

RAOUL FRANCÉ

FÖLDÜNK KINCSEI

TARTALOM

A teremtés első napja.
A magyar tűzhányóhegyek.
Mi van a magyar föld alatt?
A tenger építi és lebontja a szárazföldet.
A magyar föld érc-kincsei.
A drágakövek irányítják a világtörténelmet.
Hogyan keletkeztek a Kárpátok?
A magyar só és kőolaj értéke.
A Kárpátok is el fognak tűnni.
A jég munkája.
A termőföld kincse.
A fejlődés törvénye.

FRANKLIN-TÁRSULAT BUDAPEST
1941

A teremtés első napja.

Ha valakinek meg akarnám mutatni a magyar föld minden kincsét és csodáját: - hova vezessem? A Kárpátok bérceire, az erdélyi havasok rengetegeibe, vagy pedig vezessem-e fel az új Magyarország legmagasabb hegyére, a 2305 méter magas borsai Horthy Miklós-csúcsra? Vagy kövessük honfoglaló őseink útját s látogassunk el a visszatért Kárpátalja erdőborította hegláncaira? Itt mindenütt találunk valamit a magyar föld sajátosságaiból, de ami hazánk igazi lényegét teszi, azzal nem találkozunk. Sem a termékeny végtelen síkságokkal, a hegységek magas keretei között, sem a nagy folyók világával, az enyhe dombok és szőlők tündérkertjével, sem a világvárossal, amely most már méltán képviseli a magyarságot. A budai hegyekre fogjuk tehát vezetni vendégünket, a Svábhegyre, a Jánoshegyre, vagy még inkább az elbűvölő fekvésű Hármashatárhegyre.

Szebb ez, mint a sokat látogatott Jánoshegy, mert itt édesen csendül fel a magány dallama. Csak itt, az egyedülletben szólal meg titkos nyelvén a természet, a hegyek, a hatalmas körönd, a nagy Alföld, a búza és a pásztorvilág hazája, az ezüstös szalagú folyó s távolabb a dunántúli szőlők és erdők sokasága. Itt sötétlenek a Magyar Középhegység csúcsai is, amelyek mögött egyre újabb hegláncok emelkednek, bányákkal és kőfejtőkkel, hogy elvezessenek a Kárpátok magasztos falaihoz. S itt terül el a szemünk előtt a csodálatos nagyváros is, melynek meleg forrásai szomszédságában hatalmasan fejlődő gyárvilág épült, magas kéményeivel s a kultúra sok egyéb csodájával.

A Hármashatárhegyről a szem egy pillantás alatt körülfogja ezt a csodálatosan tarka világot. Sehol az országban nem találjuk együtt ily szép változatosságban az ország valamennyi kincsét. Mi mindent nem látott ez a hegy! Nemcsak azt a nagy drámát, amelynek egy emberöltő óta mi magunk is szemtanúi voltunk, hanem az 1838-as nagy árvizet is, amelyből az új Pest felépült, a török időket, Buda várának sok mecsetjével, a tatárjárás szörnyű pusztításait és azt a nagy porfelhőt is, amelyet az első magyar országgyűlés vert fel, amikor Rákos mezején összegyűlt. A hegy lábánál tanyázott Attila pusztító hada is, Aquincumban játszott a római élet szép klasszikus idilljét. S mi volt előtte? Itt füstölgött a történelemelőtti kelta népek oltára s még előbb, sok-sok évezreden át orrszarvúak s óriáselefántok legelészték az ős bozótban, a pannóniai tengerből visszamaradt hatalmas mocsarak közepette.

Ez a hegy már akkor is itt állt, sziklái és márgája már akkor is épp olyan ősieiek voltak, mint manapság. Egykor tengerpart volt, a hullámok zúgva verődtek lábának, végtelen nagy korallós tenger terült el előtte, a tengerparton pálmák és tropikus növények nőttek s az érő gyümölcsökre egy a mainál sokkal forróbb nap tűzött. De ez a tenger is csak átmenet volt, mert a budai hegyek előtt más világ terült el itt; hegyek emelkedtek, amelyeknek alakjáról ma már sejtelmünk sincs, a völgyekben őserdő nőtt, mely a völgyekkel együtt eltűnt, ezelőtt pedig újabb tenger hullámozott itt, mérhetetlen idők tengere, regényes vadállatok paradicsomvilága. A köszén őserdeje is itt zöldelt a hatalmas hegyeken, melyek talán kétszer akkorák is voltak, mint a mai alpesi világ, toronyalakú tűzhányóhegyek füstölögtek s az óriási sivatagok némasága elfojtott minden életet. Ez a csudálatos, alig-alig elképzelhető tájék a föld legősibb kérgéből épült. S ami itt élt, az mind nyomot hagyott a magyar földben, kőzeteket, homokot, tengeri iszapot, ősi csontokat, szenet, ércet, márványt, mészzátont, meleg forrásokat és termékeny földet, ugyanúgy, mint ahogy a mai világnak is megmarad majd a nyoma abban a távoli jövőben, amely már mit sem fog tudni az emberről és műveiről. A jövő idők kék fátyla mögött el fog tűnni minden ember és minden emberi mű; csak néhány csontváz marad vissza, néhány üveg, amely nem enyészik el, akkor sem, amikor a vas, az acél, az aluminium és a réz szét-

hull, rozsdává lesz, az arany feloldódik a vízben, a nagy paloták, gyárak és cementépületek széthullnak, por, homok és hamu lesz mindenből, ahogyan a Szentírás megjövendölte.

Itt ülünk most egy hegy tetején, mely a «világtörténelem» felét el tudja mondani közeteivel. Mindent ki lehet olvasni belőle, mert ez a hegy s körülöttem a többi hegység s a nagy sík maga a föld hatalmas könyve, Szentírása.

Kitárul előttünk a lét nagy titka, az emberiség történelme. A nagy háború, a nagy hadvezérek és tudósok munkája jelentéktelen közjátékká, kis anekdotává törpül, ha meghallgatjuk az anyaföldet, amikor elmondja nagy multját, fejlődésének és jövőjének történetét. Úgy van, a jövőjét is megtudjuk, legalább is részben, hisz a földtani kutatás az egyetemlegesen érvényes törvényt keresi, amely egykép fogalmazza meg a multat, jelent és jövőt. Ebből a törvényből pedig megismerhetjük a legfontosabbat, amivel a tudás megajándékozhatja az embert: az emberi élet értelmét és valódi értékét.

Ezt a természet írta könyvet fogjuk most elolvasni: - a Föld történetét, abban a keretben, amelyet hazánk határa fog körül.

Mikor kezdődik a Föld története, milyen volt a teremtés első napja? Mikor végződött a nagy káosz, mikor lépett ki a mult ködéből a haza édes képe? (Hisz hazán nem értünk egyebet, mint magát a földet, a földnek azt a részét, amelyen születünk és élünk.)

Hatalmas kérdés ez, épp oly megfejthetetlen, mint az idő problémája.

Sokan azt hiszik, hogy a Föld mindig volt. Mások azt állítják, hogy a Föld lassankint fejlődött, tehát el is fog múlni, ugyanúgy, mint teremtményei. Mire alapítják ezt az utóbbi állítást, amelyet a tudomány is magáévá tett?

A tudományos gondolkodás azért nem hisz a Föld örökkévalóságában, mert a mennyboltozaton ezer és ezer példányban megtalálja a Föld hasonmásait. A vegytani távvizsgálat (amelyet tudományosan spektrálanalízisnek nevezünk) kimutatja, hogy a Nap ugyanazokból az anyagokból áll, mint maga a Föld, bebizonyítja továbbá, hogy számtalan ilyen Nap van s hogy ennél fogva az egész teremtés anyagilag egy. A csillagok mozgása ugyanazoknak a törvényeknek engedelmeskedik, mint saját Napunk s bolygója, a Föld. A levegő gázokból áll, ugyanúgy mint a víz, de ezek a gázok a többi égitesten is fellelhetők, minden földi elemet minden más csillagon is megtalálunk, a nehézkedés törvénye s a fény törvénye egykép érvényes az egész világűrre. Mindebből kiderül, hogy a fizika és kémia alaptörvényei odafenn az égen, az egész világszervezetben éppúgy érvényesek, mint ideleln a Földön, amely úgylátszik, nem egyéb, mint a csillagtengernek egyik paránya.

Ha mindez igaz - már pedig ehhez kétség sem férhet! - akkor az égbolton megfigyelt változásokból bátran visszakövetkeztethetünk a földi viszonyokra, még azokra is, melyekkel magunk a Földön még nem találkoztunk. Fenn az égbolton megfigyelhetjük a Föld multját és jövőjét.

A csillagvizsgáló már régóta ismeri az ezüstösen csillogó kis és nagy felhőket, az úgynevezett ködfoltokat. Sokféle formájuk van, de mindegyiket egy alakzatra, a spirális ködre vezethetjük vissza. A ködfoltokon kívül csillagok is ragyognak az égen. Van közöttük olyan, amely teljesen tiszta fehér színben tündököl, van sárgafényű csillag s van vörösfényű, mint a Mars. A háború égő színével világító csillagot tisztán ki lehetett venni az éjszakában, ezért nevezték el az ókorban a háború istenéről. Még sok más vörös csillag is fénylik az égen, vannak sokszínű csillagok is, sőt van olyan, amely csak időközönként világít. S van a föld közvetlen közelében egy égitest, amely maga nem fénylik, de oly közel jutott hozzánk, hogy ha a Nap rásüt, szabad szemmel is meglátni rajta a hegyeket, s ha távcsővel szemléljük, a Budapesthez hasonló

nagyságú városokat is ki lehetne rajta venni. Ám nincs rajta város, nincs erdő, tenger, folyó, élettelen hegyek váltakoznak élettelen síkságokkal. Nincs rajta élet! A Hold halott, megmerevedett égitest.

Hétféle állandó égitestet ismerünk: - ködfoltot, fehér csillagot, vörös csillagot, sárga csillagot, a változó fényű csillagot, a földi típust s a holdi típust. A spektrálanalízis megállapította, hogy a fehér csillagok hőmérséklete rendkívül nagy, mert csak igen kevés elem s ezek közül is csak olyanok válnak ki belőlük, amelyeknek alacsony az atomsúlyuk. A sárga csillagok minden tekintetben olyanok, mint saját Napunk. A vörös napcsillagok más természetűek, bonyolultabbak, mint a mi Napunk, amiből arra következtethetünk, hogy a fejlődés későbbi állapotában vannak. Ami pedig a már nem fénylő égitesteket illeti, ezek alighanem még fejlettebbek; így valószínűnek kell tartanunk, hogy a Hold e tekintetben úgyszólván a Föld jövőjét példázza.

A tudomány arról is meggyőződött, hogy a Föld s az a sok bolygó, melyeknek mozgása törvényszerűen hozzátartozik, egy rendszert alkot a Nappal s egyes részei úgy összetartoznak, mint egy óra alkatrészei. Ebből arra a következtetésre jutottunk, hogy a rendszer részei egységes eredetűek. S hogy mikép keletkezett ez a rendszer, azt a spirális ködökből lehet kiolvasni. Kísérletileg kipróbálták, hogy a forgó anyag lassan sűrűsödik, gyűrűket alkot, melyek kisebb golyókra szakadnak s továbbforognak a nagy központi gyűrű körül. Így képzelik el a világrendszerek keletkezését is. Ezt a gondolatot elsőnek az angol Wright vetette fel; tőle függetlenül a francia Laplace is ezzel a föltevessel próbálkozott, a német Kant óta pedig már köztudomásúvá vált, hogy a Föld és testvérbolygói a Napból eredtek s csak azért hűltek ki gyorsabban mint ez, mert jóval kisebbek.

A tűzhányóhegyek tanulmányozása viszont arról győzte meg az emberiséget, hogy a Föld belsejében nagy a forróság s hogy a mélységben a Föld még ma is olyan mint a Nap, folyékony anyag vagy tüzes gáz.

Ez a három feltevés kölcsönösen kiegészíti egymást. Ezen az alapon állítja ma a tudomány, hogy a Föld is «csak» csillag és hogy változásai - amelyeket mi fejlődésnek nevezünk - ugyanolyanok, mint a többi csillagé. A Föld a többi bolygóval és a Nappal eredetileg egy ködben forrt össze, amelyből aztán spirális mozgással elsőnek a fehér csillag vált ki, emeből pedig a sárga meg a vörös csillag. A Föld átélte a változékony csillag állapotát is, amikor is tüzes belseje mindig áttört a megdermedt külső rétegen, amíg végül is ki nem vált belőle a víz és a szárazföld. E pillanattól kezdve hasonlít mai állapotára, ekkor kezdődött el rajta az élet regénye, melynek egyik fejezetéhez tartozunk mi is, s amely még sokáig fog továbbfolyni, amíg a végére nem ér. De a regény utolsó szavát már ismerjük: - éjjel a mennybolton már halványan világít az eljövendő dermedtő halál példázata: a halovány Hold.

Hatalmas gondolat ez a csillagfejlődés, az emberi lélek szinte beleszédül. Mert itt nem évszázadokról, hanem évmilliókról van szó s a Napok és csillagok csak fillérek ebben a hatalmas számvetésben. Az emberi gondolkodás is szárnyra kel ebben a végtelenségben s az ember úgy tervez s épít, mint az istenség, vagy mint Prometheus, aki a nagy isten elé lép, mondván: ha a te világod elpusztul, én bizony újat építek...

Ezen a ponton egyesült a csillagtan a földtannal egy nagy átmérőjű filozófiában. A földtan a tudományok királynője. Hősi gondolkodásra tanít bennünket, mert a legnagyobb számokkal és lehetőségekkel dolgozik, s az örökkévalósághoz és a mindenséghez szoktatja az emberi lelket. Aki ilyenekkel foglalkozik, az fel sem figyel az apró és önző emberi érdekekre. A földtan nagy, szabad lelket nevel, merész, eszményi szellemeket.

Könnyen érthető tehát, hogy míg a tudósok általában igen gyakran földhözragadt gondolkozású, kicsinyes emberek, a csillagtan és földtan művelői fennkölt lelkületű, nagystílű egyéniségek. Igaz, hogy ezekben a tudományokban is gyakori a tévedés és a civakodás, de még tévedéseik is nagyvonalúak és a földkutatók még hibáikban is nagyszabásúak.

Galileivel és Newtonnal kezdődik a sor. Agricola, Leibnitz, Herschel, Cuvier, Lyell, Werner, Buch, Zittel mind fennkölt lelkű, jelentős emberek. A nagy magyar föld- és ásványkutatók és mecénások is, Szabó, Böckh, Lóczy, Krenner, Semsey, Koch, Treitz nagystílű, jelentős emberek. Ezt magam is tanúsíthatom, aki mindegyiküktől sokat tanultam s mindegyiknek jó barátja voltam. Nem eggyel hetekig, hónapokig jártam az országot, a hegyeket és síkságokat, eltanultam tőlük mesterségüket s azt a szabadlelkű gondolkodást, amely nélkül az ember nem lehet igaz geológus. Milyen tiszta élvezet a nagy földtani munkák tanulmányozása! Óriások birodalmában járunk, a világot építő démonok titkos munkáját lessük meg s tudós barátaink csodálatos észszerűséggel és logikával beavatnak a mindenség legbonyolultabb rejtélyeibe, a természet legnehezebb talányainak is nyitjára jutnak. Lélekzetelállítóan érdekes az ilyen tanulmány s bátran állíthatjuk, hogy van olyan szórakoztató, mint a legnagyobb költők mesterművei.

Már az első lépés e téren meg fogja mutatni, milyen szellemes és érdekes a földtan tudománya. Ha megkérdezzük, hogy mi a föld, azt a választ kapjuk, hogy izzó gömb, melyet egy vékony, megdermedt réteg borít. Hogy bizonyították ezt be? Különféle utakon.

A legelső volt a legegyszerűbb. Már korán észrevették, hogy a Nap melege nem igen hatol be a föld mélyébe, körülbelül húsz méternyi mélységben a Nap behatása teljesen megszűnik. A mélyebb rétegekben télen-nyáron egyforma a hőmérséklet, mégpedig épp annyi, mint amilyen az illető hely évi átlaga. Budapest téli átlaga 10.5°C , a budai Várhegy csodálatos barlangvilágában is pontosan 10.5°C télen-nyáron a hőmérséklet. Jakutzkban, Szibériában húsz méternyi mélységben -11°C a hőmérséklet nyáron is. A föld felületén gabona érik, gyümölcsfák virágzanak, lent pedig örök jég van, amely 190 méter mélységig terjed.

De ezen túl már új felmelegedés kezdődik. A magas hegyek alatt fűrt alagutakban olyan nagy a felmelegedés, hogy a hőmérséklet komoly akadályokat gördít a munkások elé. A Simplon-alagútban 54°C volt a hőség, számos angol és olasz szénbányát pedig nem lehet teljesen kiaknázni, mert bizonyos mélységen túl - noha még sok szén kecsegtet - a hőség teljességgel elviselhetetlen.

Már az iskolában is tanultuk, hogy 100 méterenként 3 fok a hőemelkedés. De ez sem egyforma mindenütt, ez is a közzettel változik, hisz van olyan réteg, ahol 7.5°C a 100 méternek megfelelő emelkedés. Természetesen ez a tétel is csak bizonyos mélységig érvényes, hisz különben hamarosan olyan hőfokot érnénk el, például már tízezernyi méter mélységben is, hogy minden anyag a robbanó gáz állapotába kerülne.

Ezt a kérdést tehát még nem oldották meg. Csak annyit tudunk bizonyosan, hogy a föld belseje forró, olyan forró, hogy még a legkeményebb kőzet is folyékony állapotba kerül. Ezt bizonyítják a vulkanikus kitörések is.

Vannak azonban bizonyos teljesen megbízható számítások, amelyeknek révén még mást is megtudunk. Tartsanak velem, kérem, számoljunk és kísérletezzünk egy kicsit! Mérjünk le például egy köbdeciméter 4 fokos édesvizet! Azt fogjuk látni, hogy ez éppen egy kilót nyom. Ha mármost ugyanolyan térfogatú kőzetet mérünk le, például gránitot vagy mészkövet, akkor megállapíthatjuk, hogy az 2 vagy 2.8 kg súlyú. A gránit tehát szilárdabb, sűrűbb, mint a víz. A bazalt és a porfir a legsűrűbb kőzet, de ezek is csak 2.8-3.1 számmal állnak a specifikus

súlyok sorában. Sokkal sűrűbbek ezeknél a fémek. A vas 7.8-el, az ólom 11.5-el, az arany 19.4-el, az irídium 22.4-el áll a sorban.

Mármost ki lehetett számítani, hogy a Föld átlagban 5.5 sűrűségű; a Föld belseje 9.0 és több, a föld kérge 2.8.

Ebből következik, hogy a Föld belseje sűrűbb, mint a kérge, tehát nem kőzetekből, hanem fémekből áll és semmiesetre sem gázszerű.

Hogy lehetett ezt megállapítani? 1738 óta kutatják a Föld sűrűségét. Ingákat használnak e célra, melyeket bányákban és magas hegytetőkön alkalmaznak. A Föld-anyag megzavarja a függő ónt. Különböző megfigyelésekkel tizenkilencféle módon állapították meg eddig, hogy a hegységek völgyeiben, barlangokban és bányákban a Föld kőzeteinek sűrűség száma 2.8. Mivel az egész Föld 5.5 sűrűségű, a Föld középpontjának 11.0 sűrűségűnek kell lennie.

Mindebből arra következtettek, hogy a kőzetek és fémek eloszlásában bizonyos törvényszerűség észlelhető. A kéregben több a kőzet, mint a fém. Ez jó is meg rossz is. Jó azért, mert csak ez biztosítja a Föld felületének termékenységét. Van a Földön néhány hely, melynek felülete is vasból van; így a Csendes-Óceán szigetvilágában ismerünk egy szigetet, Újkaledóniát, melynek vashegységét magunk is bejártuk. Itt a hegy, szikla, völgy, sőt a tengerpart egész hatalmas kiterjedésben tiszta vasércből van, mindent vasrozda borít. Órákhosszat vándoroltunk, de sehol fűvel, fával, semmiféle növényzettel nem találkoztunk, merőben kopár, terméketlen volt a vidék; a halál birodalma. Holott volt víz, sőt tavakat is láttunk... Ilyen lehet a Föld felülete. Ha Földünk nagyobb része vasrozsdával volna beborítva, itt is tetemesen megcsappanna az élet.

A Föld mélyében több a fém, mint a kőzet, s úgy látszik, hogy a nagy mélységekben csupa fém van. Ha azonban lent vannak a súlyosabb és fent a könnyebb anyagok, akkor ez a kiválasztás csak úgy volt lehetséges, ha elfogadjuk, hogy a Föld anyaga egykor folyékony volt. Ám a vas, az arany, sőt a gránit és a porfir is csak igen nagy hőmérsékleten olvad meg, ebből pedig az következik, hogy a Föld egykor tüzes, olvadt, folyékony anyag volt.

Újabban, amióta a rádiumot ismerjük, többen arra is gondoltak, vajjon a Föld melegsége nem a benne rejlő rádiumnak tulajdonítható-e.

A rádium a Földnek talán legcsodálatosabb anyaga. Sugárzással enyészik és szünetlenül bomlik, úgyhogy pusztán e bomlási folyamata révén egy gramm rádium már 2000 kalóriát tud fejleszteni.

Régebben olyan kevés volt belőle, hogy nem igen lehetett vele kísérletezni. Amikor 1904-ben a rádiumtermelés megindult, a rádium milligrammonként 125 aranyfrankba került, 1914-ben pedig a megnövekedett szükséglet folytán az ára 900 frankra emelkedett. 1922 végéig az egész földön csak 23 gramm volt a termelés, 1926-ig már 506 grammra emelkedett. Mióta csak Kanadában évi 50-70 grammot, Belga-Kongóban pedig 60 grammot termelnek, a rádiumkészlet összesen (1937-ben) 850 grammra növekedett. Az ára 1930 óta közel azonos szinten maradt, grammonként 280-400,000 pengő. Ma már azt is tudjuk, hogy a rádium igen finom elosztásban a földkéregnek minden részében fellelhető.

Hogy állapították ezt meg? Úgy, hogy megfigyelték, hogy a földalatti üregek levegője tartalmazza a legtöbb rádiumemanációt. Sőt az is kiderült, hogy a legöregebb kőzetek sok rádiumot tartalmaznak, egymillió köbméterenként 8 grammot. Ha ilyen arányban találnánk mindenütt rádiumot az egész Földön, akkor ez a mennyiség nemcsak hogy pótolná a Föld hőkisugárzását, hanem annyi meleget fejlesztené, hogy igen egyszerűen meg lehetne vele

magyarázni a Föld belső hőségét. A rádium egyenlőtlen elosztásával meg lehetne magyarázni azt a tényt is, hogy a Föld belsejében egyenlőtlen a hőség.

Választhatunk tehát a magyarázatok közt! Tény az, hogy a Föld belseje nem «napszerű», tény, hogy a belső hőségnek határai vannak, s nagyon valószínű, hogy a Föld egykor folyékony volt s a Napból vált ki. Valószínű továbbá, hogy a Földben igen sok a rádium! Ezekből az elemekből épülnek fel a különféle vélemények.

A tudományos számítás azonban még finomabb részleteket is kiderített. A földrengések hullámai a Föld belsejében is terjednek, s ezen a réven ki lehetett számítani, hogy a földgömb legnagyobb részét 7.8 sűrűségi számmal kell jelezni. Ez a szám pedig a vas sűrűségének felel meg.

A manapság általánosan elfogadott vélemény szerint a Föld javarésze vasból van, a kéreg könnyebb, de vékonyabb, a Föld belsejében pedig nagymennyiségű arany meg platina is van elraktározva.

Ha így áll a dolog, könnyen megérthető, hogy az égből lehulló úgynevezett meteoritek is nagyjából vasból vannak. De ne tessék ezt túlbecsülni: - hatszázhusz meteorikövet vizsgáltak meg eddig s ezekből csak tizenkettő állott tiszta vasból. Igaz, hogy éppen a legnagyobbak tartalmazták mindig a legtöbb vasat.

Minthogy a művelt magyarság még nem igen ismeri hazája gazdag múzeumi kincseit, az emberek nem is tudják, hogy a Nemzeti Múzeumban (melynek beható tanulmányozása szolgáltatja ennek a munkának az alapját) a világ egyik legregebb meteorikó gyűjteményét őrzik. 1866-ban az ungmegyei Knyahinán világhíres meteorhullás volt, innét kapta a Nemzeti Múzeum 41.5 kg súlyú nagy meteoritjét. A legnagyobb példány, amely három mázsát nyomott, a bécsi Hofmúzeumba került, melynek meteorgyűjteménye még nagyobb, mint a Nemzeti Múzeumé. Ez a meteorikó volt hosszú ideig a legnagyobb ismert példány, amíg később Grönlandban Ovifak környékén nem találtak egy 25.000 kg súlyú meteorit, amely szinvasból állt. Ilyen óriási meteorikók hullottak Szibériában és Amerikában is, egyszóval annyi égi eredetű vas került már a Földre, hogy bizvást állíthatjuk, hogy ezek az égitest-töredékek szintén vasmagvú csillagokból hullottak le. Hisz magában a Napban is rendkívül sok a vas, persze egyelőre még izzó állapotban!

Mindez alátámasztja azt az általunk is vallott nézetet, hogy mélyen lenn a földben sok a vas és az arany. Persze ezt nem szabad úgy értelmezni, mintha ezt a vasat és aranyat hatalmas bányák segítségével felszínre is lehetne hozni.

Minden országban vannak tudományos anyagvizsgáló intézetek, melyek az ipar céljaira gondosan kutatják és megállapítják a nyersanyagok, kőzetek, téglák, fémek, szövőrostok stb. tulajdonságait. Ezek arra is megtanítottak bennünket, hogy sem a kőzetek, sem a fémek teherbíró képessége nem határtalan. Egy 160 méter magas téglatoronynak már oly nagy a súlya, hogy összemorzsolja a legelső téglaréteget. A legkeményebb homokkő kásával morzsolódik, ha 1300 méter vastag homokkőréteg nehezedik rá, a mészkő 1800 métert bír ki, a gránit 2600 métert, de nincsen semmiféle kőzet vagy fém, amely 8 vagy 10,000 méteres rétegben szilárd maradhatna. A Föld szilárd kérge azonban még ennél is vastagabb. Régebben 40,000 méterre becsülték, de már sokan vannak, akik egymillió méterre teszik. Ilyen mélységben nincsen szilárd anyag, hanem csak izzó ásványpép vagy olvadék, amelyben az anyag minden halmazállapota képviselve van. Igaz, hogy ennek a nézetnek némileg ellentmond az a körülmény, hogy a Föld belsejében nincsen árapály, holott ez elkerülhetetlen volna, ha lábunk alatt sok folyékony anyag halmozódna fel.

Németországban nagyon szép és furfangos kísérletekkel megpróbálták, hogy kísérletileg utánozzák a Föld lehűlését. Egy izzó golyót figyeltek meg, amely kristályos anyagból állt. Megállapították, hogy a folyékony anyag megszilárdulása nem a golyó felületén, hanem középső rétegeiben kezdődött. Kifelé az anyag összezsugorodott, befelé pedig kiterjedt. Természetesen számot kell vetnünk azzal, hogy a Föld anyaga nem egységes. Feltehető, hogy több ilyen «kristályosodó burok» keletkezik, melyek között sok izzó folyadék marad meg. A belső kiterjedés időnkint szétrepeszti a már szilárd burkot s kifelé nyomja a folyékony pépet, azt, ami a vulkánok kitörésekor láva alakjában kerül a felszínre. A vulkanikus tűzhelyek azok a folyékony fészkek, amelyek nem egyenletesen oszlanak meg a Föld mélyebb rétegeiben.

A Föld belsejéről tehát hozzávetőlegesen a következő képet festhetjük:

A legkülsőbb réteg, az úgynevezett «páncélos takaró» néhány száz kilométer mélységig terjed. Megvannak benne mindazok a kőzetek, amelyeket már ismerünk, bár van ott még nyilván ismeretlen ásvány is. Kristályos szerkezetű és szilárd, - az izzó, folyékony lávafészkek kivételével, melyek alulról kerültek beléje. A páncélos takaró alatt van az első megszilárdult réteg, amelyet 1500 kilométerre becsülnek. Ez lassan kihűl s ezzel megnöveszti kiterjedését, miáltal a páncéltakaró megrepedezik. E repedések keletkezése okozza a földrengéseket. Legbelül van a Föld magva. A Föld négyötöd része magnak tekinthető; valószínűleg nikkellel kevert vasból áll, s nem kristályos, nem is folyékony, hanem alaktalan halmazállapotban van.

Ez a vélemény logikusnak látszik, könnyen meg lehet vele barátkozni, mégsem hiszünk benne. Csak «kép»-nek látjuk, amelybe belerajzoltuk azt a keveset, amit tudunk, de amelyet nyomban meg kell változtatnunk, ha olyan újabb felfedezésre bukkanunk, amely nem illik kereteibe. Van is már ilyen felfedezés, ezért is élünk ezzel a fenntartással. A radioaktivitást például nem tudjuk beleilleszteni ebbe a képbe. Ha a Földben mindenütt annyi rádium volna, mint amennyit a páncélos takaróban találunk, akkor az egész golyó a középpontjától a felszínéig fehérén izzanék. Mivel azonban nem ez a helyzet, azzal a feltevessel segítünk magunkon, hogy csak a legfelső kőzetekben van radioaktivitás. Ezt valamilyen elmállási jelenségnek képzeljük, amelynek határai korlátozottak s nem mindenütt mutatkozik. Jól összevág ezzel a nézettel az a körülmény is, hogy meteoritokban még sohasem találtak rádiumot. De ha ez a vélemény nem állna helyt, akkor szép «képünkön» is változtatni kell majd, s ki tudja, mit tehetünk a helyébe.

Mindez azonban nem a földtan feladata, hanem a geofizikáé, amelynek most búcsút mondunk. Bennünket t. i. a Föld felülete, s ezen hazánk képe érdekel, ehhez pedig nem tartozik a Föld irdatlan mélysége, noha jogilag az ország határai sem a magasságban, sem a mélységben nincsenek elhatárolva. A magyar föld eszmeileg a Föld középpontjáig terjed, a valóságban azonban már néhány ezernyi méter mélységben végetér, hisz mélyebbre sem bányával, sem artézi kutakkal nem lehet hatolni. Három vagy négyezer méternyi mélység azonban éppen csak egy tűszúrás a 300,000 méter vastag kőzetfedőben.

A geológus szívesen látogatja a bányákat, ahol a Föld könyvéből megkeresheti az első fejezetek egy-egy mondatát vagy szavát, de sajnálattal állapítja meg, hogy a földkéreg lassú változásai s a sok földrengés összevissza hánnya s kavarta ezeket a mondatokat. Évezredek pora és törmeléke takarja a Föld történetének minden lapját s csak a legnagyobb nehézségek árán lehet olykor egy-egy szót kibetűzni. A földtan bűvára ugyanolyan munkát végez, mint a filológus, aki a kolostorok és városok régi könyvtáraiban a legrégibb okmányokban, a klasszikus műveltség kútforrásaiban kutat. Sajnos, a Föld történetének okmányai azonban sokkal alaposabban pusztultak el, mint az emberi művelődés emlékei; úgyszólván csak az újkor dokumentumai maradtak meg. Az előttük elmúlt hosszú évmilliók nyomait a nagy

nyomás és a földrétegek súrlódása úgy összevissza nyomorította, hogy teljességgel olvashatatlanokká váltak; soha többé senki sem fogja kibetűzhetni őket.

A földrengések kutatásából és a fizikai kísérletekből sok mindent tanultunk. Megtanultuk, hogy a Föld a Napból származik, hogy éppoly izzó volt mint ez, hogy történetének jelszava a lehülés. Ez mind biztos ténynek vehető, nem tudunk azonban semmit arról, hol képződött az első kéreg, hogy és hol keletkezett az első tenger, milyen volt az első szárazföld és milyen az első növény és állat.

Ha erről akarunk beszélni, akkor nem tudományos elmélkedések, hanem művészi képzeletünk segítségével kell rekonstruálnunk a formákat és színeket. Képzelőtehetségünkre vagyunk utalva. De mivel minden tudósban van egy jókora adag művészsér is - kell, hogy legyen, hisz képzelet nélkül nincs tudomány! - a Föld teremtésének első napjairól már számtalan fantasztikus festmény keletkezett.

Hatalmas képet alkotott a tudományos művészet, amikor régebbi földtani munkák alapján lefestette ezt az óriási tűzvészt. E munkákban megírták, hogy a lehülésnek egy bizonyos pontján a légköri gázok keverékéből levegő lett, amikor is az oxigén először adta tanújelét rendkívüli elevegenségének, azaz: lángralobbantotta az első tüzet. A hidrogén és szénhidrogén elégett, víz meg szénsav lett belőle és a fém párák, a szén, a szilícium oxidált savakká változtak. Hatalmas mennyiségű égési termék keletkezett, mely a napfoltokhoz hasonlóan az izzó golyó felületén úszott, majd teljesen bevonta ezt kérgével, az első kéreggel, mely mindegyre felrobbant, továbbkavargott, míg végül is megjelent az első állandó közet. Ez valószínűleg azonos volt a mai tűzhányóhegyek lávájával, bazaltjával, trachitjával, egyszóval vulkanikus közet volt, amelyből hazánk belső kárpáti határszélein is rengeteget találunk.

A tudósok azért igyekeztek, hogy pontosabban is meghatározzák a Föld első közetét. Azt hiszik, hogy az olivin volt az az ásvány, amely sziklaformában igen sok helyen - hazánkban is - előfordul ott, ahol bazaltot találunk. A tiszta olivin tulajdonképpen nem más, mint kavasavas magnézium, szép zöldszínű vagy barnás üvegszerű kristály, amely 7 fokos keménységével megközelíti a 10 fokos gyémántot. Drágakőnek is használhatják, ha anyaga átlátszó. Az olivinközet igen nehezen olvad, amiből azt a következtetést vonhatjuk le, hogy elsőnek vált ki a tűztengerből. Az olivinsziklában gyémántot is találunk, a legnehezebb fajsúlyú fémek is előfordulnak benne, meteoritekben is gyakran fellelhető; mindez arra vall, hogy akkor keletkezett, amikor még a tűzpokol uralkodott a Földön és bolygótársain.

Remek látvány lehetett ez a pokol! A Föld felülete bizonyára nem volt sík; zománcos, olvadt közetek emelkedtek az ég felé, a mély hasadékokból lángok csaptak fel; sivár, sziklás, halott volt a táj, talán olyan, mint ma a Hold felülete. Kék ég még nem borult akkor földünk fölé s a tengerek vize hatalmas párafelhők alakjában úszott a levegőben. Ezek a felhők a magasba szálltak és ott megfagytak, de havat nem hullajtottak, mert a még füstölő Föld forró gázköre azonnal felszívta őket. Az esőt sem ismeri még a Föld, napsütésről sem tud. Örökös alkonyban pihen a szürkés és sötétvörös színű sziklatenger, melyben itt-ott világosan fénylő sókérges csapódnak le a mindenfelől, minden hasadékból felbuggyanó gőzökből. Tüzes fények világítják be ezt az alvilágot, mert sok a tűzhányó, sok a folyékony tüzes lávával teli tó (abból a fajtából, amelyet ma már csak Hawaii szigetén találunk).

Bizonyára igen sokáig tartott ez az állapot. Évmilliók nem számítanak a Föld történetében, főképp az ősidőkben nem. De egy nap mégis csak megváltozott a világ képe. A légkörben lebegő rengeteg víz lezuhan, a Teremtés új napja hatalmas özönvízzel kezdődik. Az első óceán betölti a Föld mélyebb részeit, lehet, hogy az egész Földet is elárasztja. Habtarajt vet az első hullám. Bizonyosra vehetjük, hogy akkor több víz volt a Földön, mit ma, hiszen minden

jel arra mutat, hogy a Föld lassanként kiszárad. A tűzhányóhegyek kigőzölgéseiből ugyan még mindig képződik víz, de ennél sokkal több megy veszendőbe azáltal, hogy a kőzetek vegyi úton lekötik a vizet. Valószínűnek tartjuk, hogy a tenger az egész földgolyó felszínét elöntötte, hisz nem képzelhető el, hogy már kezdetben nagy hegységek vagy kiemelkedő földrészek váltak volna ki a kéregből. Kiszámították, hogy ha a nagy mélységeket be lehetne tölteni a hegységek anyagával, a tenger még ma is elöntené az egész Földet.

Vajjon milyen tenger lehetett ez a határtalan, parttalan óceán? Forró és gőzölgő volt, a szüntelen elpárolgások következtében percenként hatalmas zivatarok és viharok keletkeztek, amelyek minduntalan felkorbácsolták a tengert. Holt tenger volt ez, élőlényt nem találunk benne. Milyen szomorú elgondolni, hogy édes anyaföldünk történetében volt egy fejezet, amikor csak a fizika és a kémia törvényei uralkodtak és a Föld nem ismerte az élet szépségeit.

Mikor volt ez az idő? Nagy tudósok is sokat foglalkoztak ezzel a hiábavaló kérdéssel. Hiábavaló, mert nem lehet rá megfelelni, megbízható eredményt nem lehet elérni. Van, aki igen nyomatékos indokokkal bebizonyította, hogy a Föld 16 millió év előtt keletkezett, a másik ugyanilyen hitelt érdemlő okfejtéssel kiszámította, hogy 3000 millió évre volt szüksége Földünknek e nagy átváltozáshoz.

E kérdésben talán csak az az érdekes, hogy milyen módszerekkel dolgozik a tudomány, amikor erre a kérdésre akar feleletet kapni. Geikie A., a híres angol geológus, a kőzetrétegek vastagságát 30,000 méterre becsüli. Hogy ez milyen nagy szám, azt csak akkor fogjuk megérteni, ha tudjuk, hogy például a hatalmas dunántúli bauxitrétegek vastagsága 15 méter, vagy hogy már igen gazdagnak tekintjük azt a szénbányát, melyben 2 vagy 3 méteres széntelep található. A barlangokban úgynevezett barlangagyag rakódik le; ki lehetett számítani, hogy ennek a rétegnek 1 cm-e 30 év alatt keletkezik. Ismerünk 5 méter vastag agyagréteget is, amelynek ilyenformán 15,000 esztendőre volt szüksége.

30,000 méteres rétegek képződéséhez tehát legalább 90 millió évet kellene feltételeznünk. Geikie azon a véleményen van, hogy a tüzes tenger óta legalább 90 millió év telt el.

Joly francia geológus más módszert alkalmazott. A tenger eredetileg nem volt sós, mert a só csak a folyók révén került beléje, hogy ott azután lassanként lerakódjék. Az Óceánok sótartalma ma már több mint 3%, az Adriáé - amely igen sós tenger - $3\frac{1}{2}\%$, ezért is oly üdítő benne a fürdés. Joly kiszámította, hogy a folyók annyi sót hoznak a tengerbe, hogy a mai állapot körülbelül 100 millió év alatt állhatott be, szerinte tehát az őstenger 100 millió évvel ezelőtt keletkezett.

Ilyesfajta számítások szerint egyesek 16 millióra, mások 400 millióra becsülik a Föld korát. Egyik igen kiváló német földtan azt hirdeti, hogy a ködfolt-állapot 790 millió évig tartott, a fehér csillagé 660 millió évig, a sárgáé 530, a vöröse 500 millió évig és hogy azóta kereken 400 millió év pergett le a végtelenségbe.

A rádium felfedezése óta azonban egészen más szempontból vizsgálják ezt a kérdést is. Rutherford, a világhírű angol tudós a következőképpen érvel. A rádiumból hélium lesz, ebből ólom. Hogy ez az átváltozás mennyi ideig tart, azt pontosan tudjuk. Ha tehát fel tudjuk becsülni a Földön levő ólom mennyiségét, hozzávetőleges pontossággal kiszámíthatjuk azt is, hogy mióta létezik a Föld. Rutherford elvégezte ezeket a számításokat és két határszámot talált. Szerinte legalább 400 millió, legfőljebb pedig 2000 millió év telt el a Föld keletkezése óta.

Nos, most már tudjuk, hogy mikor volt a teremtés első napja? Ugyebár igazunk volt, amikor azt állítottuk, hogy az ilyen számításoknak nincs sok értékük. Egy tényt azonban mindenesetre megállapíthatunk: - hogy t. i. sokkal több idő mult el az élet első megmoccanásáig, mint azóta.

Tény, hogy az ember úgyszólván csak néhány perc óta lakja ezt a világot, ha egy napnak vesszük a Föld élethosszát. Már alkonyodik, de élet még mindig nincs a Földön. A 24-ik órának már az utolsó percéhez értünk és az ember még mindig nem nőtt ki a teremtségből. Ha olvasóink emlékezetében csak ez az egy mondat ragadna meg, akkor már is nagy hasznát látták ennek a könyvnek: - szerénységet tanultak! Soha többé nem fogják azt állítani, hogy a Földet az élet kedvéért teremtették, soha többé nem vállalják azt a fennhéjázó tételt sem, hogy a teremtés az ember körül forog!

Bizony ez a gondolat igen megalázó és ezért sietve menekülünk ahhoz a reményhez, hogy hátha a jövő időtartama nem fog a múlttól függni! Hisz a Föld maga is még igen fiatal, földtani szempontból nézve pedig még az ember sem érte el fejlődésének tetőpontját. Gyakran hangoztatjuk barátaink és tanítványaink körében, hogy az ember tulajdonképpen még nem volt, hogy nincs igazi ember, csak kísérlet van, amelyből később fog kifejlődni a teljes ember. Ha sok évmillió kellett ahhoz, hogy a Föld kitermelje az embert, akkor annak uralma is még hosszú ideig fog tartani. Ezt sugallja nekünk az életérzés, szembehelyezkedve a tudomány szavával. Vizsgáljuk meg egyébként, hogy mennyi ideig marad fenn a többi ismert életforma ivadéksorozata, hisz ebből fogjuk a legjobban megítélhetni, hogy milyen hosszú jövőre számíthat az emberiség.

Ez lesz tehát most a következő lépés. Mikor jelentkezett először az élet a Földön és milyen volt ez az élet?

Ez is szinte megoldhatatlan feladat. Számtalan föltevessel éltek már a tudósok és valamennyi megbukott. A tudomány útja tévedésekkel van kikövezve és ez különösen a természettudományos világra áll. A Föld történetéről csodálatos adomák keringenek, alig lehet mulatságosabb olvasmányt elképzelni, mint a tudománytörténetnek ezt a fejezetét. A XVI. században Agricola volt az ásványtan nagy mestere, ő alapította ezt a tudományt, bányásztkönyvecskéje évszázadokig volt a földkutatók bibliája; mégis azt állította, hogy a kővületek, amelyekből már akkor is sokat ismertek, csak különös furcsaságok, a természet «játékai», olyasvalami, mint amikor valamilyen hegy egy emberi fejhez hasonlít. Werner, aki Goethe korában megvetette a tudományos földtan alapját, bár hatalmas esze volt, mégsem hitte el, hogy a tűzhányók a Föld belsejéből hozzák ki az olvadt kőzetet, hanem azt erősítette, hogy a vulkánok alatt égő szénbányák vagy bomlófélben levő kénszilikák vannak - és ezt el is hitték neki. Annyira elhitték, hogy tanítványai, akiket neptunistáknak neveztek, megesküdtek rá, hogy a gránit és a porfir a tenger üledéke, mivel kőzetek csak tengerben képződhetnek. Ellenfeleiket plutonistáknak hívták; ezek meg azt vallották, hogy a kőzetek Plutó műhelyében, a tűzhányóhegyek mélyén keletkeznek. Cuvier, a nagy hírű francia plutonista azt állította, hogy időnként hatalmas földrengések és egyéb világhatasztrófák által az egész teremtés elpusztul - és ez a tan az egész világot megigézte.

Így egy ideig mindenki azt hitte, hogy számtalan új «teremtés» volt és hogy időközönként - mint az ítélet napján - minden élet elpusztul. Ma már senki sem hisz ebben a tanításban.

Ugyanilyen hódító volt a nagy özönvíz elmélete is. Németországban - nemcsak Poroszországban, hanem Bajorországban, sőt még Svájcban is hatalmas szilikákat találtak a síkságon, távol minden hegytől. Az özönvízzel jöttek, a tenger hozta el őket, jéghegyeken úsztak délre és a jég olvadásával hullottak le a tenger fenekére, így szólott ez az új eretnek tan. Ma már ebben sem hisz senki, hisz ezer bizonyítékunk van arra, hogy a nagy jégkorszakban a jégárok sodorták el ezeket a lelencszilikákat.

Ne higgyük tehát, hogy minden tudományos tan és vélemény végleges és tévedhetetlen. Ma éppoly kevésbé az, mint régente. A régi tudósok is okos emberek voltak, jól ismerték a természetet és ügyesen szedték össze a bizonyítékokat, mégis tévedtek. Ne ítéljük tehát szigorúan, hisz mi is csak - tudósok vagyunk.

Lehetséges tehát, hogy a Föld tüzeredetéről szóló tanítás téves, lehet, hogy a forró ósóceán is csak álmkép, hogy ez a holt tenger sohasem létezett, hanem hogy a Föld keletkezése óta mindig is volt élet a Földön. Ha pedig azt olvassuk, hogy az élet baktériumformájú egysejtű lényekkel, az ósóceánban ősnemzéssel kezdődött, akkor is legyünk óvatosak! Sok tény ismerünk ugyan, amelyek az emberi képzeletet erre a véleményre indítják, de tudjuk, hogy sok az ellentmondó tény is. Mindezek a nézetek alapjában véve csak feltevések s mi nem is tanként hirdetjük őket, csak felemlítjük, hogy ezek a változatok is elképzelhetők. De hogy mikor volt az első életmegnyilvánulás, azt nem tudjuk s azt senki sem tudja.

Gondoljuk át alaposan, hogy mit tudunk tényleg ezekről a dolgokról.

A legrégebbi kőzetekben már van kővület, némely helyen elég sok. A kambrium rétegeiben 100 állatnemet és körülbelül 700 állatfajt különböztetünk meg. A rákoknak már 55 neme élt ebben a legősibb időben, rétegeiben más ősszállatokat is találunk a foraminiferák máig is élő csoportjából, van korall, szivacs, férgek, tengericsillag, tengerililiom, csiga és tintahal, csak gerinces állat nincs. De már közvetlenül a kambrium után következő sziluri rétegekben páncélos halak, sőt cápák maradványait találjuk és így kétség sem férhet hozzá, hogy már a legrégebbi időben is éltek gerincesek.

Sok tudós azt állítja, hogy már a kambrium előtt is volt élet. Amerikában, Angliában és Franciaországban találtak a kambrium alatt algonkiumnak nevezett rétegeket, melyekben szintén vannak állatmaradványok, radioláriák, korallak és férgek nyomai, rákok, kagylók és tintahalak rokonai.

Az eddig talált legnagyobb kőzetösszetétel Kanadában már alaposan átkutatták. A Szent Lőrinc folyam mentén húzódik, ezért laurentiumi formációnak hívjuk. 20, sőt 30 ezer méter vastagságban találunk ott változatos homokkőveket, amelyben semmilyen kővület nincs. De van benne mész és grafit, holott ez a kettő állatok és növények közbejötté nélkül nem jöhet létre. Az egész hatalmas területen csak egyetlen egy kővületfélét találtak, amelyről feltételezték, hogy mégis csak állati maradvány. Szép költői nevet is adtak neki: - a hajnalpír állatának (eozoon) nevezték; óriási egysejtű állatnak hitték. Abban az időben még bíztak a származástannal, amely azt tanította, hogy az élet ilyen egysejtű lényekkel kezdődött. Persze, hogy nagyon megörültek ennek a leletnek, hisz épp erre volt szüksége az elméletnek; ám az örömük hamarosan elpárologott, mert nemsokára fiatalabb földrétegekben is találtak eozoon és csakhamar megállapították, hogy ez nem is állat, hanem ásvány, amely mindenütt képződik, ahol szerpentin-szemcsék mészbe vannak beágyazva.

Ennél többet nem tudunk a legősibb életről. Semmiféle bizonyítékunk nincs rá, hogy a leg-egyszerűbb állatokkal kezdődik a teremtés; hisz már a legősibb rétegekből is fejlett állatvilág került elő, melyben az egyszerű állatoktól a gerincesekig minden állatcsoport képviselve van.

Nem ismerjük az élet kezdetét.

Mégsem állíthatjuk, hogy a régi, ú. n. azooikus - állat nélküli - kőzetek nem rejtik-e magukban az egyszerű állatok hosszú sorát. Az ósóceán időkora és az azooikus kor közt sok-sok ezer év telt el - mi élt ez alatt az időszak alatt? A természet okmányai hallgatnak.

De a bölcselkedő értelem nem nyugszik, ellenkezőleg, igen sok okos szóval tud megfelelni erre a nagy kérdésre. Már utaltunk erre a feleletre, amikor a rétegnyomás hatásáról beszéltünk. Ha hozzátesszük még, hogy a sok földrengéssel járó elmozdulás egymáshoz súrolja a kőzet-rétegeket, akkor könnyűszerrel megérthetjük, hogy miért maradt fenn oly rossz állapotban a legtöbb kővület, inkább azon kell csodálkoznunk, hogy egyáltalán fennmaradtak.

Sétáljunk el egyszer egy téli vasárnap délelőtt a Stefánia-úti szép Földtani Intézet múzeumába vagy a Nemzeti Múzeum földtani osztályára, és vizsgáljuk meg, hogy festenek azok a növények és állatok, melyeket a kőfejtő ástott ki, vagy bányamunkás hozott fel többszáz méter mélységből.

A növényekből rendszerint csak a levelek maradnak meg, a gyümölcsök ritkábban, leggyakrabban azonban csak a törzsek fája, ami nem más, mint barnaszén, illetőleg kőszén. Ilyen esetekben a fa száraz desztilláció révén gyökerestől elszenesedett és oly jól konzerválódott, hogy minden részletét, sőt nagyítóüveggel még a sejtjeit is, meg lehet ismerni. A levelek is jól konzerválódnak, ha iszapba hullottak és ez betemeti őket; ilyenkor lenyomat képződik, amely pompásan visszaad minden részletet. Sok lenyomatunk van tengeri állatokról is, ha mészszipap temette be őket.

A mész tartotta meg az egész kihalt állatvilágot, ritkábban a melegforrásokban a kovasav. A fatörzsek elkovásodnak, remek opál is képződik belőlük. Minden múzeumban találunk ilyen «megkővült fatörzseket». A csigák, kagylók, tintahalak, házikókban élő egysejtű lények, az ún. foraminiferák és nummulinák házát is mész tölti ki, évezredekig is fennmaradnak ilyen állapotukban. A rákok páncélja épp úgy elmeszesedik, mint a gerinces állatok csontjai. Természetesen csak kedvező körülmények között. Millió meg millió ember csontváza elvész, teljesen feloldódik a földben, de néhány elmeszesedik és ezekből kerül ki aztán a híres «történelem előtti lelet». Ez a helyzet az állatvilágban is. Nem minden élőlényből lesz kővület, sok-sok ezer közül legfeljebb ha egy marad fenn. A növényekből is humusz lesz, ritkán szenesednek vagy kővülnek el, hisz tudjuk, hogy a növény ritkábban kerül meszes iszapba vagy kovasavas víz behatása alá, mint az állat a tenger fenekén. Ez az oka annak is, hogy a szárazföldi állatokból ritkábban marad nyom, mint a tenger lakóiból. De a tengerben is csak bizonyos páncélos formákat konzervál az elmeszesedés, vagy csak a meszes részek maradnak meg a testből. Az a rengeteg óriáscápa, amely az ősidők óta benépesítette Földünk tengereit, mind elveszett, csak kemény fogaik maradtak meg.

