotában mintegy még egyszer ismétli ősei képmását. Ha akármiféle madarat, például egy tyúkot vagy kanári madarat, eléggé korai, még egészen éretlen stádiumban szedünk ki a kiköltött tojásból,

egyáltalán nem mutatja még a tollas madár ismert formáit, mely tüdővel lélegzik, hátul két lába, elől pedig két szárnya van. Sőt az apró teremtesen néhány olyan jellegzetességet veszünk észre, melyek félreismerhetlenül a halakhoz teszik hasonlóvá. A szárnyak és lábak helyén négy egyforma uszonyoszerű végződés mutatkozik, tollakról szó sincsen, a nyakán meg szabályos kopoltyúnyílások ülnek. A darwinista azt mondja itt: a madarak ősei közt ott vannak a halak, és ennek a kis madárnak személyes fejlődésében, mielőtt »madárrá« lesz, még egyszer rövid időre, legalább megközelítően »hallá« kell lennie. Amióta erre a sajátos tényre figyelmeztetés lett, nem remélt jelentőségüvé nőtt minden állat csiraformáinak a tanulmányozása. Mert hiszen világos, hogy olyan esetekben, amikor még nem ismerik valamely állatnak az őseit, azaz azokat az állatformákat, melyekből annak idején kifejlődött, sok esetben egyetlen ilyen csiraforma is mindent megvilágíthat. Ösztönszerűen kellett életre kelnie annak a váagnak, hogy egy ilyen rendkívül fontos lénynél, mint a ceratodus, az erő állatnak a tojásban való fejlődési fokait is megismerjék.

Mindenekelőtt maga Haeckel, Németország legmeggyőződöttebb és leglelkesebb darwinistája volt az, aki nem fáradt bele, hogy minden egyes alkalommal rámutasson arra, hogy végre menjen valaki csupán a ceratodusnak a kedvéért Ausztráliába és írjon róla kimerítő értesítést. De hát nem volt ez olyan dolog, ami egykönnyen megtörténhetett. Általában még most, a nagy utazások és az ideális tudományos célokra való nagy pénzáldozatok századában sem vagyunk még annyira, hogy egykönnyen olyan összegeket szánnánk ilyesmire, amibe egy ilyen távoli világűrben, teljes tudományos apparátussal való tartózkodás kerül, pláne ha csak ilyen szinte raffinált részletkérdésről van szó. A vad mezőségen vagy őserdőben ilyen új, nehéz és rendkívüli módon finom vizsgálódásokat elvégezni, mint egy alig ismert állat fejlődése a csirában, a költségen kívül legalább is nem mindennapi bátorságát kívánta meg a kutatónak.

Es noha eléggé valószínűtlennek látszott, Haeckel állhatatos ébresztőjének egy nap mégis foganatja lett.

Richard Semon, egyike Haeckel tanítványainak, aki közben mellette lett tanárrá Jénában és aki nemcsak kipróbált szakértelmű zoológus, hanem tapasztalt utazó is volt, elhatározta, hogy valóban elmegy egy esztendőre Ausztráliába. Elmegy csakis azért, hogy rávesse magát Queenslandben a ceratodus fejlődése minden stádiumának a kikutatására. Darwinista létére remélhette, hogy a queenslandi bozótban még sok egyéb értékes leltre is talál. Hiszen ott éltek a csodálatos csőrös emlősök is, melyek még tojást raknak, ott tanyáznak mindenfajta erszényesek, melyek mint az ezek után következő legalantasabb emlős állatrend még épen nem eléggé kikutatott embrió- és csirastádiumaikkal szintén gazdag eredményt ígértek annak, aki egyenesen ezeknek a különben elhanyagolt dolgoknak a kedvéért jön ide.

A költségkérdés persze igen komoly dolog volt. Miután azomban Semon már a maga szakállára belefogott a vakmerő vállalkozásba, segítséget kapott olyan oldalról, mely már önmagában véve is eléggé figyelemreméltó.

A darwinisztikus kutatásnak, vagyis — szűkebb értelemben — jobban mondva, a haeckeli kutatásnak már régóta van egy támogatója, aki a legbőkezűbben fordítja a pénzét a céljaira és ez Paul v. Ritter Baselben. Ritter, aki Haeckelnek lelkes híve, már évekkel ezelőtt egyszerűen megajándékozta a jénai egyetemet egy egész tanári szék pénzügyi költségeivel a »filogénia« számára — tehát: az állatok és növények családfájával foglalkozó, Haeckel által teremtetett új tudomány számára — és azután is állandóan darwinisztikus mecénásnak bizonyult a szó legbőkezűbb értelmében. Ebből a kimeríthetetlen forrásból került ki most is tetemes segítség a ceratodus és kutatója számára és ezzel megindulhatott ez a különös, kiélezett céljával eddig valóban egyedülálló expedíció.

Ez 1891-ben történt. Gazdag kincsekkel megrakódva, csak 1893-ban tért vissza Semon Jenába. Előttünk van már az útirajza. Az elbeszélése módjában, szemléletességében és mélységében igazi gyöngye újabb utazási irodalmunknak. Az elmondás egyszerűsége, a leírás nemes hűsége, mely csak a dolgokkal törődik és lemond minden személyes csillogás-



ról, minden tűzijátékról, nagyon megközelíti — a szövegben magában többször említett — mintáit, Darwinnak »Egy természettudós utazása a világ körül« és Wallace »A maláji szigetcsoport« című munkáit. A szerző egyénisége, bár szerényen rejtőzik el a képei mögé, igazán megnyerő szeretetreméltóságával mégis kisugárzik az egészből és megadja a könyvnek azt a melegséget, ami újabb útirajzirodalmunkból gyakran olyan aggasztóan hiányzik. És emellett még hatalmas, nagy anyag — mely egyszerű és kicsi ugyan olyan olvasó számára, aki izgató kalandokat keres, de kivételes nagyságú és fenségű annak a szemében, aki tekintetét korunk mély ismeretkérdéseire szögezi, azokra a csendes, de maradandó hódításokra, melyek lassanként úrrá teszik a szellemet a kozmosz fölött.

Jules Verne regényeiben szerepelnek olyan spleenes hősök, akik valami örült okmány alapján egyetlen fát vagy sziklát keresnek óriási kontinenseken keresztül, mert ott bennük vagy alattuk kincs van elásva, vagy valami más hihetetlen titok van eltemetve. Ebből a hangulatból lebegett valami Semon körül, amikor Ausztrália földjére lépett.

A ceratodus lakóhelye — ma már Semon révén tudjuk, kizárólag — az egész földrészen két apró folyó, Burnett- és Mary-River Queenslandban, tehát Ausztrália északkeleti részében, ahol a Déli-tenger felé fordul. Ide kellett tehát eljutni.

Ausztráliának, bár csak fiatal gyarmat, ma már igen civilizáltak kezdenek lenni a közlekedési útjai. A Mary folyó torkolatánál van Maryborough városa, és ez a város már vasúti állomás a Sydney-Brisbane vonalon. Ezen a Brisbane-Maryborough vonalon gőzösölt Semon is 1891 augusztusában — miközben a tekintetét az ablakon át majd a pompás pálma-, eucalyptus és araucaria őserdőn, majd a nagy kultúrföldeken legeltette, ahol répamódra sorakoznak az ananászok. Augusztusban kellett mennie, mert az ausztráliai állatoknak is — tehát bizonyára a ceratodusnak is — általában tavasszal van szaporodási idejük, ez a tavasz azomban a déli félgömbön a mi ősziünknek felel meg, úgy hogy az ausztráliai augusztus körülbelül a mi februárunkhoz hasonló.

A távoli Európa zoológiai tankönyveiben az volt elterjedve, hogy a nemes ceratodus különösen zavaros vízben szeret ficáncolni, tehát ott, ahol a Csendes Óceán árja időnként a Burnett és Mary folyókba hatol be. Ez volt mindjárt az első tévedés, amit helyre kellett igazítani. Maryboroughban minden volt, ami szép, még az Űdv hadserege is, mely a »Krambamboli« melódiájára jámbor énekeket zengedezett — csak éppen gőtehal nem volt. Hozzáértő emberek a folyók középső vonalára utaltak és különösen a Burnett középfutására, mely egy darabbal északabbra torkollik mint a Mary és a kívánt helyen könnyen volt elérhető. Tehát föl oda!

Es ezzel mindjárt az is eldőlt, hogy a ceratodus-hajsza a voltaképpeni civilizációból egyenesen a »bozótba« fog vezetni, ebbe a különös ausztráliai bozótba, mely ahol egészen vad, ott sem igazán őserdő, hanem mindig valami parkvidékszerű marad: füves területek, melyből tíz-húsz méteres közökben emelkednek ki a nagy eukalyptus-fák toronymagas oszlopok gyanánt függőleges lombozatukkal, mely szinte semmi árnyékot sem ad. Ebben a bozótban kígyókon és pókokon kívül semmiféle veszedelmes állat nincsen. A queenslandi bozótban mindenféle farmok vannak elszórva nagy marha- és lótényésztéssel. A fekete bennszülött nép, mely nomád módon karavánokban kóborol, mint nálunk a cigányok, tulajdonképpen nem vad, támadó fajta. Így hát szerencsés vidék az utazó számára, akit sem az aranyéhség — mert hiszen aranyásás is van itten! — sem pedig politikai célok nem hoztak ide, hanem csupán erszéynes állatokat keres, melyek éjszakánként az eukalyptus-fák közt szórakoznak, és csőrös-emplősöket meg gőtehalakat, melyek a sekélyes, szárazság idején szinte kiszáradó folyó-ágakban töltik darwinisztikusan nagyszerű életüket.

Es a história még sem folyt le símán, hanem bonyolódott, mint a legérdekesebb Jules Verne-regény.

A középső Burnett mentén van valami kis helység, Gayndah. Itt vége van a szigorú értelemben vett civilizációnak, ezen túl kezdődik a bozót. Gayndahban még van egy klubszálló és úgy látszik klubszállóbeli árak is ismert északi félgömbi minták után, tíz és fél márkát számít naponta az ellátásért.

Ennyi volt még a civilizációból.

De ami már akadt ott a vad világból, amikor Semon kereste, az a csőrösemlősök néhányja volt és az első, valóságos, frissen a Burnettből kihalászott ceratodus. Vajjon itt maradjon és megkezdje a vadászatot, úgyszólván a kultúra és a klubhotel árnyékában? Darwinnak ez a derék úttörője rövid meggondolás után elhatározta, hogy följebb a folyó mentén, egészen benn a vadonban szabad bozótéltre adja magát. Egyrészt zavarta az a nagyon is meleg felebaráti szeretet, mellyel ebben az istenhátamögötti fészekben szeretetreméltó kíváncsiság és tolakodás formájában vették körül az idegen professzort, mint nagyszerű újdonságot és pletykatárgyat. Nyugalomra volt szüksége, mert amit tervezett, nem szép újságtréfa, hanem kínosan komoly dolog volt. De megállattanilag is hiányzott valami Gayndahban. Kevés erszényes állat volt és nem volt egyáltalán echidna.

Hogy megértsük, milyen zoológiai furcsaságot kerestek el erre a szép névre, tudnunk kell, hogy Ausztráliában kétféle tojástrakó csőrösemlős van. Az egyik, általánosan ismert és rendesen »csőrösemlősnek« nevezett állat, a víz mellett és vízben él, mint valami hód és ilyenek voltak itt is a klubhotel körül. A másik, melyet a kutatók »echidnának« neveztek el, a szárazföldi csőrösemlős, igen nevetséges külsejű; képzeljen el olvasó egy sünt — mely már magában véve is kómikus — melynek a fején azomban az ismert fekete disznóorr helyén csőrszerű cső van, ezen elül csak annyi nyílás van, hogy kidughassa, hosszú, csak féregnyi vastagságú nyelvét, melynek ragadós nedve odatapasztja a csodálatos csőrös-sünnek a táplálékául szolgáló hangyákat. Ennek az echidnának a hasán zsacskó van, mint a kenguru-nak, ebbe a zsacskóba maga rakja bele a tojását és kikelti benne, hogy aztán még szoptassa is a fiát, mint valami rendes emlősállat. Minthogy ez a vidám vendég hiányzott Gayndahban, végre is a bozót mellett döntött.

Fölfogad egy csomó fekete ausztrálnégert, akikre az állatfogáshoz van szüksége. aztán ki a szabadba sátrak alá a Burnettnek egy egészen »vad« partrészére. Nemsokára virágzik a csőrösemlősökkel való üzlet. Minden nőtény echidnára két és fél márka díjat tűz ki, és akármilyen mogorván rej-



tőznek is ezek a remeték a legsűrűbb bozótban: a fekete bennszülöttek jó szeme kihúzza őket a tüskés bundájuknál fogva és viszik őket a »fizetőhelyhez.« Csak ezeknek a jó vadászoknak elpusztíthatatlan alkoholszeretete okoz bajt: minden márka, amit »csőrösemlőssel« keresnek, aggodalmasan gyorsasággal lesz folyékonnyá és a természetkutató csak a legnagyobb erőfeszítéssel tudja ezt a szenvedélyt valamennyire megfékezni.

Ceratodus is van itt. De vajjon fog-e petét rakni és sikerül-e majd ezeket az eléggé nagy folyómederben megtalálni? Ez az idő nagy kérdése. Egyelőre a víz nem régen zuhogott záporok miatt magas és zavaros, várni kell még. Már régebben keresett egy kutató, Caldwell, a Burnettben ceratodus-petéket. Ennek az embernek köszönheti a tudomány azt a nagyszerű felfedezést, hogy a csőrösemlős tojástart. De a ceratodus fejlődéséről — tíz évvel Semon előtt — ő se tudott meg sokat. Csak azt az újmutatást adta, hogy a petét bizonyos vízinövények közé rakja, mint a mi tavi gőtéink. Először vízinövényekre kellett tehát vadászni a folyóban. Olyan élet kezdődött most Semon számára, ami alkalmas volna arra, hogy magát az embert is visszaváltoztassa gőtehallá, kételtű módjára, majd lovon vadászott a bozótban, majd alkalmas helyen úszva és lemerülve kutatta át a víz növényzetét. Hiába!

Csak kevés növényt találtak és ezeken sem voltak peték. Úttörőnk azzal vigasztalódik, hogy az ívás ideje még nem érkezett el. Próbá kedvéért egyelőre más helyre telepíti át a tábort. A Ritter-alapítvány most ugyancsak kitesz magáért a ceratodus-ügyben: húsz márkás díjat tűznek ki annak, aki a fekete banda tagjai közül először hoz kétségtelen ceratodus-petéket.

Ezekben a napokban kellemetlen hírt kap a professzor.

Érdekes dologként meséli neki, hogy most már szerencsésen még egy másik tanár is van Gayndahban. »Milyen tanár?« »Olyan aki szintén ceratodust keres.« A dolog igaz. A »másik professzor« megjelenik, természettudós Melbournből, aki egyetemi szünidejét arra akarja fölhasználni, hogy a Burnettben gőtehalat halásszon. A tudomány nem magánügy — mit tehettek volna! kezet szorítottak a kollé-

gák. Jules Verne talált ki egyszer egy vidám jelenetet: egy félig éhenvesztett angol expedíció már közel van az északi sarkhoz, mikor egyszerre csak fölbukkan egy háromnegyedrésztt kiéhezett amerikai, mint üzleti konkurens. Semon táborába éppen akkor jön egy fekete és hoz néhány zöldes dolgot, melyekről azt mondja, hogy ceratodus-petéek üres burkai. De üresek és több ok szól az ellen, hogy valóban gőtehaltól származnak. Semon megmarad abban a hitében, hogy még egyáltalán nincs itt az ívás ideje. És minthogy Spencer urnak, a másik tanárnak a szünideje szűkre van szabva és ez az eredménytelen kételtűség nem nagyon csábító, újra eltávozik. Csak évek múlva találkoztak aztán örömmel Jénában — de ekkor már Semonnak az asztalán ott volt minden, amire csak szüksége volt és a Semon és a ceratodus név minden időkre elválaszthatatlanul egybe-csoporsósultak a darwinisztikus tudomány évkönyveiben.

November 4-én, több mint egy hónappal ez után a fanyar édességű látogatás után, három petét találtak a vízi növények szövedékében, mindegyik körülbelül  $6\frac{1}{2}$ —7 milliméter átmérőjű, tehát nagyobb a békapeténél, de egyébként igen hasonlított hozzája. Nem úsztak a vizen, hanem lazán ültek a növényeken.

Ceratodusikra volt — végre!

Most aztán kifeszítettek minden vitorlát. Nem igen bántak még ausztráliai folyóval ilyen radikálisan. Húsz ember telepedett le otthonosan, békamódra, a sekély vízben. Mindegyik annyi zöltséget ragadott ki a mélyből, amennyit csak elbírt és ezzel aztán kilábolt a szárazföldre vagy pedig a folyóágban fekvő fatörzsrre. Itt azután a zsákmány minden szárát, minden levelét át kellett nézni. Egy egész nap eredménye: 23 pete. A sátorban neki ült a professzor és tudományos exaktsággal állapította meg, hogy ceratodus és nem más áll ez örvendetes esemény mögött. Most minden nap adott egy ideig anyagot. Megkezdődött az utazás volta-keppeni célja, az ifjú állat fejlődésének gondos megvizsgálása a petékben, melyek az érettség igen különböző fokait képviselték.

De még csak részben és eléggé bizonytalanul történetelt meg ez a megfigyelés, amikor újra és most már sajnos

véglegesen kifogyott a tanulmányozni való anyag. Nem találtak már új petéket. Nemsokára megtudták a szomorú okot is. Bár megtiltották nekik, a feketék a kritikus helyen nemcsak petéket kerestek, hanem felnőtt götehalakat is kihalásztak kulináris magáncéljaikra. Úgy látszik, valamennyi talált pete egyazon nőténytől származott, és ez a nőstény végül szintén megtette minden élő útját. Tehát megint abba-maradt a kutatás és tanácstalanul álltak, hogy mit tegyenek. A feketékkel, akik olyan rosszúl váltak be, hosszabb ideig egyáltalán nem lehetett boldogulni, szakítottak és egy reggelen hűlt helyük marad. *Ceratodus*-petéknek semmi nyoma. És most kitör az esős időszak, a jámbor folyó rohanó árrá lesz. Ezen a helyen legalább minden elveszett erre az évre. Kutatónk menekül a vízözön elől. Kirándul a legfelső Burnett-hez, a forrásvidékgig. Ott ugyan nincs vízözön, de annyira nem kerül már el a *ceratodus*. Amikor az új év megkezdődik, végleg bizonyossá lesz, hogy a hadjáratnak vége van.

Ilyen kolosszális fáradság után az eredmény ugyancsak mérsékelt: a götehal csirában való fejlődésének néhány foka, valami az életmódjáról, de még egyáltalán nem tökéletes kép. A Jénától a Burnettig való egész *ceratodus*-út valóban nem vezetne tovább?

Úgy látszott.

Nem nagyon rózsás hangulatban hagyta oda Semon a Burnettet. Úti szabadságának kétharmada már lejárt. A Torres-út mellett fekvő Thursday Islandba ment hát — pontosan Ausztrália és Új-Guinea között — hogy ott útjának legalább néhány kisebb zoológiai célját elérje, miután a főcél úgy látszott, elpuskázta. Március lett és az időjárás rettenetes volt. Eső és vihar zúgott a szigeten. Kényszerű remeteségében, magába szállt a professzor és mély lelküsmereti kérdés elé állította magát. Nem bűn-e szinte a tudomány ellen, ha visszafordul most, mikor már pontosan tudta, hol rejtekeznek a *ceratodus* petéi és hol található maga az állat is, visszafordul anélkül, hogy végig vitte volna a vizsgálódásait?

Miért nem maradt és kezdett neki ősszel új bátorsággal?

Ez a monológ ott a koralltenger esős partján döntött. Elhatározta, hogy visszatér és még egyszer magasra emeli



a ceratodus zászlaját. A nyarat főként Új-Guineában töltötte, július elején azomban újra megjelent Maryboroughban és Gayndahban. Otthon meghosszabbította a szabadságát; ki kellett tehát húznia a telet és most már minden áron célhoz kellett jutnia.

Ritkán volt ekkora jutalma bátor elhatározásnak. Ez a második támadás legyőzte a ceratodus titkát egészen, a tudomány diadalmaskodott.

Új sátortábor keletkezik a bozótban. Az újonnan fölfogadott feketék szerencsére sokkal jobban viselik magukat. Senkinek sem szabad a gyanús vízrészen ceratodusra horgászni, hogy ezek a szeretetreméltó állatok nyugodtan rakhassák le petéiket. Csak finom drótvarsákat helyeznek el, hogy a legfiatalabb nemzedéket megfoghassák. De még nincs itt az alkalmas idő. A természetkutatónak egyelőre erszényesekkel és csőrösemlősökkel kell magát kárpótolnia, és mikor ezeknek az irhái halomszámra veszik körül, cserzésre adja a fejét és prémsapkákat csinál csőrösemlősbundából és lábtakarókat »kenguruból«. Végre elérkezik a szeptember és ezzel a gőtehal nagy pillanata is.

A Burnett mintha az arany Paktolussá lett volna, mert most már száz márka várt Ritter kegyelméből arra a szerencsésre, aki az első ceratoduspetét megtalálja. Négy napon át megint a vízben voltak mindannyian és méröldnyire házkutatást tartottak a mélység minden nedves dudvájánál.

Szeptember 16-án három petét hozott egy fekete: — a száz márka megint merő alkohollá változott olyan következetességgel, amely minden darwini fejlődést elhomályosít. De megvoltak a peték — és már a legközelebbi napokban hétszáz darabot találtak egyesült erővel ugyanazon a helyen.

Megtört a jég.

Az élő anyagnak egy részét művészien készített úszó keltőszekrényekben továbbtenyésztésre tartották meg. És ezúttal volt elegendő minden ifju fejlődési alakból, sőt aztán megvolt az egész sorozat. Minthogy a kikelt gőtehalak fejlődése csak nagyon lassan haladt és Semonnak végül mégis csak rá kellett szánnia magát a hazautazásra, jóbarátok megőrizték a mesterséges kikeltő-akváriumokat és az erő kicsinyeket mindig kellő időben spirituszba tették. Nem-

sokára aztán, hogy ő maga 1893 nyarán visszatért Jénába, már megérkezett postán igen jó állapotban a gyűjtemény többi része is — néhány kikelt halacska híján, melyeket egy állatkedvelő ausztráliai farmerné jóakarató, de gyomorrontó húsdarabokkal idő előtt halálra etetett. Ezzel az utólagos anyaggal aztán igazán minden megvolt ahhoz, hogy a ceratodus egész fejlődéstörténetét tudományos pontossággal lehessen bizonyítani és leírni.

A romantikus utazás komoly célja fényesen teljesült.

Mindjárt az első megfigyelések, melyeket Semon a petében levő korai ceratodusfokozatokon tett, világossá tették előtte, hogy a götehal csiratörténetében vagy korai kezdő fejlődésében minden fontos dologban a kétéltűekhez (gőté, békák) csatlakozik és nem a halakhoz. A későbbi gondos átdolgozás odahaza csak megerősíthette ezt.

Ezzel aztán minden kétséggel szemben bizonyossá lett, hogy a ceratodus és rokonai a Nilusban és Amazonfolyamban csakugyan valódi képviselői a hal és kétéltű közt való átmenetnek. Ezzel véglegesen megghiúsult Haeckel ellenfeleinek utolsó kísérlete, hogy csak valódi halaknak vegyék őket, melyek alkalmazkodással tüdőt szereztek maguknak. A götehalak sokkal bonyolultabb, különösebb teremtesek, semhogy ilyen esetleges alsórendű halalkalmazkodás megmagyarázhatná őket. Csirában való kétéltűfejlődésüket és fölnőtt korukban haljellemvonásokból és kétéltűjellemvonásokból összetoldott anatómiai szerkezetüket csak mint valószínű darwinisztikus átmeneti alakot érthetjük meg, mely annak a történelmi aktusnak élő bizonyítéka gyanánt maradt ránk, amelynek eredménye az volt, hogy a hal ősidőkben kétéltűvé változott.

Minthogy végső soron ezekből a kétéltűekből fejlődtek azomban az emlősök is föl legmagasabb képviselőikig, mindenkinek, aki elfogadja az ember fejlődését ezekből a legmagasabbrendű emlősökből, egyben ceratodust is el kell ismernie egyik ősenek — annak, akinek a tüdejét köszönheti.

Maradjunk még egy kis ideig ennél a tüdőnél.

A ceratodus, ahogy most már Semon révén szemléletesen ismerjük, nem csupán a kopoltyúval lélegző hal és a tüdővel lélegző göte közt álló ősrégi közvetítőalakot tes-

tesíti meg előttünk, hanem valószínűen annak is megmutatja az útját, hogyan történhetett a kopoltyúnak tüdővé változása.

Semomnak, kedves állatait illetőleg, nem egy mesebeszéddel kellett leszámolnia. Így például a komoran dörgő »barramundi« népies névvel, melyet Krefft hozott a tankönyvekbe. A Burnettmentiek egyszerűen Burnett-lazacnak mondják, a szép vörös lazachúsa miatt. A feketék »djelleh«-nek nevezik. Barramundi vagy barramunda azomban egy egészen más, a Burnettvidéktől északon élő valószínű hal a valódi lazacok rokonságából.

Éppen ilyen téves volt egy másik, nálunk mindenütt elterjedt nézet a götehal életmódjáról, mely egyenesen a lélegzési móddal és a tüdővel függ össze.

A ceratodus afrikai rokona, a komtok, vagy tudományos nevén a protopterus, »elsőuszonyos« — a gerincesek sorában fölülről lefelé az első, melynek uszonyai vannak! — igen különös életmódot él, amelyhez azomban éppen kettős lélegzése illik nagyszerűen. Az esős időszakban, amikor magasan áll a víz a gödrökben, pocsolyákban és folyóelágazásokban, ahol a legszívesebben tartózkodik, vígan uszkál az árban és halmódra kopoltyúval lélegzik. De ha a szárazság ideje jön, amikor lakóhelyei fenéig kiszáradnak, mélyen befúrja magát ez az afrikai kételtű hal az iszapba, nyálkakiválasztással a nedves, ragadós iszapban szilárd tokfélélet csinál maga körül és így éli keresztül a meleg hónapokat — mintegy »nyári álomban«, és ezalatt csakis tüdővel lélegzik.

Krefft tehát, amikor leírta a ceratodust, azt gyanította, hogy az ausztráliai is éppen úgy élhet, mint afrikai rokona: alkalma elég volna hozzá a hasonló afrikai vízállapotok mellett. Semon azomban be tudta bizonyítani, hogy a dolog itt mégis egészen másként van. A ceratodus ma csak olyan folyókban tud megélni, és bizonyára csak ilyenben tudott mindenkor is, amelyekben a víz sohasem szárad ki egészen. Ha egészen szárazra kerül, elpusztul a tüdeje mellett is — ahogy említettük, csak egy tüdeje van — megdöglik: a tüdeje nyilván még nem bír annyit, mint a protopterusé. De a Burnett és Mary folyókban sohasem kerül ennyire a dolog vagy legalább is eddig nem került soha. A kiszáradás legmagasabb



foka ezekben a folyókban csak addig a határig terjed, hogy a »folyóból« egyes vízmélyedések sora lesz a nagyrészt üres mederben. Ezekben a vízmélyedésekben nyüzsög aztán természetesen minden állat, amelynek vízre van szüksége és kopoltyúval lélegzik, halak tömegszámra usznak bennük és közöttük a götehalak is. Már ekkor igen fontossá lesz götehalunknak a tüdeje. Az egymáson szorongó vizilakók gyorsan fölemésztik a szűk vízben a levegőt, a víz rothadni kezd, egészségtelenné lesz és most vészedelembe kerül minden állat, melynek kopoltyúi vannak — aminthogy minden ilyen alkalommal »valódi halak« egész tömegei hálnak el. A *ceratodus* azomban jól és vígan érzi magát, amíg csak egyáltalán nedvesek maradnak a kopoltyúi, friss levegőt mindig szívhat a felszínről a tüdejével.

Igen érdekes így a dolgok valóságos állása.

Egyrészt megmutatja, milyen vékony fonalon függ ma már a *ceratodus* élete. Azelőtt egész Ausztráliában el volt bizonyára terjedve és aztán a legtöbb helyen igen valószínűen valami erősebb szárazság alkalmával elpusztult és ki tudja, vajjon ma vagy holnap nem pusztítja-e ki örökre a Burnett és Mary folyókban is valami nagyobb száraz időszak! Mindenesetre ideje volt, hogy egy tehetséges természetkutató még kapucsukás előtt figyelje meg alaposan. Másfelől pedig a két götehalnak, a *ceratodus*nak és *protopterus*-nak a viselkedése így egymás mellett világot vet arra az ősrégi problémára, hogy miként találhatták meg egyáltalán régi földkorszakokban a halak a vízből a szárazra vezető utat.

Képzeljünk el ilyen régi időkben, tán annak a földkorszaknak az elején, melyet kőszénkorszaknak neveznek — akkor nőttek azok a haraszt és sűrűlőerdők, melyeknek megkövült maradványait ma »kőszén« gyanánt tüzeljük el — valami olyan vizet, melyet hosszú ideig tartó periodikus kiszáradás olyan kis vízmélyedésekre bontott, mint a Burnett Ausztráliában. Mindegy, hogy tengerre vagy édesvízre gondolunk-e. A mai götehalak és kétéltűek ugyan kivétel nélkül csak édesvízben élnek. De azokról a régi *ceratodus*-fajokról és rokonaikról a triasz- és devonkorból, amelyekről szoltunk, szinte bizonyos, hogy az óceánban úsztak, mint ahogy egykor a krokodilusok is kimondottan tengeri álla-

tok voltak, pedig ma csak folyókban találjuk őket. Képzeljük most el, hogy a köszénkornak ezt a vizét számos hal népesíti be — például azoknak a tokféle halaknak a csoportjából valók. A ceratodus megmutatja, hogy már itt is, a víz egyideig való megszűkülésénél is, a helyettesítő tüdő-lélegzés milyen előnyössé lehetett ezekre a halakra nézve.

Közbevetetheti persze az olvasó, hogy a pusztá előnyösség még nem varázsolta elő magát a tüdőt is ezeknél a halaknál. Honnan került elő egyáltalán? A ceratodus ezt is megmutatja. A tüdő nála nem az égből lepottyant szerv.

A valódi hálnak a testében van egy általánosan ismert szerv, melyet mindenki megcsodálhat a konyhában vagy a vásárcsarnokban, ahol halakat bontanak föl: az úszóhólyag. A léghajószerűen levegővel töltött úszóhólyagnak megvannak a maga céljai a halban: elsősorban szabályozza a szabad vízben úszónak a súlyát, a vízával egyenlő fajsúlyt ad neki. Anatómiailag az úszóhólyag szorosan a bélhez tartozik és sok hálnál egész életén át nyílt összeköttetése van a béllel, és ez az összeköttetés: a »légjárat«. Közelfekvő az a gondolat, hogy egy ilyen egyre levegővel teli zsák az állat bensejében arra is szolgálhat esetleg, hogy egyenesen fölvegye ezt a levegőt a vérbe, tehát lélegzésre. Már egyes valódi halfajoknál is látjuk ennek apró kezdeteit. A ceratodusnál pedig egyszerűen célhoz jutott a dolog erről az oldalról.

A hálhólyag falába levegőszívó véredények kerültek és a hólyag nyílása előrecsúszott a mélyebb bélből a torokig.

Más szóval: az úszóhólyag légjárata légcsővé lett, az úszóhólyag maga pedig tüdővé.

Jegyezzük meg: a hasznos fejlődésnek egy darabkája van előttünk, de nincs benne semmi olyan különös boszorkányság, ami itt valami egészen új» szervet varázsolts volna elő az égből. Nyugodtan hihetjük, hogy ilyen módon az ősrégi köszénhalak közül egyeseknek »tüdeje« keletkezett, mely az ismert feltételek között a szűkké lett vízben a legjobb szolgálatokat tette és fajtájukat vígan tovább szaporította ott, ahol más halak tömegesen pusztultak ki.

De most képzeljük tovább, hogy idővel, évszázadok folyamán, talán sok évszázad során, itt-ott egészen is ki-

száradtak időnként ezek a vízmélyedések. Azok az állatok, melyek valódi ceratodusok maradtak, bizonyára mind kipusztultak ezen a helyen. De miért ne hihetnők, hogy egyes régi ceratodusok akkor további alkalmazkodáshoz is följutottak, mint ahogyan ma az afrikai protopterusnál látjuk, mely a teljes szárazságot is kibírja a maga tokjában? Hiszen mintha ez egyenesen megőrizné számunkra a szigorúan logikus második képet, ahogyan a fejlődésnek haladnia kellett, hogy a gerincesek valóban megmaradjanak és fokozatos alkalmazkodással valódi kétéltűekké váljanak végül. Még egy lépés: és a víz örökre kiszáradt ezen a helyen. A harmadik kép most könnyen ékelődik be: protopterus-fajta götehalak vándorolni kezdenek. Egy darabig végigkígyóznak a szárazföldön, egyre tüdővel lélegezve, míg a közelben aztán másik vizet találtak. Az ilyen vándorlások, egyre messzibbre terjedve, megerősítették a tüdőt és hozzászoktattak a kopoltyúk kikerülhetetlen beszáradásához. Jelenlétekné válva, végül elpusztultak a kopoltyúk és aztán már csak a fiatal állatnál léptek föl átmenetileg »ősképmás« gyanánt — ahogy a göte és béka mint »ebihal« még ma is világosan mutatja, ám azután elveszíti őket.

A götehalból göte lett, kétéltű!

A geológusok azt mondják, hogy éppen a kőszénkorszak felé, az egész úgynevezett devonkorban, a föld északi félgömbjének nagy területeit Amerikában is, Európában is sekély, eliszaposodó, egyre sekélyebbé váló vizek borították, melyeknek fenekén akkor az úgynevezett »régi vörös homokkő« rakódott le iszap gyanánt. Nem könnyen akadhat kedvezőbb alkalom arra, hogy valóra válhassanak, sőt kikényszerüljenek mindezek a fejlődések, melyeket az előbb vázolunk. Talán sohasem tértek vissza a földtörténet során hasonló viszonyok, melyek olyan kedvezőek voltak götehalak keletkezésére. És valóban éppen akkor látunk a megkövült maradványokban olyan alakokat megjeleníteni, melyek már erősen emlékeztetnek a ceratodusra — nemsokára aztán valódi kétéltűek is föllépnek...

Nem kényszerítő-e ebben az esetben a logikai láncolat — föltéve persze, hogy egyáltalán megengedünk általános darwinisztikus föltételeket?



Aki a multban nem kérlelhetetlen logika művét látja, hanem zavaros és gondolattalan játéknak nézi, annak persze ilyen dolgokról is azt kell hinnie, hogy egy csomó inceselkedő véletlen csúfolja meg, melyek éppen egyfelől halmazódtak össze. De a dolgoknak komoly és mély szemlélete, azt hiszem, meghökken ilyen tények előtt és érzi a súlyosságukat. Hatalmas darab természetmunka tárul még egyszer a szemünk elé, mintha még egyszer elsuhanának a szemünk előtt titkos kerekai, szálai csudás szövedékben már régen közöttünk és körülöttünk vannak.

Magukban véve nem valami különösen szeretetreméltó és külsejükben nem valami kedves állatok ezek a götehalak.

A múzeumban a laikus észre sem fogja venni a rengetegül sokféle, sokszor bizarabbul formált halak hemzsegésében. A protopterust, tokjában beiszapolva, a berlini akvárium élve tartotta meg, anélkül, hogy a közönséges látogató a jelentéktelen barna állatban, mely mint valami angolna rejtekezett a csövek és a barlangsziklák mögött, bármi figyelemre méltót látott volna. A szép londoni állatkertben most is látható két nagy eleven példánya magának a ceratodusnak. Hozzáértők már több fontos ujságot is megfigyeltek rajtuk: így, hogy az uszonyokat nemcsak evezésre használják, hanem nyugvó állapotban a kavicsfenéken a testnek is valami sajátos mozgására, mely mintha már határozottan a »csúszásmászás« valóságos göteszerű tevékenységéhez való átménet volna. A laikus azonban, futó elhaladásakor azt hiszi, ez is csak olyan hal, mint a többi. Mennyi minden mellett megy így el az állatkertekben a leggazdagabb forrás láttára, melyet elmondhatatlan fáradtsággal szereztek meg, anélkül, hogy valamit is tanult volna! Mennyi gondolatmunka van a föld e legrégibb, tudóval lélegző állatai mögött, mennyi emberi gondolatmunka!