Nyugodt lélekkel állíthatjuk tehát, hogy az őszállattan mindössze a következő állatcsoportokról számol be: a foraminiferákról, a radioláriákról, szivacsokról, rákokról, tengerisünökről, tengericsillagokról, kagylókról, csigákról, tintahalakról, néhány páncélos halról, cápafogakról, gyíkokról, emlősökről és néhány madárcsontról: ez az egész őslénytani anyag. Sokkal több állat élt a világon, de ezek mind elvesztek, mert nem volt bennük konzerválható rész. Az ősidők ázsalag-állatkáiról, a szaruszivacsokról, a medúzákról semmit sem tudunk, mint ahogy bizonyára volt számtalan féreg, pók és ezer meg ezer rovar- és halfajta, amely nyomtalanul eltűnt. Az őslénytan tehát nem tükrözi vissza pontosan az elmúlt idők állat- és növényvilágát, az élet valójában sokkal gazdagabb, bujább és érdekesebb volt, mint fennmaradt nyomain.

Tévedés volna tehát azt hinnünk, hogy az ősidőkben szegényebb volt az élet, mint ma. Ha az azooikus, a kambiumi és sziluri korszakokból csak szegényes leletek maradtak is fenn, ebből nem szabad arra következtetnünk, hogy az élet maga is szegényes volt.

Aki nem gondolja végig alaposan mindezeket a tényeket, igen könnyen nagy tévedésekbe eshetik. Például száz méternyi magasságban sok csigát és kagylót talál együtt és ebből arra következtet, hogy ott óriási mennyiségben éltek együtt ezek az állatok. Az is előfordult, hogy

némely barlangban hihetetlen mennyiségű csontra akadtak; volt olyan, melyben tízezer vadló csontvázát találták. Ez persze nem azt jelenti, hogy abban a barlangban élt a tízezer ló, hanem, hogy száz vagy még több nemzedék fordult ott meg azon a vidéken, a barlang közelében. Mindegyik a maga egyéni életét élte; amikor pedig meghalt, egy patak - amely átfolyt a barlangon - magával vitte a csontjait és egymásra raktározta őket.

Éppen a mi hazánkban igen érdekes ilyenmű jelenségek bizonyítják ezt; az ú. n. kagyló-turzások a Balaton partján.

Minden fürdővendég tudja, hogy milyen kellemetlen a széttört kagylóhéj az iszapban. Némely helyen csak cipővel lehet az iszapban járni. A festőkagyló, a tavikagyló, a vándorkagyló milliószámra él a Balatonban. A tó hullámai azonban kivetik az elpusztult állatok meszes héjait és így azok helyenként igen nagy tömegben felhalmozódnak. Ezt nevezi népünk kagylóturzásnak. Ilyenre bukkantak 1932-ben a tihanyi rév szomszédságában, fenn is maradt néhány évig, Szántódon és Zamárdi közelében is volt ilyen, ott van most is a legnagyobb lelet, amely millió és millió példányból áll. (Kép: T. Közl. 1939. Aug., 50. o.) Ezek a kagylók persze nem mind Zamárdi vagy Tihany mellett éltek, a szabályos hullámozás sodorta össze őket.

Ebből következik, hogy ha nem is találunk kővéletet valamilyen kőzetben, bármilyen nagy kiterjedésben sem, mégsem szabad azt gondolnunk, hogy ott nem volt élet. Ilyen helyen a földrétegek igen gyakran hatalmas nyomásnak voltak kitéve, hegyek képződtek, amelyek szétmorzsolták a kőzetekben lappangó kővéleteket; a mészkőből márvány lett, az iszaptól kristályos pala, a kővéleteknek pedig nyomuk veszett. Ez az oka annak, hogy az Alpok és a Kárpátok igen szegények kővéletekben. Sok mészkőhegységre találunk ott, melyekben nyoma sincs egykori élő szervezetnek.

Ez áll a Föld minden olyan hegységére is, mely ősi kristályos palákból vagy gránitból épül. A legrégebbi kővéletek elvesztek bennük. Szét vannak nyomva, össze vannak morzsolva, a kristályos átváltozás eltüntette őket. És ezzel le is kell tennünk minden reményről, hogy még valaha is felfedezhetnők bennük azt a gazdag életet, amely egykor az őspalában is meghagyta nyomait. A tengeri iszaptól pala lett, a szén átváltozott grafittá, a mészkő elvesztette eredeti természetét és a nagy átalakulással eltűnt a Föld könyvéből az írás, melyet fiatalabb rétegeiben ma már oly világosan el tudunk olvasni.

Ezt vallja ma az egész tudomány s ezt bátran el is fogadhatjuk. De a modern kutatás oly élesen bíráló szellemű, hogy még e kérdés tekintetében sem némultak el a kételyek. Néhány tudós felhívta figyelmünket arra a körülményre, hogy az algonkium kővéletei oly frissek és oly kitűnő megtartásúak, hogy szükségszerűen kell lenni átmenetnek a régebbi rétegekben is, a teljesen fennmaradt, a megsérült és a teljesen tönkrement kővéletek között. Holott ilyen nincs. A rétegek valóban azooikusak, és azután hirtelen egy csapással bukkannak fel bennük a jól megtartott állatnemek. Sokat tűnődtek már ezen a kérdésen, de senki sem tudta megfejteni. Arra is gondoltak már, vajjon nem volt-e valamilyen nagy katasztrófa, közvetlenül a kambrium időszaka előtt, amikor is a Föld belső magva kitört és elöntötte az egész mindenséget. Szép gondolat ez, termékeny fantáziára vall, de alapjában véve csak feltevés, képzet, semmi más.

Ma is ott tartunk tehát, hogy még semmi bizonyosat nem tudunk mondani az élet kezdetéről.

Tág tere nyílik tehát a fantáziának és találgatásoknak. Bő terméssel szolgálhatnánk olvasóinknak. Valamennyi akörül forgott, vajjon az élet önmagából keletkezett-e, vagy ahogy azt tudományosan mondják, ősnemzéssel (autogénia) vette-e kezdetét.

Hogy értsük ezt? A földtan tudományos irodalma igen határozott állításokkal írja ezt körül. Azon kezdi, hogy nem férhet kétség ahhoz, hogy kezdetben a Föld felülete izzó volt, víz nem volt rajta és hogy ezekszerint állatok és növények abban a formában, ahogy ma őket ismerjük, nem élhettek a Földön. Az élet első nyomai akkor jelentkeztek, amikor az őstenger körülbelül 85 C°-ra hűlt le. Miért éppen akkor? Azért, mert vannak növények, amelyek ilyen forró vízben is meg tudnak élni. Erről Budapesten is meggyőződhetünk, ha a margitszigeti melegforrás meszes kőzetén alaposan megvizsgáljuk azokat a barna-lilás meg sötétzöld bevonatokat, amelyek nyálkás, csuszamlós tömegekben virítanak a víz alatt. A lukácsfürdői és az aquincumi meleg tóban is találunk ilyen növényzetet, amelyet a magyar botanikusok már behatóan megvizsgáltak. Istvánffy Gyula külön tanulmányt is írt a margitszigeti termál flóráról. Itt is, mint általában minden melegforrásban, még a 85 C°-os Yellowstone-park gejzírjeiben is, sokféle, kovasavas héjjal védett, színes moszat él. Ilyenek lehettek - úgy tartja az elmélet - az első növények is.

Vannak azonban tudósok, akik attól a föltevéstől sem riadnak vissza, hogy tűzálló élőlények is voltak egykor, amelyek akkor, amikor a Föld lehűlt, lassanként átolvadtak a mai élővilágba. Mások, ugyanilyen merész képzelettel, azt vallják, hogy a világűrben parányi «életatomok» röpdösnek, melyek a világűr szörnyű hidegét is elbírák. Ezek szerintők lehulltak a Földre és itt kicsíráztak. Svante Arrhenius svéd csillagász Nobel-díjat kapott, világhírű, elismert tudós, mégsem riadt vissza a következő elmélettől: van olyan parányi baktériumspóra, amelynek átmérője $\frac{1}{2000}$ mm, tehát olyan könnyű, hogy a fénynyomás behatására kirepül a világűrbe, mindenhova, ahova a fény eljut. Persze az ilyen spórának igen hosszú ideig kellene élnie, hisz a legközelebbi naprendszer, az «Alpha Centauri» csillagot is csak 9000 év múlva éri el a fény. A világűrben 220 fokos a hideg, de Arrhenius szerint még ez sem árt a bátor kis bacillusnak.

Mire alapít ez a merész állítás? Valóban ismerünk bacillusspórát, amely nem pusztult el, amikor mínusz 252 fokos hideg behatásának tették ki. 6 hónapig élt ilyen kegyetlen hőmérsékletben. Amint azonban látjuk, a valóság mégsem érte utól Arrhenius képzetét.

Ennek ellenére sok hívője akadt a svéd tudós ama tanának, mely szerint valóságos panspermia létezik és a csillagrendszerek kölcsönösen megtermékenyítik egymást. Mi is messziről kaptuk az életet, a saját baktériumflóránk pedig már rég elutazott a legtávolibb csillagra is, ott életre kelt és kifejlesztette magából Földünk növény- és állatorszáját. Mert abban már egy modern tudós sem kételkedik, hogy baktériumból lett minden élet.

Akinek azonban ez a szép történet sem tetszik, annak egyebet is mesélhetünk. A régebbi ősnemzési elmélet azt tanította, hogy hosszú ideig egyáltalán semilyen élet nem volt a Földön, míg egy nap a fehérjevegyületek úgy össze nem fogtak, hogy «sejt» lett belőlük. Olyan sejt, mint a most élő amoeba, sejtmaggal, habos, szemcsés szerkezettel, amely mozogni, falni, lélekzeni, kiválasztani, növekedni, érezni és szaporodni tudott. Egy sejt tehát, amely élt.

Mi magunk nem hiszünk ebben, mint ahogy nem hisszük el azt sem, hogy a falragasz úgy keletkezik, hogy egy papiros fölött betűket hullatnak el, amelyek aztán értelmes szavakba és sorokba állnak össze. De sok világhírű tudós (így a német Haeckel is) hisz ebben az ősnemzésben, és könyve, melyben ezt a tant kifejtette, több mint egy millió vevőre és hívőre talált.

A tudósok hada nagyjából két csoportra oszlik. Az egyik párt azt állítja, hogy az élet a teremtés létesülésével együtt keletkezett. Az életnek sohasem volt kezdete s nem is lesz sohasem vége. Határa sincs, Földünkön is túlterjed. Az élet olyan örök, mint az anyag és az energia, és nem képzelhető el, hogy kevesebbet érjen, mint a teremtés többi része.

A másik párt azt állítja, hogy az élet csak valamilyen vegyi kísérlet. Kezdetre volt és vége lesz. Nincs semilyen jelentősége, ha összehasonlítjuk az egész világmindenséggel. Csak annyi az értéke, mint egy adomának a világ nagy történelmében. A világ meg tud lenni élet nélkül is, könnyűszerrel nélkülözheti azt az egy millió állat- és növényfajt, amelynek összessége teszi az életet.

Az első vélemény felmagasztosítja az élet fogalmát, a másik lebecsüli, sőt annyira lenézi, hogy szerinte «az életnek nincs is semilyen mélyebb értelme!». Az élet csak egy hullám a tengerben.

Ma még mindig ott tartunk, hogy mindenki tetszése szerint választhat e két nézet között. Tudományos szempontból sem az egyik, sem a másik párt semmilyen ügyszó szerint érvelt nem tud felhozni, legfeljebb néhány «bizonyítékra» hivatkozhatik. Valójában be kell vallanunk, hogy Arrhenius nézete mellett több ilyen «bizonyíték» tanúskodik, így főképp az a körülmény, hogy idegen csillagokról lehulló meteoritokban is találunk kőszenet és grafitot, ami valóban gondolkodásra készítheti a természet bölcseit. Szén és grafit nem képződhetik növények nélkül, közelfekvő tehát a feltevés, hogy más csillagokon is van élet s hogy ennek a nyomai a mindenségből lekerültek a földre, annak a bizonyítékai a kezünkben vannak.

Ha elfogadjuk Arrhenius véleményét, meg kell állapítanunk, hogy ez nem mond ellent annak a már általánosan vallott nézetnek, hogy az első élet a tengerben keletkezett. Hisz amúgy is valószínű, hogy kezdetben a Föld egész területét tenger borította és szárazföld egyáltalán nem volt.

Azon sem ütközhetünk meg, hogy előbb volt a növény, mint az állat. A növény megélhet állatok nélkül, neki csak levegő és víz kell, melyben ásványi sók és humuszanyagok oldódtak fel. Az állat azonban nem élhet meg növények nélkül, hisz még a ragadozó fajta is növényevőkre szorul.

De itt gondolkodásunk hirtelen megtorpan. A Föld első napjairól nem tudunk többet, mint amennyit elmondtam. A múlt szürke ködbe merül és nem ismerünk feleletet arra a sok kérdésre, amelyeket oly reményteljesen vetettünk fel e fejezet kezdetén. A Föld történetírója ugyanolyan helyzetben van, mint az emberi történelem kutatója. A história mindkét esetben szép mondákkal, regékkel kezdődik és a homályból csak lassan bontakozik ki egy-egy okmány, amely mindkét esetben kőbe van vésve. Figyelemreméltó körülmény egyébként, hogy mind a történelem, mind a geológia ugyanarra a meggyőződésre jutott: - a történelem előtti idők sokkal hosszabbak, mint az a korszak, melynek történelméről biztos és jól fennmaradt okmányokat őrzünk.

A magyar tűzhányóhegyek.

Hogy jobban megértsük saját Földünket, újra külföldre utaztunk. Pompeji kapuja előtt álltunk, de mivel ott nagy tömeg tolongott, félrevonultunk, nem néztük meg sem a Fórumot, sem Jupiter templomát, hanem egyenesen nekivágtunk a Via Secundának és a herculaneumi kapu előtt pihentük ki magunkat, a magányos Via Appián. Míg a nagy tömeg ide eljut, mi itt nyugodtan körülnézünk és visszafelé menet is szépen kikerülhetjük az embereket.

A magány megeleveníti a romokat és a természetet, a halottak felkelnek és befogadnak körükbe. Milyen édes, bájosan olasz órát töltöttünk Pompejiben! Az áprilisi nap már jó melegen tűzött és gyönyörű színesre festette a sötét tufafalakat. Aranyos zöld gyíkok surrantak el közöttünk, illatos meleg szél lengedezett s elhozta a tenger üzenetét, majd elűzte a Vezuvból felszálló hatalmas füstfelhőt s kinyitotta a csúcs fölött a nagy ernyőt, amely a pinia alakját ismétli. (Piniának nevezi Nápoly népe a Vezuv füstjét.) A hegy maga barna és ibolyaszínű volt, fent a csúcsa körül pedig valamilyen hőszerű fehér réteg fedte. Mi azonban tudtuk, hogy ez nem hó, hanem fehér hamu. Jól ismerjük mi is a Vezuvot, minden kedélyváltozatában, szelíd, mosolygó kedvét éppúgy, mint kegyetlen emberölő dühét. Sokszor éltünk már a feledhetetlen Nápolyban és mindegyre visszatértünk hozzá. Ezért ma is többet látunk abban a füstfelhőben, mint az a sok látogató, aki most lassanként, innen is, onnan is, beszivárgott a halottak utcájába.

A Pinia alsó részében néha egy-egy hirtelen vörös villám látszott, közepéből pedig olykor - mint a szökőkút sugara - felszökött valami sötét füst s ilyenkor tompa mennydörgés hallatszott.

Amikor először ültünk itt, ezen a félholdalakú padon Pompeji előtt, a fehér hamu vastag lepedője mindent elfedett körülöttünk; beborította a kertet, a szőlőket, a szántóföldeket, méternyi magasságban ülte meg a kunyhók fedelét. És amikor ugyanaznap átrándultunk Boscotrecase falujába, ott még füstölgött és izzott a föld s friss láva vonult végig az út mentén. Olyan volt, mint a forró aszfalt. Így festett ez a táj 1906. április 18-án, négy nappal a nagy kitörés után, amely rombadöntötte Boscotrecaset és temetőt csinált Ottajavo faluból.

Mire visszaértünk Nápolyba, még mindig hullott az izzó hamu. Felejthetetlen látvány volt az ordító, összevissza futkosó, vagy térdelő és imádkozó ember az utcán, a sötét éjszakává feketedő délután, az égből hulló, mindent elpusztító, vízzel kevert hamu, a szüntelen villogás, az égő házak tűzfénye, a szakadatlanul bömbölő hegy, mely úgy megreszkettette a földet, hogy földrengéstől tartottunk.

De már másnap más irányba szorult a hatalmas füstfelhő és Nápoly fölött kisütött a nap. Tavaszi mosolya bearanyozta a várost s a nép már megint gyermeki jókedvvel sürgött-forgott az utcán. Csak néhány ház, a bedült vásárcsarnok és a vastag hamurétegek emlékeztettek a tegnapi ítéletnapra.

Bizonyára így volt ez ama borzalmas augusztus 24-e után is, amikor Kr. u. 79-ben a vulkáni hamu eltemette Pompejit és a szomszédos Herculaneum és Stabiae városokat.

Akkor azonban nagyobb volt a pusztulás! Nápoly népe ismeri a Vezuvot és fél is tőle, de a nérói idők római népe még semmit sem tudott a tűzhányóról. Egy furcsa alakú hegy emelkedett a város mögött, kellemesen lehetett sétálni rajta, derekán szép gyeper nőtt, a tetején tölgyfaerdő sötétlett. Az idegenek is szívesen megmászta a szép kilátás kedvéért, fent pedig

megmutogatták nekik azokat a vastag szőlőindákat, amelyeken Spartacus rabszolgahada felmászott, amikor a rómaiak hadbaszálltak ellenük.

500 évig senki sem tudta, hogy a Vezuv tűzhányó. 63-ban Kr. u. azonban nagy földrengés pusztított Pompejiben, sok templom és ház összedült. Már akkor sokan arra gondoltak, hogy elhagyják a várost, de a lakosság zöme mégis csak megmaradt és újra nekikezdett az építkezésnek. 79 augusztus havában aztán a hegy tetején hirtelen fényes fehér csillogással kinyílt a nagy «Pinia» füst, aztán hatalmas zivatar keletkezett és a füstfelhőből forró hamu, horzsakő és nagy bombák estek a városra. Az ítéletidő csak másfél napig tartott, aztán megint kék lett az ég, de a hegy felső fele teljesen eltűnt. Ez volt a hamu és a sok kőbomba, amely 36 óráig lőtte Pompejit és szomszédait, úgyhogy nyomtalanul eltűntek alattuk. A hamuréteg 6, sőt olykor 20 méter vastagságban temette el a városokat, Herculaneumot pedig teljesen elöntötte a lávák, iszapos folyók.

Néhány magasabb épület talán megmaradt, sok menekült bizonyára vissza is tért, holmiját keresve, és a legtöbbet el is vitték a pusztulás színhelyéről. Pompeji 30,000 lakosából csak 600 ember fűlt meg a tüzesőben. De a megmaradt házak is bedőltek idővel, a várost nem építették fel többé, lakossága elsodródott a szomszéd városokba és 1700 évig pusztaság maradt az egykor virágzó városka helyén. Legelő, szőlő, kertek virítottak a nagy temető fölött, melyben az antik világ hatalmas kultúrája a feltámadás napjára várt. És amikor ez eljött, nem volt kevésbé csodálatos, mint a pusztulás órája. 1748-ban kutat ástak és a csákányok váratlanul egy szobába hatoltak be, mely teli volt bútorokkal, ékszerekkel és drágaságokkal. A felfedezést persze titokban tartották, az ékszereket ellopták, de végül a csodát valaki mégis csak elárulta és a kormánynak is füléhez jutott. De kit érdekelt a nápolyi Bourbonok országában néhány tolvaj? Megint csak elmúlt vagy 50 esztendő, a mendemondák tovább terjedtek, míg végül a nápolyi alkirály, Murát el nem kezdte az ásatásokat. Azóta is ásnak, már igen nagy tudománnyal és művészettel, de még a város felét sem fedték fel.

A nagy feltűnésnek, amely Európa-szerte keletkezett, még egy más érdekes eredménye is lett. A tudomány mindig különösen érdeklődött a tűzhányóhegyek iránt, Pompeji pusztulása pedig nagy ösztönzés volt a tudósok számára.

Kezdetben persze alaposan túlbecsülték a tűzhányóhegyek jelentőségét. Azt hitték, hogy a földkéreg képződésében is nagyon fontos szerepet játszanak, és csakhamar világot látott az a téves tan is, mely szerint minden hegység vulkanikus eredetű és csak tűzhányók segítségével keletkezhetik. Mikor erről a hamis útról letértek, a tudós fantázia, de még inkább a közvélemény a másik szélsőségbe lendült. Nagyon kevés a tűzhányóhegy, mondták, a szolid polgári Közép-Európához nem is illenek az ilyen rendbontó elemek, csak a mesék egzotikus országai-ban, Dél-Olaszországban, Dél-Amerikában vagy Jávában tartozik a füstölő hegy a tájképhez.

Pedig ez sem igaz! Európa tele van tűzhányóhegyekkel, illetve azok romjaival. Angliában is voltak vulkánok, Franciaországnak is van híres vulkanikus vidéke, a németországi nagy vulkánok Cézár idejében ontották a lávát a Rajna vidékére, Hessenben, a sváb mezőkön, Csehországban, Ausztriában, Gleichenberg körül, sőt magyar földön is füstölögtek egykor a tűzhányók. A magyar vulkanikus kőzetek, melegforrások és vulkanikus vidékek az egész világon híresek.

Ha megnézzük azt a szép földtani térképet, amelyet Lóczy és Papp készített, csodálkozva látjuk, hogy hazánk északon és keleten óriási ívben fiatalabb vulkanikus kőzetekkel van szegélyezve, főképp Esztergomtól és Selmechányától kezdve, Sátoraljaújhely és Kassa közelében, Ungvár, Huszt és Nagybánya mellett, Erdélyben, az óriási Pietrosul hegytömegében, az Olt völgyében s Biharban, Egernél, a Mátrában, Balassagyarmat közelében, a Dunántúlon pedig a

Bakonyban és a Balaton zalai partján. Mindenütt megtaláljuk a két klasszikus vulkanikus kőzetet, az andezitet meg a bazaltot. Az andezit tette egyébként híressé a Kárpátokat. Ez különbözteti meg a Kárpátok félkörét az Alpoktól; a selmeci hegység, a szentendre-visegrádi hegyvidék, a Börzsöny, a Mátra, Tokaj, az eperjesi hegyek, a Vihorlát, a Hargita Erdélyben és a bihari hegyvidék is nagyjából andezitből áll. Mi ez az andezit? Egy durva alapanyagú, világos vagy vörhenyes kőzet, melyben sokszor találni aranyra, ezüstre, sőt opálra is; igen kemény és ezért útkövezetnek is használható. Nézzük meg a pesti kövezetet, amely dunabogdányi vagy szobi kőfejtőkből került ki, az is andezitből van.

Megolvadt magmából szilárdult meg az andezit, de sok benne a törmelék és megkövült vulkanikus hamu, ezenkívül van benne tufa és sokféle. Mindezek a kőzetek tűzhányó-hegyekből származnak és azt bizonyítják, hogy az emberhez közeli korban a magyar föld már olyan volt, mint ma a dél-amerikai nagy Kordillerák vagy Mexikó vidéke.

A legszebb bazaltot a most már sajnálatosképp pusztuló balatoni bazaltvidéken, a nógrádi Somoskő vidékén és az Olt völgyében találjuk.

Mi a bazalt? Ez is fiatalabb, a harmadkorból származó vulkanikus kőzet, sötétszínű, gyakran zöldes és igen szabályos, a felületi síkra merőlegesen álló, öt- vagy hatoldalú oszlopos elválású, megmerevedett láva. A bazalt sokféle ásvány keveréke. Van benne olivin, mágnesvas, plagioklász és valamennyi üveges alapanyag. Ez a kőzet mutatja a legvilágosabban, hogy milyen a tűzhányóhegyek belső fészke. Az eredetileg folyékony láva valóságos üveggé vált, melyet keménysége miatt kitűnő útkövezetnek használnak; valószínűleg szerfölött hasonlít az első olivinkőzetekre, melyek első kontinensként váltak ki az ősi tűztengerből.

Ilyeneket árul el nekünk hazánk földje, ha bejárjuk a Balaton felvidékét és elgyönyörködünk vulkanikus hegyeiben, melyek oly vadregényessé teszik a tájat.

Milyen sok is a látnivaló ezen a vidéken, ha geológus társaságában járjuk be! Engem személy szerint az a nagy megtiszteltetés ért, hogy mint a Balatoni Bizottság tagja, id. Lóczy Lajosnak, a Balaton nagy ismerőjének kíséretében ismerhettem meg hazánknak ezt a bűbajos részletét. Már a tihanyi félszigeten, a zalai parton, a boglári Vártetőn feltűnnek a vulkáni tufahegyek, melyekben mindenütt meg lehet találni a hamut és a közettörmeléket, amelyeket a nápolyi nép *lapilli*-nek nevez. A veszprémi parton túl, a Tátikán, Sághegyen és másutt láva tört ki és bazaltos közetté dermedt. A nagy kitörés után még sokféle vulkanikus gáz és hőforrás képződött, melyeknek nyoma megmaradt a tihanyi gejzírekben és abban a csodálatos hévizi tóban, amely Keszthelyt oly híressé teszi.

Itt mindenütt szorgalmasan fejtik a bazaltot, sok szép épületet is emeltek belőle, így például a tekintélyes badacsonytomaji nagytemplomot. Tudományos értelemben véve ez ugyan nem igazi bazalt, hanem olivinos bazanit, de azért útépitésre ez is igen alkalmas. Ezért is bányásszák mindenütt oly eredménnyel, hogy most már sok szép tájképünk pusztulófélben van. (Még néhány szép vulkáni kúp azért megmaradt, a Gulács, a Hegyesd.)

Van egy valóságos bazaltóriásunk is, a 600 méter magas Kabhegy, mely hatalmas hamuszürke bazaltköpeny formájában borul rá az alatta levő mészkövekre. Az Agárdtető is ilyen, igaz hogy csak néhány méter vastag bazaltlepel, amely körül még vulkáni bombák is hevernek, a közeli Bondoróhegyen pedig igazi lávát és valóságos olivinbombákat is találhatunk, gyönyörű szép bazaltoszlopok között.

A közönség nem is sejti, hogy milyen hatalmas vulkanikus vidékek vannak hazánkban.

A Balatonvidék legérdekesebb vulkánja azonban mégis csak a Badacsony. Már külső formája is a Vezuvra emlékeztet. 11 kilométeres alsó kerületével ugyancsak hatalmas tűzhányó lehetett működő korában. A Badacsonyon is 70 méteres bazalttakaró hever, melyet újabban nagy kőbányákban szüntelenül fejtenek. A hegy szélén szintén találunk hatalmas bazalt-oszlopokat; ezeket a rodostói turistaházból lehet megtekinteni. Sajnos, néhány évtized múlva a bazaltra éhes üzlet már az egész kúpot le fogja rombolni. Igen szép bazaltoszlop látható még a Haláp nyugati oldalán, a Nagyorgonán és a Szentgyörgyhegyen.

De mindezek a hatalmas vulkánok már régen kialudtak; amióta az ember megjelent a Földön, már nem működnek. Most a víz, a szél, a fagy és az ember egyaránt pusztítja őket. Dr. Erdélyi János igen szép tanulmányt írt róluk a Term. Tud. Közlönyben (1939). Másutt, mondja, már rég «nemzeti parkot» csináltak volna ebből a csodálatos tájból. Mi a magunk részéről azonban attól tartunk, hogy közönségünk nem fogja úgy pártját ennek a csodavilágnak, mint az amerikai nép a Yellowstone-parknak, amelynek hatalmas gejzíreit törvényes védelemben részesítik. Az Egyesült Államok népe dúsgazdag, megteheti, mi azonban szegények vagyunk, szükségünk van a köre.

Az Alpokban is találunk gyönyörű vulkanikus vidékekre, főleg a most olasz Dolomitokban. Ha itt Bolzanóból Castelrut felé vándorolunk a nagy országúton, kétoldalt a hegylejtőkön hamutakarót és beléje ágyazott kőbombákat láthatunk, szakasztott úgy, mint Pompeji vidékén. Nápoly körül meg lehet figyelni, hogy az eső mint keveri el a hamut iszappá, amely ha megszilárdul, kőkemény lesz: - ezt nevezik tufának. A Dolomitokban és másutt is sok az ilyen tufa; s aki csak egyszer is látott ilyet, az ezután már mindenütt nyomban felismeri a vulkanikus vidéket. A középeurópai tűzhányók már rég megszeliődtek ugyan, de Olaszországban a Vezuv, az Aetna, a Stromboli, a Volcano, Görögországban pedig a Santorin-szigeti tűzhányók még mindig működnek. Ez a néhány maradék is elég mély nyomot hagyott az emberekben ahhoz, hogy emléküket befészkelve magát a vallási mítoszokba. Mert ahhoz kétség sem férhet, hogy a keresztény pokol fogalma, amely olasz földön keletkezett, a vulkanikus kitörés borzalmait tükrözi vissza. A földből kicsapó tűz, a lángokban álló mélység, amely keservesen süti, perzseli az embert, a kénes gőzfelhők már az antik emberiséget is megrémítették. Plutó országa, az alvilág bejárata volt a phlegrei mezők vidéke, Nápoly közelében. A római-görög alvilágból lett a kereszténység pokla is.

De ha Közép-Európában nincsenek is már tűzhányó kitörések, gáz- és hővízerupciókra még sok helyütt akadhatunk, így hazánkban is. A forró víz, gőz és pára valójában nem más, mint a vulkáni kitörések utolsó jelene. Bátran mondhatjuk tehát, hogy a vulkáni tevékenység hazánkban még nem szűnt meg.

Vizsgáljuk meg közelebbről a «tűzhányás» folyamatát, ahogy azt nem egyszer láttam a Vezuvon, a Strombolin vagy a délamerikai Ichique tűzhányón.

Az első jel mindig a füst. A «Pinia» arra figyelmeztet, hogy odalenn a mélyben valami készül. Ez a füst javarészt párából és izzó gázokból áll. Igen magasra szállnak, olykor 9, sőt 15 ezer méter magasságot is elérnek. Ha a füst nem fehér, hanem sötétszínű, ez azt jelenti, hogy a hamukitörés is küszöbön áll. De ez a könnyű hamu is olyan magasra száll, hogy a legfelső légrétegek állandó szele azonnal elkapja és magával viszi földköri útjára. Amikor 1906-ban tanúja voltam a Vezuv kitörésének, néhány héttel később Németországban és Tripolisban még mindig hullt a hamueső. A Szunda-szigetekhez tartozó Krakatoa vulkán hamuja sok évig látszott az egész Földön, főképp naplementekor, pompás rózsaszín felhő alakjában.

A hamueső kíséretében mindig nagy vízesők és zivatarok is járnak, mivel a forró párafelhők a magasban lehűlnek. A hamukitörés vége felé kerül sor a horzsakövek és nehéz bombák szórására és aztán érünk el a tetőpontra: - kifolyik a láva. Mint a folyékony vas, úgy ömlik valóságos patakokban, amíg lassanként nyúlóssá lesz, megdermed és megáll. Ebben a lehűlt állapotában olyan mint egy aszfalttorlasz.

Ezzel azonban még nincs vége a kitörésnek. Most következik a gázok kiömlése. Már a lávában is sok a gáz, de a földből még évszázadokig áramlik a vegyianyagokkal telített forró gáz és hévíz.

A gázkitörések nem mindig vulkanikus eredetűek, vannak olajelőfordulásokkal kapcsolatban is, ebből hazánk földjének is kijutott. Sőt a hazatért Erdélyben igazi kisebb-nagyobb iszapvulkán is van, mint a híres kovásznai Pokolsár. A Bereczki hegység lábánál terül el ez a kis fürdő, melynek sokféle ásványos forrása van; mégsem ez teszi a fürdő hírnevét, hanem az az állandó zaj, amelyet éjjel-nappal kihallani a fürdő épületéből. Óriási mennyiségű szénsav-gáz tódul ott fel, nagy zuhogással, szüntelenül kavarja a medence vizét és iszapos szürkévé festi a fürdővizet is.

Az állandó gázömlésen kívül azonban 30-40 évenként még igazi vulkáni kitöréseknek is tanúi lehetünk. Hankó Vilmos, neves vegyészünk leírta, amint a Pokolsár ilyenkor - mint valamilyen háborgó vulkán - kicsap medencéjéből s elöntéssel fenyegeti a vidéket. Súlyos bombákat dob ki s oly forró gőzökkel árasztja el a környéket, hogy lélekezni sem lehet. A forrongó medencéből sűrű füstfelhők szállnak fel s a fojtó gáz és a hamuszínű iszap mindent ellep. Földalatti moraj is hallatszik ilyenkor, a föld százméternyi körzetben remeg. Jaj annak a madárnak, amely a Pokolsár felett elrepül, élettelenül zuhan a vízbe. 3-4 nap múlva azonban vége van az erupciónak és a székel vulkánecsoda visszatér köznap medrébe.

E szénsavkitörések tudományos neve *mofetta*. A leghíresebb ilyen mofetta a Nápoly-környéki Kuttyabarlang, melyet az idegeneknek is mutogatnak. A barlang öre elmagyarázta nekünk, hogy a barlangocska alja tele van szénsavval, amely a hegy repedéseiből szívárog elő. A kuttyák megfulladnak a szénsavban, ha a barlangba taszítják őket; s van is ott mindig néhány kutya kéznél, hogy a tudásra szomjas turisták jó borra való ellenében megtekinthessék az «érdekes» látványosságot.

Ha a feltörő gáz kénhidrogént és kénessavat is magával sodor a felszínre, akkor *szolfatára* a neve. Ilyet is találunk a Kuttyabarlang szomszédságában. Nápoly vendégei ezt is meglátogatják és nem is hasztalanul, mert az ember ott úgyszólván tetten érheti a vulkán fejlődését. Hatalmas krátermélyedés van itt, amelyben már növényzet tenyészik, míg alján kopár és olyan forró, hogy némely helyen járni sem lehet rajta. Iszaptócsa is van itt, amely szorgalmasan füstölög, más helyeken forró iszap bugyborékol. Ahová a szél elhajtja a füstöt, sárga kén rakódik le a kövekre. Érdekes, hogy a solfatára évről-évre forróbb lesz; 1950-ben talán már nem is lehet majd megközelíteni és a rejtőző vulkán fedele egyszer majd hatalmas robbanással a levegőbe repül.

A gejzír, azaz a forróvizet kilövellő forrás, amelyeneket főképp Izlandban, Amerikában, de még Németországban és Csehországban is találunk (a karlsbadi forrás is gejzír), a melegvizű források és a szénsavas vizek utolsó életjelei a kialudt vulkánoknak. Tudjuk, hogy magyar földön is számtalan ilyen hővíz van. Sok közöttük világhírű, főképp a budai források, melyek fővárosunkat a világ legnagyobb fürdővárosává tették. Hazafias túlás nélkül állapítjuk ezt meg.

Már a régi monarchiáról is azt mondták, hogy ásványvizek tekintetében nincs párja az egész földkerekségen. Gondoljunk Karlsbadra, Marienbadra, Franzensbadra, Teplitzre, Badgasteinre, Gleichenbergre, Budára, Parádra és Hévizre! A híresebb magyar szénsavas források Bártfán, Tátrafüreden, Balatonfüreden és Buziáson fakadtak, a legtöbb azonban Erdélyben, ahol Borszék, Kovászna, Tusnád, Élőpatak és Jakabfalva szállította a szénsavas vizet. Meleg források voltak Buziáson, Egerben és Püspökfürdön is, ahol 45 fokos víz szállt fel a mélyből. S vannak termáltavaink is, mint Budán a Lukács-fürdő és a Hévízi-tó a Balaton mellett. Kénesforrás bugyog Pöstyénben (63 fok) Trencséntepecen (40 fok), Parádon, Herkulesfürdön, Harkányon; itt van a legmelegebb forrásunk (62 fok). Szliács vastartalmú vizet szolgáltat.

Íme, milyen nagy kincset adományozott a vulkanizmus a magyar földnek - és valljuk be, néhány fürdőhely kivételével nem sok hasznát látjuk! Csehország és Ausztria sokkal több hasznat húz melegforrásaiból és Németország is, bár nem olyan gazdag, mint mi ezekben a természeti kincsekben - világhírt tudott szerezni a seltersvíznek, a nauheimi és gerolsteini fürdőknek, melyeknek távolról sincs oly áldásos hatásuk, mint a magyar gyógyforrásoknak. A magyar természet vagyonát még szépen lehet gyümölcsoztetni; remélem, hogy ehhez könyvünk is valamelyest hozzá fog járulni.

De még korántsem értünk a vulkanizmus csodáinak végére! Sok híres szép tájképet igazán csak ebből a szempontból lehet megérteni. Már megemlítettem egyízben a magyar bazalt-hegységeket és gyönyörű bazaltoszlopaikat; de van ilyen Csehországban is, ugyanolyan szép. Nem kevésbé csodálatos a porfir, melyből hazánkban ugyan kevés van, de annál több fordul elő Szászországban és különösen a déli Alpokban, a Rosengarten-hegységtől Trento városáig.

Hazánk legnemesebb bora, a tokaji, vulkanikus talajon terem; ez áll Tirolban a porfirra is. Az a nagy porfírláp, amely Merántól délre 70 kilométeres hosszúságban húzódik, ugyancsak gazdag bortermő vidék. Mint az andezitek, trachitok és a vulkáni tufa és hamu, úgy a porfir is termékeny földde málik (ebből is látjuk, hogy a Föld belseje magábanhordja az élet előfeltételeit). Ennek ellenére mégis milyen üvegesen rideg az ilyen vörösporfir-vidék. Olyan, mint valamilyen megdermedt kalács, amelybe kristályok vannak belesütve, néha meg éppenséggel szurokra hasonlít. Sok benne a vasvegyület is, amely vörösre festette a kőzetet. Aki egyszer közelebből is megnézett egy porfírsziklát, az többé nem kételkedik abban, hogy az nem egyéb megszilárdult lávánál. De Izland szigetén közvetlenül is meg lehet figyelni, hogy a vulkánok lávával öntik el sok mérföldnyi körzetben a vidéket s a láva lehűlése után igazi porfirrá válik. Ám még ezeket az izlandi kitöréseket sem lehet összevetni a tiroli óriási porfirkiömléssel. Minthogy ezek még a kőszénkorú kőzeteket áttörték, megállapítható, hogy ez az óriási méretű vulkanikus kitörés közvetlenül a kőszénkorszak után, az ú. n. permi korszakban történt. Ezekből a permi időkből maradt fenn sok porfir Szászországban, Thuringiában is, amiből arra következtethetünk, hogy a Föld egyszer a vulkanizmusnak olyan korszakát érte meg, amilyen azóta sem ismétlődött meg. Ezt a nagy permi vulkanizmust is csak maradványnak kell tekintenünk, hisz a plutói kőzetek, a gránit és a gnájsz, a legnagyobb mennyiségben a permi idő előtt képződtek.

Gránitból van a német középhegységek nagyrésze és gránit a Kárpátok legmagasabb csúcsai is. A gránit alkotja úgyszólván a Felvidék hegyvázát; a Máramarosi- és a Radnai-havasok, a Fogarasi-havasok, a Bánság magas hegyei, Szilágy-megye és a Szamosvidék hegyei, mind kristályos őskőzetekből állnak. A Magas-Tátra legmagasabb tömbje is gránitos. A gránit azonban mindenütt csak szigeteket alkot a Kárpátok hegyrendszerében, az őskőzet csak a Szudeta-hegyekben és az Alpokban ér el hatalmas kiterjedést. A tudomány hosszú ideig azt hitte egyébként, hogy - ha elég mélyen behatolunk a Föld belsejébe - mindenütt elérjük ezt a legszilárdabb kőzetet, és hogy ez a földkéreg igazi alapja.

Mi a gránit? Nagyon érdekes, igen nehéz kőzet (2.6-2.7 a fajsúlya), szürke vagy fehér, csak ritkán rozsdás színű, mindig van benne kvarc, földpát és csillám, de sok másféle ásványt, még cirkont és turmalint is találunk benne. Ha a gránit elmálik, akkor legömbölyített zsákalakú tömbökké esik szét, később pedig kvarchomok lesz belőle, sárga kvarcos, termékeny márga és agyag. De mindig találhatunk benne valamit, ami elárulja, hogy ez a kőzet a Föld mélyéből vált ki: - gömbölyű fekete szemecskékben mágnesvas fonja át az egész tömeget - ez pedig honnét jöhetett volna, ha nem a földkéreg legalsó rétegéből? S hogy keveredhetett volna el, ha nem lett volna folyékony? A folyékony kőzetet azonban lávának hívjuk, ez pedig mindig vulkanikus eredetű. Mindazonáltal ezen a kőzeten meglátszik, hogy sohasem volt kitéve közvetlenül a tűznek és oxidációnak, mint ahogy a lávából nem is lesz soha gránit. Ez a folyékony keverék keletkezése idején mélyen el volt rejtve a Föld mélyében, a többi kőzet burka csak megszilárdulása után mállott le róla.

Ilyen gondolatai támadnak az embernek, ha elnézegeti a gránitot. A magnezit fekete szemecskéinek láttára a képzelet messzire elkalandozik, visszaszáll a legősibb időkbe, meghatva bámulja a legnagyobb földi titkoknak e hirnökét. Valóban, megható gondolat, hogy a Föld középpontjából, a vasmagból, valami kiszabadul és napfényre kerül: - és a szív világosan érzi, hogy a teremtésnek egy mély titkát leste meg.

A tudomány azonban nem ismer sem szívet, sem titkokat, hanem csak analízist és rideg logikát. Ezek segítségével pedig megállapította, hogy a gránitban is nagy a változatosság. A gránitnak más az összetétele ott, ahol más kőzetekkel érintkezik, mint ahol magában van, a nagy gránittömbök belsejében. Szemcséi ott olyan finomak, hogy az egyes szemeket alig lehet megkülönböztetni. A határsávokban sok a turmalinkristály. Ám a szomszéd kőzetek is megváltoztatják szerkezetüket a gránit behatására. Hogy szemléltetően fejezzem ki magam, olyan ez a kőzet, mintha a fazekas égetőkemencéjéből került volna ki. Ha a szomszédos kőzet mészkő, akkor a gránit a határzónában márvánnyá változik át, ha agyagpala, akkor olyan kemény, mint az égetett agyag. Ha pedig a gránitban és szomszédos kőzeteiben hasadékok vannak, akkor gyönyörű szép ásványok kristályosodnak ki bennük, mindenféle drágakövek, gránátok és főkép topázok.

Minderre csak egy magyarázatot ismerünk. A gránit keletkezése idején valósággal tüzes, olyan forró volt, hogy megégette a szomszédos kőzeteket. De minthogy maga is csak igen lassan hűlt le, sokkal lassabban, mint a levegővel érintkező lávák, ez a vulkanikus termék nem lávaszerű. Nem is került soha napvilágra; a mélységből ugyan felemelkedett, de már csak lehűlése után. Emelkedése közben felhozta azt a sok réteget is, amely rajta feküdt, de áttörni nem tudta őket. Azt lehet mondani, hogy a gránittömb egy kitöréshez nem jutott vulkán maradványa.

Így történt valószínűleg, hogy a gránit alkatrészei lassanként kiváltak a lehűlés alatt, amely bizonyára évezredekig is eltartott. Legelőször az amfibol és a csillám vált ki, melyek csak 1200 fokon felül maradnak meg olvadt állapotban. Ez az oka annak is, hogy igen nagy kristályokban tudtak kiválni. A földpát számára már nem volt hely, ezért kristályaik sem tudtak teljesen kiképződni, hanem legömbölyített szemcsék alakját öltötték fel. 900 foknál a kovasavból kvarc lesz, de ez már csak a réseket tudta kitölteni. A kvarc az összekötő anyaga a gránit alkatrészeinek.

Milyen szép, világos kép terül el előttünk! Most már nyilvánvaló, hogy a gránit valóban a Föld belső kőzete, amely csak akkor éri el a Föld kéregrétegét, ha felemelkedik. Ha a tüzes anyag fel tudta emelni a föléje rakódott kőzeteket, akkor olykor hatalmas hegységeket is alkotott. Nagyon sok geológus azon a véleményen van, hogy a központi Alpok, és épp a legmagasabb hegyeik, nem úgy keletkeztek, hogy a szomszédos rétegek egymás fölé torlódtak,

hanem hogy az egész hegyvidék lassan felemelkedett a mélységből. Ez a réteg nem mindig tartós takaró, gyakran lekopik az alatta heverő gránittömegről, amely így olykor mégis csak napvilágra kerül. Ezt nevezi a tudomány lakkoltnak. Ilyen a híres német Brocken-hegy, a Harz-hegységben, amely akkor emelkedett fel a nagy sötétségből, amikor még a kőkorszak erdői zöldeltek. És hogy azóta sem omlott össze, az annak tulajdonítható, hogy a gránit vasat és üveget (kvarcot) tartalmaz és a legkeményebb kőzetek egyike. A szerkezete sokszor üveges, és mint az üvegben, gyakran sok benne a gázhólyagocska is. Némely gránitfajta ettől kapja tompa szürke színét.

Megható gondolat, ha - a Magas-Tátra valamelyik csúcsán ülve - elképzeljük, hogy e gránitos világ vaskeményességű sziklái, amelyeken olyan buján tenyészik a moha és a páfrány, valamikor a Föld belsejéből emelkedtek ki és hogy a rejtelmes sziklaréteg alattunk talán még most is forr és hánykolódik. Valóban, lángok fölött állunk ilyenkor, az ősi gránit alatt nincs egyéb, csak gránit és újra gránit, alatta pedig a mélyben a belső tűztenger.

Akad ugyan néhol «fiatal gránit» is, mint Predazzo vidékén, a déli Alpokban, de a gránit-hegységek rendszerint a Föld legmélyebb pontjaira mutatnak vissza. Az Alpok legimpozánsabb csúcsai, a Montblanc, Svájcban a Berni-Felföld hegyei, az Óriáshegység, az Érchegység, a Tátra, valamennyi a Föld csontvázához tartozik. Ősi formáció ez mind, régibb nincs náluk, idősebbek, mint a szerves élet. Meg is látszik ezeken a hegyeken, hogy milyen tiszteletreméltó aggastyánok, szinte megöszültek, jóllehet a hegyek életében egy évezred alig több egy napnál. Akinek jó szeme van a természet szépségeire, az észre is veszi, hogy a gránitos tájképeknek sok közös vonásuk van. Valamilyen kecses melankólia sugárzik ki belőlük, a régmúlt búbánata, csend és nyugalom. A természet zenéjében a gránit-hegy egy Chopin nótturno. Klasszikus alakjuk van ezeknek a hegyeknek, sehol se lehet olyan jól pihenni, mint gránitos vidéken; sok ott a folyó, a növényzet buja, a levegő Isten lélekzetétől illatozik.

Mindez egyébként nemcsak a gránitra áll, hanem még két más kőzetre is, amelyeket szintén az őskőzetekhez számítanak. Ezek a gnájsz és a csillámpala.

A tiszta csillámpalából álló hegy a természetnek talán legfenségesebb látványa. Hazánkban, sajnos, nem sok ilyen találunk, de annál több van az Alpokban. A leghíresebb csillámpala-hegy a svájci Matterhorn, amelyről joggal mondják, hogy a világ legszebb hegye.

Mi magunk is osztjuk ezt a véleményt. Mert jóllehet harminc év alatt közel ötszáz hegyet másztunk meg az Alpokban és sok más hegységben, egy sem vésődött olyan mélyen a szívünkbe, mint a Matterhorn, amikor a zermatti völgy déli végéből jövet először pillantottuk meg az alkonyat rózsaszín aranyfényében.

A völgy többi hegycsúcsát már árnyék fedte, a zománcos kék ködfátyol már felszállt a mély völgyekből, csak kelet felől aranyozta be még egy kevés meleg napfény a völgyet és a fenyőfából épült kis parasztkunyhókat. A rétek friss füve aranyzöld fényben csillogott. Aztán árnyékba borult az egész völgy és az esti nyugalom leple lassanként beborította az egész világot. Egyelőre még nem látjuk a várvavárt hegyet. Aztán fordul az út, Zermatt magas házainak kéményeiből kék füst száll fel és mögöttük feltűnik a gleccserek nagy félköre és közöttük a valószínűtlenül magas és meredek Matterhorn. Milyen merész, milyen nemes az alakja! A napfény még nem hagyta el, a sugarak visszaverődtek róla, a hegy fénylik, mintha ércből volna vagy belülről világítana.

Akkor értettem meg először igazán, hogy mi a csillámpala, amelyből ez a remek hegy felépült.

Amikor másnap felmásztam a meredek sziklákra, a zsebem tele volt kövekkel, nem bírtam betelni ezzel a pompás, ezüstösen csillogó kőzettel.

A csillámpalára hasonlít a gnájsz is, amely mindenütt előfordul, ahol gránitot és csillámpalát találunk.

Régezte ezt tartották a legösibb kőzetnek, de később kiderült, hogy összetétele szakasztott olyan, mint a gránit; épp csak abban különbözik ettől, hogy alkatrészei párhuzamosan fekszenek, mintha valamilyen óriási nyomás megváltoztatta volna szerkezetét. A gnájsz alighanem mindenütt fellelhető a földön, a felsőbb rétegek alatt, de nagyobb kiterjedésben csak ritkán kerül a felszínre, például Észak-Amerika északkeleti részében, Finnországban, Svédországban, valamint az Alpok legmagasabb hegyeiben, a Gross-Venedigerben, a Monte Rosában és a Zillertali Alpokban. Hogy a gnájsz csakugyan gránitból keletkezett, azt kísérletileg is be lehet bizonyítani, ha igen nagy nyomásnak tesszük ki. A természet maga is bemutatja ennek a kísérletnek különféle szakaszait; a két kőzet közt sokféle átmenet van. Ám amikor ezekkel a kérdésekkel tüzetesebben kezdtünk foglalkozni, néhány különös új tény és összefüggés került napfényre, amely újabb talányos kérdéseket adott fel a tudománynak. Az ősgyagpalák kérdése ez a rejtély.

Kristályos palák mindenütt vannak a Kárpátokban, a Liptói havasokban, Szepesben, a Lőcsei-hegységben és legnagyobb tömegben a Fogarasi-havasokban. Mégsem ott derítették fel valódi természetüket, hanem Németországban, ahol az agyagpala - főképp Bajorország és Thüringia határán és a Rajna vidékén - hatalmas mennyisége révén bizonyos szerény világhírré tett szert. A régi iskolai palatábla és a hozzávaló palavessző innen került Európa minden iskolájába.

Ha az ember vasúton utazik ezen a vidéken, meglepetve látja, milyen komor, sőt szomorú errefelé minden falu. A házak mintha gyászruhát öltöttek volna: - nemcsak a tetejük, hanem falaik is palatáblákkal vannak fedve. Valósággal egy-egy koporsóra hasonlít minden ház, el sem képzelhető, hogy boldog, jókedvű emberek lakhatnak ilyen hajlékban. Frankenwaldnak hívják ezt a vidéket. A vonat mentén kőbányákat látunk; itt fejtik a fekete palát, amely már olyan vékony táblákban kerül a felszínre, hogy azonnal ki lehet vágni belőlük a tetőzsindelyt és az iskolai palatáblákat.