Ebben a gondolatmunkában megdicsőülve jelenik meg egy ilyen állat az afrikai vagy ausztráliai mocsárból, mintegy fölemelve a világok dolgainak magasabb emeletére. Évmilliók előtt szerepeltek a devon- vagy köszénkornak e götehalai az élet nagy haladásában. Aztán szinte egészen eltűntek. Kihaltak azokban az országokban, ahol kibontakozott a kultúra, a természetnek ez az ideális napraforgója, mintha

semmi kapcsolat sem lett volna már Afrika vagy Dél-Amerika mocsaraiban, Ausztrália két elveszett folyócskájában levő utolsó sereghajtóik között — és a voltaképpeni fényvonal között, mely fölfelé haladt, minden állatit messze meghaladva.

Es mégis: ebből a fényvonalból, a kultúrából nő ki egy napon a kutatás, nő a tudás után való nagy vágyakozás. Es az időknek olyan végnélküli sora után most még egyszer visszatér ez a gőtehalhoz, fölkeresi magányában a queenslandi bozótban, csodálatos föltámadásra ébreszti.

A természetnek a szellem erejével való igazi feltámasztása ez, amivel most megint találkozunk.

## A jávai majomember.

A tizenkilencedik század utolsó évtizedében roppant felfedezés történt.

Olyan felfedezés, melynek a legnagyobb filozófiai jelentősége van.

De kérdezzük, hány ember tudott meg valamit róla. Minden közlekedő eszköze mellett is olyan szűknek látszik néha korunk. Van drótunk, mely keresztülmegy az óceánokon. De nincs még olyan drót, mely az agyvelőket kapcsolná össze. Amely megragadná az agyvelő filozófiai részét és addig csöngetne, míg nem nyílik meg.

Darwinról annyian beszélnek ma. És ez a fölfedezés Darwint érinti éppen a legerősebben. Darwinnak több mint negyven esztendő előtt történt föllépése óta a legnagyobb, legfontosabb, legdöntőbb mindazon gondolatmenetek vonalán, melyeket Darwin pendített meg.

Távolí, még alig kikutatott földön, olyan lénynek a csontvázát találták, mely testi alkotásában minden valószínűség szerint középpütt állott a ma élő majmok egyik legfelsőbbje, a gibbon és a legalantasabb ismert emberfajta között. A szó szoros értelmében »majomembert« fedeztek fel — egy közvetítő formát, melyben még a valóságos anatómiai szemlélet előtt is egymásbaolvadnak ember és embermajom. Rátesszük a kezünket valamire, amit Darwin elméletileg következtetett, anélkül hogy gyakorlatilag ismerte volna.

Ez a felfedezés bensőleg, szellemileg, filozófiailag föltétlenül fontosabb, mint például az északi sark megtalálása.

De szentül meg vagyok győződve, hogy igen sok olyan



művelt és résztvevő olvasóhoz szólok itt, akik még hírből sem hallottak erről a dologról. Nem reklámozták. Bizonyos köröknek érdekük is az agyonhallgatás. De azt hiszem, egyelőre még erre az agyonhallgatásra sem került a sor, mert ott is uralkodik még a mezíten tudatlanság. Ha észreveszik, milyen hatalmasan zúg a vihar, majd lármát ütnek és ezzel, mint gyakran, akaratuk ellenére is reklámot csinálnak.

Közben azok számára, akik hallgatni akarják, megrajzoljuk íme a tények vázlatát.

Nem a sarki éjszakába vezet bennünket ez a nagy antropológiai esemény, hanem annak a szigetnek a közepére, melyet egy olyan finom ismerő, mint Wallace, az angol utazó »a föld legszebb és legérdekesebb trópusi szigetének« mondot — Jávába.

Önkéntelenül is rátapad a tekintet arra a helyre, ahonnan ez az ujság kikerül, amikor az emberiség legrégebb rejtélyének a friss híréből van szó. Hiszen valamennyiünknek, akár mennyire darwinisztikus gondolkodásuk legyen is, még mindig mámoros egy kissé a fantáziánk a paradicsom régi csodafáitól. Ott, az Indiai-óceánnak e trópusi buja zugában, melyet a nagy Szunda-szigetek, Szumatra és Jáva zárnak be délnyugat felé, volt sok évezreden át — nem a bibliai ideális paradicsoma, hanem a földi, a reális paradicsom a nyugat valamennyi kultúrnépe szemében. Ahogy az antik világ számára a föld ismert kereke a legtávolabbi nyugaton az atlanti szigetekkel, Afrika előtt, úgy a legmesszebb keleten körülbelül Jáva vidékén zárult be.

Itt is homályosan kéklő szigetekkel végződött, melyek mögött aztán a monda kezdődött.

De a keletnek e szigeteiről varázsos édesség áramlott: a fűszervidékek voltak, a legfűsösebb élvezetek félig mítoszi hazája. Az epikureusoknak, a gyönyörűséget keresőknek paradicsoma volt itt. Ez a paradicsom megvolt már, amikor a hit paradicsomának a mondája még nem hódította meg a kultúrvilágot. De varázsa megmaradt azután is.

A hajózás megerősödésével eltűnt ezeknek a szigeteknek rejtelmes kékje, a legszélső világhorizon illata. De annál magasabban lobogott a nyugati népek vágyódása, hogy

most már valóban uraivá legyenek ennek a paradicsomi földnek. Kolumbus útja, mely keletről nyugatra indult, hogy a föld kerekén megint csak keletre jusson, részben erre a világi szentföldre való keresztes hadjárat volt. De a spanyolok csak keveset markolhattak belőle.

Kereken száz évvel Kolumbus első útja után megjelentek a hollandusok Jávában. Ők lettek az urak. Aztán megint ugyancsak száz évvel később hozták, nyugatról, Arábiából, ide a paradicsomba a legintenzívebb élvezeti növényt: a kávé. Az egész Szunda-csoportból Jáva került először a hollandiak révén a kultúrország teljes fényébe. És a kultúrával érkezett a tudomány is.

Már az első úttörők is észrevették, hogy itt csudálatos aratás várja a szakértő kezét. Egy német természettudós, aki menekült Ehrenbreitsteinből, ahol valami párbajügye miatt fogva tartották, és aki sokfajta bolyongás után végül hollandi szolgálatba lépett, Franz Wilhelm Junghuhn rajzolta meg először egy monumentális munkában e páratlan sziget természeti képét századunk ötvenes éveiben. A gazdag flóra mellett elsősorban a geológiai alkotása tetszett ki világosan: a félszáznál is több tűzhányó óriási láncolata, mintha egyetlen hasadékból emelkedett volna ki, sűrűn sorakozik az ötven kilométernyi szűk helyen. Junghuhn már gyűjtögetni kezdett kővületeket is, ma már eltűnt élőlények maradványait, melyek régebben éltek azon a földön. Így vetette meg alapját annak az emberhez hasonló kővület felfedezésének, melyről ezek a sorok szólanak.

Amikor a hollandusok először kerültek Jávára, nem igen lett volna csodálatos, ha egy ilyen világhátamögötti helyen még állat és ember közt levő keverékformákat talál-  
tak volna.

Az elmélet ugyan, szinte háromszáz évvel Darwin előtt, bizonyára nem keresett ilyesmit. De a gyakorlatban még elevenen éltek hajósmesék olyan szigetekről, ahol kutyafejű emberek élnek, farkos emberekről és más hasonló furcsaságokról. Nem egy zoológiai legenda éppen a fűszervidékek szűz őserdejét szőtte körül. Innen került kereskedelmi forgalomba a fűszerekkel együtt egy pompás madárnak a teste, melynek a farka arany, tollazata pedig olyan fölséges, hogy

nem tudtak számára jelentéktelenebb nevet találni a »paradicsommadárnál«. Ezeknek a bőröknek rendszerint nem voltak lábai és így arról ábrándoztak, hogy ez a madár örökösen a levegő magasságaiban él a Szunda-erdők fölött, anélkül, hogy valaha is érintené a profán földet.

Közben, Jáva gyarmatosításának hosszú ideje alatt kifakult ezeknek a mítoszoknak a fénye. Sziget sziget után került a paradicsom kékléséből térképeink józan színeképre, de a kutyafejek és farkos emberek csak nem mutatkoztak. Végül még az is kisült, hogy a paradicsommadár az egész szigetcsoport legtávolabbi hátteréből, Új-Guineából került elő, ahol igen prózai módon fákon él, mint a föld többi madarai és a bennszülöttek vágják le szokás szerint a lábait azért, mert csunyák és akadályozzák megőrzését.

Kevésbé fantasztikus állattani nevezetességgel mindenestre bőven szolgált a régi mesés országok lassan-lassan megkezdődő tudományos átkutatása. Ezek között legfontosabbul egy nagy, emberhez hasonló majomnak — az orang-utanak — a felfedezése emelkedett ki. Éppen ezeken a vidékeken akadtak rá, nem magán Jáván, hanem a szomszédos Borneón és Szumatrán. Akárhol is tárgyalták ezentúl az ember állati eredetét, erre a különös, sokban az emberhez igazán rendkívül hasonló állatról mindig meg kellett emlékezni.

Tudjuk, hogyan mozdult meg ez a kérdés Darwin föllépése révén. A közönség szemében az embernek a majomtól való tényleges származtatása azonnal olyan alakot öltött, mintha az ember most történelmileg valamely ma élő majomnak, talán éppen az orang-utannak a leszármazottja volna. Minthogy pedig ez az orang-utan éppen a Szunda-szigeteken tanyázott, most már szigorú tudományossággal megint megcsapta a »paradicsomnak« a lehellete a régi fűszerországokat.

De a meggondolt darwinisták, első sorban maga Darwin, leintettek. Az orang és afrikai rokonai, a gorilla és csimpánz legfeljebb csak rokonai az embernek. Az emberrel együtt, de párhuzamosan vele, valamely ismeretlen ősalakból fejlődtek. A bizonyításuk ebben az irányban döntő volt. Orang, gorilla és csimpánz igen erősen specializált formák. Ifjúságukban sokkal hasonlóbba az emberhez, mint öreg koruk-



ban. Ebben minden valószínűség szerint a történelmük tükröződik. Őseik kapcsolatosak voltak az ember őseivel, de a maguk nemzetsége tovább fejlődött ugyanakkor, amikor az ember elszakadt a nagy családfától, sajátosan tovább fejlődött, „specializálódott” olyan irányokban, melyek az embertől egyenesen elvezetnek és más fejlődéscélok felé tartanak. Így az új elmélet különös helyzetet teremtett. Elméletileg közelebb hozta az embert az állathoz, mint akármelyik előbbi és akármilyen bátor kísérlet is. A gyakorlatban azomban az élő emberhez hasonló majmokon messze túlra, egy eddig egészen ismeretlen, még fölfedezendő lényre utalt, mely az embernek is és az orangnak és gorillának is egyaránt közös őse volna.

Darwin föllépése — az emberről szóló könyve csak 1871-ben jelent meg — olyan időbe esett, amikor úgy látszott, hogy ami a nagy, feltűnő emlőállatokat illeti, a föld véglegesen ki van kutatva.

Az ilyen következtetéseket nem szabad elsietni. Cuvier, a legnagyobb zoológus, aki valaha francia földön élt, nem egyszer elszólta magát ilyen dolgokban. Már századunk második évtizedében állított ilyesmit és szinte rögtön azután, hogy kiejtette száján a szót, ő maga került abba a helyzetbe, hogy egyik tanítványának a jelentését kellett nyilvánosságra hoznia, mely egy eléggé nagy és figyelemre méltó emlőst, a délázsiai indiai tapírt, írt le abszolút „új” felfedezésként. A „tengeri kígyó” minden hívének ma még legalább joga van, hogy egy bár gyakrabban jelzett, de soha meg nem fogott és tudományosan le nem írt roppant tengeri állatnak a létezését higgye a jövőben; egyes tudósítások szerint valóban valami nagy tengeri emlős lehetne. Minden nap bizonyítja, hogy kisebb emlősök egész seregét nem ismerjük még; csak nem régen került elő Ausztráliából az aranyszínű erszéyes vakondok. Az is igaz, hogy vannak egyes helyek a földön, melyeket csak újabban fedeztek föl egyáltalán, ahol azomban az emlősök óriásai rejtekezhetnek; legjobb példája ennek a középafrikai őserdő, melyen Stanley hatolt először keresztül; máris kikerült belőle a zsiráfnak még egyetlen élő rokona, a csodálatos okapia. De velejében mégis igaz marad ez a tétel. Ha áttekintjük a föld ilyenfajta helyeit, ma is,

és már harminc év előtt is, amikor Darwin írt róla, nem igen sok a valószínűség. Ezzel azomban valószínűtlenebbé válik az is, hogy a föld valami félreeső zugán még fel nem fedezett élő majomemberek megmaradtak volna.

Elméletileg darwinista alapon, már előre is sokkal valószínűtlenebb volt, hogy még ma is éljenek, mint az, hogy egészen hiányoznak az élők sorából. Az ember, orang, gorilla stb. típusaiban ennyi meg ennyi kisugárzásuk él ma. Nem nagyon közelfekvő-e, hogy itt maguk az átalakult kiágazások voltak halála az ősalaknak, — hogy ez maradék nélkül átment beléjük és ezzel ő maga eltűnt?

Maradék nélkül — igen a fejlődés értelmében.

De nem maradék nélkül, ami a kézzelfogható csontmaradványokat illeti.

A faj, az nem maga formálódhatott át lassankint, fejlődhetett ki önmagából. Ezzel ilyen mivoltában elpusztult. De azért olyan egyének maradványai, melyek valaha hozzája tartoztak, igen könnyen rejtekezhetnek a földben. Itt volt az a pont, ahol a fosszilis, a megkövült majomembernek jelszavá kellett lennie.

Szűz erdők zöld félhomályából ezzel lekerült a probléma a föld mélyének teljes éjszakájába. A felelet pedig eleinte évek során — mély hallgatás. A földkéreg egyetlen kőzetrétegéből sem került ki olyan csontmaradvány, amelyet bizonyossággal a majomemberének hihettek volna. A közönség széles rétegei igen csóválták a fejüket ezen az interregnumon, melyben az egész oly szépen elrendezett dolog mintha tartósan megakadt volna. És pedig egészben véve nem csupán a leszármazástan ellenségei.

Hiába, mindnyájunkban mélyen bennünk rejtőző valami, hogy nemcsak szeretni akarunk, hanem rögtön áradozóan ünnepelni vágyunk. Alighogy bízni kezdünk a tudományban, máris azt akarjuk látni, hogy ez a tudomány már ma diadalról-diadalra siessen. Az eredmények csöndes születését türelmesen bevárni igen nehéz, átkozottul nehéz. Ehhez már kell valami a tudományos munka heroikus áldozatkészségéből. Például Nansen dicsőségének ünnepi zajába az utolsó években alig vegyült el néha egy-egy szó azoknak a csöndes martiroknak az emlékezetéről, akik őt megelőzték; alig

hogy elgondolják azt, hogy magának annak a sarki áramlatnak a megismerését, mely hajóját olyan közel sodorta a pólushoz, a rettentő módon szerencsétlenül járt Jeanette-expedíció roncsainak az elsodrásával vásároltuk meg. Ugyanígy történt a majomkérdésben is. A dolgok valójában egyáltalán nem álltak úgy, hogy ezek a rikitóan látható eredmények nélkül való évtizedek most elvesztek volna az egész vitára nézve. De amíg a földolog hiányzott, a tömeg nem látta meg az ügy apróbb, de mégis igen jelentős haladásait.

Aki csak egy kissé ismerte a megkövült állatokkal foglalkozó tudományt, annak egyáltalán nem lehetett meglepő vagy éppen »negative bizonyító« az, hogy egy ilyen fontos leletre nem tudtak szert tenni. A tudomány ma az állatvilág egész csomó olyan átmeneti alakját keresi hiába a gyakorlatban, amelyeknek egykori létezésében senki hozzáértő nem kételkedik. Már a földtörténet régebbi korszakaiból való állatok maradványainak megmaradása is tisztára véletlen dolga. De aztán teljesen vak véletlen dönti el, hogy az a néhány nyom, mely egész állatnemzetségekből egyedülinek maradt meg és amely talán csak egyetlen helyen őrződött meg, most valóban az ember keze közé, vagy ami nem ugyanaz, a dolog iránt érdeklődő, művelt ember kezébe jusson. Annak illusztrálására, hogy ez az utóbbi különbség milyen fontos, csak egy klasszikus példára kell visszaemlékeznünk: Predmostnál Morvaországban egy földbirtokos évek hosszú során keresztül földjeit a legnagyobb mammuttemető porrá tört csontjaival trágyáztatta, anélkül, persze, hogy sejtelve is lett volna, mi van a birtokában és mit rombol szét. Erőszakos követelődzések épp oly kevésbé tehettek ebben a dologban valamit, mint dogmatikus elítélések. Egyelőre azt kellett hangsúlyozni, hogy egyes mellékes kérdések az alaphiány mellett is mindinkább határozottan sokkal tisztázottabbakká lettek.

Es ezek közt volt egy valóban igen figyelemreméltó kérdés.

Bár a fosszilis »majomember« nem került elő — de helyette lassankint valódi emberszabású majmok fosszilis maradványainak nem nagy, de igen jelentős sora, Kiderült,



hogy az az emlőscsoport, amelyhez az orang és gorilla tartozik, legalább is eléggé régi korú.

A geológia a földtörténetnek azt a korát, mely közvetlenül a mi korszakunk előtt van, harmadkornak nevezi. A föld állatvilága ebben a harmadkorban még igen sajátos volt, erősen különbözött a maitól. Ma még igen sok kutató szemében legalább is nyílt vitakérdés, vajjon valamely bizonyosan fölismert embermaradvány kora visszanyúlik-e akár csak a harmadkor utolsó harmadáig is; Hermann Klaatsch bizonygatta, hogy emberi kéz termékei (megmunkált tűzkődarabok) voltak már a *középső* harmadkorban is, én magam ezt most bizonyosnak látom, de a szakértők többsége még a leghevesebben cáfolja. De emberszabású majmok nyomait a földön már sokkal előbb egészen világosan, még eddig a legszélső határig is, ki lehetett mutatni.