Ha közelebről megnézzük egy ilyen palatáblát, azt látjuk, hogy egyforma, fekete, néha szürke, olykor fehéres anyagból van, amely a fazekas égetett agyagára hasonlít. Ha kiégetjük a sötét palát, elveszti színét, - a feketeség: a szén kiég belőle. A Frankenwald palái a kőszén-korszakból származnak. Ha vegyileg elemezzük őket, kiderül, hogy agyagból, igen finom agyagból vannak. Ez az agyag némileg hasonlít a porcelánégetéshez használt kaolinra, melyet hazánkban például Ungvár és Sárospatak közelében is találhatunk.

Az agyagpala rokonságban van a gránitgnájszokkal. Minél mélyebbek az agyagpalák rétegei, annál több csillámot tartalmaznak. De nemcsak síma, selymes pikkelyecskéket találunk bennük, hanem sok kvarcot is, az összetételük tehát ugyanolyan, mint a gránit.

Hát erről meg mit gondoljunk? Az agyag minden bizonnyal nem vulkanikus kőzet, hiszen minden agyag vízből ülepedik le. Kipróbálhatjuk a Duna vagy a Tisza vizét is, abból is gyorsan leülepszik az agyag. Ahol valamilyen folyam vagy tó fenekére jutunk, ott mindenütt iszapra találunk, azaz vízzel telített agyagra. Agyag van a tenger fenekén is, sok százezernyi négyzetkilométer kiterjedésben, hatalmas rétegekben. A mélységek vörös agyaga talán a leggyakrabban előforduló kőzet a Földön. Sok ezer év leforgása alatt keletkezett a kozmikus porból, a folyamok iszapjából és a tengerpartok sziklaiból.

Az iszap azonban kemény kőzetté válik, ha kiszárad. Ezt a folyamatot minden pocsolyán megfigyelhetjük. Ha a vörös iszap egyszer felszínre kerülne és kiszáradna, egy hatalmas kő-kemény agyagtábla lenne belőle. Könnyűszerrel el lehet képzelni, hogy ez a tábla - ha homok vagy vulkanikus hamu borítja be - már nem málk többé szét. Változatlanul megmarad, a

fedőrétegek halmaza lassan megnő rajta, súlya is meggyarapodik, egy hatalmas prés alá kerül, úgy hogy szerkezete is megváltozik - és réteges pala lesz belőle. Ha pedig a földkéreg nagy mozgatai felszínre hozzák, a geológus megállapítja, hogy az őskori tenger iszapjából ősgyagypala, az agyagból fillit lett.

Ebből a fillitből annyi van, hogy mennyisége meghaladja a Föld valamennyi többi kőzetének az összeségét.

De hogy lett a fillitből, a palákból kristályos pala? Ezt egy bajor tudós (Weinschenk) fedezte fel. Megállapította t. i., hogy ez a folyamat csak akkor jön létre, ha gránit van a közelben. A forró gránit nemcsak hogy növeli a szomszédos agyagrétegek keménységét, hanem szerkezetüket is megváltoztatja. Tehát mégis csak a plutonisták pártjára kell állnunk? De ha nem keletkezett is minden kőzet a tűz behatása alatt, a lángok mégis csak nagy munkát végeztek a Föld kérgében, legalább is az ősi időkben. Hatalmának javarésze azonban ma elveszett és a plutonizmus ma már nem játszik nagy szerepet a természetben.

Van ugyan még ma is óriási tűzhányó (körülbelül 300-at ismerünk) és egy-egy kitörés olykor még ma is megreszketteti az egész Földet. Az újkorban azonban csak két ilyen nagyobb szerű katasztrófa érte az emberiséget.

Az egyikről már megemlékeztünk. 1883-ban tört ki a Szunda-szigeteken a Krakatoa. A nagy hegy fele a levegőbe repült, hamuvá változott, oly rengeteg sok hamuvá, hogy a naplemente pompás esti színeiben az egész Földön látni lehetett a hamufelhőt. Az erupció annyira felkorbácsolta a tengereket, hogy ezek majdnem mindenütt kiáradtak medrűkből.

A másik nagy kitörés nyomait mi magunk is meglátogattuk. Közép-Amerikában, Martinique szigetén 1902 nyarán kitört a Mont Pelée. Erről minden művelt ember tud, hisz ez a kitörés 38,000 embernek került az életébe. Saint-Pierre lakossága nagyrészt megfulladt a forró gáz- és füstfelhőben, mely a hegyről a szerencsétlen városra zúdult.

Mikor 25 évvel később meglátogattuk Saint-Pierre romjait, a pusztulás képe még mindig olyan friss volt, mintha csak néhány nappal ezelőtt dőlt volna romba a város. A házak nem omlottak össze, mert nem volt nagy földrengés, de minden tető leégett és 9000 méternyi körzetben minden kertet, utat, mezőt vastag hamutakaró borított. Addigra már a szomszédban egy új városka is felépült, amelynek feketebőrű lakossága javarészt Saint-Pierre menekültjeiből állott. Magunk is beszéltünk némelyikükkel, néhány öreg ember még jól emlékezett a nagy eseményre. A láthatáron - beszéltek - egy nagy szürke felhő tűnt fel, amely lassan hömpölygött a város felé és ezt egy óra alatt el is érte. Lassan jött, ezért sokan el is menekültek, de ugyanebből az okból sokan el is pusztultak, mert nem számoltak semilyen veszéllyel. De amikor Saint-Pierre fölé ért a felhő, néhány másodperc alatt az egész város kigyulladt. A több ezer fokos hőségben az ablakok vasrácsai is megolvadtak, a kikötőkben elégték a hajók, a víz felforrt és aki úszni próbált, az elevenen megfőtt a tengerben.

De bármilyen borzalmas is az ilyen katasztrófa, mindent összevetve mégis csak apró közjáték a Föld történetében. A vulkanizmusnak már csak halvány nyomai élnek, nem is fog többé feltámadni.

Suess német geológus tanítása szerint vulkán csak ott képződik, ahol törés van a Föld kérgében. Törés azonban csak hegységek képződése alkalmával keletkezik. Valóban, a tűzhányóhegyek a Föld nagy lánchegységei mentén vonulnak. Ha a térképen követjük vonalukat, bizonyos törvényszerűséget fedezünk fel, legalább is ami az amerikai, ázsiai és a Csendes-Óceán keleti felén emelkedő vulkánokat illeti. A tűzhányóhegyek ereje azonban egyre gyengül. A kitörésekben is van különbség. Az a láva, amelyet a Vezuv a történelem előtti időben vetett ki magából, egészen másmilyen, mint a mostani; sokkal több benne a kovásv!

A gránitban is több a kovásv, mint a porfirban vagy a bazaltokban, amiből az következik, hogy a nehezebb anyag később kerül a Föld színére. Más szóval, minél hosszabb idő múlik el, annál nehezebb láva kerül ki a nagy magmafészkekből. Ma már csak a hordó üledéke kerül napfényre, annak jeléül, hogy nemsokára üres lesz a raktár.

A vulkanizmus már túljutott hőskorán. Nem lesz többé nagy szerepe a Föld alakításában, a tűz démonja kiöregedett, olykor még megfenyeget ugyan bennünket, de alapjában véve már nincs mit tartanunk tőle.

Mi van a magyar föld alatt?

Oroszországban 1939 óta nagy földtani tevékenységet látunk. Ugyanis a Volga és az Ural között hatalmas petróleummezőket fedeztek fel. Mintegy 3000 kutató társaság dolgozik ott oly számottevő eredménnyel, hogy 1939-ben körülbelül 4 millió tonna kőolajat termeltek, 1940-re pedig már 7 millióra számítanak. Néhány év múlva Oroszország az egész világ kőolajtermelésében a második helyet fogja elfoglalni.

Nálunk Magyarországon is ismertek, persze sokkal szerényebb mértékben, ilyen olajláz. Nálunk is termelnek néhány év óta kőolajat s a termelés mennyisége néhány év alatt már remélhetőleg fedezni fogja az ország szükségletét.

Ezeket a nagyszerű eredményeket a modern földtan új módszerei segítségével érték el. Megtanultuk ugyanis, hogy a felszín kőzeteiből is megállapíthatjuk, milyen rétegek terülnek el a mélységben; mélyfúrásokkal és artézikutak adataival pedig ellenőrizhetjük feltevéseink helyességét.

Így aztán lassanként egy új Magyarországgal ismerkedünk meg, amely a mélységben terül el, de azért a miénk és hozzátartozik a magyar föld kincsestárához.

Mondjunk el itt egyet-mást erről az ismeretlen magyar földről, melynek nagyobb része még felfedezésre vár. Azt reméljük, hogy ha a közönség figyelmét ráirányíthatjuk néhány nagyfontosságú tényre, a jövőben magyar földalatti geológiának is segítségére leszünk.

Az alföldi ivóvízkutak segítségével már megismertük altalajunk szerkezetét. Kiderült, hogy a Kunságtól a Hortobágyig mindenütt homokos, agyagos rétegek jelzik a jelenkor üledékeit. Vékony rétegek ezek ugyan, de alattuk nagy mélységben sem változik az altalaj homokos és agyagos természete. Löss- és mocsaras üledékeket találunk ott, amelyek 140-200 méter mélységig nyúlnak le. Mindez azonban még az utolsó jégkorszak után képződött, az ú. n. pleisztocén korban. Abból pedig, hogy ez a réteg oly hatalmas kiterjedésű, meglehetősen biztonsággal arra lehet következtetni, hogy a talaj itt hosszú évezredekig szüntelenül süllyedt, hisz különben nem gyűlhetett volna össze annyi üledék!

Egészen más, jóval érdekesebb eredményre jutunk azonban, ha az artézikutak talajpróbáit vizsgáljuk meg. Ezek a kutak t. i. 1000, sőt 1200 méter mélységig hatoltak, de csak ritkán érték el eddig a nagy alföldi medence alapját. Éppen a legújabb időben, fővárosunk szívében végeztünk egy ilyen mélyfúrást, amely világosan beszámolt nekünk arról, hogy tulajdonképpen mi is van a magyar föld alatt.

Már több mint 80 évvel ezelőtt felmerült az a terv, vajjon nem lehetne-e a pesti Városligetben melegvízű artézikutat fűrni, öntözés és fürdés céljaira. Zsigmondy Vilmos kiváló mélyfúró-mérnökünk 1878-ban meg is valósította ezt a tervet és 970 méter mélységből körülbelül napi 1000 m³ 73-80 C°-os vizet hoztak felszínre. Így keletkezett a közismert Széchenyi-gyógyfürdő és fővárosunk egyik látványossága, a kitűnő strandfürdő.

A telep azonban akkora volt, hogy tízszer ennyi vízre lett volna szükség. Új artézikutat fúrtak tehát, amely 1937-ben nyílt meg és percenként 4470 liter forróvizet szolgáltatott.

Ekkor került sor a pesti altalaj részletes földtani vizsgálatára is. Így most már pontosan tudjuk, hogy mi van a lábunk alatt, a pesti aszfalt alatt.

Schafarzik Ferenc, a kitűnő geológus írt erről egy igen megbízható munkát; mi is ennek a nyomában haladunk.

A legjobban akkor ismerjük meg a Pest alatt mélyebben fekvő kőzetek helyzetét és képződését, ha átmegyünk Budára és ott tanulmányozzuk a felszínen emelkedő hegyeket és dombokat. Ez annnyival is érdekesebb, mert ezek a hegyek lényegében megismétlik a magyar középhegységek szerkezetét.

A felszínen itt mindenütt az újkor rétegsorozatát találjuk. Ez alatt azonban nem a sorrendben várható krétakor és a jurakor üledékei vannak, hanem közvetlenül a triász, tehát a régibb másodkor mészkőzetei. Az, ami a nagy emlősök és virágos őserdők korszaka és az első hatalmas fenyőkkel benőtt korallszigetek és ősgyíkok korszaka között élt, nem hagyott nyomot a magyar Alföld alatt. Legnagyobb részben szárazföld volt akkor itt, melynek gyér üledékeit nem őrizte meg az idő.

A szép budai hegyek, a Gellérthegy, a Jánoshegy, a Hárshegy, nagyrészt mind mészkőzetekből, mészkőből és dolomitból épültek és közeli rokonai az Alpok óriásainak, az osztrák Dachsteinnak és a bajor Zugspitzének. Ugyanezt látjuk a Bakonyban és a Vértesben is. De a mészkőrétegek alaposan meg vannak repedezve, nagy törések húzódnak bennük; ez magyarázza Budapest páratlan tájképi szépségét is. A budai oldal tele van dombokkal és hegyekkel, amelyek a Gellérthegy várfokánál hirtelen véget érnek és szabad teret engednek a végtelen homokos síkságnak. A Duna partja jelzi a törést, a budai hegyek folytatása alázuhant a 800-1000 méter mélységbe. Ebben a mélységben, az Alföldön fekszik a triász-mész és rajta a harmadkor és a jelenkor üledéke. Ezzel a töréssel kapcsolatosak a vulkánikus világ utolsó jelenségei, a nagyszámú meleg forrás is. A régi, jóval hatalmasabb hővizek mésztufát raktak le (ezt teszi ma is a margitszigeti hőforrás) és ezzel a mésztufával borították be a hegyeket. Ilyen mésztufa-táblákból áll a budai Várhegy sapkája is és ebbe meg az alatta fekvő iszapba vájták azt a sok pincebarlangot, melyek a budai vár polgári házai alatt húzódnak és amelyeket újabban különös látványossággként az idegenforgalom érdekében is kihasználják.

De mi van a magyar föld triász mészkőzete alatt? Ezt a Bakony földtani kutatása alkalmával tudtuk meg. Márgákat, kagylós mészkövet és palákat találtak, amelyek mind még az alsó triászhoz tartoznak, alattuk pedig a perm idők rétegcsoportozata következik.

Permi időnek (vagy kettős tagozatáról, dyasnak) nevezzük azt a végtelen hosszú időt, amelyben a vörös homokkő, a német Zechstein és a legtöbb porfir képződött. Sok vulkánikus kitörés volt még akkor Európában, a nagy tengerből pedig sok kősó, gipsz és kálisó maradt vissza. Vajjon milyen volt akkor az élet? A kőszén erdeje már tűnőfélben volt, csak óriási zsurlók maradtak fenn és ekkor fejlődött ki a fenyvesek családja. A sivatagok elszórt sós tavainak iszapjában a négy lábú állatok első szerény képviselői, az ősgöték mászkáltak.

Ez hát a nagy magyar medence nyugati szegélyének altalaja. Hegynagyságú, hatalmas töredezett rögökből áll, amelyek - mint ahogy azt a legújabb földmérések kimutatták - még napjainkban is igen lassan lefelé és lefelé mozognak. Ez az oka, hogy még az Alföld közepén is reng a föld. Valamennyien emlékszünk a nagy kecskeméti földrengésre.

E földmozgások következtében az altalaj rétegsora összedült, és összetöredezett, ezért van itt annyi repedés és vetődés. Lábunk alatt valóságos hegyvidék terül el, amelynek egyenetlenségeit a harmadkori rétegek töltötték ki. Ezekben azonban újabb törések megismételték a mozgásokat és elhajlásokat.

A városligeti artézikutak is megerősítették ezeket a feltevéseket. A kutak lehatolnak a dolomit-mészkő rétegeibe és onnan hozzák fel a forró vizet. A fúrás jegyzőkönyve gyönyörű szép metszetben elmondotta nekünk, mint alakult ki a mélységbe süllyedt láthatatlan Magyarország. A termőföld a Városligetben és Rákoson jelenleg csak 20 centiméter vastag. Alatta 17 méter mélységű pleisztocén homok és kavics terül el; ennyi volt a jégkorszak és az

utánakövetkező idő teljesítménye. Sok ezer év viharzott el fölötté, ezer és ezer erdő, számtalan állatfaj kelt életre és pusztult el, a nagy jégkorszak utolsó nyomai eltűntek, a barlangemberből cölöpépítményes lett, a kőszerszámnak a helyét bronzfegyver foglalta el és számtalan ismeretlen nép vonult át a magyar síkságon, amíg nyugatról el nem érkezett a hősök nemzedéke, vaskardjaival, és meg nem hódította ezt a földet. Egy új évezred következett, új népek hajnala virradt fel a nagy sík felett, a római légiók végigvonultak az újonnan épült utakon. Háborúk váltakoztak szorgalmasan békés korszakokkal, a szántóföldeken búzavetések aranykalásza csillogtak, hun lovak vágattak az utakon és ahogy egyre multak a századok, a világtörténelemnek egy hosszú filmje pereg le szemünk előtt. Négy «világkor» hagyta meg nyomát az előttünk fekvő fűrási mintákban, az artézikutak fűrásának jegyzőkönyveiben. De a Föld számára mindez csak 17 méter vastag pleisztocén homok- és kavicsréteg.

Megérti-e most már olvasónk, hogy mi a földtan és hogy milyen nyugodt lélekkel szemléli a geológus a világtörténelem eseményeit? A könyvtárak telve vannak hatalmas történelmi művekkel, minden évezred megteremti a maga «új világát», új vallások, új civilizációk, új birodalmak keletkeznek: - a geológus számára azonban mindez csak 17 méter kavics és homok.

Az Alföld pestvidéki részén a kavics alatt agyag kerül el. Ebben az agyagban bizonyos csigafajtákat találunk, amelyek a Baden fürdővároska alatt elterülő agyagban is előfordulnak, amiért is ezt az agyagot badeni-agyagnak nevezzük. Ez a réteg már jóval vastagabb, 24 méter átmérőjű, alatta ismét homok kerül el, 365 méter mélységig, amikor is újabb homok-, agyag- és márgaréteg következik. 1246 méter mélységben azonban megakad a fűrógép. Hatalmas kemény mésztáblákba ütközünk, a már említett dachsteini mészkőbe, amelyet jóval nehezebben lehet megfűrni.

A harmadkor 1229 méter vastag hatalmas homok- és agyaglerakódást hagyott hátra.

Ez az a kor, amelyben az ember megszületett. Ez a jégkorszak előtti paradicsom, a barnaszén korszaka, amelyben óriási erdők borították be Európát, pálmák és magnóliák vegyültek a fenyők és a bükkök közé és az óriási erdőségek gyantájából borostyánkő lett. A harmadkorban legelészett - magyar földön is - az óriás-elefánt, a dinotherium, a masztodon, a vad ló, a kardfogú tigris és még sok más szörnyeteg állat. A homok és agyag között találtak is sok kővetületet, a Nemzeti Múzeumban is őriznek ebből a régi világból származó csontvázakat.

Most már nem évezredekkel fogjuk mérni az időt, hisz ez a lerakódás már több mint ezer méter vastag, s tudjuk, hogy a 17 méter vastag kavicsréteg is már milyen hatalmas hosszú időre mutat vissza.

Vannak tudósok, akik szerint a harmadkor többmillió évig tartott; ezt bátran el is hihetjük nekik.

Magyarország földtani multjában nagy űr tátong. Az Alföldön hiányoznak a kréta- és jurakorszak nyomai. A hegykörzet tanúvallomásából tudjuk, hogy ebben a nagy medencében akkoriban szárazföld lehetett. A nagy Tethis-tenger, amely a mai Európát elárasztotta mészüledékeivel, Alföldünkön magas hegységbe ütközött.

Ebben a jura- és krétakori tengerben olyan lehetett a világ, mint ma a Csendes-óceán trópusi tájain. Korallzátonyok és nagy mészpadok nőttek ki a vízből és ahol humusz keletkezett, hatalmas erdőségek zöldelek. Az óriási calamites-zsurló, a most is élő arancariák és a cycaspálmák között futkostak, röpdöstek és vadásztak az óriás-gyíkok, a szauruszok seregei. Kegyetlen vad élet tobzódott akkor ebben a tengerben, amelyben ezer és ezer halsárkány (ichthiosaurus) és hosszúnyakú hattyúsárkány (plesiosaurus) úszkált. A jurabeli Európában csak néhány sziget emelkedett ki a tengerből, az Alpok előfutárai; de a nagy hegységek

maguk, az Alpok és a Kárpátok akkor még nem álltak, nem voltak Appenninek, sem Pireneusok, amelyek mind harmadkori képződmények. A Himalája és a délamerikai Kordillerák sem léteztek még akkor; hisz a Föld minden lánchegysége meglehetősen újkeletű (ezért is oly magasak még!).

De minderről hallgat a magyar Alföld kőbefebaragott krónikája. Budapest vidékén a harmadkori üledékek (a budai márga és a kiscelli agyag) alatt átmenet nélkül dachsteini mészkőre és földolomitra bukkanunk, amely alatt pedig újabb márgarétegek és kagylós mészkövek terülnek el, azok a rétegek, amelyeket a földtan triász kori kőzetnek nevez. Ez is mind tengeri lerakódás, az 1000 méteres határon alul már bőven találunk belőle. A földtan tanítása szerint ez alatt még két réteg következik: - a permi homokkő és a kristályos pala. Ezzel elérünk a földtan első fejezetéhez, az őskorhoz, az ősóceánhoz, a Föld igazi gerincéhez, az élet legkezdetéhez. A csillámpala alatt már nem lehet más, mint magma, tűz, láva, ez alatt pedig a Föld vasmagva az arany központtal.

Hát nem szép tudomány ez, amely a pesti aszfaltról ilyen mélységbe tud leszállni?

Már most vizsgáljuk meg, hogy mit értünk permi homokkőn. Mi a permi korszak? Azt már tudjuk, hogy a kőszénkorszak után következő sivatagkorszaknak a neve. Előtte volt a nagy kőszénerdő, a híres első jégkorszak, a nagy vulkáni kitörések évezredes korszaka és azoknak az 1000 méter magasságra becsült hatalmas hegyeknek a kora, amelyeket Kőszén-Alpoknak hívnak. Más országokban, Belgiumban, Németalföldön, a Ruhrvidéken igen szépen megmaradt mind ennek az emléke, nálunk azonban nyoma sincs ezeknek az időknek. A kőszén képződése előtt is sok mindenféle történt a világon, akkor nőttek a devonkorszak korallzátonyai, akkor keletkeztek a szilur ősrákjai, a kambrium első faunája, a magyar Alföld altalajában azonban mindez hiányzik. A Vág völgyében, Pécs körül, a Liptói-havasokban és a Fátrában megtaláljuk az ősrégi kőzetek maradványát; a Pollána gránitból és kristályos palából épült, az Alacsony-Tátrában gnájszt és gránitot találunk és Gömör és Szepes megye réz- és vastelepei kristályos kőzetbe vannak beágyazva. Az Erdélyi Vulkánhegységben van Erdély leggazdagabb szénbányája - de mindezek kiszorultak a Nagyalföld szélére, az ország szívében a permi homokkővel kezdődik a magyar föld története.

Egészen másképp fest azonban a magyar föld képe, ha nem az Alföldet, hanem a Felföldet nézzük. A Kárpáti hegyvidéken és a Hegyalján igen nagy területen ú. n. kárpáti homokkővet találunk. Nem egyenletes homokkő ez, sok benne a márgás mészkő és márgás pala is, amelyek a Föld középkorából származnak, a legrégebb harmadkorból (az ú. n. eocénből) és a krétakorszakból. Ez a hatalmas üledék a Kárpátokon túl a szomszéd Galiciába is áttérjed; ebből a kőzetből termelik ott a kőolajat is. Ezt jól észben kell tartanunk, ha hazánk természeti kincseiről beszélünk. A kárpáti homokkő oly nagy kiterjedésű, hogy Eperjestől délre és északra 150 kilométeres távolságban is fellelhető.

Mindössze hét oldal terjedelmű a földalatti Magyarország vázlata. És mégis mennyi mindenről számol be ez a néhány száz mondat! Feltárja előttünk a teremtetés titkát, a legősibb időktől a jelenkorig, és elárulja, hogy milyen különös sors jutott ennek az országnak és milyen nyugtalan, sőt veszélyes ez a föld, amelyen dolgozunk és élünk. Nagy multja van, földtani tekintetben is, és nagy lesz jövője is.

A tenger építi és lebontja a szárazföldet.

Hazánknak már nincs tengerpartja. Évszázadokig volt. A magyar címet nemcsak Fiumében és a magyar tengerparton tisztelték, hanem messze lent Dalmáciában is. Most azonban szárazföldi állam vagyunk és így - ha meg akarjuk figyelni a tenger építő, romboló munkáját - külföldre kell utaznunk.

Ennek ellenére mégis csak odahaza kezdjük meg a tengeri hatások tanulmányozását, hiszen egyelőre beérhetjük e célból egy pohár vízzel. Mily igaz az, amit a régi költő mond: - hogy az egész ég visszatükröződik egyetlen egy vízcseppben. Ez a pohár víz lesz most a mi számunkra a tenger, sőt az egész teremtség tükre.

Ott áll most az ablakpárkányon. Nyugodtan áll és be akarja bizonyítani, hogy még a legtisztább vízben is keletkezik üledék. Szürke, sárgás iszap száll le a pohár fenekére. Ha eső esik, minden pocsolya zavaros, de idővel megtisztul, a fenékre száll le mindaz, ami a vízben úszott és lebegett. A folyókból is kiszitálódik az, amit magukkal visznek. Figyeljük meg, milyen érdekes törvényszerű módon törtetik ez! Legelőször is az száll alá, ami a legnehezebb: - a homok. Mi a homok? A hegyek közettörmelékének finom része, amelynek szemcséi a szállítás közben aprózódtak, koptak, lecsiszolódtak. Minden kőzetből van benne valamennyi, nyilvánvaló tehát, hogy a homok maga is igen sokféle. Mi magunk már jó egy félszázad óta böngésszük a természettudományi irodalmat, és minden könyvet, amelyhez hozzá tudunk férni, gondosan elolvassuk, mégsem találtunk még összefoglaló munkát a homokról. Pedig igen fontos, érdekes könyv volna! Kérjük kartársainkat, írják meg mielőbb!

A homokkérdést saját megfigyeléseink segítségével kezdtük tanulmányozni és megállapítottuk, hogy minden pocsolya altalajában homokrétteg húzódik. Ez a homok azonban nem látszik ki, mert föléje épült az iszap emelete. Egy hét alatt kész az iszapszönyeg. Mi az iszap? Már beszélünk róla: - az iszap a vízben lebegő legfinomabb anyag. A tudomány nyelvén agyag a neve, már akkor is, amikor az avatatlan nép iszapról beszélt. Az agyagról már sok könyvet írtak, mert az jó üzlet, hisz a cement, a porcelánföld, a fazekas agyag, sőt a bauxit is alapjában véve mind agyag, vegyileg alumíniumszilikát és alumíniumhidrát, többféle közékkeverődött ásványrészekkel. Ha sok benne a homok, akkor homokos agyag a neve, ha pedig több benne a mész, akkor márgának hívjuk.

Az agyagnak nagyon különös tulajdonsága van. Ha megszárad, kőkemény lesz.

Sok mindent mondott el nekünk ez a pohár víz. Most pedig kimegyünk az első, kezünk ügyébe akadó falusi útra, megkeresünk egy kiszáradt pocsolyát és a magunkkal hozott ásóval merőleges irányban ásni kezdünk. Íme, itt van előttünk az első szelvény, amelyet most tanulmányozni fogunk. Keresztmetszetben terül el előttünk az események sorozata. Legalul homokot találunk, fölötte iszapot, efölött pedig egy réteg nagyon finom iszapot. Most újabb homok és iszap következik, a rétegek élesen elválnak egymástól és vastagságukból pontosan meg lehet állapítani, mennyi ideig tartott a homokos és az iszapos «kor». Megírhatjuk tehát az üledék történetét.

Ugyanezt teszi a földbúvár a tenger rétegeivel is, ugyanígy másolja le a Föld történetét, ha ezt eredetileg a tenger írta meg és nem a tűzhányóhegyek és a földrengések.

Mert amit mi most kicsiben megtettünk, azt teszi meg a tenger jóval hatalmasabb mértékben. A világtengerek üledékei (és kisebb mértékben a folyók és források) építették fel a Föld kérgének javarészét, sokkal többet mint a plutoni és vulkáni erők.

Ahol a földkutató természetes keresztmetszetre talál, ott örvendve tanulmányozza, méri a tanulságos szelvényt, kiszedi belőle a visszamaradt kőületeket, és teljes biztonsággal megfogalmazza Földünk csodálatos történetét.

A természetben valóban szinte hihetetlenül hatalmas arányokban ismétlődik meg a leülepedés, az ú. n. szedimentáció. A folyók végzik az áramló vizecske munkáját és a vegyileg oldott vagy szétdörzsölt anyagokat elszállítják a nagy tengerbe. Mi oldódik a vízben? Mi laikusok tudjuk a sóról, a cukorról, a gumiról és még néhány más anyagról, hogy könnyen oldódik, a tudomány azonban már régen megállapította, hogy a kvarc, a kovasav és az alumíniumszilikát kivételével minden feloldódik a vízben. A tenger utolsó üledéke tehát homokból és agyagból van, a többi anyag oldott állapotban száll alá a nagy medencében. Kiszámították, hogy a szárazföld minden négyzetkilométeréből évente 40,000 kilogramm oldott anyagot szállítanak a folyók a tengerbe. Némely folyó, például a kanadai Lőrinc-folyam 77,000 kilogrammot hordoz magával. Ennek a mennyiségnek a fele szénsavas mész. A mész t. i. könnyen oldódik a szénsavdús vízben és kicsapódik ott, ahol kevesebb a szénsav, azaz a tenger fenekén. A többi oldott anyag javarészt magnézia, gipsz és kősó. A mechanikailag szétdörzsölt anyagok között minden földi anyag fellelhető, mind lesüpped a folyók fenekére, ott zátonyokat épít, az árvízzel továbbvándorol és végül elmerül a nagy sírban, a tenger fenekén.

A kvarc és az agyag teszik a Föld kérgének egyharmad részét, azután következnek a különféle sók és a mész, és csak utolsó sorban, sokkal kisebb mennyiségben a Föld többi anyaga. A főanyagok egymásután csapódnak le s mint tudjuk, ennek is bizonyos törvényszerűsége van, főképp, ami a sorrendet illeti.

A legdurvább görgeteg a tengerparton marad. Utána következik a homokréteg, amelyből a sziklás, köves dalmát tengerparton csak keveset találni; a legtöbbet Cirkvenicán, Arbeban, Lapadon, Kupári partján, Budnában és Bárban. Az Északi-, a Keleti-tenger és az Atlanti-óceán partján, valamint a floridai fürdőkben azonban annál több a bársonyosan finom homok. Gyakran tiszta kvarcból keletkezett, az egyes szemcsék a hullámok örlőmalmában gömbölyűen lecsiszolódtak és ezért könnyen gurulnak. A szél szárnyaira veszi őket, lehordja a homokot a partra és homokbuckákat épít belőlük; ilyenformán egy egészen új tájkép alakul ki, amely azonban a geológus számára nem árul el más titkot, mint azt az egyszerű tény, hogy a homok oly üledék, amely vízben már nem oldódik tovább.

De nagyot tévedne a fürdővendég, ha azt gondolná, hogy a tenger egész medre homokos. A parti üledék (ez a neve a homokos sávnak) csak néhány száz méteres, azután már megváltozik az üledék természete. Iszapöv következik, amely ugyanolyan mint a tó iszapja és körülbelül 200 méternyi mélységig ér le. A Felsőadria vagy az Északi-tenger medre mindenütt iszapos, mert ezek a tengerek sekélyek.

A tengeri iszap olykor igen finom, kékszínű agyag. Kiszámították, hogy a tenger medre körülbelül 36 millió négyzetkilométer területen (Európa 10 millió négyzetkilométer területű) ilyen iszappal van beborítva. De nem mindig kékesszürke ez az iszap, megesik, például a Fekete-tenger partján, hogy koromfekete. Ezt a sötét színét azonban nem a naftától vagy a széntől kapja, hanem a kénes vastól, amely némely baktérium hatása alatt feketére festődik. Nagyobb mélységben megint megváltozik az iszap, vörös színre vált át. A nagy óceánok medrének egyharmadát vörös mélységi iszap fedi. Bátran állíthatjuk, hogy ez a legvastagabb egyanyagú üledék a Földön. Kétség sem fér hozzá, hogy ez a vörös agyag a Föld jövőjében nagy szerepet fog játszani, ha a tengerfenékről egyszer majd napfényre kerül. Ma még nem sokat tudunk e rejtelmes agyag eredetéről és természetéről, épp csak azt állapították meg róla, hogy nem teljesen mészmentes; a mész t. i. nagy mélységben szintén oldódik. Azt is tudjuk már róla, hogy sok benne a vasrozsa, a mangán és - ami fölötte meglepő! - rengeteg meteorit-

töredék és kozmikus por is van benne. Úgy látszik, hogy odalent a sötét mélységben gyűlt össze az égi űrből leszálló sok kozmikus por, amely kitölti a csillagok közti «világot».

Ugye, milyen titokzatos tényekre és összefüggésekre bukkanunk már az első lépésnél! Neptun birodalma nem kevésbé rejtélyes, mint amilyen Pluto műhelye volt. Nem csoda tehát, hogy a geológusok képzelete újra szárnyalni kezdett és számtalan csodálatos mesét hordott össze a tengerről. Így sokan azt állítják, hogy a legnagyobb óceán a földkéreg képződése óta mindig vízmedence volt; és ennek, valljuk be, van is némi valószínűsége. De mit szólnak ahhoz a feltevéshez, hogy a Csendes-óceán 10,000 méter mély bevájódása a földkéregben nem földtani, hanem csillagászati okokból keletkezett: hogy egy hold vált ki a Föld testéből ezen a helyen és hogy ezt az üreget töltötte be utólag a víz!

Mi a romantikát csak a művészetben szeretjük, a tudományban kevésbé, ezért nem is foglalkozunk részletesen ezekkel a bűbajos történetekkel, épp csak megemlítjük őket. Kötelességünk azonban, hogy beszámoljunk egy tényről, amely némi alapot szolgáltat ezeknek a szép legendáknak. A Csendes-óceánban és az Atlanti-óceánban a vörös agyag felszínén gyakran találni cápafogat, amely még ebben a nagy mélységben sem oldódott fel. Ezek a fogak nem a mai cápák, hanem a harmadkori óriási carcharodon cápák testéből valók, tehát már évmilliók előtt lesüllyedtek. A fogak mégis a vörös agyagréteg felszínén fekszenek, holott az agyagréteg sok méter vastag. Mármost tessék kiszámítani, hogy mikor keletkeztek ezek az óceánok!

Mész és só is kerül szünetlen áramlásban a tengermédcékbe; ezeknek mi a sorsa?

A mész a tengerben művésziiesen szép formákat ölt. Valóságos múzeumot formál a tenger fenekén, amelyben nagyobb remekművek vannak felhalmozva, mint iparművészeti tárlatainkon. Ha tudományos művekben azt olvassuk, hogy a nyílttengeri lerakódások nagyrésze apróbb állati növények páncéljaiból áll, globigerinából, foraminiferákból, coccolithoporidákból, radioláriákból és bacillariaceákból, akkor csak a szaktudós érti meg, hogy itt körülbelül 10,000 egymástól különböző alakzatról van szó, melyeknek mindegyike valóságos remekmű.

Már megemlítettük egy ízben, hogy egy angol expedíció három és fél évig tartó világkörüli útján megvizsgálta a tengerek természetrajzát és az óceánok medrét. A «Challenger» nevű hajó 69,000 tengeri mérföldet járt be és annyi iszappróbát gyűjtött, hogy évtizedekig tartott, amíg a tudósok feldolgozták az anyagot. Az angolok liberálisak voltak, német tudósoknak is juttattak a gyűjtött anyagból. Haeckel Ferenc, jénai zoológus például igazi német alaposággal 12 évig vizsgálta a Challenger-iszapban talált radioláriákat. 3300 olyan formát írt és rajzolt le, amelyeket eddig nem ismertünk. A radiolária parányi állatka, amely a vízben lebeg és hosszú fonalainak hálójával parányi növényeket és véglényeket halászik. Ezekből él. De hogy el ne süllyedjen a vízben, megnöveszti felületét s kovasavból álló kis vázat választ ki, amelynek mélyén úgy ül, mint pók a hálójában. De milyen sokféle alakja van ennek a váznak! Kristályos, csillagos a formájuk, van közöttük korona, serleg, pohár, pókháló, rendjel, rácsozat és egyik szebb, ízlésesebb, művészebb és érdekesebb a másiknál. Milyen képzelet teremtette ezt a bámulatos változatosságot? Nem volt még művész a világon, még Leonardo da Vinci sem, aki ennyi formát tudott volna teremteni!

Ugyanez áll a foraminiferákra is, ezekből is sok ezer formát ismerünk. Apró kamrákra osztott, mészből épült házikókban, mint a csiga a házában, úgy ülnek ezek a kis élőlények és ugyanúgy halásszák zsákmányukat, mint a radioláriák. A német irodalomnak egy csodálatos könyve foglalkozik velük. Dreyernek hívják szerzőjét, sajnos már régen meghalt, pedig nagy kár érte, mert zseniális ember volt! A Peneroplis-ról szóló művében megírta, hogy a Vörös-tenger partjáról kapott egy maroknyi foraminifera-homokot, amely főképen peneroplisokból állt. Száz és száz különféle fajt és változatot ír le a könyvében, melyek mind ebből az egy alakból

fejlődtek ki. Abban az időben t. i. még nem tudták, hogy itt mutáció történt. Ma már sokféle mutációt ismerünk és tudjuk, hogy az állatok és növények sokfélesége ilyen módon keletkezett. Minket magunkat is nagyon érdekelt ez a felfedezés; éreztük, hogy itt be lehet kukkantani a Teremtő műhelyébe és ezért felszedtük sátorfánkat és elzarándokoltunk a Vörös-tengerhez. Ázsiában, Eltor vidékén találtunk mi is foraminifera-homokot, ezerféle változatos alakzatokat és azóta sem hiszünk többé Darwin fajelméletében. Meggyőződésünk, hogy a teremtés nem «hét napig» tartott, hanem még folyvást tart és egészen más úton jár, mint ahogy azt a darwinisták hiszik.

A tenger medrében összegyülemelő mészből keletkezik a mészmoszatok alig ismert hatalmas világa is. Szeretnénk róluk részletesebben írni, mert megállapítottuk, hogy ezek a véglények fontosabbak, mint a korallak. 1914-től 1935-ig foglalkoztunk velük. Hosszú útjainkon a világ minden trópusi tengerében gyűjtöttünk mésziszapot és úgy láttuk, hogy ez sok helyen nagyjából mészmoszatokból áll. Most is szüntelenül kutatjuk a déli Adria és Görögország mészzátonyait, ahol szintén számtalan coccolithophorida fordul elő. Még nem fejeztük be tanulmányainkat, de már annyit elárulhatunk, hogy minden mészzátony ezekből a mészmoszatokból áll. Ha Ausztrália, Pápua és Tahiti közt a földtani jelenkorban most egy új földrész épül fel, akkor ezt főképp a mészmoszatoknak köszönhetjük.

Van a véglényeknek még egy negyedik csoportja is, amelyek szintén iszappá állnak össze. De ezek a tengervíznek nem a szénsavas meszt használják fel, hanem a kovasavat. Apró, arany színű növénykéik ezek, amelyek a kovasavból, azaz kvarcból, dobozalakú vázakat építenek. Ezekben élnek és úszkálnak és vázuk akkor sem mállik szét, ha a kis diatomacea (vagy bacillariacea) elhal. A kovaváz megmarad, a tenger fenekére süllyed és ott felhalmozódik. A tenger medrének 6%-át kovasavas üledék borítja, a foraminiferák birodalma a medernek 30%-át, és ugyanennyire becsüljük a mérszén növények világát. A radioláriák állítólag 3%-nyi területet foglalnak el.

Olvasóink bizonyára azt gondolják, hogy mi közük nekik ehhez! De tessék meggondolni, hogy a tenger a Föld területének $\frac{2}{3}$ részét borítja be és hogy a mésziszap (mert így kell neveznünk azt a lerakódást, amely a parti üledék és a vörös mélységi agyag között elterülő tengerfenéket befedi) 105 millió négyzetkilométernyi területet borít be. Európa területe körülbelül 10 millió négyzetkilométer, valamennyi szárazföld együttevén 1498 millió, a mésziszap országa tehát maga is egy hatalmas világűr. Mésziszapból kerül majd ki egyszer a jövő szárazföldje, a mészhegyekből és mészsíkokból álló hatalmas új világ.

A jövő a jelenből és a múltból épül. Az a vegyi anyag, amelyet a tengervíz felold, nagyobb részében élő mész- és kovaszemcsékké változik át. A víz tehát megtisztul, a holt pelyhek lepergedeznek a mélységbe és felépítik az eljövendő évmillió szikláit. Csak a legmélyebb pontokon, 4000 méter mélységen túl, oldódik fel újra a mész; itt több a szénsav a vízben és lehet, hogy az óriási nyomás a vegyi összefüggéseket is megváltoztatja.

Ennyit tudunk ma a tenger üledékeiről. Nehéz dolog megéreztetni az olvasóval ezeknek a látszatra apró tényeknek világteremtő nagy jelentőségét. A régiek gyakran mondogatták, hogy a természet igazi nagysága épp legparányibb jelenségeiben nyilvánul meg a legszebben; a mésziszap is gyönyörű példája ennek az igazságnak.

Felemelő és egyszersmind lesújtó az a kép, mely itt a szemünk előtt alakult ki, ha becsukjuk a könyvet és elgondolkodunk azon, hogy mit jelent valójában az, amit megtudtunk.

Számtalan évezred óta, évről-évre, napról-napra hull a mérszépelyhek esője a tengerekbe és szakadatlanul képződnek a mérsz-sziklák. De ez az eső már sok millió év előtt is permetezett és megépítette azokat a fenséges mérszfalakat, amelyeket ma a Kárpátokban, az Alpokban, a

Budai hegyekben és a világ minden mésztömbje és dolomithegyeiben megcsodálhatunk. Egy-egy ilyen mészfal néha 2000 méter magasságra emelkedik. Egyik híres példánya a Zugspitze mésztömbje, az Eibsee fölött. Wettersteinsztoneknak nevezi a geológus ezt a kőzetet. Ha górcsővel vizsgáljuk, megállapíthatjuk, hogy mésztömbből készült, amelyben még ma is megtalálni a mésztömbök nyomát.

Ám minden mészfal előbb-utóbb összedől, az eső feloldja, a források az oldott mésztömböt a folyókba szállítják, ezek meg a tengerbe viszik. Itt a mésztömb az élőlények testében támad fel újra. Ha ezek elhalnak, pehelyalakban lehull a tenger fenekére és mésztömbpárává válik, ez meg újra feltámad mésztömbformában és hegyssé tornyosodik. A nagy körforgás, élet, halál, kő-szervezet-szárazföld-tenger újra kezdődik, tovább kavargó és közben évmilliók telnek el... Az idő elveszti jelentőségét, s az emberi nem története is eltöprekszik ebben a gigantikus folyamatban.

Ez a természetbúvárok pártosa. Belenézünk górcsőnk lencséjébe, csendesen figyeljük a nagyítóüveg alatt meghúzódó kevés tengeri iszapot és dolgozószobánk csendjében megszólal Isten szava, mint egykor a szent hegyekben a nagy prófétái. Nekünk is szent ez a hegy, minden hegy, minden kő, minden csepp víz, mert a Teremtés kéznyomát fedezzük fel benne. Megértettük belőlük, hogy miképp képződött ez a föld, amelyen élünk, s meggyőződünk róla, hogy a Teremtés mindig egyformán csodálatos volt s ma sem rejtelmesebb a világ, mint a múltban. Mindig ez történt, apró mikroszkopikus pelyhek segítségével nőtt és fogyott a Föld, úgy ahogy most leírtuk. Ez a mai nap, hazánk és a saját életünk, mind része a nagy csodának, a Teremtés örök törvényének. Isten mindig jelen van, mindig hallatja szavát, csak meg kell érteni! Soha, sem a múltban, sem a jövőben nem fog világosabban megnyilatkozni, mint ahogy ebben a művében teszi.

Értsük meg egymást: - a természet, a Teremtés utolsó titka is megnyílt előttünk.

Ami ma történik, az azért oly gigantikus méretű, mert minden eseménynek végeláthatatlan múltja van. Nemzedékek milliói követik egymást, amíg felépül a pehelyből a hegy, a mésztömb és homokszemcsékből a földrész.

Ezért kell a földtannal foglalkoznunk, ez érteti meg velünk a világ folyását. Akárhová nézünk is, mindenütt megismerjük ezt a törvényt. A kis dolgok szülik a nagyokat. Egy törvény hozott létre mindent és mi is részesei vagyunk ennek a törvénynek. A vallás nyelvén szólva: Isten ölében ülünk és soha többé nem fogunk kibukni a világból.

De térjünk most vissza a nagy gondolatok hegycsúcsairól a természeti tényekhez! Ne feledkezzünk meg arról, hogy a lerakódások folyamatában még nincs minden felderítve s látogassuk meg ismét a falusi pocsolyát, ahonnan kiindultunk. Itt tanulmányoztuk először az iszap- és homokrétegeket és megállapítottuk, hogy ezek anyaga laza és könnyű. Laza és süppedékes a fürdőstrand homokja is. Ha a tenger mélyéből hozunk fel mésztömbpártát vagy vörös agyagot, az is plasztikusan gyúrható. Az agyagpala azonban s a Zugspitze vagy a Gellérthegy mésztömbje kemény. Itt tehát egy szem hiányzik a láncból. Mi történt az iszappal és homokkal, hogy ennyire megkeményedett?

Kőzetformálódásnak nevezi a tudomány ezt a folyamatot, melynek okát sokáig nem ismerte. Lassanként a következő tényeket derítette ki:

A tengeri üledékek közötti formálódása már akkor veszi kezdetét, amikor az anyagok a mélységbe, új rétegek nyomása alá kerülnek. A hidraulikus prés törvénye itt sok mindent megmagyaráz, de nem mindent. Igen fontos része ennek a folyamatnak a víz szivárgása is, az ún. n. «hegynedvesség», mely a legnagyobb mélységben is fellelhető minden kőzetben. A leszivárgó vízben majdnem mindig találunk oldott állapotban levő szén-savat, amely feloldja a

meszet, gipszet, kovasavat és a vas-sókat. Parányi mennyiségű ez a szénsav, de vegyelemzéssel mindig ki lehetett mutatni. Az oldatok azonban nem tartják meg az oldott anyagokat, mert a szénsav elillan; elillanása után lecsapódnak és megtöltik a mész- vagy homokszemcsék közti apró hézagokat. A legparányibb iszaprészcskéket is igen finom gyűrűk veszik körül, amíg végül az egész anyag össze nem áll egy teljesen üregnélküli, súlyos mésztömbbé. A tengeri homokból így lesz a homokkő, amely azonban mindig könnyebb és málékonyabb, mint a mész-szikla. Az agyag agyagpalává változik és ha mész is volt az agyagban, akkor márgává. Ha pedig a mész, a márga és a pala érintkezésbe jut a Föld magmájával, akkor megpörkölődik. Már a vulkánok tanulmányozása alkalmával megismerkedtünk ezzel a jelenséggel és megtanultuk, mikép keletkezik a márvány.

Minden kísérletet legjobban az ellenpróbája igazol. Valóban, vannak agyagfajták, melyek évmilliók előtt keletkeztek és mégis puhák és gyúrhatók. Itt hiányzott a súly és a beszivárgó víz. Híres példája ennek a Leningrád körül található gyúrható agyag, mely a kambrikus rétegekből, tehát a Föld őskorából származik.

Ami az agyagra áll, az a kősóra is érvényes. A kősóból is lehet szikla, habár ez az anyag a tengerben másképp rakódik le, mint a kvarc, a mész vagy az agyag.

Aki valaha megkóstolta a tenger vizét, az tudja, hogy igen rossz ízű. Nemcsak sós, hanem keserű is, a kősón kívül is még sok mindenféle só van benne. De ha különféle tengerek vizét kóstoljuk meg, megállapíthatjuk, hogy nem mindegyiknek egyforma az íze. Leningrád vidékén a Keleti-tenger olyan híg, hogy inni is lehet, de már Danzig vidékén $\frac{6}{1000}$ rész só van benne. Az Atlanti-óceánban 35 ezredrész sót találunk. Európa tengerei közül az Adria a legsósabb, ebben 45 ezrelék a só.

Ha tengervíz után édesvizet iszunk, megállapíthatjuk, hogy ez valóban megérdemli a nevét: -édesnek hat. Tizenkétszer annyi benne a karbonát, mint a só, míg a tengerben 90-szer annyi só van, mint karbonát. Ebből igen fontos következtetés vonható. A tengervízben oldott nagy mennyiségű klórmagnéziumnak az a tulajdonsága, hogy a vízben szabadon lebegő részecskéi könnyen lecsapódnak. A lerakódások aránya tehát a tenger sótartalmától függ. Ebből következik, hogy a só igenis rendkívül fontos szerepet játszik a tenger életében. Sós víz nélkül nemigen képződhetett volna az a sokféle réteg, amely hazánk földjét alkotja és semmi esetre sem képződött volna abban a formában, ahogy ma látjuk.

Már ebből a tényből is kiderül, hogy a tengeri sónak igen jelentős szerepe van. Hosszú ideig azt hitte a tudomány, hogy a tenger sója azokból a parányi sómennyiségekből került ki, amelyet a folyók oldanak ki a földből és sziklákból. De ha vegyelemezzük a kőzeteket, megállapíthatjuk, hogy elenyésző mennyiségű klórt és nátriumot tartalmaznak, (a kősó összetétele ugyanis NaCl), a tengervízben pedig annyi a só, hogy valamennyi szárazföldi sónak az ötödét teszi ki. Ha elpárologtatnók az óceánok vizét, annyi só maradna, hogy fel lehetne építeni vele egész Európát és Északamerikát valamennyi hatalmas hegységével. Hogy ennyi só összegyűlhessen, ahhoz elképzelhetetlen hosszú időre volna szükség.

Itt tehát megakadunk. De ismerünk a Föld történetében még egyéb tényeket is, amelyek még nagyobb gyanút ébresztenek bennünk. A Föld kérgében is megmagyarázhatatlanul sok a só. Berlin közelében, Sperenberg mellett találtak egy kősótelepet, amelyet 1273 méter mélységig fúrtak meg és még mindig nem értek a végére. Ennyi só a mai tengerek egyikéből sem keletkezhethetné. Több hasonló tapasztalat arra indította a tudósokat (így elsősorban a bécsi Suesst), hogy egy újabb elméletet állítsanak fel, azt t. i., hogy a tengerben ezelőtt több volt a só és hogy már az őstengerben is volt só, a só tehát hozzátartozik a természet eredeti ősan-

gához. Lehet, hogy a Föld belső részében sok volt a klór- és nátriumgőz s hogy ezek csapód-
tak le a tenger keletkezésekor.

A Föld tehát az idők kezdete óta hatalmas sótartalékkal rendelkezett. A mai híres nagy só-
bányák ennek csak apró maradékai. A legnagyobb ismert sóbánya a híres Wielicska Lengyel-
országban. Ezt a bányát, amely Krakkó szomszédságában terül el, már ezer éve művelik, tehát
egyidős a tordai sóbányával. Mindkettő Európa legrégebbi sóbányái közé tartozik, mind-
kettőben 99%-os tiszta kősórétegek vannak, több mint 150 kilométer hosszúságban. A
wielicskai bánya a világ legnagyobb sóbányája, jelenleg évi 200,000 tonnát termelnek ki
belőle. S minthogy a konyhasónak egyre növekvő fontossága van a vegyészeti iparban, ezt a
termelést előreláthatólag még jelentősen fogják fokozni.

De hazánkban is hatalmas, szinte kifogyhatatlan kősótartalékok vannak. 25 nagyobb sótöm-
zsöt ismerünk Erdélyben; a fő lelőhelyek Parajd, Torda, Vízakna, Máramarosban Aknaszlatina
és Rónaszék, továbbá Sívár és Eperjes. Nagymagyarországnak 11 sóbányájában évi 300,000
tonna só termeltek és ez a mennyiség évszázadokra biztosítottnak látszott; a só az összes
bányatermékek értékének $\frac{1}{5}$ részét tette ki. A trianoni békeszerződés azonban valamennyi
sóbányától megfosztott bennünket, úgy hogy sok milliót kellett sóra költenünk. Később
visszakaptuk Aknaszlatinát, amely bőven fedezte az ország szükségletét, Erdély vissza-
csatolásával pedig újra megkaptuk azt a nagy sókincset, amelyről már Tőhötöm idejében is
tudtak. Rónaszék, Aknaszlatina, Désakna és Parajd számolatlanul ontja az áldást. Parajd
vidékén és Szóvátán valóságos sósziklák vannak. Csodálatos vidék ez! Mint ahogy Koch
Sándor, jeles ásványismerőnk mondja: - «sós itt a levegő, só vakítja a szemünket, sósak a
források, sóra lép a lábunk!»

Ezt a kősót a miocén-korszakban beszáradt tengeröblök alján keletkező lerakódással magya-
rázzák. De hogy magyarázzuk meg a wielicskai 400 méter magas sótömb keletkezését? Ez is
valamely kiszáradt tengeröblöből maradt volna fenn? Nem lehetetlen ez sem, hisz a
jelenkorban a saját szemünkkel is meggyőződhetünk erről a folyamatról. Nem messze attól a
várostól, ahol élek, Ston dalmát városka közelében is van egy szalina, azaz egy kis sónyerő
tengeröblől, melyet időnként gáttal elzárnak. Bevárják a víz elpárolgását, aztán seprővel össze-
szedik a visszamaradó só. Ezt a kiszáradási folyamatot néhány híres sóstavon is meg-
figyelhetjük. A legismertebb közülük a Holttenger, a legérdekesebb azonban az északamerikai
Nagysóstó, amelynek partján épült Utah államban Salt-Lake-City városa. 3500 négyzet-
kilométer ennek a tónak a felszíne, de mivel sivatagok veszik körül, oly gyorsan szárad, hogy
víztükre 20 év alatt 4 méterrel apadt. Ma már csak néhány méternyi víz van benne, de ez is
16%-os sóoldat. Még ennél is sósabb a nagy Zsidótó, amelyet a szentírás óta Holttengernek
neveznek. 25%-os só van benne, az ember úgy lebeg a felszínén, mint a parafadugó. Nem
lehet belefulladni; ezt elsőnek talán a nemeslelkű római Vespasianus császár vette észre, aki
merő kíváncsiságból hasztalan próbálkozott azzal, hogy rabszolgáit belefullassza a Holttenger
vizébe.

A Holttengerben szünetlen a sókiválasztódás, a só kis kristályok alakjában gyűlik össze a
fenekén. Kősó-, illetve nátronsóbányák keletkeznek ott. Az ember még bizonyára tanúja lesz
annak, amikor a Holttenger helyén sóaknák lesznek. Nem abból a fajtából, amilyen Wielics-
kán vagy Parajdon van, hanem a német kálisóbányákhoz hasonló, melyek a német nemzeti
vagyon nagy kincsei közé tartoznak.

Megkóstoltuk tehát a tenger vizét s megállapítottuk, hogy az nemcsak sós, hanem keserű is. A
keserűvíz klórmagnéziumot tartalmaz; ez a sónak 9%-át teszi ki, ezenkívül van benne
magnéziumszulfát is (7%), valamint klórkáli, mész-szulfát, brómmagnézium és még egyéb
keserűs.

Nálunk sajnos nincsen igazi kálisóbánya, de van bőven szikes föld és keserűvíz. A kelenföldi Saxlehner-telep, a híres Hunyadi János- és Ferenc József-keserűvizek már milliókat szereztek a magyarságnak, a magnéziumsót tartalmazó ú. n. szikes, terméketlen földek pedig súlyos probléma elé állítják a Nagyalföld lakosságát. Ezek a szikes földek is azt bizonyítják, hogy az Alföld még a közeli földtörténeti korban is tengerfenék volt. Néhány tudós véleménye szerint ezt bizonyítja a magyar salétromtermelés is, amely évszázadokra nyúlik vissza. Még a XVIII. században is ritka volt az a magyar város, ahol ne termeltek volna salétromot. Száraz időben felkaparták a sík területeket s az ilykép felszínre került salétromos talajt kilúgozták és hamuval felfőzték. Véleményünk szerint azonban ez a salétromképződés teljesen független a tengertől és legfeljebb azt tanúsítja, hogy a kitűnő magyar talajban sok volt a nitrogénbaktérium, amely nitrátokat alakított ki.

A budai keserűvízforrások ugyancsak közvetve a tengerrel függnek össze. 1852-ig semmit sem tudtunk róluk. De ebben az esztendőben egy derék budai nyárspolgár kutat fúratott, hogy legyen mivel öntöznie a veteményesét. A kútból azonban olyan különös víz bugyogott elő, amilyennel még életében sem találkozott. Keserű és sós volt az íze. Híre csakhamar bejárta egész Pest városát, mert aki ivott belőle, annak többé nem kellett Karlsbadba vagy más drága fürdőbe utaznia. Amikor végül is vegyelemeztek a vizet, megállapították, hogy a Lágymányoson, Kelenföldön, Budafok és a Gellérthegy között, az Örmezőn és az Örsödi völgyben is sok a keserűvízforrás. Több mint száz kútból bugyog a víz, amelyet ma már sokféle néven ismerünk. A magyar történelem hőseit választották keresztapáknak, Hunyadi Jánost, Mátyás királyt, Szent Istvánt, Deák Ferencet, Ferenc Józsefet, Hunyadi Lászlót, Rákóczi Györgyöt stb. A csodatevő víznek 2-5.2% a sótartalma, sok millió palackkal küldünk belőle évenként a világ minden részébe. Ausztrália szívében, Kalgoorlieban mitsem tudnak a magyar népről, de a fűszeres kirakatában megtaláltuk Saxlehner Hunyadi János-keserűvizét.

Szabó József tanár magyarázta meg végül is, mikép keletkeztek ezek a belföldi «tengeri vizek». Kénsavas magnézium és kénsavas nátrium a főalkatrészüik. Mindkettő a Gellérthegy és Sashegy dolomitjából képződik, amelyben pyritet (kénből és vasból való keverék) is találunk. Ez a levegő és a talajvíz hatására felbomlik, vasoxdyhidrát és kénsav lesz belőle. A kénsav felbontja a dolomitot, kénsavas meszet, magnéziumot és szénsavat képez. A kénsavas mész és magnézium jól oldódik a talajvízben és a jelenlevő szénsav segítségével így keletkezik a keserűvíz.

De mi a szerepe itt a tengernek? Nos, a dolomit a tenger terméke. A mész a nagy óceánban ülepedett le: - s így lett hosszú kanyargós kerülővel a tengervízből keserűvíz, amely addig nem fog elapadni Kelenföldön, amíg állnak a Budai hegyek.

A német földtan igen alaposan tanulmányozta a kálisó keletkezését, hisz ezek szolgáltatják a legértékesebb ásványi trágyát, amely nélkül a cukorrépa termelését el sem lehet képzelni.

A németek szerint ezek a telepek úgy keletkeztek, hogy az ú. n. «Zechstein-tenger» egy nagy éghajlatváltozás következtében kiszáradt. Holttenger lett belőle, a tengerből pedig lassanként kiváltak előbb a gipsz, azután a kősó, a szulfátok, legvégül pedig a kloridok. Ezek az anyagok rétegesen fekszenek egymás fölött, sorjában lehet őket kibányászni. A különféle sók t. i. csak meghatározott körülmények között válnak ki a vízből; ugyanez áll a mészre is, amely nem mindenütt és minden időben rakódik le, hanem szintén csak meghatározott, törvényszerű körülmények között.

Ez az újabb földtan egyik legszebb felfedezése, amelynek azonban a tudomány még nem vonta le minden következtetését.

A mész ú. n. hőtörvényét egy német állatbúvár (Simroth) fedezte fel. Ez a tudós főképp csigákkal foglalkozott és megállapította, hogy a csigaházak télen nem nőnek. Így írta le nekem nagy felfedezésének első mozzanatát. Hidegben a mész nem rakódik le az állat testéből a héjra. Ugyanez áll a korallokra is. Már régóta tudjuk, hogy korallzátonyok ott képződnek, ahol a tenger hőmérséklete nem száll 20 C° alá. Most már azt is tudjuk, hogy miért, tudjuk, mikor képződik a kazánkö, miért keletkeznek meszes hártványok a háziasszony fazekában. A foraminiferák és mészmoszatok csak ott szaporodnak, ahol az év nagyobb részében meleg a tenger vize. A sarki tengerekben pl. sokkal több a kovasavval, mint a mésszel burkolt élőlény. Ma már a földtan tudja ezt és megfelelően alkalmazza tapasztalatait. Így pl. tűzkövek jelenlétéből hideg éghajlatra következtetnek, a következő érveléssel:

A tűzkő nem egyéb, mint a kovaszivacsok elváltozott váza. Kovasavas állatok azonban csak hideg tengerekben találhatók, a tűzkő jelenlétéből tehát hideg éghajlatra lehet következtetni.

A mész hőtörvénye érvényes a tündérszép korallzátonyokra is. A Csendes-óceánban 10 millió négyzetkilométernyi területen él a riffkorall, azaz a korallállatoknak azok a fajtái, amelyek mészből építik vázukat.

Már megemlítettük, hogy mi magunk is elég jól ismerjük ezt a világot. 1913-tól 1935-ig foglalkoztunk a korallokkal és a mész problémáival, de egyelőre még mindig nem fejeztük be tanulmányainkat és még egyideig adósok kell maradjunk a mész keletkezéséről szóló nagy munkánkkal.

Abban azonban ma már nem kételkedünk, hogy nem a korallok, hanem a mészmoszatok teszik az atollok és mésszátonyok voltaképpen anyagát. Ez a véleményünk ellentmond az eddigi felfogásnak, amely a nagy Darwin nyomán úgy véli, hogy korallpolipok építették az évezredek folyamán ezt az egész hatalmas világrészt. Ezer és ezer szigetet találunk a Szunda-szigetek déli láncá, Ausztrália keleti partvonalá és a Hawaii és Marquesas-szigetek között. A világnak ez talán legszebb idillikus tájképe, ezért rajongott egykor az egész kultúrvilág, amikor a XVIII. században angol és francia utazók hírülhozták szép csodáit. Nincs mérges kígyó, mondták, nincs ragadozó állat, az örök tavaszban oly bőségesen terem minden, hogy munka nélkül is megélhet az ember. Szelíd, szép nép lakik ott, gyönyörű nők, akik barátságosan fogadják az idegent, egyszóval valóságos paradicsom! Ott voltunk mi is a paradicsomban, évekig keresztül-kasul jártuk, teljesen egy nézetten vagyunk e lelkes poétákkal, épp csak megállapítjuk, hogy megfélemedeztek néhány jellemző adatról. Megfélemedeztek pl. arról, hogy a legnagyobb szigeteken emberevők élnek, a földkerekség legvadabb és legcsúnyább fajtája, és hogy bár fenevadak nincsenek, de láz gyilkolja az embert, hogy mindennap zuhog az eső, hogy a szép asszonyok gyakran szifilitikusok és leprások, és hogy olykor olyan vihar zúdul erre a szigetvilágra, hogy mindenestül, emberestül lesepri a pálmaerdőket. S elfeledezték végül arról is, hogy a halak húsa gyakran mérges és sok helyt ennivaló sincs.

Hawaiban és Tahiti szigetén persze, ahol már néhány ezer fehér ember telepedett le, gyönyörű villák állnak, hatalmas kertek terülnek el körülöttük, nagy a fényűzés, a kényelem, bárkat, mozikat találunk, fehérvitorlás jachtok siklanak a strandfürdők előtt. De aki ezt az életet szereti, az Kaliforniában, Floridában, a francia és olasz Riviérán és Dalmáciában is megtalálhatja.

Óceániának hívják ezt a világrészt. Ha a korallzátony életét akarjuk megfigyelni, akkor bizony el kell hagynunk ezt a paradicsomi fényűzést és ki kell mennünk az atollokra és zátonyokra, amelyek tízezerrel emelkednek ki teljes egyformaságban a tenger vizéből. Figyelmeztetjük olvasóinkat, életveszélyes kirándulás!

A zátony partján, a likacsos mészsziklákon és üregekben megtalálhatjuk a tengernek majd minden állatát. Állattanomban leírtam ezt a tündöklő csodavilágot; nem akarom most megismételni a leírást, amelynek itt amúgy sincs keresnivalója, hisz a legtöbb ott élő állatnak és növénynek semmi dolga a mészképződéssel. (Az állatok csodálatos világa, 64. és köv. o.) E szabály alól csak a zátonyépítő korallok, csigák, kagylók, tüskésbőrűek és néhány, meszes csövekben élő féreg a kivételek. Rengeteg korall van itt s ha valahol a hullámverés összetöri ágas-bogas mészváraikat, a part sekélyebb részein valószínű korallhomok keletkezik. Ezt fedezték fel legelőször az első kutatók, akik ezt a világot meglátogatták és máris kész volt az elmélet: - az egész sziget a korallok műve.

De mi, akik később jöttünk, más nézeten vagyunk. Gyakran felástuk a korallhomokot és megállapítottuk, hogy a koralltalaj legfeljebb ha 40 vagy 60 m mélységig terjed. Alatta már homok vagy kemény mészkő terül el, szakasztott olyan, mint a Gellérthegy dolomitja és szürke mészkőve. Van ott egy sziget, Funafuti a neve, amely világhírré tett szert a korallzátonyok történetében. Ezen a szigeten 400 m mélységig hatoltak le az angolok, és mit találtak a mélyben? Homokot, továbbá foraminiférákból és korallokból álló meszet.

Ezt kétféleképp lehet magyarázni; újabb vizsgálatokra volt tehát szükség, hogy végleges feleletet adhassunk a kérdésre. Mi magunk is ennek a problémának a kedvéért utaztunk oda. Nem bízunk abban, amit a klasszikus «bécsi iskola» tanított, hogy t. i. azok a sokezer méter magas, meredek mészhégyek, melyek a Salzkammergutban, a Dolomitokban és a bajor-tiroli határon óriási tömegekben merednek az ég felé, valamennyien a korallok munkájának eredményei. Jól ismerjük magunk is ezeket a hegyeket, hisz 1900-1919 között az Alpok minden nevezetesebb mészcúcsát megmásztuk, a Wien melletti Rax és Schneeberg-től kezdve a francia határig valamennyit alaposan szemügyre vettük. Ezeroldalas nagy munkát írtunk az Alpok természetéről és néhány könyvet a bajor-tiroli hegyekről. A magunk szemével győződünk meg arról is, hogy a tiroli Schlern-hegyen gyönyörű szép korallzátony-maradványok vannak, szebbnél-szebb kőületekkel. De azt is megállapítottuk, hogy - különösen a déli Alpokban, de a Magyar Középhegységben is (amelynek legközelebbi példái a Gellérthegy és a Sashegy) - a mész nem úgy maradt meg, mint a korallzátonyokon, ha apálykor elhúzódik róluk a víz. A tiroli Monte Cristallo, a Tofana, a Sella pontosan úgy maradt meg, ahogy keletkezett, rétegei vízszintesen futnak. De ma a dolomithegyek nagy része már nem szén-savas mészből áll, hanem vegyileg is elváltozott. A mészkövet szén-savas magnézium telítette. Új kőzet lett belőle, amelyet egy francia tudós (Dolomien) tiszteletére dolomitnak neveztek el. Ebben az elváltozott kőzetben pedig nyomát sem találni az egykori zátonyoknak. A bajor Zugspitze sziklafalai közt botorkálva azt is megállapítottuk, hogy ott órákig lehet vizsgálni a kőzetet, anélkül, hogy az ember zátonykőületekre bukkanna. Teljesen egyanyagú, kemény és kőületmentes ez a «Wetterstein-mész», csak egyetlen egy szervezet nyomát találni benne, a gyroporella nevű apró mészmószatét. De ebből aztán sok millió van. Igaz, ha vékony csiszolatban, górcső alatt vizsgálunk Wetterstein-meszet, még sok más parányi mészállatka nyomát is megtaláljuk benne s itt-ott korallzátonyoknak is a nyomára akadunk. 20-30 m² területen korallokat, mészszivacsokat, összetört mészpáncélokat és tüskésbőrűeket találtunk, de abban a 2000 méter magas sziklafalban, amely a Zugspitze ormától az Eib-tóig ereszkedik, csak mészmószatot és mésziszapot leltünk.

A kérdést tehát itt a hegyekben nem lehetett eldönteni. Elhatároztuk, hogy megvizsgáljuk a mész szerkezetét, ott, ahol képződik. A Vörös-tengerhez utaztunk el. Ott vannak a világ legszebb korallzátonyai, és az ember könnyen hajlik arra a feltevésre, hogy mészképződés csak zátonyállatok által jön létre. Az alpesi mész viszont azt súgta nekem, hogy ez nem áll, hisz ezer meg ezer méter magas mészfalakban nyomát sem találni a zátonyoknak. 1914-ben még mindig nem tudtunk feleletet erre a kérdésre. Arábia partjain ugyan óriási területen

találtunk foraminifera-homokot is, de az ott képződött mészkő $\frac{9}{10}$ része mégis korallmész. Visszatértünk tehát az Alpokhoz.

1925-ben azonban elhatároztuk, hogy megvizsgáljuk az Indiai-óceán és a Csendes-óceán nagy korallzátonyait és különösképp szemügyre vesszük majd azt a leghíresebb zátonyt, amely 2000 km hosszúságban húzódik Ausztrália keleti partja előtt. Vagyunk nagy részét feltettük erre az útra. Mert a tudásvágy is emésztő szenvedély, akárcsak az ital vagy a kártya. Majdnem otthagytuk a fogunkat, egészségünk tönkrement, pénzünket elköltöttük, kis híja, hogy bele nem fulladtunk a tengerbe, dizenteria és láz gyötört, emberevőkkel kellett harcolnunk, megloptak, kifosztottak, - de megtaláltuk azt, amit kerestünk. Ám kétkedők vagyunk, s hogy még egyszer ellenőrizzük kutatásunk eredményeit, az amerikai korallzátonyokat is felkerestük. 1929-ben érkezünk az amerikai trópusokra. A floridai félsziget partján is van egy hatalmas parti zátony, melynek természete azonban egészen más, mint Óceánia zátonyaié. Ezt is okvetlenül meg kellett néznünk. Később azután megtudtuk, hogy Európában is lehet tanulmányozni a mészképződés kérdését és minthogy az orvos megromlott egészségünkre való tekintettel amúgy is déli tengerpartra küldött, leköltöztünk Déldalmáciába. Tíz éve élünk most már ott és szakadatlanul tanulmányozzuk a mészképződést, a mészmoszatok szempontjából. Ragusa partján és a közeli szigeteken, Mljet és Vis szigetén, Busin, San Andreán s a közeli görög szigeteken is vannak mészkő-zátonyok, bár ezeket már nem a korallak és foraminiferák építik (ezekből is van azért!), hanem főképp kisebb-nagyobb mészmoszatok. Ha Isten úgy akarja, néhány év leforgása alatt talán befejezzük nagy munkánkat a mészkő képződéséről. Egy kisebb könyvet írtunk már erről a kérdésről, a német Kosmos-társulat kiadásában jelent meg és a híres német Mésztársulat évi közgyűlésén is tartottunk már róla előadást.

Munkánknak ezeket a személyi jellegű részleteit azért mondtuk el, hogy az olvasó valamennyire megértse, milyen is ez a természettudományos kutatómunka, és hogy némi nyomatékot adjunk szavunknak, amikor azt mondjuk, hogy nem hiszünk a korall-elméletben.

A korall-atollok (atollnak nevezik azt a kis gyűrűformájú, alacsony szigetet, melyről azt állítják, hogy csak korallak építhették) talaja mészkőből van, ezen fekszik egy kevéske humusz. Mindenütt, ahol megvizsgáltuk a meszes talaj összetételét, megállapítottuk, hogy legnagyobb része apróbb növényekből áll, mészmoszatokból, coccolithoporidákból, corallina moszatokból és foraminiferákból. Ezek teszik ki az anyag $\frac{4}{5}$ -ét. A maradék korallós, vagy kagylós, rákok, mohaállatok és meszes férgek anyagából áll. A hullámvérés következtében valamennyi összetört, nagy részük mészporrá vált. Helyenként korallzátonyokat is találni, és a parton a korallállatok párkánya 30-40 m mélységig ér le. De ez csak a váz, az épület maga mészkőiszapból áll, amely keletkezését nagyrésztben a növényzetnek és a mikroszkópikus lényeknek köszönheti.

Ezt láttuk mi. Mások is ezt tapasztalták. Senki sem tagadhatja a mésznövények nagy szerepét, senki nem is tagadja.

Ha mármost visszatérünk kiinduló pontunkhoz, akkor bátran állíthatjuk, hogy az Alpok és Kárpátok mészkőképződései nem korallból keletkeztek, hanem növényi eredetű mészkőiszapból, amelyre nagy mészmoszatok és korallzátonyok telepedtek. Ilyen mészkőiszapból alakul ki most is a Csendes-óceán új világrésze.

Nem irigyeljük olvasóinkat, amiért el kellett olvasniuk ezt a rengeteg, kevésbé szórakoztató adatot, amellyel elméletünket igyekeztünk alátámasztani. A mészkő azonban oly fontos szerepet játszik a civilizációban, hogy részletesebben kellett vele foglalkoznunk. Gondoljuk csak el, mi mindenhez kell a mészkő! Nem volnának kőházak, ha nem volna vakolat, mészkő nélkül nem dolgozhatnának a vegyi gyárak és cukorgyárak, az üvegházak sem lehetnek

meg mész nélkül. Ha fémeket olvasztunk, mész kell hozzá. A klórmészhez, az ammoniákhoz, szódához, szappanhoz mész kell, a világítógázt mészszel tisztítják. A timárnak a bőrök cserzéséhez van szüksége mészre, a textilipar a fehérítésnél használja. Mészvíz is mindenütt kell az iparban, építkezéshez mészkőre s márványra van szükség. Az emberi civilizáció nem lehet meg mész nélkül! Számtalan millióra rúg az értéke, száz meg százezer ember általa keresi meg kenyerét. A kőfaragó is főleg márványt és mészkövet használ munkájához, a világ leghíresebb mesterművei és építészeti remekei - a piramisoktól kezdve - javarészt mészkőből állanak. Bátran állíthatjuk, hogy sorrendben a mészkő, a gránit és a homokkő a három leghasznosabb kőzet, de jelentőségben az utóbbi kettő közel sem ér a mészkőhöz.

Most már azt is tudjuk, mikép keletkezett ez a fontos kőzet. És bár még nem fejtettük meg a mész minden titkát (nem tudjuk pl., hogy a krétakorszakban miért halt ki a mészmoszatok számottevő siphonea-osztálya s miként jött létre a meszes gyűrűs szigetek, az atollok különös alakja), mégis bizton állíthatjuk már, hogy meleg éghajlat és növények nélkül nem lenne mészkő.

A földtan ezt az eredményt csak valóságos detektívmunka árán közelíthette meg. Ha ebből az alkalomból valamivel részletesebben beszéltünk a bűvárkodás szenvedélyéről és módszereiről, azért történt, hogy megmutassuk az olvasónak, mikép jön létre valamilyen tudományos eredmény. A geológus úgy dolgozik, mint Sherlock Holmes, mintha valamilyen bűntény összekuszált fonalaait kellene szétbogoznia. De ebben az esetben a «nyomok» nemcsak különböző országokba, hanem a múltba, az évmilliókba vezetnek vissza. A geológusnak nem siet segítségére az élő tanú, csak aktákat tanulmányozhat. Igaz, hogy a világteremtő erő örökkévaló írásban fogalmazta meg törvényeit, de ezek a kőtáblák már csak igen megrongált állapotban maradtak ránk. A természetbűvárt már az is boldoggá teszi, ha egy-egy apróbb részletet ki tud betűzni a nagy hieroglifákból.

A kutatásnak ez a művészete - mert itt valóban már művészetről van szó - az utolsó években nagyot fejlődött. Ezt bizonyítja annak a másik nagy «folyékony kőzet»-nek a története is, amely mind értékben, mind jelentőségben legnagyobb vetélytársa a mészkőnek, a kőolaj. Úgy van, a petróleumot bátran nevezhetjük folyékony kőzetnek, mert eredete és természete is a kőzettan körébe tartozik, ősszállatokból képződött a földtan törvényeinek keretében és csak a geológus találhatja meg forrásait.

Manapság általában azt tartják, hogy a kőolaj még a mésznél is fontosabb: de ez szerintünk - ha szabad magunkat így kifejeznünk - csak technikai divat.

Kőolajból készül a benzin. Benzin és kenőolaj nélkül pedig nem tudunk meglenni az autók és gépek, az olajfűtés és kémiai gyárak korszakában. Azóta, hogy nagyobb mennyiségben használjuk a kőolajat, még 50 év sem múlt el, hisz a petróleumvilágításhoz szükséges kőolaj krajcáros üzlet volt, ha a petróleum mai mammut üzemeihez hasonlítjuk. Ám nem egy geológus véleménye szerint 50 év sem fog eltelni és már vége lesz az üzletnek, a kőolajkincs kimerül.

Épp a napokban nagy vita folyt e kérdés körül. Már 1920-ban azt állították az amerikai olajszakértők, hogy a híres amerikai kőolaj tíz év alatt kifogy. Tévedtek, az Egyesült Államokban és Mexikóban új leletekre bukkantak, amelyek további évtizedekre biztosították az amerikai ipar szükségletét, jóllehet az autó és a repülőgép hihetetlen mennyiségű benzint, a hajók pedig rengeteg nehéz olajat használnak el.

Számos új forrást találtak az egész világon, a régi híres perzsa és iraki olajmezőkön kívül Bakuban, Kaliforniában, az Egyesült Államokban, Mexikóban, a Szunda-szigeteken, Dél-amerikában, Venezuelában, Galiciában, Romániában, legújabban pedig Oroszországban, a

Volga és Ural között, úgy hogy sokan azt tartják, hogy a kőolajkincsből még legalább egy évszázadig futja. De ha tekintetbe vesszük, hogy a petróleumtermelés 1913-ban 55.7 millió tonnára rúgott, 1929-ben azonban már 206.3 millióra, akkor bizony hálátlan feladat jóslásokba bocsátkozni.

Az emberi civilizáció ma nem tud meglegni petróleum nélkül. Természetesen hazánkban is megindult a kutatás, hálistennek, igen jó eredménnyel. Ezt voltaképpen a világháborúnak köszönhetjük, mert a trianoni béke előtt senkinek sem jutott eszébe, hogy magyar földön is lehet ásványolajat feltárni, jóllehet a petróleummal együtt járó földgázból már 1908-ban találtunk Erdélyben, Nagysármás mellett. Böckh Hugó geológusunk életfeladatául tűzte ki a magyar földgáz- és olajkutatást, s ezen a téren csakhamar európai hírnévre tett szert. Sokat köszönhetünk neki.

Munkatársai segítségével pontosan megállapította, milyen körülmények között mutatkozik az erdélyi metángáz. 1918-ban húsz gázkútból napi két és félmillió köbméter földgázt termelünk, amely fűtőértékben mintegy kétszáz vagon tatabányai barnaköszénnek felel meg.

Csakhamar megindult a magyar kőolajtermelés is. Először Nyitra megyében, Egbell községben, azután Horvátországban, Lipik fürdő mellett találtak kőolajat. Az Alföldön azonban mai napig kudarcot vallottak a kőolajkutatók, igaz, hogy petróleum helyett találtak egy másik, éppoly értékes kincset. Hajdúszoboszlón, Debrecen körül, Karcagon, Mezőkövesden és más helyeken mélyfúrással forró gyógyvizekre leltek, melyek bróm- és jódsókat tartalmaznak, úgyhogy nagy jelentőségű gyógyfürdőüzemek fejlődtek ki körülöttük.

Végül is amerikai tőkével és amerikai szakemberek segítségével 1937-ben Zala megyében Lipe mellett nagy olajterületet fedtek fel. Egyidejűleg a magyar kincstár is Heves megyében, Bükkészék környékén, 1939-ben már 8000 tonna nyersolajat termelt, ami akkor nyolcszázezer pengő értéknek felelt meg. Az évi termelés ezután hirtelen 60,000 tonnára szökkent fel. Most 1940 tavaszán pedig már úgy fest a helyzet, hogy a magyarországi napi 700 tonnás szükségletből 600 tonnát itthon tudunk fedezni. Mire e könyv megjelenik, a hazai nyersolajszükségletet belföldi forrásokból fogjuk kielégíthetni. Azelőtt évi húszmillió pengőért Romániából hoztunk be kőolajat.

Ez a szép eredmény természetesen újabb kutatásokra sarkalta az ipart. Abból indultak ki, hogy a szomszéd Galiciában, Drohobycz körül sok a kőolaj, hasonló földtani viszonyok között tehát nálunk is lesz petróleum. Körösmezőn fúrtak eddig, eredmény egyelőre még nincs, de a kilátások kedvezőek.

Hazánknak is kijutott tehát az emberiség nagy kőolajkincsből, amelynek értékét tulajdonképpen csak 1859-ben fedezték fel. 1859-ben gyújtották meg az első petróleumlámpát. Az emberek már ezer év óta tudtak a naftáról, sőt a parszi vallás hívői Iránban az égő petróleumkutakat vallásos szertartás kereteibe fogták, de ezer évig nem értették meg, hogy milyen nagy érték a kőolaj az ember számára. Ma ötféleképpen dolgozzák fel a nyersolajat. Az olajfinomító nyers benzint készít, ezenkívül petróleumot (ez a világításra szolgáló kőolaj), gázolajat a motorok számára, kenőolajat, paraffint és végül aszfaltot, amely utóbbi több helyen, így Palesztinában és Trinidad szigetén, néhol mint aszfaltmészke, természetes állapotban is előfordul.

Mi a nyersolaj? A világ legértékesebb folyadéka, mert ha drágább is a bor, ez nem tud annyi hasznos munkát végezni, mint a rosszagú petróleum, melyből a világ legnagyobb vagyonát, a Rockefeller-vagyont építették fel.

A tudományos irodalomban sok mulatságos adatot találunk a kőolaj eredetéről és természetéről. Alexander von Humboldtról joggal azt tartották, hogy a XIX. század legnagyobb természetbúvára. Ő már 1804-ben megállapította, milyen nagy értéke van ennek a folyadéknak s véleménye szerint a kőolaj állatokból és növényekből desztillálódott ki. A plutonisták ebben nem hittek. Szerintük a kőolaj vulkanikus termék, fémekből keletkezett, hatalmas nyomással, a tűzhányóhegyek párájának segítségével. Ez sem igaz, véli az újabb szaktudomány, a petróleum az őskor tülevelű fáiból, gyantájából keletkezett. Szó sincs róla, olvassuk más munkákban, a kőolaj a mocsarakban élő rengeteg olajzsíros rákocskából szűrődött ki. Mindegyik tanban volt tévedés és volt igazság.

Ha megvizsgáljuk az emberi tudományokat, vallásokat, filozófiákat, azt fogjuk látni, hogy mindegyikben van tévedés és igazság. Petróleum dolgában is lassankint megegyeztek a különféle harcias csoportok s ma már általában elfogadják az Engler-Höfer-féle elméletet.

Kísérletileg ki lehet mutatni, hogy száraz lepárlás révén állati és növényi maradványokból kőolajat lehet előállítani. Ezt a kísérletet a természet is megismétli jóval nagyobb mértékben és igen különleges körülmények között. A Kaspi-tó partján van egy nagy öböl, az ú. n. Karabugas-tó, amelyből - minthogy vize kiszárad s friss utánpótlást nem kap -, lassankint egy hatalmas sómedence keletkezik. A tengerből ugyan kap egy kevés vizet, de ez oly nehéz (sótartalma 18%), hogy nem tud visszatérni a másfél százalékos Kaspi-tengerbe. Tavasszal a dagállyal együtt igen sok hal, viza, lazac, ponty, sőt foka is elsodródik az öbölbe, amelynek tömény sós vizében valamennyien elpusztulnak. Az állatok előbb megvakulnak, aztán megfulladnak s tetemük az öböl fenekére hull alá. Egy részüket a tenger partra veti, aminek az ott élő turkmenek persze örülnek, hisz ilyenképp valósággal az ölükbe hull a mindennapi kenyér - sózott hal alakjában - s úgyszólván a kezüket sem kell megmozdítani érte. A tenger fenekén azonban még ennél is értékesebb adományok készülnek: kőolaj a rothadó állatok testéből, illetve zsírából. Mire a Karabugas kiszárad, egy nagy olajmező lesz a helyén.

Az uralkodó vélemény tehát ma az, hogy a kőolaj állati és növényi zsírból és olajból keletkezett, száraz lepárlás révén. Amióta ezt megállapították, azt is tudjuk, hogy rothadó tengeri állatok hulláiból, ha homok alatt enyésznek, néhány csepp petróleumos olaj és bűzös metángázok szabadulnak el. Ez a metángáz azonban nem más, mint a földgáz, amely csaknem mindenütt együtt jár a kőolajjal. Mint már megemlítettük, hazánkban már jelentős földgázipar fejlődött ki, más országokban még ennél is jóval nagyobb a földgáztermelés, például Észak-amerikában 1910-ben már 63 millió dollárba rúgott a termelt földgáz értéke.

Az ember sóvár kézzel túrja a földet, s keresi a nagy állattemetőket, amelyeknek rothadó maradványaiból hatalmas kincseket bányász ki. Én vagyok a föld ura, kiáltja elvakult göggel. Mindenesetre annyi haszonnal járt már ez az álom, hogy megtanultuk, nincs a természetben sem aljas, sem magasztos, hogy semmi sem értéktelen s hogy a hulladék is kincset érhet, ha kiismerjük a természetét.

Eddigi tanulmányaink során megállapítottuk, hogy a legapróbb lényeknek is nagy jelentőségük lehet s hogy a legkisebb anyagmennyiségből is hegyek és hegységek keletkeznek az idők folyamán, ha az évekből évezredek és évmilliók lesznek. A természet alkotásai felülmúlják az emberiség leghatalmasabb építkezéseit is, hisz mi csak halandó, gyorsan pusztuló teremtmények vagyunk, a természet azonban örök. Az emberi kultúra még alig hatezer éves, örökös rombolás és újraépítés váltakozik benne. Az emberi munka elenyésző semmiség az óceánok, a mészmoszatok, az üledékek csendes munkájához képest, amelynek folyamán egy évezred annyi, mint egy perc az emberi életben. Az ember a saját életének mértékével méri a világot; ami nagyapáink ideje előtt történt, az nekünk már régmúlt, ami harminc emberöltő előtt, az őskor. A természeti folyamatokban azonban nem számít száz vagy ezer esztendő.

Száz vagy ezer esztendő alatt úgyszólván nem is változik a természet képe. (Ha csak az ember nem változtatja meg.) A hegyek és folyók változatlanul fennmaradnak, az éghajlat sem módosul, az erdő a helyén marad, a sivatag nem termékenyül meg. Ezért oly nehéz az igazi földtani gondolkodás. Minthogy a természeti folyamatok lassúbbak, mint a magunk vagy gyermekeink élete, abban a tévhitben ringatjuk magunkat, hogy nyugalom van a földön. El sem tudjuk képzelni, hogy volt idő, amikor a Kárpátok még nem álltak, s hogy lesz idő, amikor nem fognak állni, hogy a Duna egykor 100 méterrel magasabban folyt a Budai hegyekben, mint ahogy ma folyik, s hogy egykor 100 méteres mély völgyben fog áthömpölyögni a Nagyalföldön. Ha az emberi élet nem hetven évig, hanem hetven millió évig tartana, akkor minden hegység hullámzó, egyre változó kötengernek tetszenék, a tengerpartok vonala is folytonos mozgásban lenne s a tenger percenként előntené a Nagyalföldet, hogy aztán újra visszahúzódjék régi medrébe.

Aki emberi életünk mértéke szerint nézi a Föld változásait, az tévesen látja ezt a világot. Ugyanolyan tévesen, mint ahogy egy tengeri bacillus, amely csak néhány percig él, nyugodt lélekkel állíthatná a tengerről, hogy változhatatlan, soha meg nem mozduló síkság. A köznapi gondolkodás ezt tartja a Föld síkságairól is, nem tudja, hogy az Alföld is minduntalan megváltoztatja helyzetét. Ezt persze csak tudományos módszerrel lehet bebizonyítani, hisz ez a folyamat olyan lassú, hogy az emberi történelem mértékével nem lehet lemérni.

Geosinklinálisnak nevezi a tudományos földtan valamely nagyobb vagy kisebb terület folyamatos süllyedését, melynek során állandó üledékgyűjtő medence keletkezik s ebben hatalmas vastagságú, többezer métert elérő, hegységépítő üledékek gyűlnek össze. Az egymásra rakódott rétegek súlya, meg a folytonos süllyedéssel járó területcsökkenés következtében a széleken a rétegek összeráncolódnak, kiemelkednek, hegyekké tornyosulnak.

Ilyen geosinklinális a Kisalföld és a Nagyalföld története is. Az Alföld helyén a neogén korban minden kőzet mélyen lesüppedt. Amikor az artézi kút szelvényét vizsgáltuk, megkaptuk ennek a tételnek a bizonyítékait. A Duna mentén van a nagy törés. A budai oldalon ott áll még az újabb kor minden kőzete, a pesti oldalon azonban az egykorú kőzetek már mind ezer méteres mélységben fekszenek. Amit a Duna és Tisza az Alpokból és a Kárpátokból lehozott, amit a szél nyugat és észak felől idesorolt, mindaz az iszap, homok és lösz az évezredek hosszú során felhalmozódott és még tovább halmozódik a nagy síkságon; hegy azonban nem keletkezik belőle, mert a sík saját nagy súlya alatt tovább süllyed. A Dunántúl nyugati hegyvidéke földtani tekintetben az Alpokhoz tartozik; nem így a síkságok, amelyeknek felszíne humusztakaró (ez a híres búzaföld, hazánk legnagyobb kincse), közvetlenül mellette pedig futóhomok, homokbuckák sivatagja, az egyetlen európai rokona az ázsiai sivatagoknak.

Jól tudom, hogy a «süllyedő alföld» elmélete milyen nehezen hihető el, ezért még néhány bizonyítékkal és hasonlattal szeretném alátámasztani.

Bányavidéken mindenki tudja, hogy a föld belsejébe vájt aknák és tárnák időnként beszakadnak. Fenntartásuk igen drága és fáradságos, ennek ellenére hol itt, hol ott beomlanak. Nagyon jól emlékszem még arra, milyen ijesztő hatással volt rám az a tompa ágyúzás, amely minduntalan megszakította a haushami kőszénbánya halálos csendjét, amikor sok évvel ezelőtt - mint újonc a bányatudományban - hat- és kilencszáz méter mélységben növénylenyomatokat gyűjtöttem a palában. Én azt hittem, hogy valahol robbantanak, de a társaságomban levő bányamérnök gondterhelten helyreigazította tévedésemet. - Nem robbanás - mondta. - A hegy ma nagyon erősen dolgozik.

Ez annyit jelentett, hogy a rétegek a szokottnál jobban «megfeszültek», amikor is egy-egy ágyúszerű dörgéssel betörnek a támaszok. A hegy kettétöri a félméter vastag támasztó fatörzset, mintha gyufaszál volna. Ha a bányászat megszűnik, akkor idővel minden akna beomlik. Ezt fenn a szabadban is észre lehet venni. Minden nagyobb bányavárosban vannak körülkerített helyek, ahol nem szabad építkezni s ahol még járni is veszedelmes. Jelzőtáblák figyelmeztetnek: - «veszélyes terület!». A bedült bányák fölött olykor kisebb-nagyobb mélyedések is keletkeznek, amelyeket azonban rendszerint betöltenek. Ha feltesszük, hogy az ilyen süppedék évenként egy méterrel mélyül, a szomszédok azonban minden évben egy méter törmelékkel betöltik az üreget, s ez a folyamat száz évig tart, akkor egy évszázadig az emberek mindig csak egy egyméteres süppedést látnak, jóllehet valójában a talaj ott száz méterrel süllyedt.

A természet nagy medencéi és teknői is így keletkeztek. Tudjuk, hogy az emberiség tűzhányó fölött él. A földalatti magmát csak egy kéreg fedi, oly vékony kéreg, hogy a Föld szünetlenül veszít hőségéből. Minden lehűlő test zsugorodik. A legjobban azonban a folyékony magma zsugorodik, a kéreg pedig fölötte - ott ahol nem egészen szilárd - lesüpped. Ez a süppedés Budapest alatt csak néhány száz métert tesz ki, de van olyan medence, amelyben többezer-méteres lerakódások töltötték be a keletkező mélyedést.

Az ilyen süllyedés egyik szép példáját Északnémetországban találjuk: egy nagy síkságot, amely a középnémet és a sziléziai hegyektől északra, a tengerig terjed. Itt látni is lehet a süppedést, hisz Lübeck közelében a tenger szintje évenként 120 centiméterrel növekszik a szárazföld fölé. Mindenki ismeri Németországban, a Keleti-tenger partvidékén a Vineta városról szóló mondát. A tudomány ugyan nem hiszi, hogy volt ily nevű város, de a tenger fenekén látható épületek és kőromok bizonyítják, hogy Poroszország egy része a tengerbe süllyedt. Van olyan német geológus is, aki azt állítja, hogy néhány évezred múlva tenger fogja borítani azt a kultúrált, szép országrészt, amely ma Hamburg és a Harzhegység között terül el.

Az ilyen süllyedések néha nagy katasztrófákat is előidéznek. Friesland és Hollandia története sok ilyen hatalmas szerencsétlenséget jegyzett fel. Nagy tengeri viharok alkalmával a tenger hirtelen ellepi a lesüllyedt területet és soha többé nem tér vissza régi medrébe. Ismerünk ott két tengeröblöt (Jadebusen és Dollart), amelyekről pontosan tudjuk, mikor keletkeztek. A szomszéd Németalföldön is ismertek ilyen hatalmas tengeröblöt, a Zuiderseet, amelynek nagyobb részét ma már kiszáritották. Itt 1230-ban, II. Frigyes korában olyan hirtelenül tört be a tenger, hogy több mint százezer ember pusztult el.

Ez a folytonos süllyedés és a rétegek megfelelő emelkedése azonban nem különlegessége Németországnak vagy Magyarországnak, hanem mindenütt az egész Földön előfordul. Ahol meg tudjuk vizsgálni a Föld keresztmetszetét (akár mesterséges, akár természetes keresztmetszetét), a rétegek változásából mindenütt megállapíthatjuk, hogy volt süllyedés és emelkedés. Mindenütt járt már a tenger, mindenütt volt szárazföld, volt síkság, volt hegység, aztán a tenger újra visszatért, majd ismét elapadt s megint szárazföld foglalta el a helyét. A réteghalmazok gyakran nem egymás fölött fekszenek; ilyenkor a kísérő körülményekből derül ki, hegy valamilyen földmozgás félrevetette a sokféle rétegből álló földkéreg nagyobb részét s a rétegek vízszintes helyzetükből merőleges vagy ferde helyzetbe kerültek. Ilyen helyen meg lehet mérni a rétegpület magasságát is. A földtan különféle számításokból megállapította, hogy - legalábbis Németországban - a kambriumkorszaktól a mai napig 14,000 méter vastag rétegsor keletkezett.

Joggal gondolkodóba ejt ez a tény. Hatalmas idő kellett ahhoz, hogy ennyi «anyag» halmozódjék fel. Ez persze javarészt régi, nem új anyag, új benne csak a világűrből származó, kozmikus por, a többi csak elváltozott, új formába öntött «szilárd kéreg», másszóval magma

és őstengerből keletkezett kőzet. A magmában rejtőznek a plutonikus kőzetek, a kovasav, a gránit, a bazaltok, trachitok, porfirok, a hamu, tufa, az ércek és üvegek, a kristályok, az őstengerből keletkeztek a sótelepek, a mész és a palák. Ezekkel az anyagokkal dolgoznak a tűzhányóhegyek, a tenger, a földrengések, a folyóvíz s a süllyedés és emelkedés folyamatai, ezeket az anyagokat használják fel a mészből és kovasavból épült állatok és növények. Az élő világ is ezekből alkotja a humuszt és a szénét. Amióta élet van a világon, mindössze 14,000 méternyi hegyet épített a mindenütt megnyilatkozó, világot teremtő erő.

Nem tudjuk megmondani, mennyi idő kell ahhoz, amíg egy egyméteres «réteg» keletkezik, de érezzük, hogy ez a 14,000 méter leírhatatlan hosszú idő alatt jött létre. Az élet történetét jelzi, hisz az élőlények világa ezen a réteghegyen él, belőle él, vele él, az élőlények segítségével keletkeztek ezek a változások, joggal mondhatjuk tehát, hogy ez a rétegeépület az ő munkájuk, ha másrészt igaz is, hogy bennünket meg ez hozott létre.

Az építkezés azonban még nem ért véget. Hogy is érhetett volna, hisz a szilárd földkéreg harmincmillió méter vastag s mi ehhez képest a 14,000 méter! Ebből is megállapíthatjuk, hogy a Föld, az élő Föld története még csak most kezdődik. A Teremtés még nem vénült meg, ellenkezőleg, még csak kezdetén tartunk.

A földtan megírta ennek a 14,000 méteres réteghalmaznak a történetét. Bizony, vadregényes história!

Figyelemreméltó s különös dolog, hogy Európában a Föld története sokkal több fejezetből áll, mint más földrészen, teszem Afrikában vagy Ausztráliában. Amióta az ősránitos európai földön megjelent az első élőlény, Európa térképe sokszor megváltozott. A kőszénkorszakban a mai Európa legnagyobb része szárazföld volt, amelyen egy óriási hegység, az ú. n. Variszki vagy Kőszénalpok emelkedtek. Könnyen meglehet, sőt valószínű, hogy a mai Magyarország nyugati és északi része szintén ehhez a hegységhez tartozott. A jura-, de különösen a kréta-korszakban Európa nagy részét, így hazánkat is tenger borította. Keleten ez a tenger szünetlenül változott, de még a harmadkor végén is hullámozó víz kékllett a mai Nagyalföld fölött. Általában azt lehet mondani, hogy az élet kezdete óta többször volt tenger a világ, mint szárazföld. Brünntől Csernovicig, óriási ívalakban a Kárpátok külső övében homok-, homokkő- és agyagkőzetek rakódtak le. Ezek legrégebbi formája, az agyagpala, a kambriumkorszakra mutat vissza. Mindkettő a tengerből üledett le, amelyből az ősidőben csak a mai Csehország körül emelkedett ki egy szigetvilág. A szilurkorszakban ez a tenger trópusi tenger volt, még északon is, ezt bizonyítják a szép szilurkorallok, melyeket Gotland szigetén találtak. A kőkorall tudvalegőleg csak olyan tengerben él, amelynek legalacsonyabb hőfoka 20 C°.

Korallzátonyok csak sekély tengerben teremnek meg. Milyen sokáig hullámozott ez a sziluri és devoni tenger, ha a keleti Alpokban is többszáz méter magas korallmészszerűség (már t. i. amit e néven értünk, lásd 73. old.) rakódott le a két korszak között! A devonkorszakban is tenger hullámozott még Európa fölött, bár már jóval sekélyebb. Vajjon hány évezredet jelent ez a szó: devoni tenger? Erre a feleletet az a hatalmas mennyiségű mészkő és homokkő adja meg, amely abban az időben képződött. A devonmészkő különösen a Rajna vidékén tele van a legszebb kővületekkel, főképp korallokkal, de Belgium és Hessen között is van egy 3000 méter magas devonkori lerakódás.

A devonkor után a tenger visszahúzódott. Helyén nagy hegységek emelkedtek, kőszénalkotó erdők zöldeltek, sivatagok terültek el. Újra megkérdem, mennyi idő kellett vajjon ahhoz, hogy eltűnjön ez a tízezer méter magas kőszénhegység, amely mind terjedelemben, mind magasságban kétszer akkora volt, mint a mai Alpok? Mert valóban eltűnt, a szó szoros értelmében szétmorzsolódott, rombadőlt, homokká porlott. A szárazföldet megint tenger lepte

el, az a nagy Zechstein-tenger, melyből a német kősó- és kálisótelepek üledtek le s amelynek kiszáradásakor olyan kopár sivatag borította be egész Közép-Európát, amelyet a világ előtte s utána csak egyet látott, t. i. a mai Ausztrália szívében, amely vörös homokjával és homokkőhegységeivel ma azt a korszakot éli, mint Európa a Zechstein-tenger után. Európa egyébként is a világ legnyugtalanabb földrésze, sehol annyit, mint itt, nem változott a Föld képe. Van tudós, aki azt állítja, azért fejlődött itt ki először az emberi kultúra, mert olyan változatos e földrész természete, s azért oly szépek tájai s oly jól tagolt a partvonala.

A mélyfúrások hatalmas sótelepeket tártak fel az orosz-lengyel határtól kezdve Franciaországig, Hamburgtól Bajorországig, amiből arra következtethetünk, hogy a sivatagi idők előtt hatalmas sóstó terült el a mai Németország helyén. Ennek a nyomait még Oroszországban, sőt Angliában is megtalálhatni. Átlagban 350 méter vastag ez a sóréteg, de Berlin alatt 1200 méter mélységben is só terül el.

A nagy európai Szahara három- sőt hatszáz méternyi homokkal temette be a kiszáradt tengert, holott a két tenger közti sivatagkorszak aránylag csak igen rövid ideig tartott. A triász-tenger, amelynek lerakódásai a homoksivatag maradványain pihennek, beláthatatlan időig hullámzott a Földön.

A triászkor elnevezéssel azt akarja jelezni a tudomány, hogy a perm s a jura időszak között háromféle lerakódás volt. A nagy sivatag kőzetei (Buntsandstein), a nagy triász-tenger, amely kagylós mészkövet létesített (Muschelthal) és a keuper nevű szárazföldi lerakódások.

Legjobban a triász-tenger érdekel bennünket. Budapest is triász-kőzeten épült, a Nagyalföldön mindenütt találunk dachsteinmeszt és dolomitot. Triázmészből vannak a Kárpátok meszes hegyláncolatai, triázmészből épült az Alpokban az a két óriási hegylánc is, melyeket Északi Mészalpok és Dolomitok néven ismer a világ. Ezer kilométeres hosszúságban vonul dél felé a triázmészkő. Horvátországban, Boszniában, Görögországban elképzelhetetlenül sok a triázmészkő, az emberi fantázia még csak megközelítőleg sem tudja kiszámítani, hogy milyen hosszú időre és a mésznövényeknek milyen véghetetlen mennyiségére volt szükség, hogy ekkora mennyiségű mészt képződhessenek.