A harmadkori középkorszakban, melynek szorosabb értelemben »miocénkor« a tudományos neve, a föld északi félgömbjének éghajlati viszonyai még egészen különösek voltak, szöges ellentétben állottak a mai helyzettel. Európa legtöbb vidékén olyan meleg volt, hogy pálmák meg más egészen és félig trópusi növények virulhattak. És ahogy ma Borneo vagy Dél-Afrika mocsaras erdeiben, úgy tanyáztak az akkori francia, svájci és rajnai őserdőkben emberszabású majmok különböző fajtái.

Kettőt ezek közül le is írtak megmaradt csontrészeik, különösen állkapcsok alapján. Az egyik fajta, melyet csak egyetlen lelőhelyről, Franciaországból a Haute Garonne járásból ismernek, valamivel nagyobb állat az élő csimpánznál: dryopithekusnak keresztelték. Egy darabig azt hitték, hogy a miocénkori dryopithekus minden emberszabású majom közül leginkább hasonló az emberhez. De ezek a megfigyelések, melyek a látszat szerint az állkapocsformára és a fog szerkezetére támaszkodtak, később hamisaknak bizonyultak. A dryopithekus valójában még annyira sem volt emberszabású, mint a mi csimpánzunk. Külömben egészen izolált alak, mely anatómiailag semmi újjal nem járul hozzá az embermajmok őspróbájához. Annál érdekesebben alakultak a dolgok egy másik fajtánál, melyet pliopithekusnak

neveztek el. A pliopithekus a miocénkorban széles Európában el lehetett terjedve, Franciaországtól Svájcig és Stájerországig. Aki azomban annak a kornak buja erdeiben találkozott volna vele és fejében lett volna a mi korunk zoológiai tudománya, csodálkozással látta volna, hogy mennyire megegyezik egy ma is élő embermajommal. Bár a közönség előtt legkevesbbé ismerttel.

Orang, csimpánz, gorilla : ez az a háromság, melyet leginkább tud a laikus is elsorolni.

De még egy csodálatos negyedik fickó is van, mely ide tartozik : a *gibbon*.

A gibbon Ázsiában tanyázik, mint az orang, de nagyobb területekre oszlik. Több fajtára szakadva, nemcsak Szumatrán él, hanem az indiai kontinens egyes részein is. A gibbonok egész szervezetükben az embermajmok közé tartoznak még. De némely anatómiai tulajdonságukban mégis erősebben közelítenek a voltaképeni, alsóbbrendű majmokhoz, mint ahogyan az orang, csimpánz, vagy gorilla. Bár újabban rendes vendége legnagyobb állatkertjeinknek — így a berlininek is — a gibbon sohasem lett olyan népszerűvé, mint ezek és ennek az oka a felületes figyelő szemében az volt bizonyára általában, hogy futtában megnézve, inkább közönséges majomnak látszott, melyet egyszerűen össze-zavartak a cerkóf majmokkal meg más fajtákkal.

A gibbon, mely kimondottan fák lakója, ennek az életmódnak minden alkalmazkodásával, ha akkor nézi az ember, amikor ketrecében tornázik, valóban nem látszik, mint például a gorilla, föltűnően emberhez hasonló teremtesnek, hanem, mintha a legvalódibb majmok groteszkül túlzó torzképe lenne. Olyan rengeteg hosszú karjai vannak, mint azoknak a japáni tréfás akrobata figuráknak, melyeknek karjait nevetségesen végtelenre húzzák ki apróságok ráakasztatására. A gorillához arányítva kicsiny a gibbon és így szörnyeteg formája, mellyé az óriás karok torzítják, nem jut ennyire kalandosan érvényre, de ennek a gorillának a nagyságában elképzelve, tehát embernagyságnál magasabbnak, a gibbon a legbolondabb erdei kísértet volna, melynél ijesztőbbet, borzongatóbbat alig tud a fantázia elképzelni. Szétterjesztett karjai nemcsak akkorák mint az emberéi, tudniillik

mint az egész test hosszúsága, hanem majdnem kétszer ilyen nagyok!

De hosszasabb és figyelmesebb megfigyelésnél mégis az az érzésünk támad, mintha ebben a fűzfángos fickóban olyan tulajdonságok rejlenének, melyek éppen őt mégis csak közel hoznák az emberhez. Az összes ismert emberszabású majmok közt a gibbon az, mely ha sík földre viszik, valóban a leghatározottabban »fölegyenese» jár.

Az embermajmok két lábon járásával általában ugyancsak furcsán áll a dolog. Szükség esetén két lábon járnak ugyan, de isten irgalmazzon aztán, hogy ezt hogyan csinálják. Az orang-utan úgy »szalad», hogy a testét előrehajlítja és első kezeire támaszkodik, a hátulsó kéz — vagy a láb — nem is lép rendesen a sarkára, és az egész dolog mindenképpen annyira kényelmetlen, hogy csak igen ritka esetben él vele. Eléggé gyámoltalan marad a gibbon is. De egy lépéssel mégis tovább megy — a szó igazi értelmében. Roppant karjait legtöbbször nem használja már támasztéknak, hanem fölnyújtja a feje fölé és könyökben és csuklóban úgy hajlítja, hogy valami ellensúlyozó egyensúlypálcát alkotnak. Egyben hátul egészen a sarkára lép, így bár még mindig valami részegen dülöngő, de tényleg hasznavehető járás kerül ki — nyilván hasznavehető, mert a gibbon síma földön mindig inkább használja, mint a négykezen való mászkálást.

Ezen az emberszabású, bár még mindig nem emberi járáson kívül van egy másik tulajdonsága is, ami szintén emberszerű. Az ember énekel — nem mindig embertársai örömeire, de minden esetre gégefejének szervezete alapján végig tudja énekelni a hanglétrát. Egyetlen majom, sőt egyetlen emlős állat sem hasonló hozzá ebben a képességében — kivéve a gibbont. Egy nőstény gibbonnak a kiáltozását le tudták a londoni állatkertben kottázni. A tudósítás szerint az *E* alaphanggal kezdte, félhangokban egy egész oktávot haladt fölfelé köröszül a kromatikus hangsoron. Brehm a maga megfigyelése alapján azt mondja, hogy a gibbon éneke egyenesen elragadó volt, a legszebben hangzott minden hang közül, amit valaha emlőstől hallott, az ember kivételével.

A dolgon gondolkodni kellett.



Csak nem állottak a gibbonok, e délázsiai erdőrések, még közelebb az ember eredetéhez, mint a gorilla és orang? Futása módja talán csak nem volt örökös, hagyományossá lett ismétlése valami ősrégi mozgásmódnak, mely nemzetsége letűnt rokonainál ősidőkben valamikor az ember egyenes járásához vezetett volna? És abban a skálában, amit ma ez a magános erdei ördög dúdol magának lombrejtekében, ha szerelmes, vagy másként fölindul — nem egyenesen valami maradványa él-e annak a gégediszpozíciónak, melyet valaha a gibbonnak és embernek ősapja szerzett meg, amely aztán a felső irányon, az embernél, végül nyelvvé magasodott?

Erősen elválasztotta persze őket az annyira nem ember-szabású, ilyen végletekben még a majomtörzsnél is egyedül-álló akrobatakar. De nem lehetett-e ez éppen a későbbi, még élő gibbonoknak külön szerzett tulajdonsága, utólagosan a szélsőségig fejlesztett kapaszkodó alkalmazkodás, melynek a legrégibb gibbonősöknél még egyáltalán nem kellett meglennie? Selenka bebizonyította, hogy a fiatal gibbonnál, az anyatestben levő embriónál a négy végtag eleinte körülbelül egyenlő hosszú még ma is. Az ismert Haeckel-féle tétel szerint az ilyen embriós állapotnál mindig azt hihetjük, hogy valami régi őállapotot tükröz vissza még egyszerű és így ez is ebbe az irányba utalna. A régi gibbonok közt még lehettek rövidkarú alakok — gibbonok emberkarokkal!

Ha már egyszer így gondolkodtak, akkor az a körülmény, hogy éppen gibbonmajmok olyan korán, már a középső harmadkorban megjelentek a földön, igazán értékes fogódzóul kínálkozott. Ily módon történelmileg az élő majmok közül a gibbon lett a legrégibb embermajom a földön.

Hogy benne, mint említettük, az alantasabb, valódi majmok bizonyos anatómiai jellemvonásai egybevegyülnek az emberszabású majmok jellemvonásaival, régi voltával és föllépésének «elsőségével» együtt, arra lehet magyarázni, hogy a gibbon közel áll az emlős családfának ahhoz a helyéhez, ahol az alantasabb majom átmegy az embermajmokba, vagy, még egyenesebben, hogy a miocénkor bizonyos legrégibb

gibbonjai volnának éppen azok az átmeneti alakok, melyek az egyszerűbb majomszerű őstípustól történelmileg ahhoz a típushoz vezetnek, melyet az orang, csimpánz, gorilla és a tovább élő gibbonfajok még ma is képviselnek a földön.

Többi tulajdonságai pedig, melyek a gibbont olyan érdekes viszonyba hozták az emberhez, valószínűvé tették, hogy ez egyenlő átmeneti fok és az emberré válás titka között valamiféle mély kapcsolat van.

Nem voltak-e vajjon azok a miocénkori ősgibbonok a későbbi embermajmokon kívül, magának az embernek is kiindulópontjai?

Ha ez igaz, akkor már túljutottunk volna a keresett fosszilis majomemberen, egy fokkal mögé és alá. Így a gibbon, legalább ami ősapjait illeti, előbbrejutott azon a rokonsági lépcsőzeten, mely az emberhez vezet: beékelődött magába az ember családjába.

Akkor ilyen volna a történelmi láncolat: az alantas majomszabású típusból kiinduló vonal vezet az alapfokozathoz: a régi harmadkori rövidkarú gibbonhoz.

Itt aztán megszlik a törzs: valódi gibbonoknak egyik ága megmarad máig, de testi szerkezetében, különösen karjaiban karikatúrává fejlődik, az alaptípusnak egyoldalú szélsőségévé. Egy nagy oldalág a többi mai emberszabású majommá fejlődik, gorillává, csimpánzzá és oranggá; egy harmadik ág pedig, egyelőre mély titokzatosság burkolja — az emberhez vezet.

Első pillantásra látjuk, hogy a nemzetségtábla ilyenképen alakulásával a voltaképeni »majomember« csak az utolsó titokzatos ágba magába ékelődik be: az ember és ősgibbon közé kerülne.

Ha el akarnók képzelni, egyesülnie kellene benne a majom és az ember jellemvonásainak. A ma élő gibbonénál rövidebb karjai volnának. Aztán a főlegyenesező járáshoz még inkább alkalmazkodott lábak és lábszárak járulnának. Végül olyan agyveleje volna, mely körülbelül középutt állana a gibbon és a legalantasabb emberfajták agyveleje között.

A Darwin után következő évtizedekben nem is hiányoztak olyan hozzáértő és következtető elmék, melyek ezeket a kikövetkeztetéseket, körülbelül ebben a sorban, végiggon-

dolták és a legvalószínűbb megoldásnak állították. Néhány fosszilis maradvány, ami még előkerült, egészében csak megerősítette ezt a gondolatmenetet.

Sikerült magának a gibbonnak a családfáját a miocénkortól maig még néhány csonttal valamivel kiegészíteni. A Mainz melletti Eppelsheimban évekkel azelőtt talált felsőlábszár, melyet eleinte egy tizenkét éves leány csontjának tartottak, ám azután gibboncsontnak ismertek föl, bizonyossá tette, hogy még a harmadkor utolsó korszakában — a pliocénkorban — is éltek gibbonmajmok Európában. A kalkuttai múzeumnak egy koponyája, mely ennek a pliocénkornak valamivel későbbi szakaszából való, ázsiai talajon hozta az ember elé az első gibbont, tehát azon a földön, mely ma a gibbonoknak egyedüli hazája.

A harmadkor utolsó harmadában, valószínűen hőmérsékletváltozások miatt, sokféle változás történt az emlős állatoknak a föld északi félgömbjén való elterjedésében. Elképzelhető, hogy a gibbonok is a kor ez általános költözködésében kerültek át Európából Ázsia meleg részeibe. Talán ekkor történt már meg az a megálmodott leválása az embermajmok és az ember oldalágának? Ha a miocénkori dryopithekus, melyet már említettünk, csak egyetlen, természetlen korai hajtság volt is, mégis a gibbonnak Indiában való első föltünésekor már kétségtelenül voltak a konzervatív gibbonon kívül is valódi embermajmok: ugyanazokban a rétegekben, melyek a kalkuttai késői pliocénkorból való gibbonkoponyát szolgáltatták, találták egy orang-utan föltétlen bizonyossággal fölismert zápfogát is.

A másik annyival jelentősebb ág tehát szintén megkezdődött, vagy talán már teljes erejében állott?

Említettük, hogy még ma sem egységes a vélemény arról, vajjon élt-e már az ember a harmadkorban; akkor még vitatkozni is alig lehetett volna róla. Így sokféle megoldása lehetett a kérdésnek.

Ilyen nehéz, csakis minden forrás lelkiismeretes kritikája révén mozgítható bizonyításokban nem játszanak szerepet a népek régi teremtés-mondái. De tagadni nem lehetett, szigorúan zoológiai értelemben is volt bizonyos valószínűsége annak, hogy az ember bölcsője Ázsiában állott. Ha



— persze a mondottak értelmében — nem gondoltak másra, mint hogy Ázsiában a harmadkor vége felé hajtott ki az ember késői hajtásként a gibbonok régi nemzetségéből, akkor a »paradicsom« messze délre tolódott le — talán éppen a fűszerországok régi epikureus paradicsomának szigeti kéklésébe.

Igy álltak a dolgok a kilencvenes évek kezdetén.

Amint egykor nyugat kultúrnépeinek szemhatárán a világ keleten egy homályba vesző legszélső Ázsiával végződött, úgy most ugyanezen a vidéken az emberré levés titkának a kutatása veszett el ingadozó lehetőségek bizonytalan ködében.

Virchow, akinek csodálatos állásfoglalása minden darwinisztikus színű kérdésben ismeretes, egyszer mégis annyira erőt vett magán, hogy maga mutatott rá, ha valahol egyáltalán, akkor még leginkább Indiában és a Szundavidéken van kilátás arra, hogy a majomember fosszilis maradványait felfedezzék. Ő maga nem igen gondolt arra, hogy egyhamar akad valaki, aki nekiveti az ásóját, hogy rendszeresen kutasson.

Es a véletlen mégis azt akarta, hogy éppen az ő kijelentése döntötte el egy fiatal hollandi orvos terveit. Elhatározta, hogy fosszilis állatmaradványok kibányászására Jávát választja nagyszabású, alapos gyakorlati kísérletei színhelyéül, legalább is abban a reményben, hogy fölfedezi az állat és ember közötti átmeneti formát.

Ezek az ásatások 1890-ben kezdődtek meg Jáván.

A vezetőnek, ez eszmék mozgatójának a neve Eugen Dubois volt.

1894-ben lépett elő Dubois azzal a határozott állítással, hogy Virchow problémájának megvan a megoldása.

Megvan a majomember.

Egy főlegyenessedve járó lény olyan aggyal, mely középen van az embermajmok és az ember között — sokban igen hasonló a gibbonhoz, de sokban már egészen ember : röviden, a gibbon és ember közt levő keresett középalak — a *Pithecanthropus erectus*, az »főlegyenessedve járó majomember«.

Ahol korunkban a legbecsületesebben kutatnak és küzdenek az igazságért, ott találjuk a legegyszerűbb hangot.

Dubois nagy híradása, melyet minden reklám nélkül, egyszerű tudományossággal küldött világnak, csak igen kicsiny körben vert hullámokat. Persze itt aztán annál hatalmasabbakat. Azóta Dubois problémája legalább is homlokzatába jutott minden szaktudományos anthropológiai vitának.

A Dubois-féle jávai ásatások több mint négy esztendeig tartottak. Az eredményük a legkülömbözőbb állatok csontmaradványai voltak olyan számmal, hogy vagy négyszáz ládát töltöttek meg velük és küldtek Leidenbe.

A hosszúra nyúlt sziget középső részének egyes rétegeit zsákmányolták ki, melyek úgynevezett vulkánikus tufkőből állanak, tűzhányó hegyek megkeményült hamuhulladékából. Még ma is a legpusztítóbban tombolnak Jávának és a szomszédos szigeteknek vulkánjai. Nem is valódi láva, hanem roppant nedves, forró iszapáradat ömlik ki kötörmelékkal keverve a Gunung Gelungung kráteréből; 1822-ben számos falut és több ezer embert temetett el egy ilyen kitörés. A szomszédos Szumatra szigeten a Temboro olyan hatalmas körbe veti ki hamuját, melynek rádiusza a Vezúv és a Königsberg közötti távolságnak felel meg körülbelül és úszó habközatonnyokkal borítja mértföldnyire a tengert. És a másik oldalon, a Szunda-út mellett, történt a nyolcvanas évek elején a Krakatau sziget szétrobbanása, ami tudvalevőleg a föld egész légkörét megmozgatta és egy hamuréteget egy ideig az egész föld körül kergetett felhőként, úgy hogy bizonyos abnormális sötétedéseket még nálunk Európában is meg lehetett figyelni. Nem csoda, hogy ilyen területen a vulkán-tufkő egész dombláncolatná tornyosodott és régebbi idők eltűnt életének nyomait ágyazta a mélyébe.

Azoknak a tufkőrétegeknek a korát, melyben a Dubois gyűjtötte csontok hevertek, pontosabban geológiaiilag meghatározni nem könnyű dolog. Annyi bizonyosnak látszik, hogy a harmadkor és a mai kor határán ingadoznak, valószínűen a pliocénkorba, az utolsó harmadkori szakaszba tartoznak még tulajdonképen.

A leletek szerint a sziget állatvilága akkor még feltűnő vonásokban különbözött a maitól. Egészen véve a harmadkor vége már sokkal közelebb van a mához, hogysem még egészen kalandos különbségeket várhatnánk: már igen-igen

régen nem voltak ichthyosaurusok, melyek valaha az indiai és ausztráliai tengereket is bekóborolták. De Európában még ezen a koron túl is élt a mammut és Amerikában elefántok, lovak és a megatherium: az óriás lajhár tanyáztak — mindenestre idegenszerű társaság, úgy hogy Jávában is sok minden eltérőt várhattunk.