A «földtörténelem» e kis vázlatában szándékosan ismételve minduntalan, hogy az európai lerakódások képződéséhez elképzelhetetlen sok időre volt szükség. Mert bár arra kérem az olvasót, hogy illő kétkedéssel fogadja a földtani számadatokat - hisz minden becslés bizonytalan! - az igazság kedvéért mégis kötelességemnek tartom kiemelni, hogy a Föld történetében évezredek nem játszanak szerepet. Az emberi nem multja és jövője csak apró szem ebben a gigantikus láncban. Földtani kérdések vitatásában ezt mindig szem előtt kell tartani - de ne veszítsük el szem elől akkor sem, ha az életben nagy problémákról, vallásról, Európa jövőjéről, nemzetekről, politikáról van szó. Mindezek a kérdések természetesen igen fontosak s jelentős szerepet játszanak személyi és családi életünkben is, de nem ők szabják meg az emberi sorsot sem a mindenséggel, de még csak a természettel szemben sem. Ha a halálra, a feltámadásra, az emberiség nagy eszményeire és reményeire, a nagy katasztrófákra s az emberi nem boldogságára gondolunk, szem előtt kell tartanunk Földünk történetét s azt a szerepet, amely az egészben a «jelennek» s az emberiségnek jutott; ha nem tesszük, menthetetlenül el fogunk tévedni.

Kedves olvasóm, ha nagyon boldogtalan vagy, olvasd el könyvemet, meg fog vigasztalni. S ha nem férsz a bőrdobba, mert sok a pénzed, mindenben szerencséd van, akkor is olvasd el! Segítségével visszatalálhatsz arra az útra, amelyet a Mindenható kijelölt az emberi nemnek.

Ezt a tanulságot vonta le a gondolkodó elme a véghetetlen hosszú triászorszakból, amely ezer és ezer méternyi lerakódásokat hagyott hátra Közép-Európában. Oly sok emlék maradt meg, hogy még az akkori idők tájképét is rekonstruálhatjuk.

Milyen lehetett a magyar föld a triászkorban? Nem meddő kérdés ez, amelyre nincs felelet! A kővületekből sok mindenre lehet következtetni, arra is, hogy a triász-tenger olyasféle volt, mint a mai Csendes-óceán, melegvizű, sok kis szigettel és zátonnyal. Különben nem élhetett volna benne annyi tengeri lilium, kagyló, korall, tüskésbőrű, mészszivacs, kagyló és csiga, mely utóbbiak kedvéért kagylómészakőnek nevezik azt a körülbelül 200 méteres üledéket, mely e tenger medrében visszamaradt. A tengeri liliumok meszes száraiból valóságos dombok álltak össze és száz és százfajta tintahal is élt e sekély tengerben, főképp a tintahalaknak abból a családjából, amely csigaszerű házban él. Ammonitoknak nevezik azokat a hatalmas, néha több méter átmérőjű mészkorongokat, melyek innét a múzeumokba kerültek. A Nemzeti Múzeumban is van belőlük szép gyűjtemény. Itt-ott, különösen a Sváb Jura vidékeken vannak sziklák, amelyek kizárólag terebratula-héjakból vagy tengeri liliumokból állnak.

Mégis nagy különbség van a sváb zátonyok és a magyar tenger között. Mifelénk egyre jobban mélyült ez az óceán, amelynek - különösen déli irányban - se vége, se hossza nem volt. Az Alpok hegyei még nem álltak, ellenkezőleg, épp ott volt a legmélyebb a tenger. Az alpesi triász maradványai t. i. alaposan különböznek a nyugatnémet kagylómészakőtől, míg a Kárpátok triázmészakőrétegei az alpi mészkőre hasonlítanak.

A nagy óceán medrében kevesebb az állat, mint a sekély öblökben és zátonyokon. A kagyló és csiga is sokkal ritkábban fordul elő. Olvasóim már ismerik a nagy tengerek medrét, tudják, hogy mészlakódások és fenékiszap fedik a mélységet. Ez az apró mészműzások, a coccolithoporidák temetője s micsoda temető! 700-1000 méter vastagságú ez a mésziszap, amelyből az északi és déli Mészalpok fenséges láncolata keletkezett, a wettersteini mészkő, a dachsteini mészkő és még sokféle egyéb mészkőréteg, amelyeknek tetején szigetszerűen egy-egy korallzátony emelkedik. Ezekben a mészkőtümegekben kevés a kővület, csak mészműzásokat találunk - de most már azt is tudjuk, hogy miért!

Emlékezzünk csak vissza, hogy mit talált a fűrógép a budapesti artézi kutak alatt! Triázmészakövet és dachsteini mészkövet. Miből áll a budai ormok egy része? Dolomitból. Íme, a triázi óceán maradványai.

A kagylós mésztengerből mocsár, sótelep lett, a lesüllyedő talaj helyét homok töltötte be. A keuper homokkövek rétegsora 450 méter vastag, tehát ennyivel süllyedt a talaj. Itt is egy nagy tenger terült el, de aztán ez is elsekélyesedett s megszületett a zátonyok s szigetek regényvilága, amely most még kalandosabb, mint régebben, mert az élőlények időközben nagyot fejlődtek. Újabb növények, újabb állatok jelennek meg a színpadon. A régiből is sok maradt meg, a tájék képe mégis megváltozik. Még sok a korall és a kagyló, de már kevesebb a csiga és sokkal több az ammonita. A sárkányok félelmetes nemzetsége is nagyot fejlődött, bátran állíthatjuk, hogy ők az urak a most soron következő jura-korszakban. A halsárkánynak (ichthyosaurus) halformája van, denevérhez hasonlít a repülő pterodactylus, hosszúnyakú tengeri szörny a plesiosaurus, valóságos húshegy a 25 méteres gigantosaurus, az eddig élt legnagyobb állatok egyike, kegyetlen páncélos fenevad a stegosaurus, a trachodon két lábon jár. Száz meg száz kalandos alakú és életű saurus él ebben a juravilágban, különösen Nyugat-Európában és Amerikában. Nálunk Miskolc és Eger közt, a Mecsekben, a Bakonyban, Biharban és Dobsina körül aránylag kis mennyiségben van jurakorbeli kőzet, az Alföld talajában semmi sincs, kevés van belőle a Kárpátok övében s még kevesebb az Alpokban, melyek egyébként hasonlítottak a jurakori Kárpátok vidékéhez. De találni nálunk mást, ami

hiányzik a világhírű jura-hegyekből, t. i. jurakorbeli erdőt, illetve a belőle keletkezett kőszén. A pécsi kőszénbányák jurakorbeli liaszrétegekbe vannak ágyazva.

Jó kőszén ez a liasz-szén; anyaga nyilván a sárkányok korabeli erdőből lett, jelöl annak, hogy a Mecsekvidék bizonyára sziget volt a nagy óceánban. Sok itt a túlevelű fa, a cycaspálma és még több a páfrány, de még nem volt benne sem virágos növény, sem lepke s csak igen kevés rovar. De egy nagy csoda kelt a jurakorban életre, itt jelent meg az első madár, az archaeopteryx. Még a gyíkokra hasonlít, meglátszik rajta, hogy ezekből fejlődött ki. Valami általános hajnalhasadás jellemzi a jura-korszak végét, észre lehet venni, hogy egy új világ készülődik, jobban mondva, hogy az ókor mindjobban elenyészik.

Egyre több lesz a szárazföld. Németalföldön valóságos kontinens képződik. A juratenger rétegei fölött 300 méter vastag a szárazföld maradványa s 180 méter a homokkő. Teknősbékák és krokodilusok kőületeit találjuk benne, sok fekete agyagot, sőt itt-ott kőszén, tehát erdők és mocsarak maradványát is. Kezdődik a nagy homokkőkorszak. A Kis Kárpátokban, a Bakonyban, a Tatra előhegyeiben s végig mindenütt a Beszkidekben, Bukovinában s az erdélyi Kárpátok Románia felé eső részében, mindenütt találunk krétakorszakbeli kőzetet, legszebb kifejlődésben azonban a szász-cseh határon, az ú. n. Elbsandstein-hegységben. A kárpáti homokkő némileg hasonlít erre az érdekes képződményre.

Egyre szaporodnak a jelek, hogy íme, nagy változások készülnek a földi világban. A tenger visszatér, mindenütt előnti a szárazföldet, óriási területek süllyednek el s velük együtt eltűnik a sárkányok s ammoniták világa is. Az életnek sokezer formája már nem tud tovább-szorodni. A korallzátonyok idejének is végeszakad Európában, lesz ugyan még egy rövid reneszánsza, de a csendesóceáni világ már nem tér vissza. Ez a trópusi világ is hanyatlásnak indul; ismerék olyan krétakorbeli falevelet, melyen a fagy nyomai láthatók. Lehet, hogy a hideg idő csappantotta meg a sárkányok életkedvét is. Mindenütt szól a halálharang, tessék a színpadról lelépni, új jelenet következik, új színészekkel. Már jön is egy apró, új nép, a foraminiferák sokalakú nemzetsége, mely csak most, a krétakorbeli tengerekben szaporodik el. Franciaországban, Angliában, Dániában hatalmas sziklák, egész hegyoldalak vannak, amelyeknek tömegei ilyen foraminiferák, coccolithoporidák s egyéb mohaállatkák törmelékeiből állanak. Ha megtisztítjuk ezt az anyagot, megkapjuk belőle a krétát, iskolánk kedves, régi krétáját, amelyet azonban ma már sok egyéb célra is alkalmaznak az iparban.

A mészkő olyan nagy tömegben ülepedett le, hogy az egész korszakot a krétáról nevezték el. Nem fontos körülmény, meg sem említettem volna, ha a mai tengerek lerakódásában is nem ismétlődne meg ez a folyamat. A mélységekben felhalmozódó mészsanyag t. i. szintén krétaszerű, ha megszárad. Száz- meg százezernyi négyzetkilométer területen épül ez az új kőzet, új krétakő lesz belőle, s ha majd a messzi jövőben lesz valamilyen értelem, amely számontartja a multat, meg fogja állapítani, hogy két kréta-korszak volt a Földön, az első, amikor sok volt a cápa a tengerekben s a szigeteken az utolsó sárkányok éltek, a második pedig, amikor az ú. n. «ember» élt, egy értelmesebb lény, amely azonban nem sokáig tartotta fenn fajtát, mert még nem tudott célszerűen élni.

Az első krétakorban négy nagyobb földrész emelkedett ki a végtelen európai tengerből. Németország, Magyarország részben mélyen el volt temetve a víz alatt, de a mai Alpok helyén már egy kisebb hegység vonult. Csehország és Szászország sziget volt, homokos zátony, őskori hegyekkel. A Rajna mentén Belgium felé vonult a Variszki-hegység utolsó palamaradványa. Fenn Skandináviában is voltak hegyek, éppoly gránitosak, mint a maiak.

De senki sem látta ezeket a földrészeket és hegyeket, mert akkor ember még nem élt. Madarak már röpdöstek a légben, erszényes emlős állatok is éltek az erdőkben, ahol csodálatos, újféle növények láttak napvilágot, nagy fák, melyeken szép fehér virágok virítottak, a magnoliák, a világ legelső virágja. A mocsarakban tenyészett az első vízirózsa, amely szintén akkoriban keletkezett, a mocsár partján akkor nőtték az első fűzök és tölgyek. Sok légy és lepke is élt már ekkor. A Teremtés nagy léptekkel haladt az újkor, a mai világ felé. A virágos növények, a rovarok és négylábúak korszaka akkor kezdődik, amikor a krétakor a végét járja. Ez a Föld újkor, úgyszólván a Teremtés jelenje, melyről sok tudós azt hiszi, hogy még mindig tart s hogy mi emberek ugyanazt a szerepet játsszuk benne, mint a sárkányok a krétakorban, t. i. a hanyatló, kihalófélben levő állatcsoport szerepét.

Minden földkorszak közül a harmadkor, a tertier érdekelt bennünket a legjobban, már csak azért is, mert ebben a korszakban születünk mi magunk is. A jégkorszakban már élt ember Európában, aki értett a kövek csiszolásához, ékszere és fegyvere volt; kétség sem férhet tehát hozzá, hogy a harmadkorban már élt az elődje, a félemler.

Mit látott az az első ember, aki az Alpoktól a Kárpátok felé vándorolt? Mindenekelőtt tanúja volt e két hatalmas hegység szűzies fiatalságának, hisz mindkettő a krétakorszak végén keletkezett. Hatalmas földrengések, rettentő tűzhányók közepette emelkedtek öt- meg kilencezer méter magasságig. A tenger vizéből váltak ki. A nagy magyar tenger összekötötte az orosz óceánt a Földközi-tengerrel, amely a Rhône-folyóval kezdődött. A Fekete-tenger ebből az időből maradt fenn, ugyanígy a délfancia partok is. Nagy összekötő tengerből hullámozott az Alpok keleti határánál, ahol most oly hirtelenül válnak ki a magas hegyek az erdős dombok szelídebb világából. A mai Lajtahegység már akkor is korallzátonyos, vadregényes vidék volt. A fertőrákosi kőfejtő mesterséges, óegyiptomi templomokra emlékeztető barlangjaival szállítja a lajtamészkövet Sopronba és Bécsbe; belőle építették a természettudományi múzeumot s az új egyetemet is. Ez a mészke tele van mészmoszatokkal, osztrigákkal, fésűskagylókkal, cápa fogakkal, a harmadkor ú. n. mediterrán korából. A dombok magva gnájsz és ősi kristályos pala, ezekre települt közvetlenül a mészke, ugyanúgy mint Pest mellett a harmadkori rétegek a dachsteini mésze.

Az Alpok északi lejtőjén azonban szigorúbb volt ez a tenger. Meghatva vizsgálgattam például a bajor Benediktenwand északi lejtőjén a hatalmas breccsiákat, azaz az összetört parti sziklák darabjait, melyeket mészcement ragasztott össze. Milyen indulatos lehetett itt a parti hullámok játéka, hogy ennyire összezúzta a kemény sziklafalat! Talán olyan, mint ma a Faroeszigeteken, ahol a hullámok habja emeletnyi magasságba fröccsen.

Ennek az összekötő tengernek sok nyoma maradt ránk, melyeket legtöbb olvasónk is jól ismer. A Wienerwaldtól a bajor Chiemseeig széles gyűrűben terül el a szép flishegyek erdős domb- és hegysora. A nyugati és keleti Beszkidek még nagyobb arányokban ismétlik meg ezt az alakulatot. Mindenütt homok, mészke és márga jelzi az eocén tenger munkáját, Galiciában még sót és olajat is találni.

600 méternyi vastag üledéket hordott össze ez az utolsó tenger, amely Ausztria és Németország fölött terült el. A mai Magyarország fölött még tovább maradt meg a tenger, de csak márgát és homokot termelt, a korallidő itt is elmúlt. Az éghajlat lehűlt, a budai parton, mely a pleisztocénban szigetként emelkedett ki a nagy mocsárból, még éltek ugyan elefántok és orrszarvúak, de a pálma, a lótusz, a magnólia, a kenyérfa stb. már kivándorolt hazánk földjéről.

Legvégül pedig az Alföld is kiszáradt... s azóta nincsen tenger magyar földön! De hogy addig hányszor volt, azt megközelítően sem tudjuk megállapítani. Ha a terciérkor a «Föld napjának» huszonnegyedik órája, akkor ez a mostani szárazföldi állapot az utolsó órának utolsó perce. Ki

tudhatja azt, mikor jön ismét vissza a tenger? Mert ahhoz kétség sem fér, hogy egyszer visszajön; aki ezt a kis «földi történelmet» elolvassa, az világosan látja a folyamatot. A tenger szünetlen vándorlásában egy «percig» sem áll meg; az Északi-tenger betörése Hollandiába és Németországba is azt bizonyítja, hogy a tenger ismét a szárazföld felé halad. Huszonnégy «világóra» óta egyre vándorol a tenger, minduntalan megváltoztatja határát, ide-oda járkal, egy percig sem áll meg. Magyarországon hosszabb ideig maradt meg, mint bárhol Nyugat-Európában. S hogy ma véletlenül szárazföld vagyunk, az semmit sem jelent, mert a tenger ítéletnapjáig sem fog nyugton maradni. Amit az ember a szárazföldön épített, megművelt és megváltoztatott, azt a tenger el fogja borítani, kék hullámaival szétbontja, felmorzsolja, bevonja mésszel, kővületekké kovácsolja minden művünket, saját testünket is, amelyet aztán éppoly szépen megőriz az iszapban, mint ahogy megőrizte a halakat, sárkányokat, medúzákat és rovarokat. Az «emberkővület» éppoly értékes vagy értéktelen lesz a távoli jövőben, mint minden egyéb, amit az iszap megőrzött.

A tudományos földtannak két szava van erre a hatalmas drámára: transzgresszió és regresszió, az óceán előrenyomulása és visszahúzódása. Ez a folyamat mindenütt megismétlődött, úgyhogy nyugodtan mondhatjuk, hogy nincs a Földön egy talpalatnyi hely, amely egykor ne lett volna tengermeder. Száz és száz részletét ismerjük ennek a nagyszerű jelenségnek; magyarázatot azonban nem tudunk rá.

A tapasztalat szerint, ha a tenger valahol előrenyomul, más helyen visszahúzódik. Úgy látszik, hogy a víz mennyisége nem szaporodik, ellenkezőleg, apad. Sok szivárog belőle a sziklákba is! Egy-egy költői képzeletű természettudós komor színekben festette meg a «kiszáradt földgolyó» képét, melyen már nincs sem víz, sem növényzet, semilyen élet; mint a Holdon, már régen minden szomjan halt, még mielőtt megfagyhatott volna. Erre a föltevésre is csak azt felelhetem, hogy tudományos bizonyíték nem támogatja, sőt vannak jelek, amelyek ennek épp az ellenkezőjét tanúsítják.

Gondoljuk csak meg, mennyi vizet nyelt az a 14,000 méteres kőzetréteg, amelynek a keletkezéséről tudunk! A 14,000 méteres réteg keletkezése előtt tehát sokkal több víznek kellett lenni a Földön, mint ma. Ha ez igaz, akkor a krétakorban, de főképp a kőszénkorban sokkal kisebb volt a szárazföld. Ez pedig nem áll. Épp erről a két korszakról tudjuk, hogy a víz épp csak a helyét változtatta ebben az időben. Igaz, hogy az óceán egész Európát özönvíz-szerűen elárasztotta, de ugyanakkor a tenger északi Oroszországból teljesen visszahúzódott, Dél-Amerika, Észak-Ázsia és Afrikának azok a részei pedig, amelyek azelőtt víz alatt állottak, akkor bukkantak fel a tengerből. Ugyanezt a folyamatot figyelhetjük meg a kőszénkorban is. Európáról és Ausztráliáról visszahúzódik a tenger, de a Spitzbergákon és az Északi Sark körül sok mészképződik, annak jeléül, hogy ott a szárazföld helyén tenger keletkezett.

Hogy kell elképzelni a tengernek ilyen vándorlását? Ez a folyamat egyszer már szóba került akkor, amikor megemlítettem a németalföldi és frieslandi tenger betöréseit, melyek sokezer ember vagyonát és életét pusztították el. De a sors nem mindig ilyen kegyetlen az emberhez. Leggyakrabban észrevétlenül süllyed a talaj s nyomul előre a tenger. Ilyen jelenleg az Adria transzgressziója a dalmát partokon. Raguza környékén lépten-nyomon látjuk ezt a folyamatot, ha kirándulunk a környékre. Legvilágosabban Cavtatban, a régi Raguza környékén figyelhető meg. Ha ott a dombtetőről szép tiszta időben letekintünk a vízbe, megállapíthatjuk, hogy a régi görög városnak sok háza, egész utcasorai még állnak a víz alatt. Cavtat körülbelül a VII. századig görög lakosságú város volt. Az óváros egy része már néhány száz évvel ezelőtt lesüppedt s a tenger elárasztotta a virágzó rónaság legnagyobb részét. Az öböl alakulásából azonban meg lehet állapítani, hogy nem ez volt az első eset. A tenger több ízben is betört a

szárazföldre, sorjában víz alá süllyesztette a déldalmát partokat s ennek a folyamatnak még ma sincs vége. Néhány ezer év itt nem számít.

Még ennél is tapintatosabb a regresszió folyamata. A korall-tenger vidékén sok szép példáját látni. Hosszabb ideig éltünk ott s szigetről szigetre jártunk azokon a kis vitorláshajókon, melyeken a bennszülöttek cserekereskedelmüket bonyolítják le a kikötők között. Legjobban az Új Hebridák nevű szigetcsoporthoz ismerjük, amely a Salamon-szigetektől délkeletre fekszik. Hajóskapitányoktól hallottam, akik már húsz-harminc éve járkák ezt a veszedelmes zátonyos vidéket, hogy már sok csatorna hajózhatatlanná vált, használhatatlan lett sok kikötő, mert a tenger feneke emelkedett. Mi magunk is így jártunk két esetben is. Minthogy ott, az ember-evők világában nincs rendes hajózási térkép, éjszaka nem utaztunk, csak nappal, s a veszedelmesebb helyeken szorgalmasan mértük a víz mélységét. Egy alkalommal a hajó hirtelen megáll, aztán visszafelé manőverezik, a kapitány pedig - aki maga kormányoz - elmondja, hogy tavaly itt még 11-12 méter mély volt a víz, most pedig már csak 4 méter. Ő bizony itt nem vitorlázik! Aurora szigetének korallokkal szegélyezett kis kikötőjében tengeri földrengés ért bennünket. Váratlanul apró hegyes hullámok keletkeztek, szinte forrott a víz, de még jobban forrongott a kormányos lelke. Kifelé, kifelé! - kiáltotta a legénység s mi amilyen gyorsan csak lehetett hátat fordítottunk a kikötőnek meg a sziget koprákereskedőinek s kereket oldottunk. A lehető legnagyobb gyorsasággal a nyílt tenger felé igyekeztünk. - Könnyen megeshetik, hogy valamilyen zátony emelkedik ki a vízből s elzárja a kikötőt! - mondta a tapasztalt hajós. - Gyakran előfordult már, épp az utóbbi időben, hogy a hajók bennrekedtek a keskeny csatornában, ahol hirtelen felemelkedett a tenger medre.

Így fest tehát a regressziós világ. A koralltengerből új földrész fog keletkezni, ugyanúgy, ahogy a tercierkorszak vége felé Magyarország bukkant ki a tengerből.

A kövületek tudománya pontosan meg tudja állapítani, hogy valamilyen csiga, kagyló, rák vagy moszat édesvízben vagy tengerben élt-e. A faunáról és flóráról tehát le lehet olvasni a transzgressziók és regressziók váltakozását. Ami Közép-Európát illeti, ennek történetét már nagyjából elmondtuk az olvasónak. Meg nem dönthető tények ezek, nem a képzelet szülöttjei.

A hullámok mozgása, a parti hullám tánca nyomot hagy a homokban és a sziklában, s a vízben élő legkisebb porszem s az égből lehullt kozmikus por megírja a maga fejezetét a természet nagy könyvében. A hullámok vad tobzódásában megismerni a Teremtő kezét. A végtelen idő partot, szigeteket, földrészeket és zátonyokat épít és rombol.

Geikie Archibald angol geológus a tengerfenék krétájáról azt állítja, hogy kedvezőtlen körülmények között legfeljebb ha 1 mm vastag réteg rakódik le 3000-20,000 év leforgása alatt. Kedvező esetben is legfeljebb 1 méter képződik. A Csendes-óceán vörös agyagában a tercierkor cápa fogai csak néhány centiméter vastag agyagréteg alatt fekszenek, a tercierkor óta azonban minden bizonnyal már több mint 1 millió esztendő múlt el. Ha elfogadjuk ezeket a számokat, akkor arra az eredményre jutunk, hogy az a néhány száz vagy ezer méter üledék, amelyet a harmadkorból ismerünk, 90, illetve 600 millió év alatt jött létre. De még ha nem is élünk velük, akkor is bizonyos, hogy az emberi történelem tartamához képest végtelen hosszú idő telt el azóta, hogy a tenger a mai földrészeket fölépítette.

Annyi mindenesetre nyilvánvaló, hogy a tenger a Teremtés egyik legfontosabb eszköze. Amikor 2000 évvel ezelőtt a görög lángész az egyiptomi Alexandriában azon igyekezett, hogy megfogalmazza a világ teremtésének folyamatát, ezt egy mítosz formájába, egy szép költeménybe sűrítette. Demiurgosz szellemeket küldött ki, hogy fölépítsék a világot. Az egyik ilyen Demiurgosz a víz alakját öltötte fel: - ez a tenger. Hatalmas, ijesztő és egyben szeretetreméltó ez a démon, Zeusz alkotóereje, Jézus jósága és a kegyetlen Asztarót ördögi romboló

szenvedélye egyesül benne. A tenger áld és átkoz. Szép ez a költői példa és mély értelme van; mindazt magában foglalja, amit a tudományos kutatás megtudott a tengerről. Mert ahhoz immár kétség sem fér, hogy a tenger építette a földrészeket, hogy számtalan kincssel ajándékozott meg bennünket, mésszel, homokkal, sóval, hogy a tenger teremti meg éghajlatunkat is, de egyszersmind pusztítja is földünket s vagy szelíd kézzel, vagy romboló vad dühvel visszahódít mindent, amivel valaha is megajándékozott.

Az árapály titokzatos folyamata is megnöveli a tenger rejtélyes erejét. Hosszan elnézegetem a növekvő tengert s az a leírhatatlan hangulat fog el, amely a tengerparton mindenkit hatalmába kerít, aki a dagályt figyeli, a mérhetetlen távolságból nyargaló hullámokat nézegeti, amint egyre beljebb haladnak a parton, elborítják a part vonalát, míg végül hat óra után megszűnik a hullámkaraván s a tenger ismét visszahúzódik medrébe. Nem láttuk, miként keletkezik, s nem tudjuk, hogy miért szűnik meg. Az árapály úgy dolgozik, mint egy óramű, s tudjuk, hogy a hold szabályozza a víz mozgását. A tenger tehát égi törvényeknek is engedelmeskedik. A tenger hullámverése a legnagyobb törvények világába vezeti el az embert és elmondja nekünk a nagy kozmikus törvényt, azt, amelyet a régi szentek úgy jelöltek meg, hogy: - íme, ez Isten útja!

Az árapály számokkal felbecsülhetetlen erőforrás a világ forgásában. A hold olyan mint egy óriási mágnes, amely 732 percenként megváltoztatja a víz mozgását. A telihold hat a leg-erősebben, ú. n. szökőárt vált ki. Az óramű t. i. nem dolgozik pontosan, üteme szabálytalan, a dagály és apály ideje naponként változik, ami sok bajt is okoz az embereknek. Minden kikötőben az év minden napjára külön ki kell számítani a négy dagály és apály pontos idejét. Ezt meg is tették, de tovább nem mentek, az árapályban rejlő hatalmas erőforrásokat még nem tudjuk értékesíteni. Vannak persze tengerek, ahol nem is volna érdemes; így az Adriában s a Keleti-tengerben nem sok hasznát látnák az emberek. Memel városánál pl. a legalacsonyabb és legmagasabb vízállás között csak 4.6 mm a különbség, az Adriában is csak néhány deciméter. De már Helgoland szigetén 3 m és 30 cm a dagály magassága, szökőárnál ennek a duplája. A barátságos déli szigeteken, pld. Tahitin olykor húszméteres a különbség és a dagály ereje olyan ellenállhatatlan, hogy sok szigeten egyáltalán nem lehet kiszállni. Ott álltunk a parton s a dühöngő víz akkora lármát csapott, hogy a saját szavunkat sem értettük. A nagy Darwin egyik fia, sir George Howard Darwin kiszámította, hogy az árapálnak akkora az ereje, hogy még a Föld forgását is meglassítja. Ez az oka annak, hogy a Föld nem körben, hanem ovális alakban fut a Nap körül. Egyre jobban közeledik a Naphoz, majd eljő az idő, amikor ismét egyesülni fog a nagy Anyával, amelyből kiszakadt. Ennek is a tenger lesz az oka. A tenger tehát nemcsak teremtő Demiurgosz, hanem pusztító is, meg fogja ölni a Földet. Mennyei és pokoli erők egyesülése, akár a tudós, akár a hívő szemével nézzük.

A magyar föld érckincsei.

Amikor a magyar föld belsejét vizsgáltuk, egy 14,000 méter vastag kőzettakarót találtunk, amely az életnek a Földön való megjelenése óta keletkezett. Ez alatt a kőzetréteg alatt terülnek el a kristályos palák és az ősgyagypala, az őstenger lerakódásai. Még ennél is mélyebben fekszik a vasszemcsés gránit. Mélyebb rétegekbe még senki sem hatolt be, de szinte bizonyosra vehető, hogy ott vasat és egyéb érceket találunk s hogy a Föld középpontjában lappang a nagy aranykincs, a balga emberiség álma.

Határozottan állíthatjuk, hogy a Föld nagyobb része ércekből áll s hogy az a sok fém, amelyet az emberi kéz már eddig is kibányászott a hegyekből, csak elenyésző része ennek a készletnek. A kibányászott fémek sorában első helyen áll a vas; ez is azt a feltevésünket bizonyítja, hogy a Föld tömegének nagyobb része vasból van.

Azt is megállapítottuk, hogy valamennyi fém közül a vas játssza a legnagyobb szerepet az ember életében. Testünkben, vérünkben is van vas, még pedig elég számottevő mennyiségben; száz emberből kb. egy font vasat lehetne kiolvasztani. Ez áll a többi állati szervezetre is, de még fokozottabb mértékben a növényekre, amelyeknek zöld festőanyaga is igen sok vasat tartalmaz. Ha valaki vérszegény, vassort, vastartalmú ásványvizet vagy egyéb vastartalmú készítményeket szednek vele, mert a vas rendbeszedi vörös vérszáljaink állapotát. Ha lakásunkból kilépünk az utcára vagy vidékre rándulunk, mindenütt találkozunk a vassal, amely a Föld egész kérgét átszövi. Minden sárgás, barna vagy vöröses színű szikla, kő, hegy, por és agyag a vasrozsdának köszönheti színét.

Ez a rengeteg vas a Föld belsejében rejlő vaskészletnek csak kis töredéke. Nem tudjuk, hol a vas igazi székhelye s csak annyit állapítottunk meg, hogy minél mélyebbre hatol a bányász, annál több ércet talál a Föld rétegeiben. Hogy olykor a felszínen is találunk ércet, annak könnyen érthető oka van; tudjuk, hogy a lehűlés alkalmával a Föld kérge megrepedezett s hogy az így keletkezett tömbök és rögök egymásra tornyosultak, ugyanúgy mint jégzajlásakor a jégtáblák. Hatalmas tömbök teljesen megfordultak, az alsó részük felfelé került s így látott napvilágot a mélységben szunnyadó érc. Így keletkeztek a vashegységek, pld. az, amelyet Újkaledóniával kapcsolatban írtunk le (l. 12 old.). De másutt is vannak még vashegyek, így a világhíres Erzberg a szomszéd Stájerországban, amely már évezredek óta értékes vasércet látja el az emberiséget. Eisenerz városa felett emelkedik lépcsőzetesen ez a hatalmas, 1530 m magas hegy, amely tiszta ércből van s amelyet úgy lehet fejteni, mint egy kőbányát. Mellette építették fel a kohókat is, amelyekből tiszta vas kerül ki. Amikor 1937-ben meglátogattuk a világnak ezt a szép csodáját, az Erzberg a kicsinyes osztrák viszonyok ellenére is már számottevő szerepet játszott; amióta azonban a német birodalom tulajdonába ment át, ott a világ egyik legnagyobb vasipara fejlődött ki, jóllehet itt már a történelemelőtti időkben is bányászták az ércet. Azt a vasat, amelyről az emberiség vaskorszakát nevezték el s amely teljesen átalakította a civilizációt.

Az eisenerzi vashegyben történelemelőtti időkből származó szerszámokat is találtak. Már a rómaiak is bányászták a hegyet. Majdnem tízezer év óta fejtik, de a vastömb legnagyobb része még érintetlen. Itt napvilágra került a Föld magva s elmondja nekünk, milyen lehet a Föld legbenső ércszíve.

Innét, a forró belső érctelepekből szívárognak fel a fémekkel telített párák. A kőzetmozgások alkalmával keletkezett repedésekbe víz csurog s ez a víz felveszi a párát. A pára lecsapódik, a kőzetek belső vize leszivárog a mélység üregeibe, közben azonban kiválik belőle a sok

kristály s az a sok szebbnél szebb ásvány, amelyet a bányász vagy kőfejtő a repedésekben és hasadékokban talál.

A Magyar Nemzeti Múzeum ásványtárában is sok a szebbnél-szebb kristály. Egy részük Széchenyi alapító okmányával egyidejűleg, 1802-ben került oda. József nádor és a bányahatóságok adományai továbbfejlesztették ezt a gyűjteményt, azután megindult a csere a többi európai ásványgyűjteménnyel, majd sok évi pangás után, amely idő alatt a bánáti, bihari, felvidéki és erdélyi bányák szebbnél szebb ásványai idegen múzeumokba, főképp Bécsbe vándoroltak, a tudós Krenner József és a mecénás Semsey Andor kezébe vette gyűjteményünket és úgy kifejtette, hogy ma bátran állíthatjuk, hogy a budapesti ásványtár a világ legjobb gyűjteményei közé tartozik. Oly rohamosan gyarapodott, hogy Krenner egyízben 8 vasúti kocsin hozott egy 34,000 darabból álló hatalmas gyűjteményt egy cseh mágnes kastélyából. Semsey semmi pénzt nem sajnált, ha Krenner beleszeretett valamelyik külföldi híres ásványba.

Krenner tanárunk volt, nagy tudásával és rajongó lelkesedésével bennünk is felkeltette az ásványok szeretetét. Semsey igen gavallérosan viselkedett velünk; ő pénzelte azt az expedíciót is, amelyet Bíró Lajossal, a híres magyar kutatóval együtt a bihari barlangokba indítottunk. Innét szekérszámra hoztuk el a barlangi medve és más őskori állatok csontjait, amelyek ma a Nemzeti Múzeumban találhatók.

«A Krenner-Semsey korban volt úgy, hogy hetenkint érkeztek a küldemények a Föld minden részéről» írja Koch professzor emlékirataiban. Néha naponként érkeztek a ládák és dobozok. A múzeum raktára rohamosan gyarapodott. Egy mexikói ezüstércet, amelynek fényképét a híres londoni Chan cég küldte el hozzánk, Semsey táviratilag utalta át a kért 500 dollárt, csak hogy el ne szalasszuk a ritka alkalmat.

Krenner dolgozószobája úgy festett, mint a régi alkímisták boszorkánykonyhája. Fiókokban, tálcákon, ládákban csillogtak a szebbnél szebb kristályok és ásványok, s Krenner ötven évig megszakítás nélkül nap mint nap tanulmányozta ásványparadicsomának kincseit. Sokan azt tartják róla, hogy a világ legjobb ásványismerő mineralógusa volt.

A magyar ásványtudomány fénykora lehanyatlott, de nincs is szükségünk már reneszánszára. A nagy kincs, a Nemzeti Múzeum ásványtára, Budapest büszkesége s egyik nagy látványossága, már a miénk. Vezessünk oda minden idegent s ahol vendéget toborzunk Budapest számára, sehol se hallgassuk el, hogy a miénk a világnak egyik leggazdagabb, legérdekesebb és legszebb ásványgyűjteménye.

Száz és százfajta ásvány van, amely a Föld belsejéből az ásványkutatók dolgozóasztalára kerül. Hat osztályt s kb. 800-1000 különféle ásványt különböztet meg a tudomány. Ezekből azonban csak 40 a közetalkotó. A holt természet tehát nem olyan változatos, mint az élő, amely majdnem egymillió állat- és növényformát tudott létrehozni. Ennek ellenére szép látvány egy ilyen nagy gyűjtemény remek színeivel és kalandos kristályformáival. Közülök legjobban a fémek összetételei, az ú. n. ércek érdekelték az emberiséget, már az ősidőktől kezdve, mert ezekből készülnek az emberek fegyverei, szerszámai, gépei... és ékszerei!

A nehéz fémek, az ólom, a réz, az ón és az ezüst többnyire csak hasadékokban csapódtak le. Ércjáratok keletkeztek, amelyeket néha nagy mélységben lehetett követni a Föld belső rétegeiben. A Harz-hegységben, Clausthal városkában magunk is jártunk egy ezüstbányában, amely több mint 900 m mélységbe vezetett. Nem kis fáradságunkba került ez a kirándulás, az aknák nagyobb részét csak létrákon lehetett megközelíteni, már pedig nem könnyű feladat létrán megmászni egy 900 méteres tornyot. Hogy ezek a fémek nagybárra vulkanikus párákból csapódtak le, az abból is megállapítható, hogy szinte kivétel nélkül kénes összetételben

fordulnak elő, a vas azonban, amelyet nagy tömzsökben is ki lehet ásni a földből, többnyire nem mint szulfid, hanem mint oxid kerül az ember kezébe.

Nagymagyarországnak hatalmas vasércvagyona volt. A világháború előtt kétmillió tonnát termeltünk és sok vasat exportáltunk. A kibányászott vasnak egy negyedrészt szállítottuk külföldre.

A Szepes-Gömöri Érchegység volt a legfontosabb vasércterületünk, onnan került ki a magyar vas háromnegyedrésze. A második legfontosabb lelőhely a hunyadi vasérchegység, a harmadik a krassó-szörényi hegység volt. Itt, Vaskő és Dognácska mellett bányászták a legjobb vasat.

Mindezt a háborúval együtt elvesztettük, csak a felvidéki Rudabánya maradt meg, amelyet igen szépen kiépítettek. De a kincstár diósgyőri vasgyára sokmillióért vásárolt külföldi érceket. A Felvidék hazatérésével a helyzet lényegesen enyhült, s ma már abban reménykedhetünk, különösen Erdély hazatérése óta, hogy vas tekintetében is önellátó állam leszünk.

Vason kívül érckincsünk - ahogy az ilyen nemes nációhoz illik - főképp aranyból meg ezüsből áll.

A magyar aranyaknak mindig jó volt a híre. A körmöci arany mindenütt a világon megfordult s egykor bátran mondhattuk, hogy hazánk Európának legnagyobb aranytermelő országa.

Már megemlítettük egy alkalommal, hogy hazánkban milyen sok a vulkán. A visegrádi Dunakanyarulatától a Kárpátok belső széle mentén úgyszólván megszakítás nélkül vonulnak Székelyföldre. Nos, itt találhatók a nagy magyar aranykincsek is. Három bányavidéken a legkiadósabb az ércesedés, Selmezbányán, Körmöcbányán, a Magyar-Érchegységben, azután az Erdélyi-Érchegységben s Nagybánya vidékén. A háború után mindezt elszedték tőlünk s a nagy kincsből voltaképpen csak a recski ércbánya maradt meg a Mátrában. Recskben aranyat, ezüstöt és rézércet találni. 1920-ban nyitották meg újra ezt a bányát s igen gazdag aranytartalmú piritfészerekre leltek, amelynek tonnája 110-189 gramm aranyat tartalmazott. Az első nyolc hónap leforgása alatt 36 kg színaranyat bányásztak ki. Sajnos, a helyzet azóta rosszabbra fordult, az érces tömzsökben ma már csak ujjnyi vékony teléreket és ércsinórokat találnak, amelyeket már nem is érdemes kitermelni.

A recski nemes fémércek a pirit, a tetraedrit, a kalkopirit, a galenit, szfalerit, amelyeknek likacsiban olajnyomok is vannak. Az ércek kitermeléséhez különleges eljárásra van szükség, a feladatot azonban a magyar bányatechnika mesteri módon oldotta meg. A kincstár már az első esztendőben, 1932-ben, 82.4 kg színaranyat, 393 kg színezüstöt és nem kevesebb, mint 275,000 kg színrezt tudott kitermelni. Szép eredmény ez, különösen ha tekintetbe vesszük, hogy a bánya a háború előtt évente csak 4 kg aranyat szolgáltatott.

De még ezt az eredményt is lehetett fokozni. 1937-ben már 160.5 kg színarany, 1595 kg ezüst, 309,000 kg réz és 1.910,000 kg kén kerül a felszínre.

Gondoljuk meg, hogy Nagymagyarországon 1916-ban (tehát az utolsó esztendőben, amikor teljes erővel dolgoztak) a kincstár mindössze 416 kg színaranyat s 290,000 kg rezt termelt. Ma már a kitermelt fém az egész ország szükségletét fedezi. Le a kalappal magyar bányamérnökeink előtt! Arról se feledkezzünk meg, hogy a mátrai harmadkori andezittufa, amelyben ez a bánya fekszik, csak igen kevés ércet tartalmaz!

Gyöngyös közelében is vannak érceléreink, amelyekből évi 50 kg aranyat, 700 kg ezüstöt, 540,000 kg ólmot s 1.470,000 kilogramm cinket akarnak kitermelni. De ennek a munkának még nem fogtak neki, mint ahogy nem nyitották még meg a Kassával szomszédos aranyidai bányát sem. A Rozsnyó melletti csucsomi és jászómindszenti antimonbányákban azonban már

megindult a munka. Innét 60-70 kg arany és 1.400,000 kg antimon kerül gazdasági életünk vérkeringésébe. Annyi az antimonunk, hogy a termelés kilenctized részét külföldre adjuk el.

Kedves olvasóink, vallják be, hogy minderről édes keveset tudtak! Mint ahogy nyilván azt sem tudják, hogy a Kisalföldön a Dunából is mosnak egy kevés aranyat és hogy a Duna homokja aranytartalmú. Talán ezt az ipart is tovább lehet fejleszteni, legalább is kisipari mellékfoglalkozás alakjában.

De bármilyen vigasztalók is ezek az eredmények, mégis meg kell állapítanunk, hogy a magyar kincstár arany-és ezüstvagyonra alaposan megcsappant. A háború előtt Nagymagyarországon évi 3000 kilogramm aranyat termeltünk, tízmillió korona értékben, ezenkívül pedig 10-15,000 kilogramm ezüstöt. De ami volt, az újra visszatérhet s lehet, hogy Magyarország hamarosan ismét joggal fogja viselhetni az európai Kalifornia elnevezést. A multban is megérdemelte volna ezt a nevet, hisz már a rómaiak is aranyat fejtettek Erdély hegyeiben. Igaz, hogy akkor az emberiség még nem tudott Kaliforniáról, ahol az aranyláz csak 1848-ban, a forradalom évében ütötte fel fejét. Egy fűrészmalmost építettek egy folyó partján s akkor fedezték fel, hogy Kalifornia földje tele van arannyal. Három évvel később az ausztrál Viktória-államban megismétlődött ugyanez az eset. Itt rövid idő leforgása alatt 130,000 ember csődült össze... s micsoda emberek! Gyilkosok, szélhámosok, kártyások, részeges, gyűlevész nép, amely egymást csalta, ölte, lopta, ma meggazdagodott s holnap már ismét koldusszegény lett. Jól ismerjük ezt a fajta embert, 1926-ban magunk is jártunk Ausztrália aranymezőin.

Az ausztráliai aranyvidék Nyugat-Ausztráliában Kalgoorlie, Boulders és Coolgardie városok közt terül el. Még ma is jövedelmező, még ma is él a «prospektorok» furcsa népe, a jól felfegyverzett, elszánt kalandor, aki lóháton vagy gyalog indul neki a pusztaságnak. Hátán viszi az ivóvizet, a kapát, a szitát, egy kevés élelmiszert s szívében a reményt, hogy a «claim», amelyet a coolgardie-i minerdepartementben vásárolt, bőségesen meg fog fizetni fáradozásáért. Nem is csalatkozik, az aranyásók értenek a mesterségükhöz, s a csodálatos ausztráliai sivatagban valóban rengeteg a nemes fém. Láttam ott vidéket, ahol a homok is aranyszínben csillogott, az aranyat csak ki kellett mosni belőle. Régente a kiszáradt folyók medrében, a creek-ekben, félkilós színaranyrögöket is találtak, a perthi múzeumban magunk is láttunk ilyen «aranykavicsokat». A pesti múzeumban is látható egy aranyrögutánzat. Eredetijét 1857-ben Melbourne közelében találták, 54 kilogramm volt a súlya. A prospektor olykor még ma is talál ilyen aranyrögöket, többnyire azonban a nyakára kötött bőrzacskóban őrzi az aranyport, amelyet szombatonként az állami hivatalban vált be. Ha ennyi fáradságot és kitartást fordítana valamilyen gyári munkára, bizonyára még többet szerezne, de a szabad élet, a kaland, a hirtelen meggazdagodás reménye annyira elbűvöli az embereket, hogy eszükbe sem jut, hogy végeredményben legtöbbjük örök szegénységre kárhoztatott, önmaguk csapdájába esett áldozat.

Szombat esténként bevásárolnak, élelmiszert, dinamitot, vizet vesznek, aztán összegyűlnek a bárókban. Isznak, táncolnak és kártyáznak, vasárnap este pedig valamennyien, mint megannyi megrakott szamár visszavándorolnak a claimekhez. Hat napig kegyetlenül dolgoznak a forró napsütésben s szombaton ismét visszatérnek s újra elisszák és elkártyázzák a pénzüket. Ha megvénülnek, egy kis üzletet nyitnak, - ha ugyan maradt még pénzüik! - vagy pedig koldulás-sal tengetik életüket. Mégis, ha megkérdezzük tőlük, hogy meg vannak-e elégedve sorsukkal, azt felelik, hogy szép volt az életük.

1896-ban újabb aranyláz rázkódtatta meg a világot. Alaskában, Klondyke-ben, a Klondyke-folyó homokjában találtak aranyat. Még gyakran lesz részünk ilyen felfedezésekben, mert mint ahogy a kőolajvidékek nagyobb részei még ismeretlenek, aranyból is sokkal több van a Föld felszínén, mint amennyit eddig találtunk.

Akárhol lapozzuk fel az emberiség történelmét, mindenütt találkozunk egy-egy szomorú karavánnal, amely kiáltozva követi az aranyborjút, a biblia aranyborjúját. A görög mítosz is ismeri az aranylegendát, az aranygyapjú keresésére indult argonautákat. Aranyat keresett Nagy Sándor is, amikor Indiát akarta meghódítani, arany után kutatott a római impérium, s a nagy Napoleon is aranyat keresett. Ha alaposabban megvizsgáljuk a történelem hátterét, megállapíthatjuk, hogy mindenünnét arany csillog felénk, a nagy hősök valamennyien aranyat kerestek.

Az erdélyi cigány még ma is úgy mossa az aranyat a pataokban, hogy egy marhabőrt a szőrével felfelé a víz medrébe fektet, hátha beleakad egy-egy aranszemecske. Így dolgoznak a Fekete-tenger folyamainak partján is, évezredek óta így keresnek aranyat. Ezt hívták a görögök «arany birkabőrnek», ez az aranyláz támadta meg Jason katonáit is. Milyen szép mítosza lett az argonautáknak! Nagy Sándornak füléhez jutott, hogy Persepolisban aranytálból étkeznek az emberek; s úgy látszik, hogy a nagy fejedelem odatalált ehhez a gazdagon terített asztalhoz, hisz a történelemből tudjuk, hogy sok millió értékű aranyat hozott haza Persepolisból. A föníciaiak még Afrikába, sőt az Indiai-óceánra is elkalandoztak, hogy megtalálják Ophir legendás aranyországát.

A római hadvezérek és császárok csak akkor tettek szert népszerűsége, ha hadjárataikon aranyat zsákmányoltak és kiosztották a polgárok között. A szenátusnak aranyra volt szüksége, Cézár csak akkor volt «isteni», ha aranyat hozott. De aranyat már akkor is csak messzi földön lehetett találni, a szegény római légionáriusnak ezért kellett Thráciát, Dalmáciát, Hispániát, Karthágót és Egyiptomot meghódítania. Kedvére fosztogathatott ezekben az országokban, de cserébe megajándékozta őket a római joggal és vallással. Aki szerzetes Krisztus születése után tudományra adta a fejét, annak is csak két cél lebegett a szeme előtt: - az örök ifjúság (hisz senki sem akar meghalni!) s az arany. Mindkettőre szert lehet tenni, ha az ember megtalálja a bölcsék követ. A szerzetesi kutatókedv mind a kettőt meg is találta: - megalapította a természettudományt és vele az ipart. Kolumbusz is csak azért kapott hajót és legénységet, mert azt ígérte, hogy aranyat hoz. A Zipangu-szigetet akarta megtalálni, ahol az emberek állítólag aranyból épült házakban élnek. S mi volt a spanyolok első kérdése, amikor Amerikába értek? Van itt arany? - kérdezték. Amikor pedig a bennszülöttek együgyű naívsággal elküldték őket oda, ahol a «dorado», az aranyember él, a legvadabb amazonasi őserdőkbe is behatoltak, amikor kiderült, hogy a nép aranyhorgokkal halászik, mivelhogy ott bőven termelt ez a sárga és puha fém. A szegény bennszülöttek nagy árat fizettek az arany horgokért, a fehérek kiirtották őket. De ők maguk is drágán megfizették mohóságukat. Éhinség, láz, járványok, betegségek pusztítottak közöttük, a doradót azonban sohasem találták meg, éppoly kevésbé mint az inkák kincsét. Ez állítólag még most is valamelyik tó fenekén pihen.

Franciaország egész Európát kirabolta aranyért, a «Nap-király» udvara aranytól ragyogott. De amikor elköltötték a louisdorokat, az aranyfény is leáldozott. A lauzuni herceg őszintén, józanul vallja be irataiban: amikor napirenden voltak a csődök s elfogyott az aranypénz, elvesztettük a hatalmat s kitört a forradalom.

De ha még most sem hiszik el nekünk, hogy ilyen közvetlen összefüggés van az arany és a hatalom között, akkor olvassák el a nagy Napoleon élettörténetét. Az első olasz hadjáratból 600 millió frankkal tért vissza. Ezzel alapította meg hírnevét. De a 600 milliót felfalták a generálisok és katonák, újra háborúba kellett indulni. A császári cím és korona is rengeteg pénzbe került. Egyre újabb aranyra volt szükség, egyre újabb háborúba kellett indulnia. S amikor végül is üres kézzel tért haza Olaszországból, hatalma lealkonyodott. Pénz nélkül nem lehet hadseregeket verbuválni, Leipzig és Waterloo következett, majd a csődök hosszú sora és a végső összeomlás. Ahogy lassankint fogy a pénze, barátai, szeretői sorban elhagyják, a szerencse elfordul tőle.

Amint látjuk, van tehát «történelmi mineralógia» is, meglepő, elszomorító, de tanulságos tudomány. Ilyesféle adatokkal szépen ki lehetne színesíteni az egyébként kissé száraz ásványtant, de attól tartok, hogy legtudósabb mineralógusaink keveset tudnak arról, milyen mély összefüggés van az ásvány és az ember között. Ki meri bevallani, hogy az arany, az ezüst, a vas, a réz, a kőolaj, a drágakövek kormányozzák az emberi történelmet? Ők felelősek minden gyilkosságért, minden háborúért, ők tápláltak minden emberi gyengeséget és bűnt, minden gonoszságot és hiúságot, de az emberi erényeket, a bátorságot, a vállalkozó kedvet, a szorgalmat, a leleményességet is ők nevelték nagyra, egyszerűen mindazt, ami némiképp kibékít bennünket a világtörténelemmel.

Figyelemreméltó azonban, hogy az «erény oldalán» nem az arany, hanem két másik fém harcol, melyet a közvélemény nem becsül meg értéke szerint, t. i. a réz és a vas. Az arany a «gonosz» oldalra kerül, valóban az ördög találmánya, amely megmérgezte az emberiség lelkét, gonosszá tette az embert.

Magyarországon mindig kevés volt a réz, az ólom, a cink és higany. Aránylag a leggazdagabb a recski bánya, amelyről már volt szó. Telkibányán és Gyöngyösoroszin is van egy kevés réz, Gyöngyös város közelében még nincsen bányaüzemünk, de a geológusok már megvizsgálták a talajt. Telegdi Roth Károly jelentése szerint sokféle ércetér van ott, amelyből becslése szerint évi 50 kilogramm aranyat, 700 kilogramm ezüstöt, 540,000 kilogramm ólmot és 1.770,000 tonna cinket lehetne termelni. A kincstár bizonyára nem fog elfeledkezni erről a feladatáról.

Az ember már a történelemelőtti időkben is kutatott réz után. Volt «rézkor», amikor rézből készült a szerszám és a fegyver, s volt bronzkor, amikor az emberek észrevették, hogy a réz magában nagyon puha és hogy jobb szerszámmot és fegyvert lehet készíteni belőle, ha ötvözik, azaz ónnal öntik össze. Ez a bronzkorszak vagy ezer évig tartott, nyomai hazánkban is fellelhetők. Akkor ért véget, körülbelül 2400 évvel ezelőtt, amikor új népek jelentek meg a színpadon, akik vaskardjaikkal agyonütötték a bronzkardokkal védekező őseket. Nagy háború folyhatott akkoriban s a jobb fém győzött, a vaskard bizonyult keményebbnek.

De azért a rézkornak sem lett egy csapásra vége, sőt, ha jól meggondoljuk, még ma sem szűnt meg. A villany korszakának is rézre van szüksége. Ezért keresik most is a rezet oly buzgó szorgalommal. Legtöbbet Kanadában s Afrikában találtak, Katanga körül. Amerikában a «Felsőtó» környékén annyi a réz, hogy ott hatalmas, 400 m³-es tömzsöket is találtak színrézből. Az egész világnak körülbelül félmillió tonna rézre van szüksége, ennek felét fedezi a kanadai réztermelés. Ha ezt a sok rezet néhány évezred előtt fedezik fel, az európai kultúra ma másképp festene; igaz, hogy végül akkor is a vas győzött volna. Nemcsak azért, mert a rézben olvadt állapotban sok a gáz, bronzot pedig nem lehet sokat önteni, mivel kevés a világon az ón, hanem mert sokkal több a vas, mint a réz.

Különösképp a magyarság történetében nem az arany, az ezüst, a réz vagy a vas játssza a legfontosabb szerepet, hanem egy másik érc, amellyel hosszú ideig senki sem törődött. Csak néhány éve, 1926 óta termeljük ki ezt az ércet, holott egész Európában nekünk jutott ki belőle a legtöbb.

Reméljük, olvasóink tudják, mire gondolunk. Az alumíniumércre, amelyből annyi van nálunk, hogy feltehetően ez fogja meggyarapítani Magyarország nemzeti vagyonát. A Dunántúl Európa egyik leggazdagabb alumíniumérc-lelőhelye.

Mi az az alumínium? Ezüstös csillogású, könnyű fém, amelyből sok mindenfélét gyártanak, főképen repülőgépeket. A természetben tiszta fém alakjában nem fordul elő, hanem csak mint oxyd. Az alumíniumoxyd rézvörös vagy barna föld, s minthogy először Les Beaux francia városka közelében bányászták nagyobb mennyiségben, bauxitnak nevezték el.

Tapolca vidékén, Szóc és Halimba községek mellett nagy bauxitlelőhelyek vannak. Mikor a világháború alatt ezt a telepet felfedezték, azt hitték, hogy valamilyen gyenge minőségű vasércet tartalmaz s csak később tanultuk meg, hogy ez a legnagyobb kincsünk. Tapolca környékén legalább 100 millió tonna bauxitunk van; Európa legnagyobb s legjobban jövedelmező bauxitbányája a Vérteshegységben, Gánt község mellett terül el. A Bakonyban, Sümeg, Isztimér körül, Pest közelében Bicske mellett és Délbaranyában a Harsányhegyen is hatalmas tömegű bauxitunk van. Telegdi Roth Károly neves geológusunk mintegy 200 millió tonnára becsüli a magyar bauxitkincset. Ebből a mennyiségből körülbelül 200 évig lehetne fedezni a hatalmas német bauxitszükségletet. A telepek mind jobbra felszínen vannak és igen egyszerűen, ú. n. «külszíni fejtéssel» bányásszuk az ércet.

Magyarország gazdaságilag soha nem mehet tönkre! A magyar bauxitvagyon oly hatalmas, hogy hazánkban ezután elképzelhetetlen az államcsőd. Dúsgazdag állam vagyunk, kifogyhatatlan hitellel.

Amikor elmondom ezt a jó hírt, tudatában vagyok annak, hogy másutt is sok a bauxit. Nagy telepek vannak Dalmáciában, Isztriában, Görögországban, Délfranciaországban és Spanyolországban, de sehol annyi nincs, mint nálunk. Számunkra igen jelentős körülmény, hogy a világ leghatalmasabb nemzeteinél, amelyeknek a legnagyobb a bauxitszükségletük, a dúsgazdag Angliában, Németországban és az Egyesült Államokban semmi bauxitot nem találtak. Tőlünk kell vásárolniuk, a szomszédos német birodalom pedig szívesen átveszi tőlünk mindazt a bauxitot, amelyet magunk nem tudunk feldolgozni.

Hadd mondjak el egyet-mást az alumíniumról! Amúgyis sötét és ködös a jövő, hadd örvendjünk annak a kis napfénynek, amely áttör rajta! Az alumínium a jövő féme. Bátran merem állítani, hogy a vaskorszak után az alumínium-korszak következik.

Miért? Azért, mert az alumínium háromszor olyan könnyű, mint a vas s ötvözetei is hasznosabbak a vasénál. A bauxitból pedig nemcsak alumíniumot lehet előállítani (egy mázsa bauxitból körülbelül 25 kilogramm tiszta fémalumíniumot), hanem pompás festőanyagot is. Timsót is gyártunk belőle, hazánkban is van már timsógyár, némely bauxitfajtából tűzálló téglát lehet készíteni, a bauxitcement pedig minden más cementfajtát felülmúl, mert néhány óra leforgása alatt megszilárdul, azaz köt.

Ám ezt a hatalmas vagyont igazi magyar nemtörődomséggel kezeljük. 1938-ban 6 millió pengőért vittünk ki bauxitot, a belőle gyártott alumínium értéke pedig 190 millió volt. Úgy látszik, olyan gazdag a mi országunk, hogy gondolkodás nélkül elajándékozhatunk évi 180 milliót. Most azonban már kezdünk ráéjszmelni hibánkra és lassankint megindul a magyar alumíniumgyártás. Csepelen már van egy nagyobb gyárunk, egy másik Tatabányán épült. A bauxittermelés 2%-át már itthon dolgozzuk fel s itthon adunk kenyeret munkásainknak.

Van a magyar koronának még egy ilyen, bár kisebb drágaköve, amelyet még szintén nem foglaltunk ékszerbe, mert még csak most tanácskozunk róla, hogy mihez is kezdjünk vele.

Körülbelül 20-30 millió tonna mangánérc van hazánkban. A vasgyárosok jól tudják, hogy ez milyen felbecsülhetetlen érték.

A mangán a vasnak rokona s rendszerint a vas társaságában fordul elő. Évenként 700,000 tonna mangánt bányásznak az egész világon. Ez kevés, hisz a vasipar mangán nélkül nem tud acélt előállítani, mangánnal ötvözik a vasat, így készül az ú. n. tükörvas és a ferromangán. Rézből és mangánból ötvözik a bronzot is, amely a legnagyobb hőmérséklet mellett sem olvad el (erre a bronzra a nagy mozdonyok és hajók kazánjainál és sok más gépalkatrésznél van szükség).

Mangánvagyonunk is aktív tétele nemzeti mérlegünknek, bármi történjék is, nem fog elérték-telenedni. A mangántelepek a földtani tekintetben egyébként is értékes Bakony tövében terülnek el, Úrkúton és Eplény mellett. Annyit termelünk belőle, hogy még exportra is telik. Hazai szükségletünk elenyésző, annál több kell azonban a német szomszédnak. Az úrkúti bánya is német kézen van.

Ha már hazánk értékes kincseiről beszélünk, meg kell említenünk a magnezitet is, amely ugyan nem érc, hanem magnéziumkarbonát (MgCO_3), de mint nélkülözhetetlen tűzálló anyag, sokféle más iparunk segédanyaga, oly fontos szerepet játszik, hogy vasérctermelésünknek körülbelül a negyedét teszi ki. Jolsván és Kassán van bányánk és gyárunk, amely évenként egymilliót hoz a konyhára.

De ki tudná megmondani, vajjon a magyar föld nem rejteget-e még egyéb kincseket is? Ma, amikor egyre újabb fémeket fedeznek fel az ipar számára, olyanokat, amelyeket apáink még nem is ismertek, mi sem könnyebb, mint hogy hirtelen új iparágak virágozhatnak ki hazánkban. Ilyen új fém nálunk az antimon, ilyen Németalföldön az indium, legújabbán pedig a beryllium. De esetleg már holnap egy újabb felfedezés megváltoztatja az egész ipar képét. Ne feledkezzünk el arról, hogy amit eddig találtunk, ami aranyat, ezüstöt, vasat, rezet, bauxitot és magnezitet számtalan milliárd értékben kivájtunk a Föld kérgéből, az a Föld nagyságával összehasonlítva alig több mint egy porszem az úton. Igaz, hogy az ember szempontjából nézve már eddig is felbecsülhetetlen szerepet játszott, s bátran állíthatjuk, hogy nélkülük elképzelhetetlen lett volna a civilizáció. A civilizációs korszakokat is róluk neveztük el, a réz, bronz-, vas és alumíniumkorszakokat. Ezek alakították az egész világtörténelmet; amit az emberi nem művelt, jót és rosszat, ami gazdagság és nyomor, erény és bűn van a földön, az mind e néhány érc körül forog. A Föld létében semmi jelentősége sincs az aranykornak és az ércetelérnek, de az, aki egy zsák aranyat bányászott ki a világ kincseiből, az dobogó szívvel fitymálva néz le a jó anyaföldre s úgy érzi, hogy ő a világ ura.

A drágakövek irányítják a világtörténelmet.

Még mindig nem tudunk elbúcsúzni ettől a témától, még mindig izgatón foglalkoztatja szívünket ez az összefüggés, amely a Föld kincsei s az ember sorsa között van. Hadd mondjunk el még egyet-mást egy másik nagy földi kincs művelődéstörténetéből a drágakövekről.

Nekünk nem sok jutott belőlük, jóllehet a magyar szereti az ékszereket. De van azért a magyar földnek egy gyönyörű és igen értékes drágaköve is. Nem a máramarosi gyémántra gondolunk, amely csak szép kvarc, hanem az opálra, amelynek Magyarországon kívül nem találni párját az egész világon.

A drágakövek királyát, az igazi gyémántot azonban mi csak az ékszerészek üzleteiből és múzeumban ismerhetjük meg. Igazi gyémánt nincs egész Európában, ha csak nem számítjuk az Uralhegységet is Európához. Humboldt óta ott még ma is találni néha egy-egy gyémántra.

Mégis van Európában egy hely, ahol ezerszámra csillognak a szebbnél-szebb gyémántok. Amszterdam, Hollandia fővárosa, a világ gyémántkereskedelmének központja.

Különös egy város ez az Amszterdam. Sopronban, Kassán vannak utcák, amelyekben évszázadok óta nem változott a házak külseje, de Amszterdamnak az egész belvárosa a középkorból maradt fenn, nemcsak a házak és berendezésük, hanem úgyszólván azok is, akik benne laknak.

Ott a régi város kellős közepén áll például az a ház is, amelyben Rembrandt a nagy festő élt, dolgozott és szenvedett. Az utcák neve is szinte középkorian érthetetlen: oudezijdsvoorburgwal és oudezdsachterburgwal. Ki sem tudjuk ejteni ezeket a hanghalmazokat. Szennyes, a régi pesti Dob-utcára emlékeztető utcák vonulnak itt, a szűk sikátorokat nagyobbára zsidók lakják. Sehol másutt nem találkozni ilyen emberekkel. Minden kapu alatt van üzlet, minden ablak alatt néhány seftelő bibliai alak kuporog a gyéren beszűrődő fényben, egész üzleti berendezésük olykor nem több, mint egy kosár vagy egy bőrönd. Kaftánjuk is bibliai időkre emlékeztet, a hosszú «rokeloesz» is, meg a fantasztikus, turbánszerű sapka és paróka, amelyet itt az öreg emberek és öreg asszonyok egyaránt viselnek. Milyen nyelven beszélnek ezek a zsidók? Európa minden nyelvén, oroszul, németül, jiddisül, sőt néha hollandusul is. S mit dolgoznak? Mindent és semmit. Nézzük meg azt a kapu alatt álldogáló három aggastyánt. Titokzatos jelekkel integetnek egymás felé, összedugják a fejüket, sóvár szemmel nézegetnek valamit, az egyik elgondolkodva forgat valamit a kezében... Egy pompás gyémántot, amelyet az imént kapart ki foszladozó kabátja zsebéből.

A gyémántkereskedők negyedében vagyunk. Mi magunk is drágakövekkel érkeztünk ide, a zsebünk tele volt csillogó szép smaragdokkal, amelyeket abban az időben (1924-ben) sehol Európában nem lehetett oly jól eladni, mint itt Amszterdam gyémántnegyedében. Hogy került ez a sok drágakő a zsebünkbe? Az enyémekek voltak, mert tulajdonosa voltam egy smaragdbányának, az egyetlen európai smaragdbányának. Erről majd másutt fogok beszámolni; abban az időben csak az érdekelt bennünket, hogy összeismerkedjem a gyémántmágnásokkal és csiszolókkal, akik itt, ezekben a sötét barlangokban páratlan ügyességgel csiszolják a drágakövek királyát.

Ludwig van Bergnem volt a mesterük, aki 1456-ban fedezte fel elsőnek, hogy milyen szemkápráztató szépségű a csiszolt gyémánt. Lehet, hogy ő találta ki az amszterdami ghetto bűvös igéjét, a karátot. Mi a karát? Karátról beszélnek az utcán, a műhelyben, a köszörűmalmokban,

melyek közül némelyik már egészen modern felszerelésű és sok száz meg ezer munkást foglalkoztat. A karát 0.205 grammnak felel meg, ez a drágakő súlyegysége. A nyelvészek azt tartják, hogy nem európai szó, hanem az afrikai négek nyelvéből került át Európába; a négek így nevezték azt a babot, amellyel az aranypor súlyát mérték le. Lehet, hogy ez a szó eredete, mindenesetre tény, hogy karátra mérik a gyémántot az amszterdami gyémántkereskedők, akik között van dúsgazdag gyémántkirály és földhözragadt szegény bócher, van milliomos, aki a «kofjehuis»-ban több száz «jó» követ is kiterít a vevők elé s van szegény «schnorrer», aki nem kövekkel, hanem csak gyémántporral kereskedik. (Gyémántporral köszörülük t. i. a nagy köveket.)

Milyen érdekes világ ez a gyémántnegyed! Évszázadok óta számtalan legenda járja utcáit, az adomák és tréfák apáról fiúra szállnak s a nagy történelmi események is hűségesen megmaradtak az emberek emlékezetében. Itt tűnt fel egykor az «Orloff» is, az a hatalmas gyémánt, amely egykor egy hindu templomban, Brahma szobrának szemüregében csillogott, majd az orosz cárok jogarát díszítette. Erről a kőről olyan regényt lehetne írni, amely Sue, Balzac és Jókai képzeletét is megszégyenítené. Emberi szenvedélyek, gonoszság és bűn szegélyezi az Orloff útját. A hindu templomból állítólag egy angol lopta ki, Perzsiába csempészte, ahol a Sah Nadir trónusába került, a Kohinoorral együtt. Aki a perzsa saht meglátogatta s letérdelt trónusa elé, annak ez a két gyémánt ötlött a szemébe. Miattuk gyilkolták meg a perzsa uralkodót, a kövek eltűntek, kézzől kézre vándoroltak. Az Orloffot Perzsiában «a tenger apjának» nevezték; tengeren tűnt fel újra, egy francia katona kezében, aki nem ismerte az értékét s ötvenezer frankért adta el egy hajóskapitánynak, aki meg 300,000 frankért adta tovább. Ezen az áron kerül el Amszterdamba, itt megköszörülük, a kő kisebb lesz, de értékesebb, s Orloff gróf vásárolja meg. Mind a mai napig az ő nevét viseli. Az orosz cárnő, II. Katalin füléhez is eljut a csodálatos kő legendája; addig nem nyugszik, amíg meg nem szerzi. Egy ékszerész van segítségére; a cárnő akkoriban épp pénzülszükségben volt, csak 450,000 ezüstrubelt tud érte fizetni, s ezért nemesi címmel s életfogytiglani járadékkal is megajándékozza az ékszerészt, évi 4000 ezüstrubellel.

Hol van ma az Orloff? A regény folytatását még nem ismerjük. Holott bizonyára még hosszú folytatása lesz, mert az ilyen kövek nem vesznek el, nem mennek tönkre s túlélnek azt a vérből és könnyből gyúrt nagy regényt, amelyet emberi történelemnek neveznek.

A «Pitt»-nek is regényes pályafutása van. Amszterdamban köszörülték, teljes két évig dolgoztak rajta, mert a gyémántköszörülés kényes munka. A köszörülés által a Pitt elvesztette súlyának kétharmadát, de teljesen tiszta és kifogástalan lett. (A gyémánt értéke t. i. nemcsak súlyától, hanem tisztaságától is függ.) A Pittet kezdetben nem selyem- vagy bársonyokban őrizték! Golcondában, Indiában van egy gyémántbánya, itt akadt rá egy rabszolga, aki gennyesedő sebében addig rejtegette a követ, amíg vevőt nem talált rá. Hogy ki vásárolta meg elsőnek, azt nem tudjuk, de 1702-ben már a madrasi kormányzó tulajdonában van a kő, aki körülbelül 200,000 pengőért vásárolta meg. Jó üzlet volt, mert amikor rövid idő leforgása alatt felkínálta a francia udvarnak, tízszeres áron adta tovább.

Már az arany történelme megtanított arra, hogy a francia királyság a nemesség esztelen tékozlása miatt pusztult el. A francia arisztokrácia nem tudtak betelni a gyémántokkal. Előkelő hölgy nem lehetett meg gyémánt nélkül, az ember értékét is karát szerint mérték. A legnagyobb gyémántot «Uralkodó»-nak, Regentnek nevezték, s valóban rengeteg embert hajthatott rabságba, mert alighogy a francia forradalom kitört, a Regent eltűnt. Ellopták; máig sem tudjuk, hogy kicsoda. De akkoriban sokan tudhattak róla, még névtelen feljelentések is érkeztek, valóságos hajsza indult meg a gyémánt után. A párisi «Özvegyek utcájában» (Allée des Veuves) 1792-ben találták meg a milliókat érő drágakövet. Most azonban nem királyi

kincstárba, hanem a forradalom kasszájába került, s az ördög, aki nemcsak az aranynak, hanem a drágaköveknek is az igazi ura, úgy rendezte a dolgot, hogy a Regent egy Treskov nevű berlini kereskedőhöz került zálogba. Sok milliót adott kölcsön a köre, azaz más szóval sok német pénzt a franciáknak, hogy hadat viselhessenek Németország ellen.

De a jó német hazafi megjárta, nem kapta vissza a kölcsönadott pénzt s kénytelen volt megtartani a követ. Nem is tudta, milyen jó vásárt csinált. Napoleon vette meg tőle a Regentet s kardjának markolatába foglaltatta. Így ír a mineralógia világtörténelmet. Tankönyvéből hadd szedjek ki még egy kedves kis vázlatot az emberi idealizmus jellemzésére. A milliós kardmarkolatot az egész világ ismerte, s amikor Napoleon csatát veszített Waterloonál s elmenekült, hatalmas hajsza indult meg - nem ugyan a császár személye, hanem kardja után. Blücher tábornok mindenáron meg akarta szerezni a császár kardját; s fáradozása sikerrel is járt - épp csak hogy a Regent hiányzott a markolatból. Napoleonnak ugyanis időközben elfogyott a pénze s zálogba csapta a követ. A Regent azonban nem tűnt el. A restauráció után megint visszakerült a francia királyokhoz. 1848-ban már nyolcmillió frankra becsülték az értékét. Ma vajjon mennyit ér?

A nagy gyémántok történetét csak egy többkötetes regényben lehetne megírni. Nem tudom, tragikus vagy humoros könyv lenne-e, de mindenesetre akadna benne dráma és móka, bűntény és hőstett, egyszóval minden, amit az emberi képzelet kitalálhat. E könyv központi alakja az a francia herceg lehetne, akit a történelem «Merész Károly»-nak nevez. Ez a kitűnő hős három nagy csatát veszített, Grandson, Murten és Nancy mellett s mindegyik csatavesztéssel egy-egy nagy gyémánt is veszendőbe ment. A grandsoni gyémántot, amelyet a sisakjában viselt, egy svájci zsoldos találta meg. Megtetszett neki a csillogó kő, kitörte a sisakból s eladta egy jószívű papnak, aki egy tallért adott érte. A szent férfiú is elkótyavetyélte s a gyémánt rövidesen tízezer florinért Sforzához, Milánó uralkodójához került. Híres-neves ember volt a jó Sforza és igen vallásos lelkületű; ezért II. Gyula pápának kínálta fel a drágakövet, ezer százalék haszonnal, húszezer körmőci aranyért. A Szentszék azonban nem sokáig őrzi meg a kincset; amikor a Habsburgok elvesztették trónjukat, a gyémánt a bécsi kincstárban bukkant fel, Florentiner volt a neve, 2 millió korona értékkel szerepelt a leltárban. Azóta megint nagyot fordult a világ s nem tudjuk, hogy hova került a kő.

Merész Károly második gyémántja a nancyi csatában veszett el. Egy francia gróf szerzi meg a zsákmányt. III. Henrik francia király jól ismeri a Comte de Saucyt s mint ahogy az királyok és jóbarátok között szokás, pénzt kölcsönöz tőle, mert sok pénz kell Páris ostromához. A hazafias lelkületű grófnak azonban nincs pénze, csak gyémántja van, azt küldi el egy futárral. A futár nem érkezik meg, a király a pénzre vár, a gróf a feleletre. Végül kiderül, hogy a futárt rablók támadták meg s agyonütötték. Az ember ilyenkor a rendőrséghez fordul, vagy Európa nagyobb ékszerészeinél kutat az eltűnt kő után, de Saucy grófja ennél ügyesebb volt. Ismerte a futárját. Abban az időben még voltak hú cselédek s a gróf kiföldeltette a futár tetemét s felvágta a gyomrát: meg is találta benne a követ. A hú szolga lenyelte, amikor a rablók megtámadták.

XIV. Lajos az étvágyrontó adoma ellenére megvásárolta a félig megemésztett követ s bekebelezte kincstárába. Ez volt a francia királyi kincstár második nagy gyémántja, amelyet republikáns népszabadítók szintén felszabadítottak. Ezt is a nagy Napoleon vásárolta meg, de a kő nem hozott neki szerencsét. Sőt még az értékéből is veszített, jöllehet «a tüze» kifogástalan s alakja a legszebb valamennyi híres gyémánt közül. A császár egymillió frankot adott érte, de húsz év múlva az orosz cár már egy félmillióért megkapta azóta is egyre süllyed az értéke. Kézről kézre vándorol, míg végül el nem tűnik az ismeretlenség ködében. Azt tartják, hogy most valamelyik hindu nábob kincstárában hever.

Hagyjuk a nagy gyémántok tragikomédiáját, hisz már abból a kevésből is, amit elmondtunk, sok mindent megérthet az olvasó s még többet képzelhet hozzá.

Miért bolondul meg az ember, ha gyémántok kerülnek eléje, miért teszi fel értük a vagyonát, becsületét, életét? Ez a kő, bármilyen kemény is, teljesen haszontalan, semmihez sem lehet kezdeni vele. Épp csak hogy igen kemény, nem pusztul el s szépen csillog, ez minden erénye. Valóságos lélektani rejtély, hogy az ember miért szeretett bele annyira ebbe a haszontalanságba! S mennyi babonát találtak ki, mennyi édes kis legendát, nemcsak a gyémántról, hanem a többi drágakőről, smaragdról, rubinról is. Még ma is sok ember hisz ezekben a babonákban, legfeljebb nem vallja be nyilvánosan. Sok szép asszony azért nem visel gyöngyöt, «mert nem hoz szerencsét», az opál is veszedelmes, ellenben a gyémánt bátorrá teszi az embert s megőrzi egészségét. Már Plinius természetrajzában is találkozunk ilyen mondákkal. Szerinte a gyémánt a legfinomabb arany terméke, olyan kemény, hogy csak üllőn lehet kipróbálni, de az is veszélyes, mert úgy visszaüt, hogy az üllő és kalapács belereped. Ez áll a smaragdra is. S minthogy Pliniusban bíztak az emberek, sok drágakő ment veszendőbe. Történelmi bizonyítékaink vannak arra, hogy Peruban a spanyolok halomszámra találtak smaragdokat, Don Alvarado pedig, aki nem hitte el, hogy ennyi nagy és igazi drágakő van a világon, elrendelte, hogy kalapáccsal törjék össze. Ebből is kiderül, hogy az ember számár létére is világhírré tehet szert, föltéve, hogy elég nagy számár.

A gyémánt tényleg igen kemény. Tíz keménységi fokot különböztetünk meg az ásványtanban, a gyémántot a tizes számmal jelöljük meg. A gyémánt gyönyörű fénye is valóság, mert ez a csodálatos kristály nemcsak töri a sugarakat, hanem meg is tartja tűzüket, ha a napfényből sötét helyre kerül. S ha kék fény érte, akkor még hosszú ideig foszforeszkál a sötétben.

Newton, a nagy fizikus is tudott erről és igen okosan arra a következtetésre jutott, hogy a gyémántban van valamilyen gyúlékony, tehát tüzet szító anyag. Valóban, a gyémántot el lehet égetni, mert nem egyéb, mint tiszta szén. Amióta ezt tudjuk, arra is rájöttünk, hogy fordítva, szénből is lehet gyémántot gyártani. Meglehetősen régi találmány ez, Moisson francia vegyész már 1893-ban elkészítette az első mesterséges gyémántot, de azért az amszterdami gyémántbörze forgalma még nem csappant meg. A mesterséges gyémánt készítése rengeteg pénzbe kerül s legfeljebb félmilliméter átmérőjű köveket lehet készíteni. Ha azonban valakinek mégis kedve kerekednék a gyémántkészítésre, íme a recept: - cukrot kell szénné változtatni. A cukorból tiszta szén lesz, ezt elektromos kemencében 3000 fokos olvadt vasban feloldjuk és hirtelen kihűtjük. Utána savakkal feloldjuk a vasat. Az üledékben csillogó gyémántkristályokat fogunk találni. Igen aprók ugyan, de igazi gyémántok. A szerencsés alkimista most kifizetheti azt a néhány ezer pengőt, amibe a kísérlet kerül s hazaviheti a néhány száz pengő értékű magagyártotta drágakövet.

Moisson kísérletének mégis nagy hasznát láttuk, mert megmutatta, hogy a természetben hogyan készül a gyémánt. A francia vegyész bebizonyította, hogy a gyémánt vulkanikus termék.

Gyémántot tehát csak ott találhatunk, ahol vulkánok voltak. Ha pataokban találunk gyémántot, akkor tudnunk kell, hogy a víz vulkanikus hazájából sodorta el. A leghíresebb gyémánttermő vidék ma Dél-Afrika, Kimberley vidéke. «Sípokban» találni a gyémántot, így nevezi a «miner» a nagy tölcséres explóziós tölcséreket (robbanási csöveket), melyek a «kékföld»-ben képződtek. Ilyen helyen kristályosodik ki a tiszta szén, de mivel igen lassan hűlt le, volt bőven ideje, hogy nagy gyémántokban kristályosodjék.

Az afrikai gyémánttelep páratlan a maga nemében. Rendszerint agyagban vagy homokos földben találjuk a drágakövet, annak jeléül, hogy a folyóvíz kimosta, elszállította s újra beágyazta. A braziliai Tojuco-folyó medrében is vannak gyémántok. Egyszer néhány néger

kártyázott a folyó partján s minthogy nem volt pénzük, felszedték a «csillogó kavicsokat», pénz helyett ezzel a «játékpénzzel» kártyáztak. De idővel megtanulták a braziliaiak, hogy miféle az a kavics, melyet országukban találni. Azóta a folyót is átkeresztelték, ma Diamantinának hívják. Indiában, Borneón, Szumatrán is sok a gyémánt, de ott az agyagból kell kimosni.

Tudunk azonban a gyémánttal kapcsolatban egy kis statisztikát, amely talán kedvére lesz olvasóinknak. Mindössze 100 métermázsa gyémánt van a kereskedelemben! Nem valószínű, hogy a múlt és jelen minden tűzhányója csak ilyen kevés gyémántot gyártott volna, már pedig a gyémántról tudjuk, hogy örökéletű; a vas, az arany elpusztul, porrá válik, minden más kőzet elmállik, de a gyémánt örökre megmarad. Bizonyos tehát, hogy sokkal több gyémánt nyugszik a Föld ölében, mintsem gondoljuk.

Lássunk tehát neki és keressünk gyémántot! Hátha úgy járunk, mint 1857-ben az a néhány gyerek Afrikában, a Griqua földön, akik az út mentén játszadoztak néhány kavicsal. Egy házaló járt arrafelé, szemügyre vette a kavicsokat, aztán kipróbálta ablaküvegén, vajjon nem vágja-e az üveget. Nem szólt egy szót sem, magával vitte a «kavicsokat» Capetownba, ott egyenesen a kormányzóhoz ment s jónéhány ezer forintért eladta a gyémántokat. A pénzt azonban nem itta el, nem kártyázta el, hanem titokban visszatért, földet vásárolt és ásni kezdett. Ezt azonban már nem lehetett titokban tartani. Néhány hét múlva már 1600 vetélytársa csődült össze, s Capetownban kitört a gyémántláz. Az orvosok faképnél hagyták betegeiket, az ügyvédek zsíros pereiket, a tanárok tanítványaikat, s valamennyien a Griqua földre vándoroltak. Olyan tömegek kerekedtek fel, hogy rövidesen Capetownban nem lehetett ásót és kapát kapni. Ez a rengeteg ember mind elzarándokolt a Karroo sivatagba és gyémántot keresett. Valamennyien meggazdagodtak. Huszonöt év alatt ötvenegy millió karát gyémántot találtak a Fokföldön. Valamennyi ismert gyémánt kilenctizedrésze onnét került a világpiacra. Ma az afrikai gyémántüzem már trösztben van összefogva és a társaság óvatosan szabályozza a termelést, nehogy a gyémántok árfolyama lesüllyedjen.

Gyönyörű kövek kerültek Dél-Afrikából az európai és amerikai gyémánttőzsdékre. A régi Orloff, a Florentiner, a Nagy Mogul, a Kohinoor 106-290 karát volt, valósággal eltörpülnek az új kövek mellett. Az Excelsior súlya például 971 karát. 1907-ben találták meg a világ legnagyobb gyémántját, a Cullinant, mely köszörülése előtt 3025 kabátos volt, akkora, hogy nincs olyan vagyon a világon, amellyel meg lehetne vásárolni.

De most következik a gyémántregény mókás fordulata. Már megemlítettük, hogy a gyémántnak semmi hasznát nem lehet venni s hogy értéke merő divatos képzelődés. Nos, a divat a gyémántot is lelökte trónusáról.

Ma, amikor mindennek szüntelenül változik az értéke s a világ teljesen átalakul, hiába mondanók meg a gyémánt értékét, hisz az a szám, amelyet 1941. május 20-án leírok, csak 1941. május 20-ára érvényes. A nagy változások, tehát a világháború ideje előtt azonban a gyémánt ára meglehetősen szilárd volt. 3000 pengőbe került egy briliáns formájú 3 karátos szép, kékesfehér gyémánt, ugyanakkor amikor 30,000 pengőbe került egy sötétvörös színű, tiszta háromkarátos rubin. A rubin értéke ma tízszer akkora, mint a gyémánté.

Hátsóindiából származik a legszebb rubin, a keleti fejedelmek ott vásároltak be kincseskamrájuk részére. Akik látták ezeket a mesés kincseskamrákat, azok azt állítják, hogy több bennük a rubin, mint a gyémánt, sőt állítólag 200 és 400 karátos köveket is őriznek bennük. Katalin orosz cárnő azzal dicsekedett, hogy koronájában van egy galambtojás nagyságú rubin, de ez a kő eltűnt, s aki ismerte a cári Oroszországot, az nem is csodálkozik rajta. A nagy rubin általában ritka, sokkal ritkább, mint a gyémánt. A 4 vagy 5 karátos kő ma is ritkaság még.

Ennek ellenére sok rubint láthatunk az ékszerészek kirakatában, de mesterséges rubinokat. Tudományosan ezeket szintetikus köveknek nevezzük.

Ami Moissonnak a gyémánttal sikerült, azt a francia Verneuil megcsinálta a rubinnal is. Vegyelemezte a rubint: - tiszta alumíniumoxid egy kis chromoxyddal, ettől kapja pompás vörös színét. A rubin is a vulkánok műhelyéből került ki s ugyancsak pyrotechnikai úton utánozzák. Van az embernek is annyi esze, mint Plutónak. A franciák az első mesterséges rubint 1902-ben gyártották, agyagföldport és chromot olvasztottak meg óriási hőfokon, amíg az ki nem kristályosodott. De ennek a műrubinnak semmi értéke nem volt, mert épp az hiányzott belőle, amit az emberek a természetes rubinban megbecsültek, a teljes átlátszóság és kristályos tisztaság.

Idővel ezen is segítettek: önzetlenek vagyunk, ennek a receptjét is eláruljuk. 1800-2000 fok hőségre van szükségünk, ennyit oxygénfúvóval is el lehet érni. A keletkező rubincseppecskéket lassan megnövesztjük; egy óra alatt tíz karát rubinkövet készíthetünk így, szép tiszta köveket, amelyeket köszörülni és csiszolni is lehet. Ha elmegyünk velük az ékszerészhez, az se tudja megkülönböztetni őket a természetes rubintól, vegyi összetétele, színe, tisztasága, fényszóródása ugyanolyan, mint amazé. Különbséget csak akkor találunk, ha mikroszkopikus vizsgálatnak vetjük alá. A természetes rubinban valami finom leheletszerű csillogás van, mely a mesterségesből hiányzik.

A recept olyan jól bevált, hogy a rubin ára rohamosan leesett. Ezzel szemben nagyot lendült a mesterséges rubin gyártása, főképp a német Idar városban, mely a drágakövek és a csiszolás nemes mesterségének német központja. Már évekkel ezelőtt évi 4000 karát mesterséges rubint gyártottak Franciaországban. Ma már évi 5 millióra rúg az évi produkció. A rubin ma a legnépszerűbb drágakő, de luxusértéke csak az óriásköveknek van, melyeket gyári úton nem lehet előállítani.

A rubin krónikájában is rengeteg a gonosztett és a kaland, ugyanúgy, mint a gyémántéban. De ez is megszűnt a mesterséges rubin feltalálása óta. Amióta ilyen olcsó lett, a szép asszonyoknak már nem kell a rubin, noha ez a drágakő különösen emeli a fehér nyak, arc és kebel szépségeit. Hát most aztán törje a fejét a filozófus, hogy tulajdonképpen mire is áhítoznak hölgyeink, szépségre vagy pénzben felmérhető értékre. Mi idealisták eddig azt gondoltuk, hogy többre becsülik a szépséget, igaz, hogy az idealizmus divatját multa.

Hasonló sorsra fog jutni a drágakövek harmadik királya, a smaragd is, ha majd azt is nagyban fogják gyártani. Most még nagy az ára s ezért egyelőre még fontos szerepet játszik az emberi műveltség történetében.

Ezt vallottam én is, amikor egy nap - akkoriban Salzburgban éltem - egy parasztkülsőjű, derék férfi állított be hozzám, a következő szavakkal: - Professzor úr, ön ért ehhez, nézze meg ezeket a köveket. Igazi drágakövek ezek? Mit tart róluk?

A zsebébe nyúlt, kihúzott egy maréknyi nagy smaragdot s az asztalra dobta. Egy legurult a földre, de még csak le sem hajolt utána.

Megvizsgáltam a köveket. Valóban smaragdok voltak, nagyobb részük még csillámpalába volt ágyazva. Legtöbbje nem sokat ért, «felhősek» voltak, tejszínű zárványokkal. De minthogy több centiméter volt az átmérőjük, ezekből is jó átlagos köveket lehetett volna kiköszörültni.

Kikérdeztem látogatómat. Paraszt volt, társával együtt potom áron megvásárolta a Habach-völgyben, a Hohe Tauern egyik völgyében meghúzódó bányát, amelynek különös története volt. Évek óta dolgoztak már benne és senki sem tudta, hogy ki a tulajdonosa. A telekkönyvben egy angol név állt. A világháború kezdetéig dolgozott ott egy tucat ember, több mint

kétezer méter magasságban, teljes magányban. A sziklafal alján egy kis patak kanyargott, az néha legörgetett a magasból egy-egy smaragdot, a nép ezért «Smaragdpalfen»-nek nevezte a sziklát. A világháború kitörése után a titokzatos angolok eltűntek, Ausztriának más gondjai voltak, senki sem törődött a smaragddal. Az összeomlás után azonban vendégem elvetődött az összedült bányába, turkálni kezdett s megállapította, hogy a csillámpalában zöldes kristályok csillognak.

Ezekből hozott el nekem nagy titokban egy marékka. Időközben megvette a hegyi legelőt, az engedélyt átíratta a nevére s megkérdezte tőlem, nem akarok-e belépni társaságukba.

Nos, én beléptem. Smaragdbánya tulajdonosa lettem. Felmásztam a Smaragdpalfenre, nem volt könnyű kirándulás, bejártam a tárnát, fizettem, munkásokat fogadtam, kibányásztunk vagy kétszáz rossz és húsz jó követ, eladni azonban nem tudtuk őket, mert a habachtali ausztriai smaragdot nem ismerték. Megmutattam a köveket az akkori osztrák kancellárnak, dr. Seipel Ignácnak is, aki azt ajánlotta, próbáljam meg, nem tudnék-e Amszterdamban piacot szerezni az osztrák drágakőnek. Így kerültem a holland főváros gyémántnegyedébe s így lettem «drágakőszakértő».

Mindjárt be is vallom, nem sok hasznom lett a dologból, épp csak hogy egy érdekes élménnyel gazdagodtam. Annyit azért behoztunk a kövekből, hogy nem fizettünk rá, de aztán egy nap beomlott a tárna és sok ezer schilling kellett volna hozzá, hogy újra rendbe hozzuk. A társaság tehát feloszlott. Ma megint ott vannak az angolok. A Smaragdpalfent ismét titok lebegi körül.

Amszterdamban megtanultam a drágakőkereskedők mesterfogásait. Így megtudtam azt is, hogy a «rossz» köveket sem dobják el, mert keménységük miatt igen jól fel lehet őket használni technikai célokra. Arról is értesültem, hogy a smaragdpalfeni angolok is jártak Amszterdamban, csak nem árulták el, hogy honnan származik a kő. Azt hiszem, Holland-Indiába küldték s onnét került vissza Európába, mint hindu smaragd. A hindu smaragdot pedig könnyűszerrel el lehetett adni a derék Németalföldnek.

A smaragdot mindenki ismeri, igen népszerű ez a szép zöld kő. Még az iskolai könyvekben is megemlítik. Azt ajánlanók egyébként, hogy az erkölcsnemesítő történetek sorába iktassák be az összetört smaragdok legendáját is. Odaváló különben a Nonius-opál alig-alig ismert, de igen érdekes története is, amellyel az utolsó «nagy» drágakő, az opál kultúrtörténeti vázlatát vezetjük be.

Ki volt az a Nonius? A késői Róma krónikásai úgy tudják, hogy szenátor volt Marcus Aurelius idejében. Marcus Aurelius kitűnő bölcsész volt, szép könyvét valamennyien ismerjük, ám fennkölt lelkülete ellenére minden erejével azon igyekezett, hogy hatalmába kerítse Nonius úr opálját, amelyből ez egy bámulatosan szép metszett követ csináltatott. Úgy látszik, a korlátlan hatalom a filozófusok lelkét is zülleszt. Nonius nem adta oda a követ, inkább száműzetésbe ment s visszavonult Alexandriába. Nem kell sajnálni érte, hisz abban az időben, 250 körül, Alexandria még Rómánál is nagyobb és szebb volt. Nonius úr tehát opálostul eltűnt s ezzel története véget is ér - s kezdődik a jelen. A XIX. század első felében az egykor oly büszke Alexandria az arab uralom alatt csúf, jelentéktelen várossá züllött. Nagy része már csak romokból, faltörmelésekből állt. Egy nap néhány rabszolga heverészett a romok között s az egyik hirtelen megpillantott egy mogyorónagyságú, sokszínű követ. A dolognak híre ment, a francia konzul megvette a követ, ez Európába került s a régiségkutatók nekiláttak, hogy felfedjék eredetét. Metszett kő volt s csakhamar teljes bizonyossággal megállapították róla, hogy Nonius opálja, amely 2000 év után ismét megkerült. De hogy hány régi római opál, smaragd, gyémánt és rubin fekszik most is a föld alá temetve, annak csak a jó Isten a

megmondhatója. A germán hódítók, akik a római birodalmat elpusztították, nem ismerték és nem szerették a drágaköveket. Divatjuk akkor éledt fel ismét, amikor Bizánc közvetítésével egy félezredév után újra megismerkedtek a keleti fényűzéssel. Azóta az opál értéke egyre emelkedik, bár az utóbbi időben a divat ismét elejtette.

Nagy kár ez a mi számunkra, mert Magyarország az opálok hazája. Ez az igazi magyar drágakő s a Nemzeti Múzeumban van is egy opálgyűjteményünk, amely párját ritkítja az egész világon.

A legszebb opálokat a vörösvágási bányában fejtik, megint csak vulkanikus vidéken. A legszebb opálokat az andezitben találni, ott lelhető a szép tejopál is, míg a Nemzeti Múzeum faopáljai Zemplénből származnak. Több mint ötszáz éve bányásznak már Vörösvágáson, amelyet a németek tót nevén Cservenicának hívnak; a leghíresebb lelet egy ökölnagyságú, 2500 karátos kő volt, amelyet persze nem a pesti múzeum, hanem a Wiener Hofmuseum kapott meg. 2 millió forint értékkel leltározták. Ezt a drágakövet egy bécsi kereskedő hozta el, aki azért járta be a Felvidéket, hogy puskák számára való tűzkövet vásároljon.

A magyar opálgyűjteményben azonban más kövek is szerepelnek, így a mexikói pazar szépségű tűzopál és egy gyönyörű ausztráliai kő. Volt ott egy kő, amely jáspisba volt ágyazva, ezt a Barranco River partján találták Ausztráliában. Egy másik szép példány a Bulla Creek-ből, Queenslandből származik. Mi magunk is találtunk már opálokat egy kiszáradt patak medrében, a gleichenbergi vulkánok lejtőjén, Stájerországban, a gleichenbergi fürdő fölött; kicsi, de igen szép tűzű opálok voltak. S ezeket is - úgy mint a fentemlített két ausztráliai példányt - a víz mosta ki. Gleichenberg mellett érdekes vulkanikus hegylánc húzódik, sok szép kővel, a fürdőigazgatóság érdekes kis múzeumában szép opálgyűjtemény is van, beszédes tanúságaként annak, hogy milyen érdekes talajon épült a fürdőtelep.

Aki azonban maga is ismeri az opált, az hamarosan meg fogja érteni, hogy a divat miért ejtette el. A kő t. i. hamar elhervad, elveszti színét, beszárad. Am csodák csodája, rögtön visszakapja szivárványló fényeit, ha vízbe tesszük, de persze ez az újabb reneszánsza sem állandó.

A tudomány is sokat foglalkozott ezzel az érdekes jelenséggel. Legelőször a középkorban mutattak iránta nagyobb érdeklődést, főképp a színüket vesztett, bágyadt opálok iránt. Ezeket akkor igen nagy becsben tartották, külön nevet is adtak neki, «a világ szemének» hívták. De a becsülete hamar elveszett, amikor végül is felfedezték, hogy mi az opál. Semmi egyéb, mint kvarc, tudományos néven víztartalmú szilícium. Ez is vulkanikus eredetű; lehet, hogy úgy keletkezett, hogy a sziklahasadékokban rejlő kovasavas kocsonya beszáradt. Van alakatlan opál is, opálos bevonat, ennek köszönheti a tudomány ezt a föltevést.

De miért van a kovasavnak ebben az alakjában ilyen gyönyörű színe? Sokféle magyarázatot hoztak fel erre. A legelterjedtebb Tschermak, híres osztrák mineralógus elmélete. Szerinte a szép színek fénytörésből erednek, mert a kő telis-tele van igen finom repedésekkel.

Az opált tulajdonképp nem is lehet igazi drágakőnek nevezni, bár igaz, hogy kizárólag a divat szabja meg, hogy melyik a drágakő és melyik a félnemes. Volt már opál, amelyért húszezer pengőt is fizettek. A féldrágaköveket, az ametisztet, a topázt, a gránátot, a cirkont, az onyxot, az achátot, a karneolt és a jáspist régente nagyon szerették és becsülték, különösen az onyxból és a karneolból igen szép metszett köveket készítettek az ókorban. Értékük talán csak azért szállott le, mert nincs ritkasági értékük. Malachitból például annyi van, hogy egész nagy vázákat s asztallapot lehetett belőlük metszeni. A müncheni természetrajzi múzeumban is láthatunk ilyeneket; Leuchtenberg herceg hozatta őket Oroszországból. A rózsakvarc is gyönyörű szép, jóllehet csak közönséges kavics; ilyen különben a remek máramarosi gyémánt is. Mindkettőből szekérszámba lehetne szállítani, csak úgy, mint a csehországi és svéd

gránitkövekből, melyek néha emberfejnagyságra nőnek meg. A füsttopáz sötét változata, az ún. morion, a legnagyobb ilyen nemes kristály. Pesti gyűjteményünkben van egy, amelynek súlya nem kevesebb mint 133.5 kilogramm. A legnagyobb moriont Svájcban láttam, a berni természettudományi múzeumban; 1868-ban találták a svájci Alpokban. 150 mázsára becsülik.

Van úgy, hogy ezer és ezer métermázsza halmozódik fel ezekből az onyxokból és karneolokból. Mi magunk is meglátogattunk egy ilyen helyet, és pedig oly érdekes körülmények között, hogy az olvasó szíves engedelmével e fejezet befejezéseképp elmondjuk ezt az ásványtani emlékünket.

1926 karácsony táján Indiában jártam, Ceylon szigetén. A sziget belsejében, a Mahavelli Ganga hegyvidéken barangoltunk, amikor hirtelen eszembe jutott, hogy a világ drágakő-paradicsomában járok. Itt bányásszák a legszebb zafirokat, rubinokat, ametisztet és sok más nemes követ. Épp egy kiszáradt patak medrében vándoroltunk - patakmederben találni a legszebb kőveket és ásványokat - és tréfásan azt mondom kíséremnek: - hátha találunk itt zafírt! - Észreveszem, hogy a patak medrét borító kavicsgörgötteknek szép rozsdavörös és barna a színe. Közelebről is megnézem és megállapítom, hogy a kavicsok szebbnél-szebb onyxok és karneolok.

Egy félóra alatt kikerestük a legszebb kristályokat és teletöltöttük velük a zsebünket és zsebkendőinket. Európába is hoztam belőlük, Idarban szép nyakláncot köszörültettem a feleségemnek, fülbevalót, mellűt, gyűrűt pedig százat és százat ajándékoztam barátaimnak, akik nem győzték csodálni, hogy milyen szépek ezek a kővek. Ha akarják, mondtam nekik, hozathatok egy hajórakományra valót, mázsaszámra hever ott ez a féldrágakő Ceylon embernemlaka vidékein, a Mahavelli völgyében. De kár volna a költségért, figyelmeztettem barátainkat, mert akkor még lejjebb szállna amúgyis alacsony áruk.

Hogyan keletkeztek a Kárpátok?

Olyan helyen élek, ahol kitűnően lehet tanulmányozni a hegyek keletkezését. Raguzában az elmúlt tíz év alatt, amióta ezeket a jegyzeteket készítem, több mint hatvan érezhető földrengés volt, nem szólva arról a többszáz kisebb földrengésről, amelyekről csak úgy szereztünk tudomást, hogy szobánk padlója tele lett a mennyezetről lehullott vakolattal. A nagyobb földrengések azonban megrepesztették a házak falát, kéményeket döntöttek le, a legnagyobb pedig épp zongorázás közben levetett a székről s annyira megijesztette a város lakosságát, hogy esténként, mielőtt lefeküdtünk, összecsomagoltuk legfontosabb holminkat, az iratokat és a pénzt, s az ágy mellé tettük, hogy nyomban felkaphassuk s kimenekülhessünk az ablakon, ha újra meghalljuk a földalatti morajt s a sistergést, az itteni földrengések előfutárait. Raguzában még ma is él 1667. április 16-ának szörnyű emléke, amikor földrengés következtében kora hajnalban néhány perc alatt összedült az egész város. Lakosságának négyötöde szörnyethalt a romok alatt s a hatalmas tűzvészben a város egész vagyona tönkrement, a hajókat ízzé-porrá törte a földrengéssel együtt járó hatalmas tengeri vihar. Raguzától azóta sem tért magához, soha nem is lesz többé az Adria királynője, kulturális központja, legnagyobb kereskedővárosa. Talpraállt ugyan, de elvesztette lelkét, egyéniségét, igazi jelentőségét.

Sok ilyen földrengés fordult elő az emberiség történetében. A legjelentősebb talán az volt, amely Krisztus után 526-ban rombadöntötte a Földközi-tenger keleti partvidékén, Szíriában s Kisázsiaiban, Görögországban, a Balkán-félszigeten, egyszóval az egész keletrómai birodalomban az összes városokat. Úgy jártak, mint Raguzától, egy csapással megszűnt az élet és a kultúra. De míg a mai Raguzában mégis csak lassan összefoldozták a kultúra hálóját, 526-ban végérvényesen kipusztult az antik élet és többé nem is támadt fel. Helyébe az új barbár telepések keresztény civilizációja lépett. Az antik művelődés utolsó menedékvára pusztult el ezzel, hisz nyugaton, Rómában, a barbárok már régebben kiirtották a kulturális életet. Soha földrengésnek nem voltak oly végzetes következményei, mint amikor Antiochiából, a föníciai városokból, Hellas utolsó műveltségi végváraiból romhalmaz lett s a művelt pogányok tízezerszámra szörnyethaltak. A kereszténységnek akkor még nem volt költője, sem filozófusa vagy politikusa; ha van, bizonyára írt volna egy nagy drámát arról, hogy az istenítélet mint irtotta ki a gyűlölt hellenizmust s mint egyengette az utat a fiatal keresztény világnézetnek és életmódnak.

Ez az «istenítélet» azonban gyakran megismétlődött. Az emberiség történelme gyászkeretben emlékezik meg Lisszabonról, Kalabriáról, Messináról, San Franciscóról, Laibachról, a japán és anatóliai földrengésekről. Nincs vége ennek a láncnak s ma már tudjuk, hogy az örökkévalóságig fog húzódní. A földrengés hozzátartozik a Föld életéhez, földrengések révén keletkeztek és keletkeznek a hegyek a múltban, a jelenben és a jövőben.