Jávának ma elég szépszámu nagy emlősállata van: az orrszarvú, vad disznók, vad marhák, a királytigris és a fekete párduc. De hiányzik az elefánt, a maláji medve, a indiai tapir, és egyáltalán sok forma, mely nem messze tőle különösen kiélezi a délázsiai állatvilág jellemét. A harmadkor fordulóján még nagyszerűbbek voltak a dolgok. Akkoriban még vagy egyáltalán nem volt, vagy csak rövid ideje volt Jáva sziget. A Jáva, Borneo, Szumatra és a hátsó-indiai kontinensföld közt levő tenger sekélysege, egy csomó zoológiai ténnyel egyetemben szinte bizonyossá teszi, hogy ez az egész szigetvilág valaha egy »szilárd« darab Ázsiát, Hátsóindianak egy átmeneti részét alkotta. Wallace, a darwini elmélet egyik alkotója, bizonyította be csattanósan, hogy az igazi régi kontinenshatár, melyen túl egy mély tengerág választotta el az ázsiai világot az európaiótól, csak körülbelül a Borneo, Jáva és Celebes közti vonalon van. Még ma is hirtelen roppant mélységig sülyed ott le a tenger és az állatvilág éppen olyan hirtelen idegenszerűvé, ausztráliaivá lesz. Jáván, amikor még szorosabban a kontinenshez tartozott, sok olyan emlősállatforma élhetett, mely azután elpusztult.

Volt itt egy elefántfajta, nem az az indiai, mely ma él a kontinensen és a nagyobb szigeteken, hanem valami átmeneti forma a mastodon és a valódi elefánt között: stegodonnak nevezik. Volt egy víziló, valami groteszk állatforma, melyet ma csupán Afrikában keresünk, pedig ezekben az időkben még nálunk Európában is állandó vendége volt tavainknak és folyóinknak. Idegenszerű bivalyok és szarvasok éltek az erdőkben és mindenfelé, ha a nem ugyanaz volt is, mint ma: de a faj más volt, még ott lebegett egy távoli eltűnt korszak szelleme.

Ezer meg ezer értékes csontot szerzett Dubois. Volt aztán a tömegben négy szétszórt, hiányos csontvázdarab,



melyek egymagukban fölérték az egész csomóval és valamennyin túltettek fontosság dolgában.

Az elefántok, vízilovak és szarvasok közé ékelődött ennek és tán minden kornak a legrejtelmesebb teremtmése: a majomember.

Egy folyópart tufkővéből került ki ez a döntő lelet.

Először egy magános zápfogat találtak.

Aztán, teljesen egyazon szintben, de egy méternyi távolságban, egy koponyatetőt.

Még három méterrel távolabb egy másik zápfogat.

És végül még ettől is tizenkét méternyire egy bal felsőcombót.

A nívó mindig ugyanaz volt. Több részét a csontváznak nem tudták megtalálni.

Olyan leletre bukkantak megint, melyekben a geológiai kutatás, sajnos, annyira bővelkedik: egy nagyrészt szétdőlt csontvázra. A helyzet azt is megmondta, ki volt a pusztító. Folyóvíz oldotta föl a csontvázat és cipelte el laza részeit, egyeseket a megjelölt helyekig, a többit elsodorta a sohaszontnemlátásra.

Múzeumaink kövületei közül hány megbecsülhetetlen darabnak volt hasonló a sorsa. A híres archaeopteryx, a csúszómászó és madár közötti kapcsolat, mely solenhofeni palában került napvilágra, olyan állatot mutatott, melyet már évmilliók előtt fölfaltak a júratenger sekély vizében tanyázó ragadozó halak vagy rákok és összevissza szórták a csontjait.

De a tudománynak segítenie kell magán ilyen esetekben. Cuvier állította föl először azt a tételt, hogy a jó anatomusnak egyetlen jellemző csontdarabból az egész állatot föl kell építenie gondolatban. És sok esetben sikerül is ilyesmi. Itt azonban már négy csont volt, és minden hiányosság mellett és éppen ebben az esetben, igen hasznavehető darabok.

A négy csont közül az első, a koponyatető, külső formáiban először félreismerhetetlenül a gibbonra mutat.

Egész csomó jellemvonásában egyenesen valódi gibbonkoponyát ismerne föl az ember. De a nagyságviszonyok meghaladják a gibbonét. Már annak a teremtmének az egész nagysága is, ahogyan azt a négy csontból, első sorban a

combsontból ki lehet számítani, vagy egy harmadnyival meghaladja minden élő vagy fosszilis gibbon nagyságát, teljes emberi magasságot ad. De szorosabban még jelentősebben különböznek a koponya úgynevezett »kapacitásának« a számai, azaz különbözik a koponyafalakon belül levő voltaképpen agyvelőüreg, és így közvetve a tőle függő agyvelő maga is.

A belső üregnek gondos tisztítása és mosása után Dubois a koponyatartalmat körülbelül kilencszáz—kilencszázötven köbcentiméterre becsüli, semmiesetre sem többre, mint ezerre.

A hímgorillánál elvértve eléri legnagyobb magasságként a hatszázötöt; általában a közép mérték a hímgorillánál négyszázkilencvennyolc és a nősténynél valamivel kevesebb. A gorillánál többre nem viszi egy emberszabású majom sem és éppen a gorillánál egyezik az általános testnagyság is.

A jávai rejtelmes lény tehát agyüregében meghaladta jóval az összes emberszabású majmokat.

Az embernél az európai férfi átlagszáma kereken ezernégyszázötven köbcentiméter. Az ember alsó határát igen nehéz meghatározni, mert az emberfajták egész testi nagysága különböző — hiszen vannak valóságos törpefajok is, mint például a veddák Ceylon szigetén.

Annyi azomban mindenesetre világosnak látszik, hogy a jávai koponya mérete jó darabbal alatta marad minden emberi méretnek. És pedig itt körülbelül annyival marad alul — vagy négyszáz köbcentiméterrel — mint amennyivel ott — az embermajomnál — fölötte volt.

Ami az agy üregét illeti, nyilván sem gibbonkoponya, sem más valami emberszabású majomnak koponyája és nem is igazi embernek a koponyája. Középen áll — tehát éppen az, amit kerestek, amikor »majomemberről« beszéltek!

Mindkét zápfog másodikul és harmadikul a felsőállkapocsba tartozik. Emberi tulajdonságokat kapcsolnak egybe embermajom tulajdonságokkal. A korona-felület egészen emberi. Nagyság és gyökérállás az embermajmokhoz utal. Az a kevés tehát, amit ezek a töredékek nyújtanak, szintén ugyanabba az irányba igazít, mint maga a koponya.

Utolsó tanúnak marad a felsőlábszár.

Ez beszél a legmeggyőzőbben.

Egy fölegyenesedve járó lénynek a combja.

Az ember két lábon járása nagyszerűen nyilvánul csontvázában: felsőlábszára szinte egészen egyenes. Ha melléje tesszük a gorilla csontvázát, a tuskószerűen nehéz medencéhez a nem csupán rövid és vastag, hanem homorúan befelé is görbülő lábszár kapcsolódik. A jávai csont is behajlik egy kissé.

De nem jobban, mint ahogy néha a teljesen normális emberi lábszár, és egyáltalán szó sincs a gorilla durva görbüléséről.

Nincsen kétség: ez a lény, legyen bár akármilyen is, embermódra mozgott.

Szerencsétlenség, hogy a láb hiányzik. De itt érvénybe lép Cuvier törvénye, hogy aki ezt a combot valódinak ismeri el, az elismeri azt is, hogy csak teljesen embermódra fejlődött járólab ülhetett rajta. Így vezet ez a combcsont messze el a gibbontól és visz az emberhez, abban is, amit nyilvánvalóan mutat, és abban is, amit a hozzáértő sejtésének elárul.

Ez nagyjából a jávai folyópart tufkövéből való négy csont elmélete.

Ismerik, hogyan találták meg a Neptun bolygót azon a helyen az égen, ahová Leverriernek az Uranus pályájában volt zavarokra támaszkodó számítása helyezte. Ilyen exakt profétálás nehéz dolog az élők tudományában. De ha valaha egyezett valami fölfedezés régen előtte szőtt elmélettel, akkor így volt ez a Dubois felfedezésénél is.

Nem csupán abban, hogy egyáltalán majomember volt. A legszorosabban beleillett a láncolatba. Nem valami ismeretlen állat és az ember közt való kapcsolat volt. Szemmel láthatóan gibbont és embert kötött össze. És a hely szerint a régi Délázsia területén, ott ahol ma is élnek a gibbonok és ahol egykor, talán éppen akkor talált ez a nemzetség új, maradandó hazát — föltéve persze, hogy valóban északról jött és nem volt megfordítva az európai miocénkori és pliocénkori ág Keletnek egy előretolt úttörő állomása.

De akármint van is: még a helyet is megadta az elmélet és Jáván találták meg azt, amit Virchow oda utalt és



Dubois, Virchow intésére támaszkodva, ott ásóval a kezében keresett.

Olyan teljes volt az eredmény, aminőben voltaképpen még sohasem volt része ennek az annyira ingadozó és a véletlentől annyira függő tudománynak.

A harcz a dolgok apja. Dubois jelentős felfedezése körül is élénken harsogott csakhamar a vita. A meggondolt gyűjtő és magyarázó fejtegetéseinek minden gyöngének vélt pontját a kritikai arzenál egész fegyverzetével rohanták meg. De fölséges látvány, mint veti ki a nyeregből az egyszerű logika a legcsörtetőbb páncélos lovagot is.

Az első ellenérv az volt: nem elegendő a felfedezés története! Nem lehet belőle tisztán kivenni, vajjon a szét-szórt csontok mind egyazon személytől származnak-e? A koponya lehet valami óriási, magasfejlődésű gibboné is. De a comb valódi embercomb és egyáltalán nem függ össze azzal a gibbonszerű koponyatetővel.

Maga Virchow volt az első, aki itt keresett menedéket! Kritikus pathologus-szemmel vizsgálta meg a combcsontot és valami kelevénynek a nyomait mutatta ki, ami mindennél jobban embervoltának a bizonyossága, minthogy csak olyan gondos ápolás gyógyíthatta meg ebből a bajból, melyben csupán emberek részesíthetik egymást. De Dubois ügyesen vette föl a harcot a hely kérdésében és a legjobb és leghozzáértőbb kövületismerők helyeslése közben mutatta ki, hogy a csontvázrészek egymáshoz tartozását semmiképp sem lehet megbolygatni. Ha helyesek a Virchow megjegyzései, akkor csak a »majomember« voltát erősítik meg.

Virchow persze azonnal fordult egyet: ha a comb valóban a koponyához tartozik, akkor a comb is valóságos gibboncomb. Ritka jó példa ez az eset annak bizonyítására, hogy a nagyon is túlfeszített szkepszis becsületes szándék mellett is szofisztikához vezet. A főtörekvés ilyenkor a szkepszisnek mindenképpen való megőrzése, aminek végső ára maga az igazság, erőszakot vesz a tényeken. Senki sem fogja tagadni, hogy az ilyen nagyjelentőségű felfedezést, éppen esetleges filozófiai gyűlóanyaga miatt, a lehető legnagyobb óvatossággal kell fogadni. De mély, mondhatnók: etikai különbség van a valóságos óvatosság közt, mely józanon

csak a tényeket nézi — és az állítólagos óvatosságból eredő vakmerő hipotézishajhászás között. Nem Dubois, hanem Virchow, a szkeptikus, volt ezuttal voltaképpen a hipotézis-gyártó.

Hiszen nem egy ilyen jellemző esetet találunk Virchow-nál. Csak a neanderthali koponya híres vitájára kell visszaemlékeznünk — erre a koponyára, melyet úgyis emlékezetünkbe idéz Dubois felfedezése. Egy mindenképpen különös emberi koponyának egymagában megmaradt felső részéről volt szó, melyet az ötvenes években Düsseldorf-tól nem messze találtak. Föltűnően lapos, apró homlokával, de állatiasan kinyuló szemöldökdudoraival minden más ismert emberi fajta koponyájától eltér ez a koponya. Amikor leírták és Darwin elmélete szinte vele egy időben föllépett, azonnal híre ment, hogy már ez is valami majomemberféle koponyája. Ma a Dubois felfedezésével való összehasonlítás megmutatja, hogy ezzel már mindenesetre igen sokat mondtak. Az a neanderthali, aki ennek a koponyának tulajdonosa volt, minden fontos dologban már valóságos ember. De még tényleg *hajlott* afelé az irány felé, melyet a *pithekanthropus* teljes típusban mutat. Ez a laposság, homloktalanság, a szemöldökívnek ez a kidudorodása még sokszorosan a szélsőségig feszítve — végül valóban a jávai majomembert állítaná elébünk. Annyit legalább is el kell mondanunk, hogy még a régebbi diluviális korban egy olyan emberfajta élt Európában, mely egy kicsiny, de világosan kivehető fokkal alacsonyabban állt mint valamennyi ma élő fajta és pedig alacsonyabban olyan irányban, mely igenis végződhetett a majom- és emberjellemvonások teljes keveredésében már a látható eltérő jellemvonás szerint is. Azt is határozottan tudjuk ma már, hogy egy diluviális fajról van szó. Magát a neanderthali koponyát soha sem tisztázott leléstörténetével igen nehezen lehetett értékesíteni történelmi beosztás szempontjából. Csak gyanították, de nem tudták bizonyosan, hogy tán még a »mammutkorból« származik. Bizonyossá csak 1902-ben lett ez a csehországi Krapinában talált lelettel, miután már az 1887-ben Spyben, Namur mellett történt felfedezés tisztázhatta volna a helyzetet. Mindkét helyen embermaradványokat találtak, szin-

tén a neanderthali töredék jellemző koponyajellemvonásaival és ezekről a maradványokról most kétségtelenül bebizonyították, hogy valódi embermaradványok a jégkor idejéből. Krapinában nem kevesebb mint tíz ilyen szemdudoros koponyájú emberről volt szó. Kétségtelen hát, hogy egy élesen körülhatárolt faj előtt állunk, — a neanderthali faj előtt.

Ennek a bizonyításnak mindenesetre időre volt szüksége. És közben-közben aztán több-kevesebb kételkedéssel várták a sikerét. A kételkedésnek ilyen hullámvölgyét jelöli az a gyanítás, hogy ez a kezdetben izolált és sokfajta homályossággal körülvett neanderthali koponya nem is valódi fajkoponya, hanem csupán valami egyéni beteg elváltozás. Ma persze furcsának tetszik ez, mert ismerjük a tényeket. De a kutatás sodrában követik egymást a hipotézisek és ennek így is kell lennie. De már akkor is jellemző volt, *hogyan* védték és építették föl ezt a hipotézist, — kétszeresen jellemző persze ma, mikor már az egész kérdés meg van oldva. Es éppen Virchow volt az, aki fölépítette.

A darwinista buzgalom, mely a majomembert kutatta, az ő szemében egészben véve »tudománytalan« kutatási mód volt, melynek a helyére ő megint a valódi, a józan módszert akarta állítani. Ezzel az ő valódi módszerével pedig komolyan bizonygatni akarta, hogy a neanderthali koponya értéktelen minden faji kérdés számára.

Nagy orvostudományi apparátussal megrajzolta a szerencsétlen neanderthali életének és szenvedéseinek a történetét. Születésekor már igen hosszú koponyája és egyéni különösség gyanánt feltűnően kifejlett homloküregei voltak a szegény fickónak — pusztá véletlen! Ifjúságában aztán keresztülment az úgynevezett angol betegségen (rachitis), mely első okává lett beteges csontelváltozásainak. De kínos gyerekkora mellett is mégis erős ember lett belőle később, aki nem egy nyers csatát megállott. Így aztán többször is szinte átlukasztották a koponyáját és ezek a súlyos sérülések megint alakítottak ezen a sok megpróbáltatáson átment koponyán. Végül öreg korában köszvényes lett, ez aztán persze megkoronázta a csontelváltozásokat. Ennek a szerencsétlennek a koponyája természetesen semmit sem bizonyíthatott, a mi késői darwinisztikus napjainkra maradvá-



Csak a kórháznak és az örök Lázárnak az őstörténetét bizonyította — nem pedig a majomemberét. Így Virchow.

Alig kell hozzátennünk, ha a dolgot így egyszerűen elmondottuk, hogy itt a szkepszis vakmerő hipotézisek egész sorozatának a szülőjévé lett. Hogy megcáfoljon egy darwinisztikus gyanítást, vagy csakhogyszkeptikusan a »tények« közé szorítsa, egész raffinált agyafurtsággal teli regényt állít a helyébe, melyre már nem is elegendő a hipotézis szó. Ha az egyszerű tények nem is cáfolták volna meg Virchowot olyan nyomósan éppen ebben az esetben, akkor is okvetetlenül el kellett egy olyan módszert vetni, mely ilyen utakra vezet. Virchownak egy időben volt roppant tekintélye mindenesetre véghez vitte, hogy az anthropológusok többsége alig említette meg már a neanderthali koponyát. Most a Dubois-féle új eset alkalmával még ez a pillanatnyi bénító hatás sem adatott meg neki. Virchow az utolsó években annyiszor nyilatkozott nagyon furcsa módon a darwini problémákról, hogy ez az ő tekintélyét még ott is aláásta, ahol hosszú ideig mesterként tisztelték a bogaraival együtt. A Dubois-esetben pozíciójának gyöngeségét azonnal átlátta mindenki. Kiéreztek a »minden áron való kételkedést« és éppen ellenkezőleg a pillanatnyi hangulat inkább Duboisnak kedvezett. A jávai pithekanthropus, ahogy Dubois az első pillanatban elkeresztelte, erektus gyanánt »egyenes tartással« került ki legalább ebből az első mérkőzésből. Ilyen durva pengével nyilván nem lehetett megtámadni. A »Virchow-kérdésekről« ma, hogy Virchow meghalt, nem vitatkoznak többé. Nem több különböző teremtség maradványairól van szó. És nem is valami egyszerű nagy gibbonról. Az objektív anyag körül való minden marakodás most megint csak visszavezetett az eredeti Dubois-féle képhez.

De azért — és igen jogosan — finomabb hipotézisekkel mindent megpróbáltak, amit csak lehetett, hogy legalább Dubois következtetéseinek az értékét leszállítsák.

Egyfelől azt hangsúlyozták, hogy nem ismerjük a pithekanthropus karjait — ami igaz is. Ezek a karok lehettek hosszú gibbonkarok. De a mai szélső gibbonkarnak a fejlődése, mint mondtuk, bizonyára nem az ősgibbon és ember közötti vonalon, hanem az ősgibbon és a mai gibbon között

van. Így a pithekanthropus is ezen a vonalon állna — az ősgibbon és gibbon között volna átmeneti forma. De honnan van akkor ennyi embervonás? Éppen mert még közel állott az ősgibbonhoz! Ez az ősgibbon azomban, melyből az ember is származik, már maga is rendes majomember. Csak éppen, hogy nem maradt ránk a csontváza, csak egy úgyszólván »gibbonizált« alakban, bár még mindig igen hasonló oldal-sarjban, éppen a pithekanthropusban. Ime, látjuk tehát, hogy ez a hipotézis nem sokat változtat a dolgon. A pithekanthropus még mindig sokkal közelebb marad a valódi majomemberhez, mint bármely más ismert lény. Amin ez a hipotézis változtat, azt a hosszú kar kedvéért teszi. Ez a hosszú kar azomban a pithekanthropusnál maga is csak be nem bizonyított hipotézis, ami ellen nem egy dolog szól az anatómiai fölépítésben. Tehát hipotézis a hipotézis kedvéért. Én nem látom ebben a kényszerítő szükségszerűségnek leghalványabb árnyalatát sem.

Es pedig annál inkább, mert ez a megoldás sem távolít el egy valóban meglevő ideiglenes nehézséget, ami azomban egészen másutt mutatkozik — és pedig a kronológiában.

Elmondottuk, hogy a jávai négy csontmaradvány bizonyára még a harmadkorig megy vissza, de ebben nem igen messzire. Semmiesetre sem ennek a harmadkornak utolsó harmadán túlra. De ebben az egész utolsó harmadban már élt a valódi gibbon, és már élt, én legalább azt hiszem, maga az ember is. A valódi ember, a valódi gibbon és a pithekanthropus egy darabig kortársak voltak. Hogyan lehetséges ez?

A Dubois gondolatmenete szerint csakis így: Amikor az ősgibbon a majomemberen keresztül emberré fejlődött, nem ment át valamennyi majomember maradék nélkül ebbe az utolsó fejlődési fokba, hanem egy csoport kitarzott ezen az átmeneti fokon még akkor is, amikor a főtömeg már rég fölhágott a csúcsra. Ez a nagy lépés úgy a középső harmadkorban történt. A felső harmadkorban már régen készen volt az ember. De Délázsziában még éltek akkor mellette azok az utolsó konzervatív majomemberek. Akkor még. Később aztán ezek is eltűntek. A másik hipotézisnek is ezt a kerülőutat kellett megjárnia a valódi gibbont és az ősgibbont összekapcsoló pithekanthropus kedvéért.

De esetleg még bonyolultabbá is válik történelmileg a helyzet. Ha az ember ugyanis már valóban itt volt a középső harmadkorban, a miocénkorban, ahogy legujabban gyanítják, akkor még messzebbre kellene az emberré levést visszakeltezni. És a majomember-fokozat ez utolsó mohikánjai egy egész geológiai korszak kétharmadán át sántikáltak volna így hátul, hogy aztán olyan későn pithekanthropusként létezhessenek Jáván. Hát végre is, miért ne? Ausztrália erszényesei és csőrösemlősei a haladással szemben még sokkal tovább, bizonyosan évmilliókon keresztül megmaradtak konzervatív zugnak, míg a föld mindenfelé rengett magas fokra fejlődött emlőstestvéreik lépésétől. Az ilyen egész földkorszakokon át megmaradó sereghajtókon rendszeren meg is látszik ez a hosszú idő. Ha alapjában hívek is maradtak a régi törzshöz, de mégis egy vagy másban új szokásokat vettek föl közben. A mai csőrösemlősök mindenféle apróságban mások mint az ősrégi triaszkorban élt rokonaik. Önkéntelenül is kérdezzük: vajjon a sokáig hátul sántikáló jávai majomember-mohikán kivétel volna ez alól a törvény alól? *Teljesen* tisztán tükrözné-e még a régit, vagy egy és másban mégis a maga útján járt-e? Úgy hogy a pithekanthropus a maga idején, oly későn a harmadkor határán, már nem lett volna *egészen* a régi valódi majomember! Nem is lehetett volna! Persze: ez a törvény sem abszolút. Mindig voltak kivételei, mint az apró féregszerű *lingula*, mely a kambriumi őskorszak óta él anélkül, hogy csak a neme is megváltozott volna és sok tekintetben a *ceratodus* gőtehal is, melyről már beszéltünk.

Nyilván erről az oldalról sem juthatunk szükségszerű következtetéshez. Csak nyitott szemmel kell beletekintenünk a kronológia bizonyos homályosságaiba. Ha majomemberünk csontjai például a harmadkor első harmadának végéről, az eocénkorból származnának, akkor időrendileg sokkal simábban menne minden — ez nem kétséges.

De mit jelentenek ezek a részletviták az alapértékkel szemben!

Az elvi kétkedőnek ez a néhány jávai csonttöredék már olyan világosan megmutatta, amennyire tudományosan valamit egyáltalán ki lehet mutatni: hogy embernek és majom-



szerű emlősnek a vegyüléke nemcsak lehetséges, hanem egykor valóban reális tény is volt. Hiszen aki valaha komolyan végig gondolta Darwin finom gondolatmenetét, Huxley általános anatómiai bizonyítását, az rég lezártnak és eldöntöttnek tartotta a probléma elméleti oldalát. De olyan sokáig volt Darwin ellenfeleinek kipécézett harci fogása, hogy őt egy ilyen reális keverék fölfedezésének a követelésére szögezzék le, hogy ma kedve kerekedhetik az embernek ezt a követelést valóban *conditio sine qua non*-nak venni és gyönyörködni az ellenfél balvégzetében, hogy éppen ez a föltétel teljesült ma az ő kudarcukra.

Ha még valamit akarnánk kívánni, hát ez csak az lehetne, hogy ássanak tovább Jáván. Még korántsem aknázták ki egészen a felfedezés helyét — nem is szólva az óriási sziget egyéb helyeiről. Selenka tanár felesége szóval közölte velem, hogy Dubois utólag még megkapta az alsó állkapocsnak egy kis darabját, amiről azomban még nem bocsátott nyilvánosságra semmit. Annál sajnosabb, hogy maga a fölfedező azóta nem talált időt és eszközt, hogy ott folytassa ásomunkáját. Ne akadna mecénás, aki megoldja a pusztán pénzkérdést?

Akkor is tárva marad persze még ajtó-kapu, mint a mesebeli véletlen szerencsének és várnunk kell. Solenhofenben, ahol azt a pompás darwinisztikus csúszómászó-madarat, az *archaeopteryxet* találták — a gyík és madár összekötő alakját — tizenhat év telt el az első és a második lelet között és azóta megint huszonöt év múlt el anélkül, hogy harmadikat találtak volna! Ez szerénnyé tesz...

Panaszolja, hogy a tudomány haladásával pusztul a romantika csillogása, mely egykor magasztossá tette az emberiség ifjúságát.

En meg éppen azt találom, hogy a kutatás egyre romantikusabbá lesz a szó legjobb értelmében.

Egyre csodásabbá, egyre gazdagabbá lesz az a kép, melyet élénk tár. Egyre hatalmasabban elmélyedő gondolkodásra ösztönöz bennünket, kényszerít bennünket, hogy röptében siessünk keresztül roppant időközön, mesés idegen vidékeken, úgy hogy izgatóbb kalandosságot igazán nem kívánhatunk. Józan és szegény az a tudatlan, akinek a

szemében négy olyan csontdarab, mint aminők ezek a jávai tufkőből származók, csak olyan mint a többi, anyag a csontmalom számára és a szántófield trágyája, mint a predmosti mammutscotok.

Akit azonban a tudás szelleme látóvá tesz, azelőtt ugyanaz a nagyszerűség emelkedik föl ezek mögött az elsárgult, porladó maradványok mögött, ami a paradicsomlegenda egyszerű olvasóját is megrázza : a jávai pithekanthropus erectus mögött kézzelfogható közelségben emelkedik föl — az emberrélevésnek, a tudatos szellem föllépésének, a maga énjének a misztériuma.

OSZK

Országos Széchényi Könyvtár

## A Mars meséje.

Negyven esztendővel ezelőtt egy párisi folyóiratban megjelent egy regény, mely ugyancsak megbosszantotta a jámbor kritikust, hiszen elütött minden sablontól.

A geográfia akkoriban ideges állapotban volt.

Eppen akkor enyhült meg kissé az a roppant feszültség, mellyel egy évtizeden keresztül tartotta hatalmában a lelkeket a Franklin sarki expedíciójának a sorsa: most már ismerték ennek a rettenetes drámának az utolsó felvonását, melyben az emberi tudást és emberi hősiséget legyőzte a világűrnek pólusainkat érintő hidege. Ekkor hirtelen az egyenlítői Afrikában új szemhatár tárult föl: évezredes gyanítások ködéből beláthatatlan kéklő távolságban bukkantak föl a nagy tavak, az antik világnak egy álma, melyet most végül elértek a kutatók.

Mintha mindenütt nyújtózkodott, terjeszkedett volna a föld térképe. És a fantázia előtt gyors rohanással történt meg mindaz, ami valójában mindig csak végtelen kitartó munka eredménye.

Mért ne röpkülhetné be egyszer valami mesés léghajó a világrészeket, hogy a bolygó térképét egészen kirajzolja, mint ahogy a tekintet bejár valami földglóbuszt? Nehány évvel azelőtt mutatta be Henry Giffard a franciáknak huszonegy méteres léghajóját, mely egy gőzgépet hordozott. Készüléke szerencsétlenül járt. De mit tesz ez? Majd megcsinálja más. Nadar elárasztotta a párizsiakat tervekkel, melyek legalább papiroson mindent megoldottak. A reggeli és esti lap között minden megtörténhetett.



Ebbe a hangulatba került bele Jules Verne könyve »Öt hét a léghajón«.

Az olvasót eléggé tisztességes hangon azzal a mesével vezette félre, hogy titokban megfelelő léghajót építettek és ez már keresztül is szállt Afrikán, magasan Speke, Grant és Livingstone feje fölött.

Jó tréfa volt. A könyv regény, de olyan pompáson volt elmondva az utirajzok szokásos hangján, hogy regény voltát elfelejthette az ember. Stanley később megtette, hogy valóságos élményeit még sokkal romantikusabban beszélte el, egészen költőien, kiélezett csattanókkal. És éppen akkor volt a franciáknak egy utazójuk Afrikában, Du Chaillu, akiről sohasem állapították meg valójában, hogy tudósításai-ban mennyi voltaképpen a regény és mennyi az igazság.

Az író maga valamivel kisebbre szabta ugyan a maga dolgát: azt hitte, hogy kellemes tanulás céljait szolgálja a könyve — ismert eredmények, csak hogy a raffinéria bizonyos madártávlatba állítja őket, hogy egész közömbös lelkeket is fölrázzon. De bizony az iskolamestert megszöktette a költő. Bensőleg a mű abból a hangulatból fakadt, mely egyszerre semmit sem tartott többé lehetetlennek technikai és geográfiai dolgokban és olyan diadalát várta a »tudományos embernek« még a század végére, amelyhez képest Speke és Franklin csak nyomorult kontárok voltak. A regény így a valóságra való ideiglenes részletfizetésnek látszott és olvasói mámorossá lettek attól a finom hangulattól, mely a fantázia és valóság határán ingadozott benne.

Jules Verne meg is értette a helyzetet.

Kötet következett kötet után. És egy ideig, nem lehet tagadni, egyik siker a másik után. Míg a nagy geográfia, igen érthetően, egyre késlekedett és pénzhiány, őserdők, emberevők és jégpuszták között nem tudta betartani a pergő párisi szalonbeszélgetés tempóját, addig Vernenek csöndes költőzugából, onnan a francia vidékről, mintha vas übermenschek külön csapata vetette volna magát erre a vastag földgolyóra, akik igen mulattató útirajzok folyamán minden problémát játszva oldottak meg. Mindezek a hősök mintha egy családból származtak volna, úgy hasonlítottak egymáshoz. Mind nemes lelkek voltak, gyermek tisztaságúak,

mint az öreg Darwin vagy Fechner, de mindegyikben valami spleenes vonás, mely mögött ott nevetett alkotójuknak szatirikus tréfája. Nem szerelem vagy pénz hajtotta őket; minden céljuk a tudomány volt. De mindannyiukban volt valami, ami olyanná tette őket, mintha az öreg Monte Christo fiai volnának, akihez alkotójuk már kétségtelenül kora ifjúságában iskolába járt.

A legtöbb közülök ugyancsak falta a lexikont és ez az olvasmány aztán minden lehető és lehetetlen alkalommal nagy adagokban dült belőlük, úgy hogy az olvasó lesújtottan állt előttük, a maga tudatlanságában.

Kétségtelenül nagy dolgokat vittek véghez. Élő emberek, mesterséges oxigénnel ellátva, egy aluminiumbombában repültek a hold felé és olyan ügyesen utazták körül, hogy mindent láttak rajta, amit lentről is látni messzelátóval; de az ismeretlen túloldalát nem látták, mert azt éppen koromsötét éjszaka borította. Egy elektromos csónak behatolt a tenger sötét ösmélysegeibe, a rettentő krákok egész seregét zavarta föl, áthaladt egy földalatti szuezi csatornán és táncolt a Mael folyamban. Egy hamburgi professzor megmászott Islandon egy tűzhányót, áthajózott a föld belsejének egy óceánján, ahol még éltek a júrakorszak ichthyosaurusai és újra napvilágra került a Strombolin forró víz kitörésével. Az északi sarkon egy tűzhányó hegyet fedeztek fel. És végül egy üstökös, mely magával rántotta a földnek egy darabkáját, alkalmat adott igen spleenes angoloknak arra, hogy sakkpartijukat a Marspályáig nyújtsák ki — amelyet aztán optikai táviróval folytattak aztán is, amikor az üstökös, a Biela-féle módjára, kettévált és szétválasztotta a játszókat.

Mikorra vagy húsz ilyen kötet előttük volt, megnyugodott a sablónkritika is.

Átengedték az írónak a maga terrénumát. A jövőnek az esztétikája, mely jobban el fog vonatkozni az anyagtól és a voltaképeni független költői értékeket fogja keresni, Jules Vernet mindenesetre kora legjobb humoristái közé számítja majd. Utolsó harminc esztendőnk irodalma éppen nem bővelkedik ilyesmiben. Elismerem, hogy csattanóinak egész serege nem egyéb, csak többé-kevésbbé durva helyzet-

kómikum. De kérdés, vajjon éppen az ő módja, hogy a helyzetet mindegyre óriásivá, mondhatnók kozmikussá fokozza, nem emeli-e ezt a művészi formát egy fokkal magasabbra, a valódi humor magasságába, amikor nemcsak nevet az ember, de gondolkodik is.

Milyen bámulatosan bonyolult az »Utazás a föld körül nyolcvan nap alatt« című munkájának problémája (ma már régen meghaladta a valóság ezt a számot!) — és mégis csak ebből az olyan művésziesen szőtt cselekményből nőhet ki egy olyan önmagában véve durva tréfa, mint annak a szolgának a históriája, aki égve hagyja az elutazásnál lezárt házban a gázlángot és az egyre dagadó gázzsámlának a rettentő lidércnyomása egész úton nyomja a mellét. Szinpadai átdolgozásoknál az ilyesmi persze egészen banális süllyedt. De a regényekben valóban finoman és végtelenül szeretetreméltóan formálódott ki. Egyéni vonás, amit nem lehet utánozni.

Azomban: a legtöbben, akik a Verne alkotásának első virágzásával foglalkoztak, azt hitték, hogy ezeknek a súlypontját a voltaképeni »tudományosságukban« kell keresni. Ilyen értelemben koszorúzta meg egyszer pityókos hangulatában a francia akadémia és nagyszerű reklámot csinált neki ezzel azoknál is, akiknek a fantazmagóriák élvezéséhez még kellett az a szent borzalom, hogy mindezt »komolyan« és »exakt« értelemben is vehetjük. Valójában azomban nem nagyralátó ez a »tudomány«. Jules Verne egy dolgot jól megértett és ez lett veleszületett humorával együtt sikerének a lelke: megértette, hogy modern érzésünk megkívánja, hogy a költő ilyen természettudományi tárgynál a kutatás eredményeitől vezettesse magát és a tréfáknak és drámai feszültségeknek ezekből az eredményekből kell kinőniük, nem pedig fordítva valami önkényes formában, amikor a költő kénye-kedve szerint idomítja és nyirbálja a kutatást. Ebben a belátásban különbözött Verne minden elődjétől, amennyiben egyáltalán voltak elődjei.

De ennek a belátásnak szükségszerű következménye a források igen alapos tanulmánya, minden természettudományi föltétel valóban komoly elsajátítása. Mindenütt észrevesszük, hogy Verne meg is próbálja ezt, de az eredmény



bizony mindenütt felületes marad. Látunk egész csomó sebtiben végigfutott olvasmányt, melyet azomban mindig minden kritika nélkül választott meg, gyakran csak harmadkézből való népszerű dolgok, melyek Franciaországban általában jóval rosszabbak szoktak lenni mint Németországban és Ausztriában — sőt az is megesik, hogy egészen elavult anyagot használ.

Legfrissebb pillanataiban megjelenik a világos elme, ahogy beutazza fürge hajójával Franciaország partjait és tengerleírásait csakugyan önmagából teremti szakkifejezéseivel és természetfestésével együtt. Ennek a hajónak a kajútjében ott van a »nagy Reclus«, ez a roppant geográfia, egyike azoknak a nagy könyveknek, melyekben »minden megvan«, amint hogy a franciáknak az enciklopédia idejétől és a »nagy Buffontól« kezdve mindig is volt ilyen könyvük. Ezekből a vörös foliánsokból konstruálja meg a földet, jól-rosszul, ahogy lehet.

Nem egy területtel, ahol éppen hiányzott a kompendium, örökösen küzködik ez a matrózsapkás tengerjáró költő: a zoológia nála mindig rettenetes, a siralmas geológiai részletek elégtelenítik a megérzésében egyik legmesteribb regényét, »a föld középpontja felé való utazást«. És amellett csupa olyan botlás, amit el lehetne kerülni anélkül, hogy a művészi fölépítés csak valamiben is kárát vallaná.

Hiszen nem pedantériáról van itt szó. Mert mit is jelent valamely költői alkotásban néhány apró részlet, amit a szakember megszidna! Schiller kedves tengerlakó »szalamandráin, gőtéin és sárkányain« kezdve a legujabb regényekig és novelláig csudálatos láncolatát ismerjük az ilyen természettudományi lehetetlenségeknek, melyek alapjában véve igen keveset vagy semmit sem vonnak le különben szép költői alkotások értékéből.