Minél nagyobb valamilyen hegység, annál hányatottabb volt az élete. Van ugyan évszázadokig tartó lassú emelkedés is, hisz az Alpok központi része is ilyen lassú emelkedéssel növekedett, de a hegyek javarésze s a hegyláncok nagyjára földrengések révén keletkeztek. Ha a térképen megvizsgáljuk Felvidékünket, azt látjuk, hogy egyik hegylánc a másik mögött emelkedik, a Mátra, a Liptói-havasok, a Fátra, a Tátra, a Beszkidek és a Fehérkárpátok. Ez a sokféle hegylánc csak földrengések segítségével születhetett, amelyek hullámokat vetettek a kőzetekben s hegyekké torlaszolták magukat.

Persze, sok hatalmas földrengés kell ahhoz, hogy a Föld felülete észrevehetően megváltozzék. A tudomány is azon a nézeten van, hogy a múltban több olyan hatalmas kiterjedésű földindulás volt, amelyet bátran nevezhetnénk világkatasztrófának. Az egyik ilyen katasztrófa

mélyen bevésszódott a népek emlékezetébe. Ninive romjaiban találtak egy égetett agyagcserepet, melyen ékírással feljegyezték egy ilyen földrengést. 1737-ben Kr. u. is hatalmas földrengés rázkódtatta meg Indiát. A tenger éppúgy kilépett medréből, mint annakidején Raguzában és Lisszabonban. A Gangesz folyó néhány perc alatt 14 méterrel emelkedett rendes vízállása fölé, aminek következtében 30,000 ember fulladt vizébe. Ugyanilyen katasztrófáról számolnak be a ninivei papok is, bár nem olyan tárgyilagos természetrajzi nyelven, mint mi, hanem egy szép mítosz formájában. A tenger istene - írják a cserépen - figyelmeztette a szívének kedves Hasis Adra urat, hogy nagy katasztrófa fenyeget, amire a bölcs úr hatalmas hajót építtetett és gabonájával, háziállataival és családjával együtt ebben várta meg a megjósolt katasztrófát. S valóban «a víz kitört a földből», az Eufrátesz ugyanúgy kilépett medréből, mint a Gangesz, és elsodorta a hajót egészen a nagy hegyekig, amelyek északon határolják a mezopotámiai síkságot. Itt a víz partra vetette a hajót. Mikor az ár visszahúzódott, a hajótörtek madarakat bocsátottak ki s megfigyelték, hogy mihez kezdenek. Aztán az ügyes Hasis Adra úr megalkudott az istenekkel, akik megígérték neki, hogy ezután békét hagynak kedves Mezopotámiájának. Az ígéretet Istar asszony azzal pecsételte meg, hogy magasra emelte az égen a hétszínű nagy ívet, annak jeléül, hogy megkötötte Hasis úrral az új szövetséget.

Ismerjük valamennyien ezt a szép történetet, az iskolában tanultuk, bár a sok fordítás és szájhagyomány következtében kissé elváltoztatta eredeti alakját. Az özönvíz már nem pusztán ázsiai katasztrófa, hanem az egész világra kiterjedő katarzis, Hasis Adra úrból Noah lett, s a kissé kompromittáló Istar helyébe Isten lépett, aki a zsidóság számára kitalálta a szivárványt. Istar egyébként sem illett volna ide, túl kalandos volt az élete. (Istar t. i. nem más, mint Astarte, akiből később a görög Afrodite lett.)

De az özönvíz nemcsak a Bibliában, hanem a tudományos földtanban is nagy szerepet játszik. Sokáig azt hitték, hogy a hatalmas földrengésekkel járó árvíz az egész világot elöntötte s a maradványokból keletkezett a «jelen». Még ma is lépten-nyomon halljuk, hogy a sárkány és a mammut «özönvíz előtti» állatok.

Az előttünk járó nemzedékeknek ez az egyszerű, szép, költői tanítása ma ugyan megmosolygatja az embert, de sok komor gondolatot is ébreszt bennünk. A mesének komoly háttere, értékes, nagy igazságot rejtegető magva is van. A földrengések és a kíséretükben járó özönvizek az egész világon megismétlődtek. Ezért is van mindenütt özönvízmítosz. Tényleg szoros összefüggésben van a Teremtéssel, csak hogy az eddigi magyarázata nem helytálló, mert nem rombolja le a világot, jobban mondva nemcsak pusztít, hanem épít is. A földrengések építik a földet, az új hegységek a tenger mélyéből emelkednek. Minden, ami elvész, újra teremődik. A ninivei mesének és zsidó másolatának, a kínai, görög, mexikói és germán mítoszoknak mély értelmük van; mindegyik más nyelven ugyanazt mondja el. A teremtő erő kezében vagyunk, amely hatalmas arányokban építette fel földi hajlékunkat. De a teremtés nemcsak volt, hanem van és lesz is, nincs vége és nincs kezdete.

A tudományos felfogás ma csak egy dologban tér el a multtól. A plutonisták idejében t. i. azt hitték, hogy minden földrengés vulkanikus eredetű. Ma már tudjuk, hogy ez nem igaz. Ezt az elméletet nyilván az a körülmény segítette világra, hogy Európában ott van a legtöbb földrengés, t. i. Délolaszországban, Görögországban és Izlandban, ahol a legtöbb a vulkán. De már nem illik pl. Dalmáciára vagy az Alpokra, ahol szintén gyakori a földrengés, holott nincsenek tűzhányók. Egyébként kiszámították (van külön földrengéstudomány is, az ú. n. szeizmológia), hogy a legtöbb földrengés ott van, ahol nyoma sincs a vulkanizmusnak.

Amióta tudományosan számontartjuk ezeket az eseményeket, 69,000 földrengést jegyeztek föl, amelyeknek 86%-a ott esett meg, ahol «fiatal», azaz újonnan képződött hegláncok vannak. Már ebből is megállapítható, hogy van némi összefüggés a földrengés és a hegységek képződése között.

A szeizmológia igen érzékeny műszerekkel dolgozik, amelyek önműködően feljegyzik a rezgéseket. Olyan érzékenyek, hogy bárhol állították is fel őket, Budapesten vagy Berlinben vagy Londonban, mindenütt nyomban megállapítják, hogy hol s milyen erősen indult meg a föld. Ezeknek a műszereknek a segítségével térképet lehet rajzolni, amely a természet nyelvén feljegyzik a földrengések történetét. Ilyen módon bebizonyosodott, hogy minden földrengés valamilyen összefüggésben van a földkéreg ráncaival, az elvetődésekkel és nagy törésekkel, amelyek keresztül-kasul fonják a Föld közzettakaróját. Minden földrengés megváltoztatja valamennyire a Föld belső képét is és tovább építi a már meglevő s a még csak ezután keletkezendő hegységeket.

A szeizmológia egy nagy felfedezésre is bukkant, amely sok mindent megmagyaráz a Föld térképén. A tudósok azt állítják t. i., hogy a földkéreg mozgásainak (tudományos nyelven: a szeizmikus mozgásoknak) kiindulópontjuk és központjuk van. A Csendes-óceán a legrégebb és legnagyobb tengeri medence, amely alighanem már a Föld legelső napjai óta megvan és sohasem változott meg. Ez a tengerfenék olyan mélyen és hirtelen eséssel süllyedt le, hogy mind az amerikai, mind az ázsiai szélén a Föld kérge betört. A hasadékokból felszökik a tüzes magma; ezért van Japántól és Szachalintól kezdve a melanéziai szigetekig, valamint egész Amerika nyugati szélén annyi tűzhányó s ezért reng ott oly gyakran a föld. Japán rengeteget szenved a földrengésektől, Középamerikában pedig némely vidéket «függőágy» néven emlegetnek. Ha megnézzük a Csendes-óceán térképét, már első szempillantásra megállapíthatjuk, hogy a hegyek és szigetek ívszerűen oszlanak meg, annak jeléül, hogy ott betör és besüpped a Föld kérge.

A tapasztalt geológus ezeket a töréseket első szempillantásra megismeri. A hegyek és völgyek szabják meg a tájkép arculatát, illik tehát, hogy megértsük keletkezésük történetét.

Képzeljünk egy golyót, amely különféle anyagokból áll, lassankint kihül s ennek következtében összehorpad. Mindegyik anyaga másképp húzódik össze. Feszültsége megnövekedik, a legnagyobb mértékben ott, ahol a már szilárd kéreg és a még folyékony belső mag érintkezik egymással. A felső réteg csak igen kevéssé húzódik össze, a még képlékeny belső azonban annál nagyobb mértékben, a kettő között tehát rések támadnak s e rések fölött a szilárd kéreg besüllyed. Kísérletileg is kipróbálták ezt s megállapították, hogy a süllyedés sok kisebb-nagyobb repedéssel, eltolódással, elvetődéssel és töréssel jár, a kéreg számtalan rögre esik szét. A rögek megmozdulnak, egymásra csúsznak, a nehezebb lesüllyed és feltolja a könnyebbet. Torlaszok képződnek, némely réteg teljesen fel is fordul. Kicsiben megfigyelhetjük ezt a folyamatot a Duna jegén is.

A rögek mozgatai, torlódásuk, töréseik a Föld kérgében is megismétlődnek. Ezeket tanulmányozza a dinamikus geológia s az ő segítségükkel magyarázza a hegyek és síkok keletkezését, egyszóval a tájkép születését.

Amikor Budapest földtani viszonyait tárgyaltuk (l. 51. old.) megemlítettük azt a nagy törésvonalat, amely a Dunával párhuzamosan vonul s amelynek mentén az altalaj sokszáz méterrel süllyedt. Most már tudjuk, hogy ez miképp történik. Az Alföld óriási síksága a hegységek szélén letört és leszállt. De az Alföld nem egynemű rög, hanem sokféle rétegből tevődik össze, amelyek a törési vonalak mentén eltolódnak, ide-oda mozognak. Ezért van még az Alföldön is néha földrengés, így legutoljára 1911-ben Kecskeméten.

A földtan igen gondosan tanulmányozza a rögök mozdulatait. Érthető ez, hisz ezektől függ anyaföldünk szerkezete, külső képe és biztonsága. A tudomány ezeket a hegyképző mozgásokat diszlokációnak nevezi. Háromféle ilyen diszlokációt különböztetünk meg.

Ha ebéd után összetoljuk az abroszt az asztalon, nagy ráncok képződnek. Így fest az első számú diszlokáció. Az abroszon könnyűszerrel meg lehet figyelni, hogy hányféle ránc keletkezik. Vannak egyszerű ráncok, egymást elfedő dupla redők, olyanok, amelyek egymásra fekszenek, mint a hal pikkelyei vagy a tetőzsindelyek. Van álló, ferde, átbukó redő, van legyezőszerű, - s ezek a formák mind megtalálhatók a földkéreg alakulásában is. Rendkívül érdekes a tanulmányozásuk. S éles szem s elme kell hozzá, hogy megállapíthassuk, mikép épült fel valamelyik hegység.

Van azonban egy másik fajta ránc is, amelyet az abrosszal nem próbálhatunk ki, mert a háziasszony igen erélyesen tiltakoznék. Egy olyan éles ráncra gondolunk, amely elszakítaná az abroszt. A puha szövettel ezt a kísérletet nem is igen lehetne elvégezni, a Föld redőköpenyegében azonban ez a folyamat gyakran előfordul. Ilyen helyeken keletkezik a törés, amelyet - ha a redő két széle eltolódott - elvetődésnek nevezünk.

Számtalan ilyen elvetődést figyelhetünk meg a Földön, hazánkban is. Szép példa rá a budai és pesti oldal, még ennél is híresebb a Vörös-tenger. Ázsia és Afrika partjai is megismétlik ezt a földtani szerkezetet s a két világrész között a tengerfenék az az óriási rög, amely lesüllyedt. Északnémetország is ilyen lesüllyedt rög, ugyanúgy, mint a Nagyalföld. A Föld alatt, mélyen lenn is ugyanilyen sorrendben követik egymást a rétegek, mint odafönn, a törés szélén.

De ne feszegessük tovább ezt a kissé bonyolult és nem egykönnyen érthető példát. Célunk amúgysem az, hogy geológusokat neveljünk, hanem hogy megértessük olvasóinkkal hazánk földjének szerkezetét. Olvasóink vigasztalódjanak meg azzal, hogy néha a szakember is csak elképzelhetetlen nehézségek árán ismeri fel az elvetődés szerkezetét. A Föld behegeszti a töréseket, szélei összezárulnak, a szél és a víz göröngyöket, port, humuszt sodor rá, a növényzet eltakarja. Gyakran előfordul, hogy úgyszólván az orrunk előtt húzódik a nagy törés vonala és észre sem vesszük; csak amikor alaposabban megvizsgáljuk a kőzetet, akkor vesszük észre, hogy összetétele hirtelen megváltozik.

Hegyes-dombos vidéken azonban gyakran tisztán kiválik az összetört rögök szelvénye, a bennük lappangó rétegsorozatokkal. Az ilyen diagramm néhol száz, az Alpokban gyakran ezer méter magas, s ha emeletről-emeletre bejárjuk, pontosan nyomon követhetjük keletkezése történetét. A mellékelt vázlatos rajz (Természettudományi Közlöny 1940. 352. old.) Parajdot ábrázolja, a Maros völgye felől. Lenn, a Kisküküllő völgyében az alluvium, azaz a legújabb földképződmény borítja be a völgyet, ebből emelkedik ki az alsó-pliocén üledékes kőzete. Sorban utána a meredek vulkáni tufa és törmelékek profilja következik, legfelül pedig a két egykori vulkán, a Tatárkő és a Somlyó lávacsúcsa emelkedik.

Profilokkal, rögökkel, összevissza hányt rétegsorozatokkal gyakran találkozunk hegyes vidéken, a tapasztalt geológus belőlük olvassa le a vidék történetét. Minél több geológiai katasztrófa esett meg valamilyen vidéken, annál változatosabb és szebb a tájképe. Közép-európában rengeteg ilyen geológiai háború játszódott le, úgy hogy joggal állíthatjuk, hogy a Földön ritka az olyan szép és festői táj, mint Európának ez a része. Svájc, Olaszország, Középnémetország, az Alpok, Ausztria tájképi szépségei felülmúlhatatlanok. Mi magunk bejártuk a világ minden részét, bátran elhihetik tehát nekünk. Nem nézem a növényzetet, csak a hegyek-völgyek alakulatát, a folyók és patakok szép változatos vonalait s ezért Közép-európát tüntetjük ki az első díjjal. Persze vannak magasabb hegyek, mélyebb völgyek, hatalmasabb vízesések, meredekebb sziklafalak és hegyesebb csúcsok is a világon, a Himalája, a

Kaukázus, Görögország sziklás partja, Ceylon festői rengetege, a változatos polinéziai szigetek, Újguinea mesevilága, a Grand Canon s a Kordillerák a maguk nemében felülmúlják Európa kisebb méretű és más veretű tájait. De egymás szomszédságában ilyen változatosságot, szűk téren ilyen sokféleséget sehol másutt nem láttunk.

Magyar hazánknak is kijutott ezekből a szép csodákból. Magyarország igen különös módon egyesíti Ázsia és Európa jellegzetességeit. Találunk nálunk ázsiai magányos tájat, hatalmas rónaságokat, valódi ázsiai steppetájékat, mint amilyen a bugaci pusztá vagy a Hortobágy, amelynek párját csak Oroszországban, Turkesztánban találjuk, ahol ezer és ezer kilométernyi hosszúságban vonulnak a végnélküli puszták kelet felé. A Dunántúl kies domb- és ligetvilága, a Hegyalja, a Kárpátok völgyei s az erdélyi havasok viszont a középnémet vagy a keletfrancia tájékat ismétlik meg elbűvölő változatosságukban. A földtani térkép nálunk is éppoly tarka, hazánk geológiai történelmét is sok fejezetre kellett szétbontani. S mint ahogy Németországban a közeteloszlás egymástól elkülönülő területekre osztja a német nép életterét, Magyarország egyes vidékeinek is megvan a maguk külön kulturális történelme, a Szepesség, Erdély, Kárpátalja, a Székelyföld, a Dunántúl, a Kis- és a Nagyalföld, az Érchegeység, Bihar, a Balaton vidéke, a Bakony, a Hegyalja, a Mecsek, Sopron vidéke, a Hanság, a Csallóköz, a Hortobágy, az Ecsedi-láp, Kecskemét, Debrecen és Szeged. Ez mindegyik különálló tájképi, történelmi és kulturális «személyiség», amelynek jellegét a földtani viszonyok magyarázzák.

Külön könyv kellene ahhoz, hogy ezt részletesen kifejtsük. Tanulságos, érdekesítő munka volna, sok mindent megmagyarázna a magyar történelemből és a jelen viszonyaiból. De ez a téma nem tartozik ide, s bizonyára akad majd bölcselkedő elme s jó toll, amely egyszer majd megírja. Mi magunk épp csak hogy rá akartunk mutatni arra az összefüggésre, amely az országok földtani szerkezete és történelmi és kulturális fejlődése között fennáll. Reméljük, sikerült olvasóinkat meggyőzni arról, hogy van ilyen összefüggés és hogy igen hasznos foglalkozás volna, ha egyszer ebből a szempontból vizsgálnók meg a történelem és politika fordulóit. Ezúttal csak három példát akarunk felhozni és egyébként az olvasóra bízunk, hogy földtani szempontból tanulmányozza a világ politikai térképét.

A nagy magyar rög természetes szerepe, hogy egy országot alkosson. A nagy északnémet rónaság tette, hogy Poroszországból nagyhatalom lett, az óriási orosz alföldet pedig semmiképp sem lehetett elűzni attól a szerepétől, hogy rajta Európa legnagyobb állama keletkezett.

Ha a történészek és politikusok ismernék a természet törvényeit (mint ahogy a jogászok pl. egy idő óta azon vették észre magukat, hogy a biológia ismerete nagy hasznukra van, l. Gramsch jogbölcséleti műveit), akkor a történelemnek nem egy titkát meg lehetne magyarázni s a világ urai nem követtek volna el olyan baklövéseket, mint amilyen pl. a versaillesi vagy trianoni békeszerződés volt.

Milyen meggyőzően szólna pl. az a miniszteri beszéd, amely felhívná figyelmünket arra a körülményre (amit itt Európában a legnagyobb törvényhozó hatalom, a Természet is példáz), hogy a legnagyobb átalakulás is törések nélkül jöhet létre, mert a legmerevebb anyagot is lehet hajlítani és ráncokba gyúrni.

Ilyen egyszerű felgyűrődéseket minden nagyobb hegységben találni, a legszebben a gyönyörűen részarányos Kaukázusban. Sehol nincsenek olyan eszményien szép hegyek, mint ott. A Kaukázus azonban szinte egyedülálló példa; már a Kárpátok és az Alpok számtalan redőből és ráncból alakultak, amelyek nem egyszerre képződtek, hanem kb. három nagy geológiai korszakban. Az Alpokról tudjuk, hogy már a krétakorszakban is hegyek álltak a helyükön, hogy aztán a harmadkor közepe felé hatalmas, világot rázkódtató földrengések következtében ott sokkal nagyobb hegység keletkezett, mint a mai Alpok, s hogy később a jégkorszakban

újabb forrongások támadtak. Az Alpok életfolyamata még a mai napig sincs lezárva. A XIX. században alaposan megnövekedett az alpesi földrengések száma és jelentősége. Bátran lehet állítani, hogy a keleti Alpokban két-három hónaponként megindul a föld. De ne nyugtalanodjunk, ez a «folytatólagos» rengés egyik természetes mozzanata a nagy hegységek életének.

A Kárpátok története hasonlít az Alpokéhoz. Joggal mondhatjuk, hogy a Kárpátok az Alpok természetes folytatása; ugyanakkor keletkeztek, s itt is délről-észak felé haladnak a kőzetredők. Itt is a harmadkor elején volt a legtöbb földrengés s a miocén vége felé már kialakult a hegyek mostani képe, azzal a különbséggel, hogy csúcsai magasabbak voltak s völgyei kevésbé mélyek. A hegyképződés itt sem szűnt meg, a föld néha még itt is megindul, bár nem olyan érezhetően, mint az Alpokban.

A magyar Alföldre is áll az, amit az Alpokra mondtunk: - mi is résztveszünk a teremtetési folyamatban. Az általános földtani viszonyokat tekintve, még azt is megállapíthatjuk, hogy ez a folyamat meglehetősen gyorsan halad. Mégis milyen békés, csendes és szép ez a magyar föld! Senki nem veszi észre, hogy mi történik a mélyben. Költőink «örök» hegyekről beszélnek s még senki sem javította ki őket. Holott egykor, a távoli jövőben a tudomány teljes meggyőződéssel és joggal a következőt fogja tanítani: - a harmadkor végén, amikor a mai félistenek még állati ősei felépítették azokat a kőbarlangokat, amelyeknek romjaival olyan gyakran találkozni, hatalmas erővel és gyorsasággal felemelkedett ez a nagyszerű hegység, amely nyugatról kelet felé vonul végig földrészünkön...

A nagy hegységek keletkezésének részletei is igen érdekesek. Nem könnyű feladat megismerni őket s még nehezebb megérteni, hogy tulajdonképp mi is történt, amíg a nagy közép-európai tengerből kiemelkedtek a Franciaországtól Romániáig húzódó hatalmas hegyláncok.

Sok kérdést megfejtettünk már, amióta laboratóriumban kísérletezünk a kőzetekkel. Ha mészkövet, márványt vagy kvarcot nagy hőmérséklet mellett hidraulikus sajtóban préselünk, az anyag állapota megváltozik. Már nem merev többé, hanem képlékennyé és hajlékonnyá válik. Amióta, ezt kitapasztaltuk, már azt is tudjuk, mikép keletkezhetek azok a profilok, amelyeken a kemény kőzetek rétegei behajlanak, anélkül, hogy eltörnének. Néhol igen finom, sokféle ráncba vetődnek, annak jeléül, hogy óriási nyomásnak voltak alávetve. Vajjon miféle nyomás lehetett ez? Nem nehéz kérdés, ha meggondoljuk, hogy a magyar medencében is ezer méter, sőt még nagyobb vastagságú alapkőzetekre települt törmelék-rétegömlet. De van olyan medence, amelyre két-három ezer méter magas törmelékoszlop nehezedik. Gondoljuk meg azt, hogy oldalról milyen hatalmas nyomás éri e rétegeket, ha a földrengés megrázza őket.

Az Alpoktól délre és északra terülnek el azok a hatalmas gránitos kőzettömszök, amelyek közé a puhább mészkő- és palarétegek préselődtek, amikor a földkéreg mozgása ráncokat vetett. Ezek a földrengések, amelyek az Alpokat összetolták, rendszerint dél felől jöttek; így az egész tájék észak felé tolódott el. A száz-cseh őskőzethegység azonban útját állta, még ez az elképzelhetetlenül hatalmas nyomás sem tudta megtörni ellenállását. Kitérésre nem volt hely, a rétegek egymásra tolódtak, a rögök felemelkedtek, egymás fölé csúsztak, majd újra lebuktak s leírhatatlan káoszban összevissza táncoltak. Kétféle hatása is lett ennek a folyamatnak. Külsőleg ennek köszönhetjük az alpesi tájék változatos, vadregényes, gyakran romantikus szépségét, belsőleg pedig ennek kell betudnunk a tájék valószínűtlenül bonyolult földtani szerkezetét. Az alpesi hegyláncok szerkezetét még ma sem értjük teljesen s noha a tudomány nagy lelkesedéssel dolgozott ezen a feladaton, sok kérdést még ma sem oldottak meg véglegesen. Az alpesi geológia, a földtan legnehezebb témája.

Ez áll, bár kisebb mértékben, a Kárpátokra is. Itt is egymásra tolódtak a rétegek, bár nem oly kaotikusan, mint az Alpokban; az egyes takarók szerkezete jóval egyszerűbb. Az Alföldről észak felé haladva azonban mégis nagyot változott a világ képe, hatalmas rétegek süllyedtek a mélységbe. A hegységben belül is sok medencebetörésre találhatunk. A magyar földtani tudománynak is igen nehéz feladat jutott ki osztályrészül, munkáját éppoly kevésbé fejezte még be, mint az alpesi geológia, a Kárpátok földtani szerkezete is tele van még megoldatlan problémákkal.

A legnagyobb nehézség talán abból fakad, hogy az Alpok és Kárpátok alatt még egy hegység lappang, amely szebb és nagyobb volt, mint a mai hegyek, de olyan ősrégi, hogy ormai és csúcsai már rég lekoptak és összedültek, mielőtt még a mai hegyek láncolata felemelkedett a mélyből. De odalenn még megtalálható a régi hegység alapja; itt-ott tömzsök, összeroskadt törzsek maradtak meg s jelenlétükkel befolyásolták az újonnan képződő hegységeket.

A tudomány variszkuszinak nevezi ezt a régen letűnt hegyvilágot. Még állnak a variszkuszi hegység egyes tömzsei, így a középső Rajna két partján, Franciaországban, a Vogézekben, a Schwarzwald, a Harz, a Thüringenwald, az Érchegység s a magyar Felvidék északi határain, ahol az ősközetekből és palákból álló rétegek majdnem merőleges redőket alkotnak. Angliában és Oroszországban is folytatódik ez a hegység, melyről sokan azt tartják, hogy keletkezése idején, a kőszénkorszakban tízezer méter magasságra emelkedett. Abból a körülményből, hogy ezek a Kőszénalpok teljesen eltűntek és még kőzetanyaguknak is nyomaveszett, könnyűszerrel megállapíthatjuk, hogy milyen nagy idő múlt el azóta.

Vannak geológusok, akik még a variszkuszi hegységet is újkeletű hegyképződménynek tartják. Ezek azt állítják, hogy már előtte is volt egy másik hatalmas európai alpesi hegység. Kaledóniai hegységnek nevezték ezt el, Grönlandban, Norvégiában és Angliában keresik a nyomait. Általában azt hiszik, hogy a szilur korszak földrengéseiből keletkezett. De még ennél is régibb az orosz Kambrium-hegység, az első, amelyről tudunk. Oroszország talaja nem mozog, a földkéreg itt teljes nyugalomba vonult vissza. Az artézi kutakban a kambriumi időkig lehet nyomon követni a rétegeket, amelyek teljesen vízszintesen fekszenek, annak jeléül, hogy azóta sem volt ott földrengés. A kambrium rétegei alatt azonban már felfordulnak a rétegek, néha csaknem függőlegesen állnak. A földtörténelem hieroglifái itt örök temetőre leltek. Oroszországban a kambrium alatt hatalmas hegység húzódott, amelynek azonban teljesen nyomaveszett.

Innét kiindulva, hosszabb-rövidebb fejtegetésekkel hamarosan eljutnánk a tektonikai földtan útvesztőjébe. Elmondhatnók, hogy Svájcban, a Simplon-alagút építkezésénél állapították meg először a «takarók» jelenlétét s hogy ott a rétegek tizenötször megismétlődnek, ami azt jelenti, hogy ugyanaz a réteg tizenötször van összegyűrve; beszélhetnénk azokról a hegyekről, amelyeknek nincsen «gyökerük», azaz olyan rétegeken ülnek, amelyek később keletkeztek, tehát fiatalabbak, mint maga a hegycsúcs. Sok egyéb csodabogárral is megörvendeztethetnők olvasóinkat, de azt hisszük, hogy nem sok hasznuk lenne belőle. Ezeknek a kérdéseknek ugyanis csak nagy tudományos felkészültséggel lehet a közelükbe férkőzni, végleges eredmények nincsenek, csak véleményeken és ellenvéleményeken töprenghetnénk. Elégedjünk meg azzal a megállapítással, hogy a geotektonika igen nehéz tudomány, de hogy szépen halad s hogy idővel meg fogjuk érteni, milyen rögmozdulatok segítségével keletkezett az európai hegységek térképe. Sokkal érdekesebb ennél a nagyközönség számára az a körülmény, hogy a hegymozgások teljesen megváltoztatják a kőzetek szerkezetét, eltüntetik a kövületeket, sőt új kőzeteket teremtenek. Ennek a folyamatnak is külön tudományos neve van. Dinamo-metamorfózisnak nevezzük azt a folyamatot, ha például csigákat gipszbe ágyazunk s a gipsztömzsöt hydraulikus présel erősen összenyomjuk. Semmi sem változik meg, de a csigahéjaknak

nyomaveszett, szétmálltak, porrá lettek. Ha ezt a folyamatot többször megismétljük, akkor a gipsz természete is megváltozik. Már nem kemény többé, hanem törékeny s menten szétesik és lemezekké hull szét, ha kalapáccsal ráütünk. Szép pala lett volna belőle, mondaná egy bányász, ha megmutatnók neki.

Ugyanez a folyamat a természetben is megismétlődik. Minden kőzet palás lesz s minden kőület eltűnik, ha nagy nyomásnak tesszük ki. Van palás márga, palás homokkő és rengeteg a csillámpala. Most már tudjuk, hogy miként keletkeztek ezek: a hegyek képződésekor, nagy nyomás következtében. A legrégebb kőzetek szerkezete elváltozott, kristályos és palás lett, a kőületek eltűntek belőlük. A kőületekből ki tudjuk olvasni a múlt életét, a legrégebb időkben azonban nem maradt fenn írás. A rétegek azonban nem azért üresek, mert abban az időben nem volt élet a Földön, hanem mert kitörölték az írást. Nem mindig véglegesen ugyan, de legtöbbször olyan alaposan, hogy semmikép sem lehet kibetűzni.

Különösen áll ez az Alpokra és a magyar hegyek mészkőzetére, például a budai Gellérthegy dolomitjára is. Nincs bennük kőület s a rétegek vegyileg is elváltoztak. A dinamo-metamorfózis eltörülte benne a múlt nyomait.

Vajjon milyen erő nyomta össze ezeket a rétegeket? Semmitmondó felelet, ha azt válaszoljuk, hogy a hegységképződés, mert hiszen erre rögtön azt kellene kérdezni, hogy hát miért keletkeznek egyáltalán a hegyek és hegységek?

Erről már esett szó ebben a munkában, amikor megemlítettük, hogy a Föld kihül, zsugorodik és kérge összeráncosodik.

Ez az ú. n. Heim-Suess féle elmélet. Ezt is sokat vitatták, de hát van-e olyan elmélet a világon, amelynek ne volnának ellenfelei? Heim, a híres svájci geológus úgy védi meg elméletét: - hogy ő maga semmit sem talál ki, hanem egyszerűen leírja a valóságot. Kiszámította a svájci Alpok tömegének mennyiségét s megállapította, hogy a redőkkel annyi kőzet emelkedett fel a mélységből, amennyi 120 kilométer széles síkságnak felel meg. Más szóval a Föld kerülete az Alpok képződése előtt 120 kilométerrel volt hosszabb, ennyivel zsugorodott a hegyképződés következtében. A kisebb földgolyón nem maradt hely, ezért torlódtak fel a kőzetek.

Ellentmondásnak itt nem igen van helye. Ha feltesszük, hogy a Föld átmérője ma 75 kilométerrel kisebb, akkor a kérgén szükségszerűen ráncoknak kellett keletkezniök. Ezeket a ráncokat nevezik hegységeknek. A Föld nagyságához képest még a leghatalmasabb hegyek, a 8800 méteres Himalája, a 6000 méter magas amerikai hegyek, a 4800 méter magas alpi hegylánc vagy a 2500 méteres Kárpátok is csak elenyészően apró ráncok. Olyanok, mondta egy tudós, mint a bibircsók egy jókora narancs héján.

A tudomány tragédiája azonban, hogy legszebb elméletei is megdőlnék.

Ma már nem hisznek a Heim-Suess féle elméletben sem, mert olyan tapasztalatokra tettek szert, amelyek ellentmondanak neki.

A perzsa hit szerint nem egy isten teremtette a világot, hanem Ormuzd és Ahriman, az isten és az ördög együttesen. A természettudomány is alighanem perzsa találmány. Minden elméletet és igazságot lassankint kikezd a kétely; amiben ma hittünk, azt holnap meg kell tagadnunk. A természettudósok ezért kétkedők lesznek, mire megöszülnek, nekem pedig már nagyon ősz a fejem. Elmondom az új Mellard-Read féle elméletet, vizsgálják meg kedves olvasóim és válasszanak a kettő között! A vegytannak és a fizikai csillagászatnak nem volt ínyére a zsugorodás elmélete. Az első kiszámította, hogy a földkéreg nagyjában kovásvából áll, a szilikát azonban alig zsugorodik, ha lehül. Százfokos lehülés esetén is csak másfélezerrel

zsugorodik. Ha a Föld átmérője 75 kilométerrel zsugorodott volna, akkor ez azt jelentené, hogy 600 fokot hűlt le.

Ez lehetetlen, mondja az olvasó - s ezt tartja a vegytan is. A fizikai geológia még szkeptikusabb. Gondolják meg, mondja, hogy a nagy vulkánhasadékok, amelyek például Délamerikában jóegynéhány földkorszak óta fennállanak, semmiképp sem maradhatnak meg ennyi ideig, ha a Föld zsugorodnék. Isten látja lelkemet, igen elmés ellenvetés! A heimisták csak dadogni tudtak, amikor ezzel támadták meg őket. Ám erre előállt a sok tapasztalattal rendelkező, furfangos alpi geológia és azt mondta: - egyikben sem hiszek. A földkéreg összezsugorodott és délről észak felé tolta a rétegeket és hegyeket az északi Alpokba. Itt minden nagy sziklafal észak felé dől. A déli Alpokban azonban ennek a fordítottját tapasztalhatjuk, itt a Dolomitokban dél felé dőlnek a hegyek. Hát ott más irányból jött a nagy lökés? Ezt sem lehet megmagyarázni a Heim-féle elmélettel.

Talán mégsem zsugorodik a Föld? De ha nem zsugorodik, akkor miképp magyarázzuk meg azt a megdönthetetlen tényt, hogy igenis vannak redők a Föld felszínén s vannak redők a nagy mélységben s hogy a hegységképződést visszafelé lehet követni a legrégibb időkig. Sőt teljes bizonyossággal állíthatjuk, hogy ma kevesebb és kisebb a hegy, mint a teremtés kezdetén. Az ősi variszkuszi, sőt a kaledóniai hegylánc is bizonyára magasabb volt tízezer méternél s a mai hegyek egyike sem éri el ezt a magasságot.

Vizsgáljuk már most meg e sok ellenvetés után, hogy mit tud a Mellard-féle elmélet a maga javára felhozni! Nem könnyű dolog röviden és érthetően elmondani a lényegét, az elmélet maga sem egyszerű. Így tehát csak néhány fő gondolatával ismertetjük meg olvasóinkat.

Legfontosabb tétele, hogy minden hegység nagy medencékből, leginkább tengerekből emelkedett ki. Ez igaz! A nagy európai hegységek a tengerfenékből nőttek ki s ez áll az ázsiai, afrikai és amerikai hegységekre is.

A tengerek a Föld legnagyobb medencéi, bennük gyűlnek össze a lerakódások. Minden nagyobb síkság (azoknak a kivételével, amelyek nagy hegységekbe vannak ágyazva) eredetileg tengerfenék volt. Ez áll a nagy magyar Alföldre is. Nagy lerakódások keletkeztek itt; ahol alkalmunk volt rá, a rétegsorozatokból meg lehetett állapítani, hogy néhol a 18,000 méter vastagságot is elérik.

Hatalmas súly nehezedik tehát a medencék alapzatára. De nemcsak ez változtatja el a legalul fekvő kőzeteket, hanem a kőzetek hőmérséklete is. Száz méterenként három fokkal növekedik a hőmérséklet. A felszín alatt ezer méternyire 30 fokkal meleg, ami 18,000 méternél 540 foknak felel meg. A kőzetek vizsgálatából azonban tudjuk, hogy meleg következtében kiterjednek. Százfokos felmelegedés egy ezrelékkal növeli meg terjedelmüket. A mélységben tehát több hely kellene nekik, mint idefenn a felszínen. A merev földkéreg körülveszi őket, csak felfelé térhetnek ki. A kőzetek tehát összeszorulnak, ráncokat vetnek, hegység lesz belőlük. Kiszámították, hogy 15,000 méteres üledék 2250 méterre tud felnyomulni a Föld felszíne fölé.

Ha mindez igaz, akkor minden újonnan teremtett hegység a tengerfenékről szállna fel. Ez nagyjából így is történik, az Alpok és Kárpátok eredetét mindenesetre vissza lehet vezetni a tengerre. De akkor nem volna a Földön mozdulatlan üledék sem, holott van! Hogy csak egy példát említsünk, Nyugat-Indiában vannak az ú. n. Gondwana rétegek, amelyek kőszén tartalmazznak s 700 méter mélységig teljesen mozdulatlanok maradtak. Miért nem képződött itt is hegység? Az új elmélet erre nem tud feleletet.

De azért vannak hívői, mint ahogy a régi elméletnek is vannak fanatikus követői. A hegységek keletkezése még nem res judicata. A tudósok nagyobb része, mi magunk is, a zsugorodásban hisz. De jól tudjuk, hogy ez csak meggyőződés, amelyet esetleg egy újabb meggyőződésre fogunk kicserélni. Ne is feszegessük tovább ezt a kényes kérdést, valljuk be őszintén, hogy nemcsak a földtanban, hanem minden természettudományban számtalan ilyen kérdés van, amelyeket nem tudunk tisztázni, amelyekben különféle nézetek küzdenek egymás mellett, úgyhogy aki őszinte, az legfeljebb azt mondhatja: - hiszek vagy nem hiszek benne.

Ha a természettudományok már végleges eredményeket értek volna el, akkor másképp festene az egész kultúra is. Mert nyomban akadna - és joggal - valamilyen erélyes diktátor, aki kijelentené, hogy nem szabad többé hinni az eddigi világrendben, a mult istenei megdőltek. Ostoba, veszélyes és ártalmas mindaz, amit eddigi tudásunkból és hitünkben leveztünk. A törvények, szokások, az egész társadalmi rend, a jog és erkölcs fogalmai, az államok szervezete nem a természet törvényein alapulnak, hisz valamennyi akkor keletkezett, amikor még mit sem tudtunk ezekről a törvényekről. Tehát sutba kell most mindent dobni s építsük fel az új világot, a természettudomány megdönthetetlen törvényeihez alkalmazkodva!

Ez volna az emberiség legnagyobb forradalma!

De ma még nem tartunk itt, ma még szép csendesesen hallgatunk, még nem merjük követelni a nagy radikális átalakulást. Érezzük, lelkünk mélyén tudjuk, hogy a természettudománynak igaza van, lelki szemünkkel látjuk a jövő nagy szellemi felkelését, de mivel még nem tudjuk döntő érvekkel bebizonyítani a természettudományi világnézetet, csendesesen eltűnjük a mult uralmát.

Ezt nevezzük a természettudomány tragikumának. A hegységek keletkezéséről sem mondhatunk véglegesen, ezért még csak néhány általános tapasztalatot említünk meg, amelyek igazsága már bebizonyult.

Legelőször is azt, hogy igen sok nagy hegység a tengerfenékből emelkedett ki, a meglevő szárazföldek nagy része pedig elmerül a tengerekben.

Ez a folyamat a tengerparton is meghagyja nyomát. Külön nevet is kapott, parteltolódásnak nevezik. Arról ismerni meg, hogy a parton, a part vonalával párhuzamosan teraszok képződtek, annak jeléül, hogy azelőtt ott vonult a part. Máskor a tenger fenekén, a vízben utcákat, házakat, templomok romjait találjuk, ami viszont arra vall, hogy a szárazföld elsüllyedt. Nagy általánosságban azt lehet mondani, hogy Skandinávia partjai emelkednek, a németalföldi és német partvidék süllyed, Olaszország is emelkedik, a nyugati partokon pedig mindenütt felfedezni a süllyedés jeleit. Dalmácia is erősen süllyed. Az a sokszáz sziget és szigetcske, amelyek között az utas Susakból jövet Raguzába hajózik, megannyi elsüllyedt hegycsúcs. Cavtat, amely a görög-római időben az Epidaurusz nevet viselte, egy kis dombon emelkedik Raguz közelében. A domb tetejéről napfényes időben, ha csendes a tenger, házmokokat és utcákat látni a tengerfenéken, annak jeléül, hogy itt még a történelmi időben elsüllyedt a part.

Mindebből világosan látszik, hogy ez az emelkedés-süllyedés nem egységes folyamat. Általában azonban a nagy szárazföldön több a süllyedés, mint az emelkedés. A geofizika, amely ezt a kérdést vizsgálja, azt erősítgeti, hogy jelenleg nincsen nagyobb emelkedési folyamat a Földön. Az is tény, hogy a földkéreg a nagy óceánok víztömege alatt a legsűrűbb s hogy minél magasabbra jutunk, annál ritkább a kéreg anyaga. Magyar tudós, báró Eötvös Loránd találta ki azt a módszert, amelynek segítségével ezt megállapították.

Persze mi sem könnyebb, mint ezekből a tényekből arra következtetni, hogy a szárazföld azért süllyed, mert ritkák alatta a rétegek. Így keletkeznék szerintük az eltolódás: a szomszéd tenger fenéke megvetemedik s így kerül az emelkedő szigethegyek csúcsára a tengeri kagyló és korall, amely eddig a sötét mélységben élt.

Ennek sok példáját ismerjük, de aki nem ért a földtanhoz, az el sem tudja képzelni, miként történhetett. A középkorban csodának vették, a természet játékának. Mi azonban tudjuk, hogy a legmélyebb tengerfenék és a legmagasabb hegyorom között 20,000 méter a különbség és hogy a rétegmozgás ezt könnyen át tudja hidalni.

A hegyek képződéséről szóló elméletek ilyen gondolatokra vezetnek bennünket. Regényes fejezet ez, amelyben nagy teret kellett engednünk a képzeletnek és az elméleteknek; de hiába, itt még csak a kezdet kezdetén tartunk, arról nem is szólva, hogy a természet tényei maguk is elképzelhetetlenül romantikusak. Romantikusak maguk a hegyek is, miért ne lenne keletkezésük is az?

A hegyek történetében épp a lehetetlen a mindennapi. Onnan jöttek, ahonnan senki sem várta őket, a Föld forró mélyéből vagy a tengerek sötét mély öléből. S miből épültek? Olyan anyagból, amelynek nincs szilárdsága, de még úgyszólván anyaga sincs, apró állatkák és növénykék lehellétszerűen finom vázából, vagy alig látható finom mészporból. Ha pedig a hatalmas nyomás következtében ez az anyag megszilárdul s a rétegek sziklák és hegységek alakjában felnyomulnak a felszínre, még akkor sem maradnak változatlanok.

A hegyek is vándorolnak, olyan csodát tesznek, amelyben még Mohamed sem hitt, elhagyják helyüket s mint valamilyen óriási élőlények, más hegyekre kapaszkodnak fel.

Valóban él valamilyen titokzatos erő a Földben s a nagy hegyekben. A tengerek is vándorolnak, a szárazföld elsüllyed, új földrészek keletkeznek. Ha valaki vissza tudna pillantani az elmúlt évmilliókba és egyszerre áttekintené ezt a vén golyóbist, kétségtelenül megállapíthatná, hogy a Földnek igenis van élete, csendesen lélekzik, felszíne emelkedik és süllyed, mint egy alvó óriás mellkasa.

A magyar só és kőolaj értéke.

Hogy magyar földön mindig sok volt a só, azt mindenki tudja. Mi magunk is már több ízben megemlítettük ebben a könyvben. A Felvidék és Erdély visszacsatolásával a nagy sókincs javarésze ismét visszakerült hozzánk s könnyen meglehet, hogy gyarapodásunknak épp ez teszi ki a legértékesebb részét.

Az ország megcsonkítása előtt beláthatatlan mennyiségű kősónk volt, főképp Erdélyben, Máramarosban és Eperjes mellett. Huszonöt nagy sótömsöt ismertünk, 11 sóbányánk volt, évi 300,000 tonnát termeltünk, sőt szállítottunk Szerbiába, Bulgáriába, Olaszországba, sőt még más világrészekbe is.

Milyen ma a helyzet?

Aknasugatag évi termelése átlag	24,150 tonna.
Rónaszék " " "	23,200 "
Parajd " " "	20,300 "
Désakna " " "	67,400 "

Erdély egymagában tehát 135,400 tonna kifogástalan kősóval járul hozzá hazánk termeléséhez.

Kárpátalján, Aknaszlatinán több mint 2 kilométer hosszú és másfél kilométernél szélesebb sótömsz terület el a mélységben. Ma már 240 méter mélységben aknázzák. Máramaros évenként 1.25 millió métermázsát szállít. Előreláthatólag még évszázadokig nem fog kimerülni s a bánya egymagában el fogja látni hazánk szükségletét. A Felső-Tisza völgyében Husztig is hatalmas sótömszök területnek el egymás mellett, a magyar só tehát valószínűleg már a közeljövőben európai fontosságra fog szert tenni.

Sok a sónk, de kevés a kálisó, amelyből viszont Németországnak van rengeteg készlete. A német altalajnak valóságos monopóliuma van a kálisóra; sőt amióta a szomszédos Elzász-Lotharingia is visszakerült Németországhoz, joggal mondhatjuk, hogy a szénen kívül a kálisó Németország legnagyobb földi kincse, a nagy európai tenger legnagyobb öröksége.

Miért van ott annyi kálisó és miért nincs nálunk? Azért, mert nálunk másképp képződött a só, mint Németországban. A kárpáti sótelepek olyanok, mint az alpesi sóbányák, ahol a Salzkammergutban, a híres berchtesgadeni, halleini, reichenhalli, ischli és más sóbányákban rengeteg kősót találni, de ugyancsak semmi kálisót.

Stassfurt és környékén területnek el a leghíresebb német kálisóbányák, innét szállítják azokat a híres kálitrágyákat, amelyek nélkülözhetetlenek a cukorrépa és a gabona termelésénél. Erről már esett itt szó, de arról még nem beszéltünk, miképp jöttek létre ezek a hatalmas kálisótömszök. A folyamatot könnyűszerrel megérthetjük, ha egy üveg tengervízzel kísérletezünk. Ha a vizet egy tizedrészt lefőzzük, akkor sorjában leülepednek a különféle tengeri sók, legalul a kénsavas mész. Ha ez a só vízmentes, anhidrit a neve, ha vizet tartalmaz, gipsznek hívjuk. Nem csoda, hogy a kénsavas mész ülepedik le először, hisz ez oldódik a legnehezebben a vízben. Sorban utána következik a konyhasó. Ebből válik ki a legtöbb, s azt már tudjuk, hogy a tenger sótartalmának 78%-a tiszta kősó. A konyhasó fölött rakódnak le a különféle kénsavas sók, a szulfátok, legfelül pedig a kloridok. Ezt a kloridot nevezzük kálisónak, ennek van a legnagyobb értéke.

Amit ebben a palackban megfigyeltünk, az a folyamat ismétlődött meg a stassfurti bányákban is. Alul van a szulfát, a gipsz, azután következik a konyhasó, legfelül pedig a kálisó. Más sóbányákban is ez volt a helyzet, de a könnyen oldódó kálisókat rendszerint már régen feloldotta és elmosta a víz. A németországi kálisóbányákban azonban valamilyen vízhatlan só anyag telepedett a kloridok fölé s ez a takaró őrizte meg a felbecsülhetetlen kincset.

Az ember itt is elkövette egyik tragikomikus tévedését. A stassfurti és leopoldshalli bányák hosszú ideig kősóbányák voltak; megtalálták ugyan az agyagot, alatta a keserűsókat, a szulfátokat, de ezeket eldobták. Hasznavehetetlen szemétnek látszott, valóságos hányóhegyek emelkedtek belőlük a bányák körül, amíg végül is valaki fel nem fedezte, hogy milyen trágyázó és termékenyítő csodaereje van ennek a szemétnek. A helyzet egyszeriben megváltozott. Ma a konyhasóval alig törődnek, de annál szorgalmasabban bányásszák a hányóra került kálisót.

Nálunk a folyóvíz a sötömzsök fölött heverő értékes kloridtakarót már rég elhordta, bár még nem kell letennünk arról a reményről, hogy valahol épségben megmaradt az egész sólerakódás. Sok sötömzsünk van még, amelyet még egyáltalán nem tártunk fel.

Talán a kálisóval is megismétlődik az, ami a magyar kőolajjal történt. Ki gondolta volna, hogy Magyarország valaha is a petróleumtermelők sorába léphet! Holott ma már ott tartunk, hogy Lispe nemsokára egymaga el tudja látni a magyar piacot, arról nem is szólva, hogy a petróleum kíséretében járó földgázok milyen termelő vagyont jelentenek hazánk számára.

Nagykanizsa környéke az új petróleum-Mekka. Nem lett ugyan belőle egy új «oil-city» mint amilyenek Amerikában nőttek ki a földből, de azért teljesen megváltoztatta a lispe-szentadorjáni határ képét. Hevesmegyében, Bükkszék község mellett is kutatnak petróleum után, itt is jó eredménnyel, hisz már az első két év folyamán 8000 tonna nyersolajat termeltek, 800,000 pengő értékben.

A lispei olajmező 4 négyzetkilométer terjedelmű, 25 termelőkútja naponta több mint 600 tonnát szolgáltat. A mai magyar napi szükséglet 700 tonna. Mire ez a könyv napvilágot lát, a belföldi termelés bizonyára már teljesen ki tudja elégíteni a magyar kőolajszükségletet.

A Kárpátok is el fognak tűnni.

Sokáig tartott, amíg a budapesti közönség megkedvelte a turisztikát. Amikor 1890 körül foglalkoztam a budai hegyek tanulmányozásával, szinte egyedül járkáltam az akkor még fel nem fedezett budai tündérvilágban. El nem mondhatom, milyen elbűvölően szép volt akkor a főváros közvetlen környéke! A Gellérthegy déli lejtőjének árvalányhaj borította rétjein soha nem járt ember. A Sashegyen, amely tavasszal valóságos kökös-sinparadicsom volt, csak egyetlen egy barátságtalan ház állt. Budakeszi volt a kirándulók legtávolibb célpontja. A Kissvábhegyet tündéri flóra borította, a Zugligetbe ugyan még elsétáltak az emberek, de a Hűvösvölgyben embernemlátta rengeteg susogott a szélben, a Hárshegyen egy lélekkel sem lehetett találkozni. S milyen szép volt a Farkasvölgy és Törökbálint sziklás vidéke! Szentendréből szép völgyek nyíltak a hegyek közé; itt volt főhadiszállásom is, a Gillitzer-malomban, mert ezen túl már sem vendéglőre, sem hajlékra nem lelt a turista. Gyönyörű erdők terültek el az embernemlátta kis hegyi tavak, az Ivabarán és a Dömörkapu vízesése körül. A Pilis-órom és Dobogókő valóságos kis Svájc volt. Úttalan rengetegek, néma napsütötte sziklagérincek, páfrányos vadonok, buja völgyecskék, mély szakadékok terültek itt el, a hegyeknek és patakoknak tót nevük volt, szűzies magányban lélekezett itt a természet. Volt ugyan itt már akkor is turistaegyesület, amely nekilátott a Pilis és Vértes feltárásának, de hosszú ideig tartott, amíg Budapest észrevette, hogy a szomszédságban elterülő magyar középhegység olyan szép, hogy túlszárnyalja nem egy világváros híres környékét is, így például a bécsi Wienerwaldot. De környékünk igazi szépségeit Budapest tulajdonképpen még ma sem ismeri.