Azt hiszem, Félix Dahn etet egy kigyót kenyérrel. Homályosan emlékszem valami regényre, melynek cselekménye és katasztrófája mindenestül a német Keleti tenger partjának nagyszerű ár- és apályváltakozására van felépítve, ahol pedig igen bosszantó módon egyáltalán nincs ilyesmi. Lokális berlini novellák megható módon rajzolják, hogy szerelmes pincérlányok és romantikus varrónők milyen

kalandokon mennek keresztül a határszéli jegenyeerdőben, amely azomban, sajnos, lucfenyő. És egy csillagász, úgyszólván az egész újabb költészet körül érdemeket szerezhetne magának, ha írna egy rövid kézi könyvet, mely végre fölvilágosítaná a naturalista költőket is, hogy a teli hold nem ül közkívánatra egy egész negyedéven át egyfolytában az éjszakai égen.

Egyik-másik olvasó talán még emlékszik arra a néhány év előtti tréfás vitára, hogy Wolfgang Kirchbach barátunk mint akarta szegény Heinét, szeleburdi nem-realistának bélyegezni, amiért a fülemüle nála többször világos nappal énekel, pedig csak éjjeli madár. De elég ebből.

Az utolsó példa mutatja legjobban, hogy mennyire igazán nem fontos ez a dolog, mert Heine versei mégis csak azok maradnak, amik, ha egy másik újabb kiváló poéta még sohasem vette is máskor észre a fülemülét, mint éjjeli táján, amikor a kocsból ment haza.

De meg kell érteni, hogy a Jules Verne-féle dolgokban a mű szelleme és lényege természetszerűen éppen a tények logikája és valósága. És a modern természettudomány igazán eléggé gazdag ahhoz, hogy valódi anyagot adjon ezerfajta ilyen fantazmagóriához. Éppen akkor, ha, amint Verne példásan átérezte ezt, magát az elvet igen nagyra tartjuk, kétszerte inkább bántanak az apró foltok, melyek véletlenből, csak egyénileg sarjznak itt: az író gondatlanságából és kritikátlan műveltségéből, aminek azomban egészen tiszta helyzetben egyáltalán nem kellene így lennie.

Sok éve követtem Vernét a legnagyobb szimpátiával.

De éppen ennek az utolsó gondolatmenetnek az értelmében mindig volt bennem egy zúg, ahol azt gondoltam, hogy ő csak az első, vidám úttörő, aki ösvényt kezdett, de még egyáltalán nem használta ki a maga principiumának egész erősségét. Úgy gondoltam, egy napon jönni fognak hívatottabb követői, akik éppen a természettudományi regényt fogják pompásan kiépíteni, még messze maguk mögött hagyva a Verne-fajta finom humorisztikus tehetség értékeit.

Ennek eléréséhez több alap, a világnézet nagyobbszerűsége, és még finomabb leíróképesség szükséges!

Verne egy magasrendű természettudományi világnézet szabadabb értelmében mindig igen kis koponya volt, aki ilyen irányban sohasem tudta ötleteit szikráztatni. És elbeszélő tehetsége, bár mesésen mozgékony a legbolondabb helyzetekbe való fantasztikus beleélésben, mégsem dolgozott a modern művészet finom eszközeivel, hanem az öreg Dumas durva fejszével, és ezt már ma is alig tudjuk elviselni, unokáink pedig egyáltalán nem bírják majd elszenvetni.

Es más egyéb is szembetűnt ennél a megfigyelésnél.

Jules Verne régebbi dolgai sok tekintetben kétségbeejtően gyorsan elavultak. Az Afrikán keresztül való léghajóútát Stanley óta nem volt érdemes elolvasni, még azokat a részeket sem, ahol lelkiismeretesen felhasználta kora anyagát, hisz akkor 1863-at írtak! Ő maga sohasem vett annyi fáradságot, hogy az új kiadásokban kijavítsa a régit. Ideges hajszában produkált csak egyre tovább-tovább, egyre gyöngébb dolgokat, egyre durvább hatás kereséssel, éppen úgy mint valaha az öreg Dumas, amikor hatalmába kerítette a muszájdolgok tömegírása. A kutatás, amelyen és amely fölé az ilyen regényeket föl kell építeni, közben cammogó haladása mellett is nagyszerűen felmagasodott, csakúgy duzzad valóban hálás új tárgyaktól, csak akadna, aki belemarkolna.

Mindig úgy gondoltam, hogy német embernek kellene annak lennie, aki majd föllép, nem hogy Vernét utánozza, hanem hogy céljait voltaképpen megvalósítsa, ám ettől elvárjuk, hogy ízig-vérig művelt ember legyen, de egyben költő is, talán valamivel komolyabb Vernénél, de mégis eléggé mozgékony, hogy át merjen ugorni az ismeretlen, az el nem ért fölött az előresejtett emberi sikerek és kozmosesemények nagy kéklésébe, melyeket már a mi nemzedékünk nem fog megérni, de amelyekben mégis akar gyönyörködni, amelyeknek szelétől már meg akar borzongani.

Volt már Németországnak egyszer egy pompás humorista, aki egyben nagy természettudós, elsőrangú fizikus volt: Gustav Theodor Fechner. Jó óráiban Fechner bájos kedvességgel tudta a legmélyebb természettudományi és természet-filozófiai bölcsességeket egy paradox tréfává kiélelni. De csak apró kezdeteknél maradt: bár mélység volt bennük, egy



hihetetlenül finom, messzelátó, az ég és föld minden dolgain fausti szabadsággal uralkodó szellemnek egész mélysége. Nem volt benne meg a nagy, színes alkotás adománya, nem volt elsősorban költő, akit pedig Jules Verne kifakult technikájának minden hibáiban sem tagadott meg magában.

Néhány évvel ezelőtt megjelent egy könyv, hogy így mondjuk, a Fechner közelségéből, az ő szellemi légköréből származó, mely szintén ebbe az irányba tartozik, és a szerzője kétségtelenül szakember a természettudományban, professzor, neves fizikus és egyben Fechner legjobb tudományos életrajzírója : Kurd Lasswitz.

Természettudományi mesék, apró, ékes vázlatok csak, de olyan szeretetreméltóan vegyül bennük a tudás és a tréfás humor és formailag is olyan buján pompás, hogy méltán kérdezhettük, vajjon nem az »igazi« érkezett-e el. A könyv akkor, legalább szűkebb körben, föltűnt.

Aztán megint évek multak el. Míg végül ugyanez a Kurd Lasswitz egy nagy kétkötetes regényt adott ki: »Két bolygón«.

Tudatosan a Jules Verne nyomán akar haladni. De igazi tudós kísérlete, aki nem csak néhány öreg asztronómiai vagy fizikai kompendiumon rohant végig, hanem szilárdan áll a maga tudományában. És azonnal meg akarjuk mondani, az elmélyítésnek komoly szándéka tükröződik ki belőle, mely nem elégszik meg azzal, hogy néhány humoros csattanót szikráztasson.

A tárgyában csillagászati regény.

Regény a Marsról.

Hiába minden : ilyen könyvvel szemben, a kritikának is el kell mélyednie egy kissé az asztronómiában.

A Marsról való mai ismereteink épen igen kedvezőek egy fantazmagória számára. Eleget tudunk ahhoz, hogy a fantáziát ösztökélje. De keveset ahhoz, hogy gáncsot vetnének neki az idegenszerűség agyonnyomó és ellentmondó részletei. Galilei napjaiban lett a Mars egy vörösen izzó csillagból kicsiny sárgászöld koronggá a messzelátóban, s az élessé lett szem részleteket kutatott. 1659-ben Huygens árnyékokat látott a felületén, mintha tenger és szárazföld válnának el egymástól. A pólusokon fehérség csillogott,

mintha hó takarná őket, mint nálunk. A XVIII. században Herschel megállapította, hogy a Marstengely éppúgy elhajlik, mint a földtengely: ottan is éppolyan évszakoknak kell lenniök, mint nálunk.

Megint vagy ötven év múlva Beer és Mädler megrajzolták csillagvizsgálójukon, a fejlődő Berlin nagyváros gőzében, a Mars térképét: nagy sárgászörös területek, mintha kontinenstömegek volnának, csak itt-ott futnak át rajtuk kékeszöld csíkok, melyek vizeket jelenthettek. A fehér pólusi területek pedig az évszakok váltásával valóban változtak, mint a hómezők.

Amikor jött a spektrálanalízis, olyan légkört mutatott ki, mely egészen hasonló volt anyagában a földihez: ha fönn élt valami, bizonyára úgy kellett lélegzenie, mint nekünk. Es nem volt-e sok minden, ami ilyen életre mutatott?

Schiaparelli a kedvező hetvenes és nyolcvanas években rajzolta meg csodás új Mars-térképét. Kézzelfogható világossággal sötét vonalak húzódtak végig a vörösés vidékeken, mintha csatornák metszenék át a legrövidebb irányban.

Valóban csatornák voltak-e?

Intelligens Marslakók építették-e, akik egy egészben vízben szegény, szinte óceánnélküli bolygót lehetőleg mesterséges vízerekkel hálózta be?

Vagy pedig (szintén mesterséges?) vegetáció-övek voltak-e, melyek az évszakok váltakozása szerint majd kiszáradtak, majd elhervadva eltűntek — erre mutatna a vonalak meg-megismétlődésének vagy el-eltűnésének különös tünete?

Es itt közbeszól a darwinisztikus gondolat.

Ha a földön az élők világa is föl az emberig szükségszerű jelenség a bolygó fokozatos fejlődésében, természetes produktum, melynek el kellett jönnie, amely kellő időben elkövetkezett ősnemzéssel, a vas természeti törvények kényszere alatt, öröklés és alkalmazkodás által differenciálódott a természetes kiválasztás hatása alatt és végül fölmagasodott a földön uralkodó ember-észlényben — nem az egyszerű logika követeli-e meg, hogy egy minden fontos dologban hasonló bolygón, mint a Marson, szintén hasonló produktumra következtessünk?

Tehát ott is ősnemzés, szerves fejlődés, növények, melyek szénsavat vettek föl és oxigént lélegzettek ki, állatok, melyek életüket éppen fordítva erre az oxigénhez való alkalmazkodásra építették, először vízi állatok, aztán szárazföldiek, először kis agyvelejű állatok, aztán egyre nagyobb agyvelejűek.

Míg végül egy majomszerű magasrendű állatból kinőtt az állatfölötti állat: az ember — csakhogy ezuttal nem a Földember, hanem a Marsember...

Ertsük meg jól, itt még nem vagyunk benn a regényfantáziákban, hanem egy eddig még teljesen tudományos dedukcióban. És ezt még valamivel tovább vezethetjük.

Ha igaz a Kant-Laplace-elmélet, hogy bolygóink a nap lepattant gyűrűiből keletkeztek, akkor a Mars sokkal öregebb a mi földünknel. Föltéve, hogy felületén a fejlődés az őslénytől az emberig hasonló tempóban folyt mint nálunk, akkor ott már emberek voltak abban az időben is, a mikor még a földön nem fejlődtek ki a legközelebbi alsóbb állatból.

Ennek megfelelően a Marsember kultúrája hasonlíthatatlanul sokkal öregebb a miénknél: amit a mi kultúránk csak sok évezred múlva szakíthat majd le a szerencse és megismerés fájáról, azt ott már régen elérhették — a Marsember a maga kultúrájával úgy nézhet le a mi mai legmagasabb emberi kultúránkra, mint a földön a legfinomabb európai kultúra fia a mezitelen tüzföldre.

Itt van az a pont, ahol a regény megkezdődik.

A tudományos következtetéseknek ezt a sorát igaznak veszi: Csak éppen az eleven képet teszi a helyére.

A Mars-beliek olyan emberek mint mi. Csak jelentéktelenül térnek el tőlünk, amennyire a kisebb nehézséghez való alkalmazkodás — a Mars sokkal kisebb a földnél, tehát aránylag kevésbé vonzza a lakosait — és a kissé eltérő világítási viszonyok számbajönnek.

Zoológiailag a valódi emberek és a Marsbeliek alig tartatnának két jó különböző faj rangjára igényt, legfeljebb csak fajtáknak lehetne őket tekinteni.

A mi kultúránk legsúlyosabb harcait ezek a Mars-emberek már régen kiküzdötték és békésen bevégezték.



Evezredeken át dühöngött a szociális küzdelem. De ennek már régideje. Egy napon megoldották a kenyérkérdést, amennyiben a természettudomány megtanult sziklából és földből, levegőből és vízből, tehát szervetlen nyersanyagokból, a növényi sejt közbenjárása nélkül, fehérjéket és szénhidrátokat, más szóval: emberi táplálékot készíteni.

A napenergiának észszerű összegyűjtése és közvetlen kihasználása révén roppant megkönnyült az egész mars-emberi munka.

És a rettentő nyomástól egy varázsütéssel megszabadulva a Marsbeliek összessége, körülbelül azokkal az alapelvekkel, mint a berlini »Etikai kultúra társasága«, egyetlen emberi szövetséggé egyesült. Ezeknek az alapelveknek az egyetemes békéje alapján, melyet mindannyian elismernek, tetszésük szerint csoportosultak aztán egyesek apró monarchiákba, mások kommunisztikus, individualisztikus vagy másfajta szövetségekbe.

Szociális összeomlások éppoly kevéssé voltak eztán, mint nemzetiek, nem voltak forradalmak, sztrájkok, háborúk. Az egész bolygó az egészséges munka paradicsoma. A Marson kevés a víz, a térkép vörös foltjai a valóságban kietlen fensíkok növényzet nélkül. De ezeken a fensíkokon gyűjtik nagy sugárzóművekbe a napenergiát, mely a termékeny völgyekben és a pusztaságot egyenesen végighasító mesterséges kultúrutakon hajtja a számtalan gépezetet. Földi értelemben való városok nincsenek már. A munka helyei, a mindenfajta tudományos laboratoriumok hosszú sorban sorakoznak párhuzamosan a mesterséges csatornákkal és a közlekedésre szolgáló óriási siklókkal. Ettől jobbra és balra sok mértföldnyire nyúlik egy meseszerű kultúrerdő. Toronymagas törzseken szinte folytonos fedelet alkotnak a levelek, egy mesterséges zöld eget, mely pótolja a Marsbelieknek a hiányzó sűrűbb légkört, szabályozza a nappali besugárzást, az éjjeli kisugárzást és megakadályozza az elpárolgást. Csak ez alatt az áldásos mennyezet alatt emelkednek aztán kedves szétszórtságban a kicsiny lakóházak, az egészség és költészet ideáljai. Kimeríthetetlen gazdagságban virul ebben a paradicsomban a művészet és tudomány, különösen az utóbbi.

Es egy napon sikerül egy fölfedezés, mely ugyan ehhez a szociál-etikai eldorádóhoz semmit sem adhat már hozzá, de vállalkozó elmék tevékenységének a legvakmerőbben egy egészen új világot ígér.

Már régen fölszántották és fölfedezték a Mars tudósai mindazt, amit mi földi emberek ma fizikának nevezünk. Ismerték azt, amit mi az energia megmaradása törvényének mondunk, és már régen Joule, Mayer és Helmholtz előtt gyerekbölcsességként ismerték az energiaformák egymásba való átváltozását.

Amit azomban most újabban fedeztek föl, a nekünk embereknek még legnehezebb, legérthetetlenebb erőre vonatkozik: a gravitációra.

Fölismerték, hogy ezt is éppenúgy lehet kezelni, mint a fényt, hőt, elektromosságot, hogy ez is, éppen úgy mint azok, hullámmozgás formájában (mindenesetre másodpercenként 300.000 millió kilométeres roppant sebességgel, egy milliószor sebesebben a világosságnál) halad a térben és hogy átváltoztatható más energiaformákká.

Es ezzel kezükben van a világegyetem legfontosabb erője, az az erő, mely Marsembert és Földembert eddig elmozdíthatatlanul rögzített oda a maga szülőbolygójához.

Olyan anyagokat készítenek, melyek »súlytalanok«, mert a gravitációhullámokat egyszerűen átbocsátják, ahogy az ablaküveg átengedi a fényt. Ilyen anyagból gömböket építenek, melyekbe Marsbeliek zárkoznak be, gömböket amelyeknek már nem kell a Marsnak engedelmeskedniök, melyeket a saját mozgásuk kikormányoz a szabad bolygó-űrbe, gömböket, melyek valóságos »térhajók« gyanánt végül eléri a Földet... a Földet, amelyről azt remélik, hogy nagyszerű energiaforrásokat nyit majd meg számukra, mert közelebb van a naphoz és nagyobb, messzelátón különben is látták már, hogy lakott, hogy intelligens emberek lakják, akikre igen kíváncsiak...

Fizikailag legalkalmasabb kikötőhelyei az ilyen marsbeli térhajónak a földpólusok. Ott sikerül is a kikötés. A majd súlyos, majd súlytalanná tehető gömbök számára szabadon lebegő pályaudvart sikerül megkonstruálni, mely valóságos technikai műemkek.

De a nyugtalan földi légkörbe nem lehet ezekkel a térhajókkal beutazni.

Új készüléket kell szerkeszteni.

Eppen hozzákezdenek, gondolkodnak és terveznek... amikor egészen váratlanul jelentkeznek az északi pólus jégpusztaságán maguk a földi emberek — Andrée módjára megjelenik egy léghajó három tudóssal a kosarában és most — itt kezdődik a regény!

Az egész kezdet, melynek rendkívül drámai történéseiben a tarka mesének ez az alapépítménye csak lassankint sarjadzik ki az olvasó számára, technikailag mestermunka. Körülbelül az első kötet két harmadáig a regény legértékesebb részének tartom. Nagyszerű a szemléletessége. Csattanó követ csattanót.

A földi léghajó szerencsétlenül jár a pólus fölött, mert belejut a marsbelieknek egy mesterséges nehézkedési vonalába, mely elvezet a földtől. Az utasait a marsbeliek nagy nehezen megmentik. Szeretetreméltó Marsleányok ápolják őket, akik technikusok a »földállomáson«. Páratlan szépségű realiztikus varázsmese, melyet a szerző kényelmes szélességgel és fölséges humorral beszél el. Ha nem nézzük a Verne-féle előadási mód rikító humorát, reális tartalmában határozottan felülmulja Jules Verne legszebb helyeit.

És ebben a fantáziaködben érzünk valamit, ami soha sincs meg Vernénél.

A nagyszerűségnek, az etikai fölszabadulásnak a lehelle csap felénk ezekből »a két bolygón« szereplő emberekből, — valóban valami abból a mély sejtelemből, mely évezredek óta él a népben: hogy minden földi dolgok legnagyobb kaoszában, amikor a nemest a sárba tiporják, az örület győzedelmeskedik, akkor valami idegenszerű, roppant, sugárzó lény fog a világegyetem titokzatosságából erre a szennyes bolygóra leszállani. Így álmodoztak egykor a mexikóiak Quetzalquatléről, hogy keletről fog jönni, aranyos hajnalon, hogy jönni fognak természetfölöttien nagy, átszellemült szemű fehér emberek. Így cseng a rege a kelet régi regéiben: fehér halemberekről, akik az ismeretlen kékjéből szálltak és a népeket tanították.



A mi korunkban szűk helyre szorul a misztika. A kutatás uralkodik.

De neki is megvannak a csodás országai, a mesés emberei.

Ha most valóban lejönnének onnan fönről, a vörös csillagról, lángoló nihilit-páncélokban, melyek előtt fehér felhőként párolog el ennek a földnek szájalmas zsarnok-hatalma, de mögöttük a fény fiai, akik bölcsességükkel a békét hoznák — a világegyetem intelligenciája, bolygóról-bolygóra haladva, kezdete a dolgok magasabb rendjének, melyet eddig csak a gravitáció akadályozott...

A marsbeliek, a »numék«, ahogy magukat nevezik, itt vannak a földön. Mi lesz most?

A problémát — a maga tökéletes hangulatmélységeivel csodálatosan tárja elbénk a szerző. De ha a nagyszerű expozíciót végigolvastuk, csak annál nagyobb érdeklődéssel várjuk, mit fog vajjon csinálni regényéből.

Szerelmi regénnyé fonódhatnak az egész. Félig-meddig ezt is megteszi. Ez pedig igen egyszerű szerelmi történet. Egy marsbeli leánynak a szerelme egy földi férfihoz. Már az első fejezetekben kezdődik ez a motívum és egyre újra és újra felcsendül. Van egy nagy jelenete: az a pillanat, amikor a szép Marsleány sok kétség után e bolygóbeli mesalliance fölött, egyszerre tisztán látja, hogy az »övének« kell lennie a Mars és Föld ellenére is.

»Az övé, miért az övé? Ez az a rejtély, az a kibogozhatatlan, melyet sem emberek, sem numék nem ismernek. Az övé, mert vagyok, mert úgy akartuk, még mielőtt Mars és Föld elváltak a Nap ősi öléből.«

Ez igen hatásos. De végre is maga az anyag mégis nagy, mindenképpen nagy ennek az idillnek a számára (idill vagy ötven millió kilométer tiszteletreméltó távolságából, melyet át kell röpielni randevúra menet). A marsi és földi kultúra összeütközésének világeseménye sokkal inkább feszíti az érdeklődésünket, mintsem az, hogy ezek ketten egymáséi lesznek-e vajjon, egészen más képeket várunk. Miután kezdetben mindenfélet hallottunk a Marsról, most elvárjuk, hogy csakugyan ott legyen a színhely: hiszen a jó földet ismerjük és az északi sark maga is, ahogy az első fejezetekben

átéljük, amint a regény rajzolja, éppen csak ezeknek a Marslakóknak a révén érdekes.

Csak a második kötetben jutnak végül valóban emberek a Marsra. De sajnos, éppen ez a rész epizódikus marad. Nem mintha a fantázia kimerülne. Páratlanul ragyogó. Mindenütt a »valóság« illúzióját kelti. Milyen pompás, amikor a földről való Saltner úr a Mars fölséges vasútjára ül, hogy szerelmese után utazzon a Gol pusztaságra, — Schiaparelli Mars-térképen a Thyle I. szigete ez, közel a déli pólushoz — hogyan veszi elő és nézegeti a kitűnő »Mars-menetrendet«; és aztán hogyan vesz részt azon a pusztaságon a nagy lövőgyakorlatokon, melyeken a nihilitet próbálják ki, a Marslakók egyik legújabb találmányát, mely bármely tárgyat az éternek valamelyes feszültségével vesz körül, ami minden történést megakadályoz, minden támadó testnek, legyen az akármilyen roppant, elveszi minden energiáját úgy, hogy semmivé foszlik szét. Csak az a kár, hogy mindez olyan sebtiben vonul el előttünk.

Mintha takarékoskodnia kellett volna az írónak a hellyel.

Alig melegsünk meg ebben a pompás világban, ahol a boldog emberek rendőrség és katonaság helyett csak fizikát, esztetikát és etikát ismernek, ahol a kövek kenyérré lettek és a fiatal lányok Kant és Friedrich Albert Lange gondolataival felelnek, ha udvarolnak nekik — máris ott kell azt hagynunk, megint itt vagyunk a földön és itt nem valami örvendetese az állapotok.

Lasswitz az egész második kötet voltaképpen súlypontját egy harmadik irányba helyezte, határozottan a legveszedelmesebb irányba.

Azt akarja megrajzolni, mint fogadnák az emberek mai kultúrállapotukban érettebb lényeknek ilyen betörését.

Es ezzel a fényes világfölötti világnak a tiszta rajzolásából egészen más területre jut: a korszatírába. Érezzük a tendencia hűvös szelét.

A kedves földi emberek eleinte nyomorúságosan viselik magukat. Rövid előzmények után csakhamar háború, rettentő világháború dühöng. Az angol flotta semmivé párolog a Marsléghajók nihilitpáncélja előtt. A porosz hadsereg kínos

helyzetbe kerül, amikor a Marslakók egy gigászi mágneset visznek el fölötte, mely minden fegyvert és patkót fölránt a levegőbe. Természetesen a »numék« győznek mindenütt a legnagyobb könnyűséggel. De miért van ez a háború? Hogyan kezdhettek egyáltalán háborút ezek az etikus kultúrnumék, akik maguk évezredek óta tökéletesen békés bolygón laknak?

Ennek csakugyan hiányzik a belső motiválása.

A Marslakók, akiket kezdetben olyan nagynak rajzolt és akik éppen ezzel lesznek érdekessé, annál mélyebbre hanyatlanak, mennél inkább halad a könyv, míg végre azt érezzük, mintha az elején csalódtunk volna.

Bár látjuk közben, mi volt voltaképpen Lasswitz eszméje. Végül Marslakói is egyre inkább szatirikus célját szolgálják. Minden etikájuk mellett is úgy viselkednek a nyersebb emberi kultúrával szemben, mint ahogyan bizonyos kedves kultúreurópaiak viselkedtek keresztény voltak mellett is védtelen vadakkal szemben. Ez a szatira helyenkint nagyon kézzelfogható és külön céljai eléggé sikerültek.

Itt is úgy látom, hogy ez a szatirikus cél nagyon is apró a két bolygó óriási háttéréhez. Kedvetlenség fog el olvasás közben, és ezt nem javítja meg az sem, mikor az író éppen ebből a bosszantó helyzetből szövi szűkebb hőseinek egy hosszú meneküléssel, veszedelemmel és győzelemmel teli epizódját, mely költői szempontból az egész regény leggyönyögebb része és minden szükség nélkül terpeszkedik el annyira.

Ez a szürke árnyék kellemetlenkedik most már végig. A Marslakókat aztán — a motiválás egyre mérsékeltebb — egyszer mégis csak kiverik a földről, ahol mint győztesek, igen otrombán viselkedtek. Eléggé okosak, hogy ebbe belenyugodjanak és a távolból békét kössenek. A földi emberek pedig tanultak mély megalázásukból. Mikor végre újra egyedül vannak, ugyanolyan nemes, etikai alapon tömörülnek szövetséggé, mint ahogyan a Marslakók odahaza már régen megtették.

A rövid vég még egyszer újra drámai feszültségű és nincs híján a nagyszabású fantáziának. De ami idáig vezet, az vontatott és fárasztó. A kezdet csodás képei után most



didereg az olvasó: az optimisztikus végben van valami szárazon tanító elem, melyen nem tudott úrrá lenni a művészi alakítás.

Es nem is tudunk igazán hinni az emberek jövődöbeli etikájában, miután a Marslakók, akiknél évezredekken át megvolt, olyan nyomorultan hajótörést szenvedtek. . . .

Ez a könyv sem valósítja meg még az én ideálomat, akármennyire szellemes és zseniális is egyes részeiben.

De megint haladtunk vele egy darabot — ez kétségtelen. Amennyire én tudom, a tömegben nem volt akkora sikere a regénynek, mint aminőt érdemelt volna. Ezt az érdemes szerző miatt igazán sajnálom. De azt hiszem, magára a dologra nézve tanulságos.

Nagyközönségünk finomabb árnyalatokra ilyen irányban még általában nem érett. Aki előre akar haladni, annak egyelőre bele kell nyugodnia abba, hogy hangját a két bolygónak még az egyikén sem hallgatják meg. Az okban sem igen csalatkozunk. Mert mennél mélyebbé, mennél átszellemültebbé lesz egy ilyen természettudományi költői mű, annál kikerülhetetlenebbül jut bele olyan problémákba, melyeket még jobb olvasóközönségünk tömegei sem értenek ma még és amelyeknek természetesen a »csattanóját« sem értik.

Milyen gondolatösztönző és egyben milyen vidám a szakértő olvasónak a Lasswitz-regény gravitáció-utópiája, a Marslakóknak a nehézkedési kérdésen való zseniális úrrálevése, mely képessé teszi őket arra, hogy súly nélkül is testeket gyártsanak és »térhajósokká« legyenek, ahogy az ember fejlődéstörténetében egykor a tenger urává lett, mikor a tengeren úszó hajót föltalálta. De hogy ezt a pompás históriát megértse az olvasó, hogy a gondolatait egy kissé ösztökélhesse, hogy mintegy a költészet tréfájából a komolyság mélységeibe vezessen: ahhoz voltaképpen az kell, hogy a modern és legmodernebb gravitációelmélet egész ábécéje a fejében legyen. Lasswitz útbaigazítja a hozzáértőt, hogy ő hogyan gondolja. De a laikus segítség nélkül áll. Az a kevés, amit még megért, legfeljebb valami egészen abszurd dolog gyanánt fog hatni rá — pedig a tudományos tréfának voltaképpen éppen abban van a gerince, hogy a dolog

ugyan utópisztikus, de titkos reményeinkben éppen nem abszurdum.

A természettudományi regény legalább a mai generáció hírhedt természettudományi műveletlensége mellett kétségbeejtő falba ütközik. Mindent olyan világossá tenni, hogy a legegyszerűbb laikus is megérthesse: ehhez annyi hely kellene, annyi pusztán tanító elemet hozna be, olyan bénítóan súlyosodna a költői részre, hogy valószínűen — az író részéről — várhatunk legkevesébbé valamit. A másik frontnak kell megjavulnia. Természettudományi műveltségünk egészének kell növekednie, még pedig a műveltebb közönség rétegeiben is — csak ez segíthet.

Ne szédítsen el bennünket a Jules Verne könyveinek nagy példányszáma. Sok minden véletlen is közrejátszott itt a pillanat sikerében. Ő volt az első és kétségtelen, hogy általában »érdeklődtek« ilyen újfajta költői művek iránt. Hiszen nem hiába élünk a »természettudomány korszakában!« A laikusok is érdeklődnek már mind. Csak az iskola nem tesz semmit, a természettudományi műveltség még mindig nem valóságos tény, hanem csak ábránd. Most, amikor Jules Verne után sokkal jobb, mélyebb költői alkotások sarjadnak az ő módszeréből, nem lesz elegendő az általános érdeklődés, hogy leplezze a közönség tudásának voltaképpeni deficitjét.

De azért nem kell beleesnünk a rideg pesszimizmusba. Az ilyen dolgokat keresztül kell harcolni. Ahol kell, rezignációval és bátorsággal. Hiszen a tömeg tehetetlensége nem az egyetlen ellenség.

Hisz ott vannak az iskolamesterek is, a nagyon is okosak, akik egyáltalán tudni sem akarnak költészet és természetkutatás vegyüléséről. A költő fantáziáljon, a csillagász üljön a csillagvizsgálóban és »dolgozzon«. Ezek a jótét-lelkek sohasem hallottak harangozni arról, hogy a legnagyobb természetkutatók, fölfedezők és természetbölcselek legjobb munkáját szorosan véve éppen a fantáziának köszönhetjük. És fordítva, ha a költőknek meg akarnók tiltani, hogy a természettudománnyal érintkezzenek, akkor mindjárt legelső költőnket kellene szélnek eresztenünk — az öreg Goethét. A-legszebb pedig a dologban az, hogy nincs itt semmi eltil-

tani való. A kiváló Fechnernek, a tizenkilencedik század egyik legharmónikusabb egész emberének is fölrótták egyszer, hogy bolondozik. Aki pedig megszidta, az éppen Schleiden volt, a botanikus — aki nagy és megérdemelt hírét maga is csak szabad, lángeszű fantáziájának köszönheti és alapjában költőlélek volt ennek minden napfényével és hiányai-  
val együtt, éppen úgy, mint a jó Fechner.

Ma elképzelhetnénk egy még igazibb iskolamestert, aki éppen Schleidennel bizonyítaná, hogy a költészet és kutatás egybekeverése milyen veszedelmes. És éppen úgy nem volna igaza, mint akkoriban magának Schleidennek.

Az emberi agyvelő, minden iskolazsarnok fájdalmára, jobb példányaiban még mindig tanterv és légmentesen elkülönített szakok és sablónok nélkül születik.

Egy darab világegyetem tükröződik benne és ebben sokkal békésebben illeszkedik minden egybe.

Bolond dolog iskolamesterek számára! De ha nincs segítség. Hogy is panaszkodik a jó úr a Faustban:

«Verschwindet doch! Wir haben ja aufgeklärt!

Das Teufelspack, es fragt nach keiner Regel.

Wir sind so klug und dennoch spukt's in Tegel!»

Tegelre való ugyanis Alexander v. Humboldt. És ő is «azok» közül való volt, akik a költészet és természettudomány határán állanak.





# TARTALOM.

	Oldal
Előszó	1
Bacillusgondolatok	3
Ha jön az üstökös	35
Az ichthyosaurus klasszikus hazájáról	72
A déli sark titka. (Egy fejezet a föld megismerésének valóságából és költészetéből.)	104
A sarki vidékek állatvilágának a sorsáról	134
A gyomor őstörténete	155
Egy eleven állat az ősvilágból	181
A jávai majomember	211
A Mars meséje	238

Országos Széchényi Könyvtár

# OSZK



Országos Széchényi Könyvtár









# A TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖNYVTÁR

eddig megjelent kötetek a következők:

I-II. kötet.

## Ch. Darwin: **Az ember származása**

Fordították: Dr. Intz Géza,  
Dr. Fülöp Zs. és Dr. Madzsar J.

III. kötet • W. Bölsche:

## A bacillustól a majomemberig

Fordította: Dr. Pogány József.

*Sajtó alatt vannak és legközelebb megjelennek:*

IV. kötet • Haeckel:

## Az élet csodái

A „német Darwinnak“ az egyik legzebb és legnépszerűbb munkája. Nagyszámú áttekintése az általános biológiai kérdéseknek. Hatalmas képek akarja összefoglalni a szerves élet számtalan csodáit, melyek így csupán az egyetlen, nagy, tökéletesen egységes világgyetem tünetéül jelennek meg.

V. kötet.

## Snyder: **A modern természettudomány világképe**

Az amerikai Snyder-nek eme könyve világos, érthető nyelven beszél a fizika, kémia, fiziológia út, újabb és legújabb eredményeiről (Röntgen, Crookes, Arrhenius, Berthelot, Ostwald, Jacques Loeb, Metchnikoff, Marconi stb. stb. kutatásairól) és pedig úgy, hogy nem kíván meg az olvasótól semmi különös, részletes szakismeretet.

VI–VII. kötet.

## Ch. Darwin: **A fajok Keletkezése**

A régebbi természettudomány vakon hitt az állati és növényi fajok állandóságában és változatlanágában. Ezzel szemben Darwin, néhány elődjének tapogatózása után, világos határozottsággal hirdette: a fajok változók, a régi fajokból alakulnak az újak. Ő látta meg először a *fejlődés* nagy gondolatát a természetben. És megálta ennek a fejlődésnek az eszközeit is: a *természetes kiválasztást* és a *hajtóerőt*: a *létezés valódi küzdelmét*.

☛ A Természettudományi Könyvtár című 10 kötetes munka, az Athenaeum irodalmi és nyomdai részvénytársulat kiadásában jelenik meg. A 10 kötetnek ára díszes kötésben 100 korona. — Egy-egy kötet ára fűzve Kor. 7.50, kötve Kor. 10.—. Kötetei külön is kaphatók.

VIII. kötet • Francé:

## 1. A növények érzéki és szerelmi élete. 2. A darwinizmus mai állása.

1. A növény érzékeléséről *lelkes* leírások bizonyítják a mű szerzőjének kutatásai során. Ezzel az *élet* jelenségeinek megismerését találtuk meg. — 2. A darwinizmus kérdésének mai állásáról tájékoztat. Ahogy Francé maga mondja, nemcsak a szaktudós, hanem a tanuló, a tanító, az orvos, a természet minden komoly barátja értékelheti és értheti a gondolatmenetét.

IX. köt. • Metchnikoff:

## Tanulmányok az ember természetéről

A tudomány itt minden köz nélkül az emberiség jólétének, hosszabb életének, szebb öregségének szolgálatában áll. Metchnikoff a tudomány szolgálatában akar megküzdni a betegség, öregség, halál háromfejű sárkányával és így válik kristályos világosságú könyve valóban az emberiség erejét romboló paraszitariális nézetekkel szemben az életöröm, a tetterő vizsgáztató filozófiájává.

X. köt. • Ostwald-Mach-Ramsay műveiből

## Természettudományi világfelfogás

A természettudományi kutatások a részleges ismereteknek óriási tömeget teremtik. Ezzel szemben a tudomány vezérei az újszerűt érzékelik annak, hogy ezeket az ismereteket *összefoglaló* világképekben egyesítsék és ezt az új világfelfogást a közneveltség alapjává tegyék. Ezen a téren előjárnak *Ostwald*, a híres német kémikus, *Mach*, a nagy német fizikus és *Ramsay*, a világhírű angol természettudós. Ezeknek kisebb alapvető műveiből állítottuk össze ezt a kötetet, mely a természettudomány fontos új alkotásait közérthető módon ismerteti.