Itt tanultam meg kölyökkoromban a hegymászást s azóta sem felejtettem el. Innét indultam ki később a Kárpátok és az Alpok «felfedezésére». Bátran állíthatom, hogy alapos munkát végeztem. 1900-1930 között vagy 500 nagy és híres hegyet másztam meg Ausztriában, Svájcban, Olaszországban és Franciaországban. Jártam Arábiában is, a Sinai hegységben, megmásztam Ceylon szigetének őserdőkkel borított ormait, Délamerika vulkáni hegyóriáit, Ausztrália páfrányerdős hegyeit s a Csendes-óceán szigethegységeit. Megismertem a hegyek életét és halálát. S ez a gondolat, hogy a hegyek is meghalnak, ez kapott meg a leginkább, ezt a témát dolgoztam fel a legalaposabban. Hadd mondjak tehát néhány szót a földtannak erről a nagy fejezetéről, amely nem kevésbé fontos, mint a hegyek születése.

Mit érzünk s mit látunk, ha valamelyik hatalmas hegy csúcsán állunk, például a Monte Rosa kúpján, amely Svájcot elválasztja Olaszországtól? Fenséges érzelmek fognak el, megszabadultunk a földtől s mindennapi kicsinyes életétől - ez az első gondolatunk. Látni azonban alig látunk valamit e 4600 méternyi magasságban. A nagy Semmi fog körül, valamilyen lilarózsás köd kóvályog körülöttünk, az ég ugyan nem felhős, de nem is tiszta, sötét, kéesszürke ködnek látszik. Aztán a látóhatáron lassankint itt is, ott is feltűnik egy-egy világosabb folt, amelyekről csakhamar megállapíthatjuk, hogy a szomszédos hegyek. Ott van a Matterhorn is, de a Monte Rosa csúcsáról nézve elvesztette minden merészségét, egyszerű, kicsi sziklatömbnek látszik. A környék többi világhírű hegyóriása, a Dom, a Weisshorn, a Michabelhorn elvesztette vadregényes jellegét, látni ugyan rajtuk az örök havat, de ez is úgy fest, mintha néhány bedűlt fehér kunyhót látnánk.

Olaszország felé tekintünk, ám itt is ugyanúgy csalódunk. Az a sok szép hegy, amelyeket a svájci határ felé utaztunkban nem győztünk bámulni, megannyi vakondtúrásnak hat, amelyek között egy nagyobbacska pocsolya húzódik: - a Lago Maggiore.

Ugyanilyen tapasztalatokra tehetünk szert a Mont Blanc-on is, ezen a 4812 méter magas hegyen, amely alulról, például a chamonix-i völgy szállóinak teraszáról nézve lélekzetelállítóan döbbenetes hatással van az emberre. Én magam nem értem fel a csúcsra, kidűltem. Nemcsak azért, mert már nem győztem fizetni a vezetőket, hanem mert alaposan el is fáradtam. Az egyik vezetőnk pedig amúgyis figyelmeztetett, hogy semmit sem fogunk látni odafenn. Kilátás ritkán van, de az ember tüdeje alaposan megsínyli a nagy magasságot. Így tehát lenn maradtam és csak könyvekből tudom, hogy a Mont Blanc csúcsáról, feltéve, hogy nincsen köd, egyszerre meg lehet látni a strassburgi templomtornyot, a Földközi-tengert, a Bódeni-tavat és Lyon városát. Köd azonban mindig van, a hegycsúcsot felhők koszorúzzák, még derült időben is csodálatosan lilaszínű az alkonyat. Teliholdkor rendszerint messzibb lehet ellátni, mint nappal, de akkor sem érdemes! Mert mit láthatunk legjobb esetben: - dél felé sok felhőt, ködös homályt, alatta pedig valamilyen csillogó sávot, amelyről térképeink hosszas tanulmányozása után megtudjuk, hogy a Földközi-tenger. Észak felé még homályosabb a kilátás, még több a szürkesség... s csak távcsövön látni a nagy szürke síkság közepén egy ceruzanagyságú kis tornyot, amely állítólag azonos a strassburgi dómmal.

Mégis nagyon boldog vagyok, hogy olyan sok hegycsúcsot ismerek. Ha időm és az időjárás engedte, órákig lebzseltem a hegyek csúcsain. Van a német nyelvben egy igen szép kifejezés, amely pontosan megfogalmazza, hogy az ember mit érez két-három-négyezer méter magasságban: Gipfelglück.

Ezt a részegítő boldogságot az alapos németek kimerítően tanulmányozták s úgy látták, hogy van élettani s lelki oka is, az elektromosság, ózon, véroxidáció. Aki egyszer átérezte, mindig visszavágyik a nagy magasságokba. Olyan ez az érzés, mint a szerelem.

Sok szép és hatalmas érzés fogja el az embert e hatalmas azurkék ormok tetején. Igazán szép kilátásra azonban csak a középhegységekben vagy a völgyekben nyílik alkalom. A gerlachfalvi csúcsról kibontakozó alsó tájkép egyáltalában nem olyan festői, mint alulról, Tátrafüredről a Magas-Tátra képe. Ha képtárakban megtekintjük azokat a híres tájképeket, amelyek a hegyek szépségével akarnak megismertetni bennünket, megállapíthatjuk, hogy a csúcsokról nyíló kilátásokat nem igen fényképezik le, de annál több kép ábrázolja a völgyből nézve a hegyóriásokat, sziklaormokat, gleccsereket és hófedte csúcsokat.

Bátran állíthatom, hogy a völgyek szépsége sem marad alatta a hegykolosszusok pompájának. Hegyek nélkül is bűbajosak a völgyek, idillikus szépségük megragadja az ember szívét. Milyen szép a Duna völgye Szobnál, milyen magasztos a Vaskapu, milyen festői a Zugliget vagy külföldön a világhírű semmeringi Höllenthal, a Gesäuse vagy a müncheni Isarvölgy, a Rajna és a Neckar bűbajos völgyei, a Harz-hegységben a Bode és az Oker folyócskák völgyei. Ezzel szemben a Brocken oly szelíd lejtésű és síma, hogy szinte észre sem vesszük, hogy hegy-csúcsra kerültünk. Völgyek nélkül nincs is igazi hegyi romantika, nem is szépek azok a hegyek, melyek közvetlenül a síkságból emelkednek, mint például az Aetna Sziciliában vagy Középfrika hegyei.

Dicsérjük tehát a völgyeket! S nemcsak azért, mert sehol olyan kedvtelve nem vándorolhat az ember, hanem mert a geológus is sokkal többet tanul belőlük, mint a hegyek tetején.

Kezdjük azzal, hogy megállapítjuk: - nem igaz az, hogy a völgy két hegy közt húzódó rés, hogy völgy tehát csak ott lehet, ahol hegyek vannak.

Ha hazánk hegyes vidékein völgyben járunk, például a Hernád vagy Sajó völgyében, vagy a Garam széles, napos és termékeny völgyében, vagy feljebb az apró patakok és vízesések mentén, a szűk sziklás hasadékokban, akkor többnyire olyan földön járunk, amely még nem volt meg a hegyek keletkezése előtt. A legtöbb völgy csakugyan hegylejtő, amely utólag tovább-

mélyült, szakadékká szélesedett s az idők folyamán völgyé fejlődött. Ám vannak völgyek, igaz, hogy csak kevés, amelyek már a hegység keletkezése előtt jöttek létre, ilyen például a Kárpátokban a Vág, a Tisza és a Maros völgye, az Alpokban az Inn-völgy s részben a Duna völgye is, amely már mind megvolt, mielőtt még víz folyt volna mélyükben. Tektonikus völgynek nevezi a tudomány ezt a jelenséget. Arról lehet felismerni, hogy a völgy két lejtője más és más kőzetből áll. Igen jellemző példa erre a Duna völgye Budapestenél; olvasóink bizonyára emlékeznek arra, hogy már több alkalommal szóváltottuk a budai és pesti oldal közti lényeges különbséget.

A Kárpátokban különösen híres ebben a tekintetben a Dunajec völgye, a Pienin-hegységben. Ez a folyó teljesen független a hegység szerkezetétől, amiből nyilvánvalóan kiderül, hogy már a Kárpátok keletkezése előtt is ott kanyargott, ahol ma folyik. Körülötte palás anyagok és homokkőves rétegek váltakoznak, amelyekben könnyűszerrel megáshatta volna medrét, a Dunajec azonban átvágta a kemény mészből álló Pienint.

Híres tektonikus hasadékok még a Genfi-tó s a Felsődráva völgye, valamint a Rajna völgye is, amely nem mindig választott el egymástól két világot. Basel és Mainz között sokkal korábban keletkezett a völgy, mint a folyó, amely a völgyet felhasználta. A Vogézek és a Schwarzwald egy tömzshöz tartoztak, amely az Alpok keletkezésekor összedült. Nagy törés keletkezett ekkor s e merőleges törés hasadécai mentén egy rög lesüllyedt. Csak két pillér maradt meg, balkézről a Vogézek hegysora, jobbról a Schwarzwald s köztük vonul el a mély Rajna-árok. Az Alpokból a tengerbe lefolyó víz ezt könnyűszerrel megtalálta: - így keletkezett a hatalmas Rajna folyam.

De a tektonikus völgy kivétel. Azt a sok száz és ezer völgyet, amely minden hegységet keresztül-kasul szánt, a nagy istenség demiurgosz hada építette s építi szüntelenül most is. Demiurgosznak nevezte az alexandriai filozófia az isteni hatalom munkás segédeit, mivel-hogy az egyiptomiak szerint méltatlan volna az istenhez, hogy maga végezzen el alárendelt munkákat. Minden istennek vannak ilyen segítő démonjai, akiket angyaloknak neveznek, ha hasznos, jóra való munkát végeznek, s ördögöknek, ha ártalmasak és pusztítanak. Isten szolgálatában ezek dolgoznak a földön és a mindenségben.

Ez a filozófia, a «gnosis», nemcsak a mai keresztény vallásba szűrődött át, hanem - ha helyesen értelmezzük - a mai természetfilozófiába is. A természettudós azonban nem él a régi keleti és görög nevekkal és kifejezésekkel, nem Szabathelről, Asztarótról, Maimonról és demiurgoszokról beszél, hanem egyszerűbben azt mondja, hogy a Nap sugarai, a szél, a fagy, az eső s az apró növények pusztítják a hegyeket és építik a völgyeket.

Így is van: - a völgyek a hegyek élete árán keletkeznek, elpusztítják a hegyeket. Öt tényező van ebben segítségükre.

Eredetileg minden völgy a nap és eső behatása alatt kel életre. A hideg sziklák gyorsan felmelegednek, ha a napon sütkeznek; gyakran úgy megforrósodnak, hogy csupasz kézzel meg sem lehet fogni őket. Jól tudják ezt a hegymászók. Éjszaka azonban, főképp ha több ezer méteres magasságban vannak, 0 fokig hűlnek le. Huszonnégy óra leforgása alatt 30, 40, gyakran 60 fok a hőmérsékletkülönbség, ezt pedig még a kő sem bírja ki. Minduntalan kitér, majd újra összehúzódik, a végén pedig megreped. Eleinte csak igen finom repedések keletkeznek, apró pikkelyek válnak le a sziklából. Ez a bomlási folyamat akkor a leggyorsabb, ha a kőzet sötétszínű; ha pedig ásványkeverékről van szó, porfíros vagy gránitos kőzetről, amelyben az alkatrészek nem egyformán reagálnak a hidegre és a melegre, a bomlási folyamat még jobban meggyorsul.

Áll ez különösen azokra a vidékekre, amelyeknek meleg az éghajlatuk s ahol sokat süt a nap. A mérsékelt égövben nem ismerik a napnak azt az irtózatosságot, melyet például az arabiai sivatagban vagy a libiai Szahara vad völgyeiben láttunk. Mikor ott jártunk, reggelenkint ágyúörgésszerű robajjal repedeztek a sziklák, olyik két-három darabra is tört s a völgyek tele voltak éles sziklaszilánkokkal, melyeket még a vastag csizmatalpon át is érezni lehetett.

Minálunk a mérsékelt égövben jobbra az eső pusztítja a sziklafalakat. Közismert dolog, hogy a csepegő víz kivájjá a legkeményebb sziklát is. Az esővízben sok a szén-sav, a szén-savas vízben pedig jól oldódik a legtöbb kőzet, de a legjobban a mészkő. Ez az oldódási folyamat alig észrevehető mennyiséget kezd ki, de ha sokáig folytatódik egyhelyben, idővel egy kis vályú képződik, ez felfogja a vizet, csatorna keletkezik, amely a legkeményebb sziklát is kettészeli és darabokra tördeli.

De ahol víz, napfény és levegő van, ott az élet is megtalálja a helyét. Legelsősorban a «láthatatlan» élet. Mert kezdetben csak a hatását látjuk: - a sziklafal elveszti friss színét, bágyadt, halványszürke lesz, olyan mint az elmállott csont.

Ha egy kővel megdörzsöljük, nyomban nedves folt keletkezik a legszárazabb sziklán is, annak jelül, hogy ott növények élnek. S ha górcsővel megvizsgáljuk az ilyen bevonatot, sokféle apró, egysejtű és fonalas moszatot találunk, az ú. n. sziklamoszokat. Magunk is sokáig foglalkoztunk ezekkel a növényekkel, vázlatkönyveink tele vannak szebbnél szebb rajzokkal. Tüzetesebben a «Edaphon»-ról írt munkánkban foglalkoztunk velük. Ezek az apró szervezetek, amelyek penészgombák és egyéb baktériumok társaságában fordulnak elő, készítik elő a humuszt. Savakkal feloldják a kőzetet s ha elpusztulnak, televény föld lesz belőlük, amelyen már a zuzmó és a moha is meg tud élni.

Minden hegymászó jól ismeri a sziklafalakon merőlegesen lefutó sötét szalagokat, melyeket a német turisták külön néven «tinta-foltoknak» neveznek. Ott keletkeznek, ahol esővíz csurog le a falakon. A «tinta-folt» csupa sziklalakó növényből áll s nagyban hozzájárul a hegy elmállásához. Ahol ez a növényzet előfordul, a kőzet gyors iramban elmállik, olyan nedvessé és morzsássá válik, hogy kézzel is szét lehet bontani, szétfoszlik, mint a korhadó fa. Főképp a hegygerinceken mállik a kőzet; aki elsőnek kerül fel egy hegygerincre, az minden lépésével sziklát dönt és rombol. Igen óvatosan félre kell takarítani az útból a nedves kőzetet, különben megeshetik, hogy betörik az ember alatt az egész sziklatömb. Sok hegymászó már életével fizette meg a «tinta-foltokat».

A csendes téli éjszakák fagyos lehellete is elősegíti a víz munkáját. Nappal a repedések és apró hasadékok megtelnek a hóolvadások vizével, ez a víz éjjel befagy és minthogy a jégnek nagyobb a térfogata, mint a víznek, amelyből keletkezett, az éjjeli fagy szétrepeszti a sziklát. Zord télen így repednek meg otthon a vízvezeték csövei is, a hegyekben pedig a fagy a legnagyobb sziklát is széttöri. Nagy munkát végez; az apró növényké, a napsugarak, az eső csendesen, lassan dolgoznak, de a fagy egy csapásra végez a hatalmas sziklával.

Mindezeket a folyamatokat együttesen elmállásnak nevezi a tudomány. Ez a hegyek legnagyobb betegsége. A demiurgosz ma felépíti a nagy hegyláncot, de már másnap kezdetét veszi az elmállás, s a folyamat egyetlenegy percig sem szünetel. A magas hegyeknek ezt a betegsége nem lehet gyógyítani, mindig halál a vége, s csak lenni, a mélyebb rétegekben talált a természet gyógyszer erre a kórra. Ahol erdők élnek, ott a bomlási folyamat megakad. Az erdő mohája és televénye nem tudja ugyan behegeszteni az elmállási sebeket, de annyira meglassítja a folyamatot, hogy szinte megáll.

Odafenn azonban végigpereg a dráma; a szó szoros értelmében pereg, t. i. a megrepedt kőveket a csúcsokról a szél és saját megbomlott egyensúlyi helyzetük a mélységbe gördíti.

Felejthetetlen élmény ez annak a turistának, akinek először van benne része. Édes isteni csend volt, amikor pitymallatkor (mert az igazi turista, ha nagy hegyet akar megmászni, ilyenkor indul) felkerekedtünk és a meredek sziklafalak alá értünk. Szellő sem rezdült, a fű mozdulatlanul állt, a madár nem szólt, a magány csendje rezgett a lejtő fölött s körülöttünk az égbolton az örökkévalóság nagy mozdulatlansága hallgatott. Az ember ilyenkor szinte azt várja, hogy meghallja a felhők lassú mozgásának susogását, olyan tökéletes a csend körülötte. A percek egyenkint csepegnek le a mindenség tengerébe. Ilyenkor szokott megszólalni a hegy, titokzatosabb, mélyebb hangon, mint amilyent az ember a nagyvárosok forgatagában valaha is hallott. Először halk nesz hallatszik, valami megzörren, mintha kísértet járna a sziklafalon. Tovább megyünk, újra csend van... aztán újra megreccsen a fal. S hirtelen mintha lövés dördülne el, a következő pillanatban pedig hatalmas sortűz hallatszik, pokoli láрма, ágyúk dörögnek, az egész hegy kiáltozni kezd, száz hanggal üvölt, füttyöl, recseg. Aztán lassankint újra elhallgat, homok pereg a falon, kis kavicsok gurulnak s porfelhő száll az égnek.

Ez volt hát a sziklazápor. Szerencsére nem esett felénk. Reggel 9 óra tájban kezdődik s egész délelőtt tart a vad lövöldözés. Sok sziklafalat meg sem lehet mászni, olyan veszélyes ebben az időben. De délutánra eláll a csatazaj, este és éjjel szünetel, s csak reggel, ha újra felmelegszik a szikla, lát neki újra vad munkájának: - öngyilkosságának.

Tegnap is hullottak itt a kövek, tavaly is, amikor legutoljára itt jártunk. Tavasszal gyakrabban záporoznak, mint ősszel, de száz év óta, ezer év óta, évmilliók óta, amióta ez a hegy áll, szünetlenül mállik. S ez a folyamat addig nem fog megszűnni, amíg össze nem omlott az egész meredek sziklafal s a hegy csúcsa. Az utolsó lövés akkor fog eldőrrenni, amikor végkép összedül a hegy.

Magasztos és borzalmas, fennkölt és ördögös ez a látvány. De ilyen a természet, szörnyűsége és kegyetlen. Meg kell vele alkudnunk, nem lehet rajta változtatni.

A szünetlen közáporok nyomát persze a sziklafalak alján is meglátni. Aki hegyekben jár, az tudja, hogy minden magasabb fal tövében rengeteg kő, göröngy, homok és kavics hever, néha nagy sziklák is. Messziről nézve azt hiszi az ember, hogy hó szegélyezi a falakat; de minél közelebb érünk, annál alaposabban tanulmányozhatjuk a hegyrombolás törvényeit.

Már az erdőben is találkoztunk egy-egy magányos sziklatömbbel. Minél nagyobb a súlya a lehullott kőnek, annál messzebbre gurul. Egy tisztásra érünk, s megállapítjuk, hogy a szép hegyi rét teli van szórva otromba kövekkel, amelyek könnyűszerrel agyonüthetik az embert, ha történetesen a fején találják. A tisztás után következik a törmelékhalom. Ez is szépen el van rendezve; minél magasabbra érünk rajta, annál kisebb s finomabb darabokból áll. Közvetlenül a fal mentén húzódik az aprószemű, szinte bársonyos homok, amelybe mély barázdákat ásott az eső és a görgetegek sodra.

Így hálnak meg a hegyek az egész világon. Kavics és kőhalom lesz belőlük. S ez a folyamat nem is lassú. Már egy emberöltő alatt nagyot változik a sziklafalak képe, rohamosan nő a tövében a törmeléktelep.

Ha mindenütt így történnék, a Föld úgy festene, mint ma a Hold, óriási kőszivatok jeleznék az egykori hegységek helyét. Vannak is ilyen iszonyú romhalmazokból álló sivatok a Föld néhány pontján. Ilyen például Pamir és Tibet s a mongol sivatok egy része. Ott nincs víz - s ez rögtön meg is magyarázza, hogy másutt miért nem találunk ilyen sivatagokat.

A folyóvíz ugyanis elhordja a hegyek törmelékeit. Az elmállás a nagy drámának csak első felvonása, a második a romok elszállítása a patakok és folyók segítségével, a harmadik, a legnagyobb, az erózió, mely az egész világ képét megváltoztatja.

Mindez azonban csak a mészkőre vonatkozik, csak a mészkőhegységekben játszódik le ilyen formában ez a folyamat. A törvény ugyan az ősközetekre is áll, de itt másképen nyilatkozik meg. A víz másképp hat a gránitra, mint a mészkőre, a szilikátból porcellánföld keletkezik, a csillám vastartalma pedig feloldódik. Rozsda lesz belőle, ezért van néha az elmállott gránitnak rozsdaszíne. A nagy gránittömbök szabályos négyszögletes darabokra hullnak szét; olyan az ilyen táj, mintha egy nagy hombárt látnánk, tele liszteszsákokkal. Az őshegységekben mindennütt találkozunk ezzel a jelenséggel. Sokhelyütt magas gránitszirtek állnak az erdőben, annak jeléül, hogy ott régen magas hegy emelkedett, amelynek csak kemény gránitos csontváza tudott megbirkózni az elmállással. Ha a «zsákraktár» összedül, akkor, «sziklatenger» lesz belőle, egy hatalmas kötűskékkel fedett lejtő, amilyent minden gránitos hegységben tucatjával találunk.

Az elmállásnak sokféle formája van. Másképp mállik a vulkanikus kőzet, mint a homokkő. A palák és márgák egyszerűen szétesnek, a homokkőből pedig homoktenger lesz. A városok és fürdőhelyek élete is az elmállás formájától függ, azaz attól, hogy milyen kőzetből épült a környékük, hogy kellemesek és könnyen jókarban tarthatók-e a sétautak, vagy pedig göröngyösek és járhatatlanok-e. Raguzát nagyon szeretik az idegenek, csak azt sajnálják, hogy nem lehet a környékére kirándulni, mert minden útja köves, járhatatlan. Ez persze nem is lehet másképp, hisz Ragusa egész vidéke kemény krétakori mészkőből épült. A Grác körüli fürdőhelyeket azonban (Tobelbad, Radegund) szívesen látogatja a nagyközönség, a magyar is, mert ott kellemesek a sétautak, nincs sem por, sem kő. Miért? Azért, mert a stájer hegyek gnájszból és ősközetekből vannak. De ez csak két példa, holott mindenki akár tízet is felsorolhatna saját tapasztalatai közül.

A pusztulásnak azonban van még egy tényezője, amely egy percig sem pihen, szüntelenül munkában van, s erősen megváltoztatja a táj képét. Ez a szél.

A légáramlások erejét 1-12 fokkal jelöljük meg, az enyhe szellőtől az ellenállhatatlan, házakat romboló orkánig. A kettes szelet például még alig lehet megérezni, a hármas csak a faleveleket mozgatja, az ötös már kellemetlen, a hetes pedig alaposan felkorbácsolja a tenger hullámain s szemünkbe vágja a tengerpart homokját. A kilences szél lerántja a tetőzsindelyt, ez már vihar. Az erősebb szelek fent a magasban, a hegycsúcsokon és sziklafalakon elfújják a port, a homokot, a kavicsot, meghengergetik a köveket, kőlavínát indítanak el, egyszóval letisztogatják a hegyeket. A mozgó, repülő s többnyire éles szélű homok is csiszolja, köszörüli a sziklákat és mint a homokfúvó-műben megformálja az útjában álló akadályokat.

Mi magyarok is jól tudjuk, hogy mit művel a szél s az előtte szárnyaló por és homok. Kő ugyan nincsen az Alföldön, de homok és por épp elég van, tavasszal meg ősszel pedig szüntelenül sűrűsödnek a szelek. Nincs olyan falusi templom, magában álló ház vagy útkereszt, amelyen meg ne maradt volna a szél és szálló por nyoma. A kőfalak néha úgy fénylenek, mintha lakkozták volna őket, ha meg puha az anyaguk, akkor himlőhelyesekké, likacsosakká válnak a szél fúvóművében.

Igen kitűnően lehet tanulmányozni ezt a folyamatot a sivatagokban, ahol állandóan fűtől a szél. Arábia sivatagjaiban, de Egyiptomban is sokat tanulmányoztuk a szélépítette mester-műveket. Ott a kavicsok gyakran mintha barna lakkal volnának bevonva, s úgy le vannak csiszolva, mintha drágaköveket akart volna formálni belőlük a nagy Mester. A homok-kövekben sokszor mély lyukak tátonganak. Eritreában lerajzoltuk vázlatkönyvünkbe a festői ú. n. «tanúhegyeket», amelyek ott közvetlenül a síkságból emelkednek az ég felé. A szél mindent elhordott körülöttük, elfújta a völgyeket, csak a hatalmas mésztakarók maradtak meg s védelmük alatt maga a hegytömb, de ennek is szögletes volt a formája, a szerint, hogy milyen oldalról érte a szél.

Ilyen szögletes hegyeket minden hegységben találunk. Ha figyelő szemmel járjuk a vidéket, mindenütt megállapíthatjuk, hogy milyen szépen mintázza a szél a sziklákat és hegyoldalakat. Ahol homokbucka és futóhomok van, ott szép barázdákat von a fövényben s magas torlaszokat épít a homokból. A szélfúvás irányában lassan emelkedik a porond, az ellenkező irányban pedig meredeken letörik. A homokbuckák gyakran sarlóalakúak, egyik sarló szép szabályosan követi a másikat. Nálunk, ahol sajnos, sok a homok, a homoképületek minden formája előfordul. De még szebben és nagyobb arányokban fejlődött ki ez a táj az ú. n. «dünék» vidékén, az Északi- és Keleti-tenger partján. Gigantikus homokbuckák azonban csak a libiai Szaharában fordulnak elő, ahol sokszáz kilométernyi területen a szó szoros értelmében valóságos homoktengerben jár az ember.

Ha Tripolisz városából kiindulva, kijutunk «maschiá»-ból, a gyönyörű oázisgyűrűből, amely a fővárost körülveszi, már néhány óra múlva elérjük a nagy «erg» szélét. Hatalmas, megindító látvány! Ergnek nevezi az arab a nagy sivatag homokos részét, a köves, sziklás részét pedig «hammadá»-nak. A homoktengerhez képest ez valóságos üdülőhely. Ám azért ne gondoljuk, hogy a homoktengerben nincs élet! Ha Tripolisztól délre behatolunk a nagy fövenytengerbe, kezdetben valóságos sztyeppén járunk, ahol márciusban, áprilisban rengeteg virág nyílik és sok bokor is. De nyáron ezek eltűnnek a por alatt, mert itt a por az úr, akárcsak augusztusban nálunk a Hortobágyon.

A nagy ergben kezdődik a futóhomok birodalma. Több száz méteres homokhalmok emelkednek itt, a legtöbbje sarlóalakú. A homokviharok a mozgó földet a tenger felé szállítják, a homok megállás nélkül vándorol, eltemeti a pálmákat, elfödi a falvakat, mint ahogy az ókorban is eltemette már a pompás római városokat, Leptis Magnát s társait a nagy Szirte-öböl partján.

Tudjuk, hogy egykor Európa is ilyen sivatag volt a tarka homokkő (Buntsandstein) korszakában. A vörös futóhomokból a medencékben ránehezedő lerakódások súlya alatt szép sziklás homokkő lett, amelyből Németországban gyönyörű templomok és paloták épülnek. A híres heidelbergi várrom és a freiburgi dóm is ilyen lángoló vörös kőből épült. A Szahara homoktengeréből is egy majdani világkorszakban ilyen homokkő lesz.

Az afrikai sivatagban csodálatos szobormunkákat végez a süvítő szél. Símára esztergályozza a sziklákat, gerendákat farag, mélyedéseket váj a kemény kőbe. A homokfúvásnak semmi sem tud ellentállni, még a legkeményebb öskőzet sem. Így keletkezett a világ egyik leghíresebb hegye, a háromszögű Matterhorn is. Olyan ez a bámulatos hegy, mint egy szépen csiszolt drágakő, a szél munkájának egyik leggyönyörűbb alkotása.

Az elmállás minden tényezője összefog, hogy kicsinosítsa Földünk hegységeit. Igaz ugyan, hogy romba is dönti őket, de a romoknak is megvan a maguk szépsége. Göröngyökkel tölti meg a völgyeket, de ezt is művészi kézzel teszi. A nagy hegységek otrombák voltak, amikor kikerültek a Teremtés kezéből, gerincük szinte nyílegyenesen húzódott. Kiemelkedő csúcs alig volt, festői szakadékok nem vonultak közöttük, unalmas vakondtúrásokra hasonlítottak. De ma már minden hegység olyan szépen ki van faragva, mintha egy nagy szobrász tervezte volna őket. Másszunk meg egyszer egy ilyen hegyóriást, amelynek a töve is gyönyörűen ki van csipkézve! Aki még nem járt magas hegyekben, annak bizony különös élményekben lesz része. A völgyből nézve úgy láttuk, hogy a hegygerincen itt is, ott is nagyobb sziklatömbök állanak; de mire a hegy lábához érünk, azon vesszük észre magunkat, hogy a «szikla» több száz méter magas kőhegy. A turisták az ilyeneket «gerincatoronynak» nevezik, mert a kőhegyek minden oldala olyan meredek, mint egy torony. Nehezen lehet őket megmászni s ha végre a tetejükre érünk, megállapítjuk, hogy az is több kisebb toronyból, kőtűből áll. De még a szelidebb lejtésű hegygerinceken is ide-oda kanyarog az ösvény s olyan szellős magaslatokra

vezet, hogy csak az érzi ott jól magát, aki szédülés nélkül le tud tekinteni a lábánál tátongó hatalmas mélységbe, ahol a falvak házai kis vörös foltokként válnak ki a sötét erdőből. Tovább haladunk; de már ismét oly meredek a magaslatról lefelé vezető út, hogy a tapogatózó láb alig talál helyet, s a turista elfeledkezik a kilátás minden szépségéről, csak saját testi biztonságára ügyel. Az első gerinctorony érdekes, megkapó látvány volt, a harmadik már fáraszt, az ötödiknél pedig elfog a düh, hogy minek is vannak hegyek a világon. S ha már néhány óráig mászkáltunk hegynek fel, hegynek le, akkor teljes reménytelenség fog el, halálrafáradtan, reszkető térddel, lázas érveréssel s lihegő tüdővel, roskadozva folytatjuk az utat hazafelé, amely ilyenkor már dupla olyan hosszúnak tetszik, mint az, amelyen jöttünk.

Bármilyen isteni is a hegyormok tetején érzett boldogság, de a hegygerinceket maga az ördög találta ki.

Nos, mindez nem egyéb, mint egy kis tanfolyam az elmállás törvényeiről. A gerinctornyok úgy keletkeznek, hogy a rétegsorozat puhább kőzetei leválnak (ez a szakadék) s megmaradnak az ellentállóbb kőzetek. Az elmállás teremti a merőleges falakat, amelyek gyakran kifelé is hajlanak; az elmállásnak köszönhetjük a magas hegyek merész, festői szépségét, amelynek látképeiről ezerszámra küldik világgá a síkságon lakóknak a szép képeslapokat, hadd lássák a megrökönyödött ismerősök, hogy milyen is a Vajolet torony a Dolomitokban vagy a Tamischbachturm az Enns fölött, melyet a merész utas... alulról nézett meg.

Az elmállás egymagában nem művelhetne annyi csodát, ha nem sietne segítségére még egy tényező. Ennek ugyan ma már gyakran csak hült helyét leljük - bárhogy vágyakozunk is utána! - de bizonyos, hogy minden hegységben előfordul, mert csak ez szépíti meg igazán a hegyek képét. Ez a tényező a víz.

Milyen hűsítő, milyen üde, milyen elbűvölő dolog a forrás! Van ugyan sajnos elég sok hegység a világon, amelyben hiányzik minden forrás, de hazánkban szerencsére a hegyekben még buzgón csörgedeznek a vizecskék. Igaz ugyan, hogy a trianoni béke előtt, amikor még Horvátország Szent István koronájához tartozott, a Karsztban s a Velebitben épp elég elátkozott hegyünk volt, amelyeken szomjan hal az ember és a természet.

A Kárpátok félkörében azonban, és még inkább a magyar középhegységekben ezerszámra bugyognak a friss források s ezüstösen csörgedeznek mindenfelé a kis patakocskák. A patakokból keletkezik a sok nagyobb folyó, amelyek szinte kivétel nélkül valamennyien a Dunába és a Tiszába ömlenek s ilykép eljutnak a nagy magyar Alföldre. Milyen szép nagy világ terül el a kiindulópont s a célpont között! S ezt is a folyóvíznek köszönhetjük, amely a hegyeket lerombolta s a kőzeteket a síkságra sodorta.

Nagymagyarország idején volt még néhány folyónk, a Dunajec, a Poprád és a Bisztrica, amely az országból kifolyt. De csonka hazánkban minden itt fakadó víz az országban marad, egészen addig a pillanatig, amíg a nagy vízérben egyesül, amely az éltető nedvet s vele együtt egy jó adag magyar földet is idegen országba visz ki.

De azért adjunk hálát Istennek, hogy hazánkban annyi forrás fakad. Hol erednek ezek a források és hogyan keletkeznek? Bizonyára nem egy olvasónkkal megesett, hogy nagy forrásban szomjasan botorkált a hegyekben, a völgyekből felhallatszott a víz friss csörgedezése, de odafönn a hegyen hiába kereste a hűsítő patakot. Ha ilyenkor a geológus szemével nézte volna a tájat, csakhamar felismeri a helyzetet. A nép földtan nélkül is tudja, hogy az őskőzetekből több forrás fakad, mint a mészkőből, mint ahogy azt is tudja, hogy az árnyas erdőkben a mohák párnái között sokkal több a forrás, mint az erdők fölött húzódó takarókon vagy a kopár sziklák között. De ezzel a tudományunkkal még nem sokra megyünk; ha tehát

forrást akarunk találni, jó lesz, ha alaposabban összeismerkedünk a geológia idevágó elméleteivel, amelyek sokat mondanak el a források keletkezéséről.

Legelőször is tudni kell, hogy van vizet áteresztő kőzet s van olyan, amelyen a víz nem tud áthatolni. Vízáteresztő mindenekelőtt a mészkő, a szilikátok azonban visszafogják a vizet. Ez főképp a gránitra áll, de áll a márgákra is, ha sok bennük az agyag.

A forrástannak másik fontos tétele, hogy alig van hegy, amely alapzatától a csúcsáig ugyanabból a kőzetből állna. Rendszerint többféle réteg halmozódik egymásra a hegyben s ezek különféle kőzetekből állnak össze. Alul van a gránit vagy a gnájsz, följebb a mészkő vagy a vulkanikus kőzet. Ha pedig mészkőből áll az egész hegy, akkor márgás vagy homokos talajból álló sávok húzódnak a mészkőpadok között.

Az esővíz is kénytelen-kelletlen tudomásul veszi ezt a helyzetet. Az eső legnagyobb része lecsurog a sziklákon, de egy kis hányada mégis beszivárog a talajba, főképp az olvadó hóból származó víz. Ez aztán beveszi magát a mészkőbe s a homokkőbe, amíg el nem éri a vízhatlan márgákat vagy szilikátos kőzeteket. Itt van a forrásszint. Ez többnyire ferdén lejtős, mint a háztető, csak ritkán vízszintes. Ezen a lejtőn csobog alá a földalatti víz, amíg egy olyan pontra nem ér, ahol felbukkanhat a föld mélyéből. Ez a forrás.

Ezt tudva, odakünn a szabad természetben is el tudunk igazodni. Nem a meszes lejtőn keressük a forrást, hanem a mészfal alatt, ott ahol ez más kőzettel összeér. A hegységekben ilyen helyeken terülnek el a dús mezők és rétek, mert hisz itt folyik az öntözéshez szükséges víz, a pásztorok felügyelete alatt nyájak legelnek s itt áll a pásztor kunyhója is, az Alpokban a híres «Sennerin» kedves faházacskája. Itt folyik az igazán idillikus élet, amelynek sem lenn az erdőben, sem fenn a sziklás vadonban nem találjuk mását. A sziklák között csak akkor akad meg a forrásvíz, ha a kőzetben elvetődés történt s törés keletkezik, amelynek mentén a víz utat talál a hegység belsejéből. A források keletkezése általában igen bonyolult probléma, de azért ritkán fogunk tévedni, ha a fentemlített szempontokhoz tartva magunkat, keressük a vizet.

A mészkőhegységek kivételével mindenütt bőven találni vízre és forrásra. Közép-Európában legalább is az esővíznek csak kétharmada párolog el vagy folyik közvetlenül a patakokba, egyharmada azonban a talajban marad. Ez az ú. n. talajvíz, amelyből a források keletkeznek.

A források mozgása, a forrás «fakadása» élő energia. Ezt kell szem előtt tartanunk, hogy megérthessük azt, amit az elmállásról még tudnunk kell.

A forrás vizének mozgása úgy hat, mint a fűrész. Felvágja a hegy testét. Régebben azt hitték, hogy a víz ereje maga végzi ezt a munkát, de ma már tudjuk, hogy ez nem áll. Mint ahogy a szél maga nem bántja a kő felületét, hanem ezt a széllal repülő homok vagy kő csiszolja és alakítja, a folyóvíz is magával sodorja a homokot, a sziklaforgácsot s ez fűrészeli ketté a hegyet. Szüntelenül munkálkodik, súrol, csiszolja a patakocskák medrét s lebontja a kis köveket, a víz pedig elsodorja a törmeléket, göröngyöket s iszapot készít belőlük. Mindaz, ami a kiszáradt patakok medrében fekszik, a hegyek elmállásának eredménye. Olykor, ha nagyon esős a nyár, vagy tavasszal, hóolvadás után a hegyekben megáradnak a patakok s iszap- és kőlavínokat sodornak a rétekre meg a völgyekben elterülő falvakra; ilyenkor tisztán megállapítható, milyen hatalmas mértékben bontja a víz a hegyet. Ezt nevezzük tudományos nyelven erózióknak.

A legkisebb hegyipatak is hihetetlen erővel pusztítja ilyenkor az erdőket, házakat rombol, hidakat tör szét s méternyi iszapot s kavicsrétegeket halmoz fel, ha kilépett medréből s előnti a vidéket.

A görgeteg és kavics is élő tanúbizonysága annak, hogy milyen hatalmas erők alakították a földrészeket ott, ahol valaha hegységek álltak. A görgeteg nem azonos a törmelékkal, jóllehet a köznyelv egyfélékép használja őket. A törmelék alkatrészei szegletes kövek, a görgeteg pedig legömbölyített, simára csiszolt kavics, amelyek a szüntelen gördüléstől és köszörüléstől golyó, tojás vagy lencsealakot kaptak. A víz ereje mozgatja őket, egymáshoz surlódnak s végül is elvesztik szögleteiket s hegyes éleiket. Ha a Kárpátok völgyében megállunk egy hídon, például az Árva hídján, Árvavár alján, s éjszaka elnézegetjük a gyorsan tajtékzó vizet, tisztán meghallani a görgetegek és kavicsok hangját is. Valamilyen titokzatos csikorgás hallatszik, mely elárulja, hogy lenn a mélységben, a folyó medrében táncot jár a sok kő s lassú, türelmes munkával csiszolja egymást. A göröngyök hada megállás nélkül vándorol s annál gyorsabban, minél sebesebben folyik a víz. Kivándorol a völgyekbe, hosszú utat tesz meg. Hogy milyen hosszú utat, azt a Dunánál is megfigyelhetjük, amelynek magyar földön felhalmozódó kavicszátonyaiban is találni alpi származású göröngyöket.

Ezer és ezer patak, száz meg száz folyó fűrészeli éjjel-nappal a hegyeket. S ennek az eleven erőnek a legszilárdabb kőzet sem tud ellentállni. A kőzetek elindulnak a bércek és hegygerincek tetejéről s a mélybe csúsznak, az elmállás termékei egy percre sem pihenhetnek, mert a folyóvíz magával viszi őket. Így mállik s tűnik el egyik réteg a másik után. A hegyek elolvadnak, mint a hó, a víz lehordja őket, elosztja alkatrészeiket s végül az alföldekre kerül a hegyek anyaga. Az elmállás és az erózió két pusztító kór, amely megöli a hegyeket, de egyúttal sírjukat is megássa, el is temeti őket.

Most már olvasóink bizonyára világosan látják, hogy milyen ellenállhatatlan hatalom az erózió. Sokféle természeti jelenségben nyilvánul meg, az egész világon, hazánkban is; van köztük ártalmatlan, de van emberpusztító, gyilkos hatású is.

Az első s talán legfontosabb törvény: - hogy minél puhább valamely kőzet, annál gyorsabban dolgozik az erózió. Nem minden kőzetfajta reagál egyformán az erózió hatására. Már az elmállás alkalmával elmondtuk, hogy a mészkő vagy a gipsz milyen gyorsan bomlik; nos, ugyanilyen gyorsan «olvasztja» fel ezeket az anyagokat a folyóvíz is. Sokkal gyorsabban tűnnek el, mint a bazalt, a gránit és a porfir.

A Föld kérge sokféle kőzetből áll, a meszes, gránitos, vulkanikus és agyagos rétegek valóságos mozaikot alkotnak. Ahol lejtősödő felföld vagy fennsík emelkedik, arról tudnunk kell, hogy nem maradhat meg, mert az erózió szétszedi alkatrészeit. A puhább kőzeteket kimossa, völgy terül el majd helyükben, a szilárdabb rétegek megmaradnak s hegyek keletkeznek a völgyek mentén, anélkül, hogy valaha emelkedés állt volna be. Ahol eredetileg völgy terült el, ott a lehordás hegycsúcsot épít, a hegygerincek, zátonyok és gerinctornyok még a mély katlanokban is megmaradnak. Ha ezt tudva bejárjuk a kies budai hegyeket, a Disznófő és Zugliget vidékét, jobban megértjük a festői tájkép eredetét.

Amit itt kicsiben látunk, az óriási mértékben ismétlődik meg Németországban, különösen Amerikában, a Kolorádó folyó környékén. S ha ebből a szempontból vizsgáljuk meg az öt földrészt, meg kell állapítanunk, hogy az erózió világot átalakító művész volt. Számtalan hegységet teljesen eltüntetett, egész földrészeket sodort az óceánokba. A lehordás munkája t. i. csak a tengerekben ér véget; itt, ahol már nincsen sem magasság, sem mélység, végkép lehanyatlik ennek a szorgalmas, óriási munkásnak a keze.

Emlékezzünk vissza, hogy mit is láttunk, amikor megvizsgáltuk a pesti artézikut rétegsorozatát! Legalul találtuk a kristályos palákat, fölöttük a nagy európai Szahara maradványát, a permi homokkövet, majd szép sorjában a mérhetetlen triázi tenger meszes üledékét, a werfeni palát, a kagylós mészkövet, a márgákat és a földolomitot. S mi következett aztán? A

legfiatalabb harmadkor. 1206 méter mélységben kezdődött ez a «jelenkor» vagy «csaknem jelenkor». Olvasóink azonban tudják, hogy a triász és a tertier között sok minden történt a Földön. Nem feledkeztek el nyilván a jurakorszakról, sem pedig a beláthatatlan hosszú krétakorszakról, rengeteg lerakódásaikkal. Hol rejtőznek ezek az Alföld alatt, miért nem maradt meg nyomuk? Most már tudjuk, az erózió vitte el őket. Bizonyára megvoltak, hisz nálunk sem következett a harmadkor közvetlenül a triász után, de mindannak, amit a mai Budapest vidékén az évmilliók összehordtak, végkép nyoma veszett. A folyóvíz elvitte más országokba, ugyanúgy, mint ahogy eltűnt a Variszkusz alpesi világa és sok más ősvilági hegység, melyeknek csak itt-ott maradtak meg romjai.

Többkötetes munkát, valóságos világtörténelmet lehetne írni az erózió csodájáról, arról, hogy mit eredményezett az elmállás és a lehordás együttes munkája. Egyszer meg is fogják írni ezt a dolgot, ma még nincs együtt az anyag, még nem ismerjük eléggé a Föld történetét. Ezért mi magunk sem számolhatunk be összefüggően erről a folyamatról s be kell érünk azzal, hogy néhány érdekesebb történetet mondunk el az erózió romantikus világából.

Meghívjuk tisztelt olvasónkat, tartson velünk kedvenc sétánkon, amely a budai hegyekbe vezet, oda, ahol a farkasréti temető körül mély agyagban kanyarognak az ösvények. Vagy ránduljunk ki a Balatonra, a lepsényi partra, ahol lejtősen ereszkedik a part a tóra. Legjobb, ha zivatar után vizsgáljuk meg ezeket a lejtőket, mert ilyenkor pontosan meg lehet figyelni az erózió különös csodáit.

A lejtő tele van mély barázdákkal, amelyek párhuzamosan s nagyobbára nyílegyenesen vonulnak a lágy agyagban. A lefolyó esővíz alkotta ezeket az apró völgyeket. Ha alaposan szemügyre vesszük őket, megtalálhatjuk mindazokat a jelenségeket, amelyekkel a nagy hegységek völgyeiben találkozunk.

A völgy széles, csak a közepén csordogál egy patakocska. Világosan látni, hogy a víz szorgalmasan mossa a partot, mégis érthetetlennek látszik, mikép keletkezhetett a völgy többszáz méter széles medre. A kis agyaglejtőn azonban megtaláljuk a jelenség magyarázatát. Mert az esővíz itt is befurakodik, a vízfolyás kimos belőle egy sávot, aminek következtében a fölötte emelkedő lejtő bedül. A patak tovább vándorol s a tulsó parton is megismétli ugyanezt a folyamatot. Így mélyül és szélesedik a völgy medre.

De ez csak laza, agyagos talajra áll, mert sziklás vidéken másképp dolgozik az erózió. Ott valóban fűrészel. A patak függőlegesen mélyíti medrét. Völgytorok, mély szakadék keletkezik ilyenkor, amely néha többszáz méter magas falakkal vonzza a természetrajongó turistákat. Az Alpokban «klamm»-nak nevezik ezeket a szakadékokat; sok klammnak világhíre van. Aki az Alpokban jár, az ismeri a híres Siegmund Thun-klamtot, a Höllenthal-klamtot és a Partnach-klamtot. Hazánk hegységeiben is sok a vízmosta szakadék, amelyekhez rendszerint vízesés is társul, de világhíre egyik sem tett szert, mert kevés nálunk a mészkőhegység, holott a szénsavval telített hegyi patakok vize a mészkőben fejti ki a legnagyobb munkát. Budapesthez legközelebb esik a szentendrei hegyekben, gyönyörű árnyékos erdőben a Dömörkapu híres szakadéka. A sziklakaput itt a Bucsina nevű patak törte át, egy hét méter magas vízesést is találni itt.

Egy másik híres «klamm» Magyarországon a tordai hasadék, Torda-Aranyos megyében. Ezt a vidéket nemcsak a sóbányák tették híressé, hanem az a barlangokkal teletüzdelt, vadregényes 18 kilométer hosszú sziklavölgy is, amely a legszebb alpesi tájképekkel is versenyre kelhetne, ha nem volna olyan távol az európai világforgalomtól. A tordai hasadékot a Hesdát patak vájta a sziklafalba. Szent helye ez a magyarságnak, Szent László ideje óta ismerjük és tiszteljük.

A geológus persze más szemmel nézi a «klammot», mint a természet rajongója. A vízések és szakadékok azt adják neki hírül, hogy a völgy még «éretlen», annak jeléül, hogy még a hegység maga is - melynek völgyei most épülnek - csak alakulófélben van. A geológus megállapítja, hogy a völgyképződés problémáját még nem oldották meg, s hogy még rengeteg bonyolult kérdés vár feleletre. Mi ezeket itt nem tárgyalhatjuk részletesen, csak néhány fontosabb mozzanatukat fogjuk kiemelni.

Nagyon érdekes például a völgyek háborúja. A völgyek vetélkednek, harcolnak egymással. A lefolyó víz mindig az egyenes utat keresi s arrafelé folyik, ahol a legkisebb ellenállásba ütközik. Tudjuk azt is, hogy a hegységekben mindenütt vannak «természetes völgyek», amelyek már a hegység keletkezése előtt megvoltak s gyakran döntő módon befolyásolták a rétegek felvetődését. Erről már beszéltünk egy ízben; tegyük most még hozzá, hogy ezek az ősvölgyek a hegység ráncai között, a hegység hosszában terjeszkednek. Ezeket szelik át jobbról-balról a később képződött keresztvölgyek.

Nézzük meg a térképen a Vág felső völgyét, ott ahol a Fehér és a Fekete Vág összefolyik. Ez jellegzetes hosszvölgy, amelybe jobbról-balról torkolnak a hegyipatakok és folyócskák, mindegyik egy-egy keresztvölgyben. A legnagyobbak ezek közül az Árva és a Turóc.

Ezeknek a patakoknak és folyóknak az esése, s ennek következtében erodáló hatása jóval nagyobb mint a Vágé, hisz a nagy folyó nem lejtőkről zuhan le, hanem csendesen halad a hegyláncok közötti síkságon. Csak a keresztvölgyek vizei dolgoznak erélyesen, valósággal berágják magukat a hegylejtőbe s szünetlenül mélyítik medrüket. Megesik, hogy néha a hegység gerincét is áttörik s levezetik a szomszédos hosszvölgy folyóját.

Nem könnyen érthető, de rendkívül érdekes folyamat ez. Amióta a tudomány megismerkedett ezzel a jelenséggel, az Alpok mai szerkezetét is jobban megértjük. Az Alpokban a dél felé tekintő hegyláncok sokkal meredekebbek, mint északi hegységei, ennek következtében minden alpesi patak és folyó, amely dél felé siet, nagyobb erodáló erőt fejt ki, mint azok, amelyeknek vize a Fekete-tengerbe ömlik. Ennek következtében a dél felé haladó völgyek sokkal jobban elmélyültek s lecsapolták sok, régente észak felé folyó pataknak a vizét is. A Kárpátokban is volt ilyen folyamváltozás, sőt azt lehetne mondani, hogy minden nagyobb folyó többször is megváltoztatta irányát.

Sok népmese szól erről. Egyébként bizonyítékaink is vannak arra, hogy például a Duna az esztergom-budai részen valaha más mederben folyt, mint manapság. A budai ördögárok legendája is azzal kezdődik, hogy itt vonult valamikor az Ősduna igazi medre.

A folyók szabják meg tehát a völgyek alakját és irányát, de a folyóvíz teremti a hegyeket is, jobban mondva tőle függ, hogy hol keletkeznek a csúcsok. Aki jól megértette azt, amit itt elmondottunk, az most már tudja, hogy minden hegyből csak annyi maradt meg, amennyit az erózió meghagyott. Ebből következik, hogy a hegyes-völgyes vidékek arculata minduntalan megváltozik, a völgyek szakadatlanul mélyülnek, egyre újabb gerincek élesednek, kúpok csúcsosodnak ki, anélkül, hogy a Föld teremtő ereje hozzájuk nyúlna. A hegycsúcs, minden hegycsúcs, nem egyéb, mint maradék és rom. Nem valamilyen aktív világkatasztrófa építette őket, csak válaszfalak két völgy között. Ott, ahol a lehordásnak nem volt elég ereje, a völgyek közt megmaradt a gócpont: - a kimagasló csúcs.

Vizsgálják meg kérem a Kárpátok térképét! Látni fogják, hogy a nagy csúcsok és gerincek ott emelkednek az ég felé, ahol két hatalmas völgy folyója kétoldalt kiásta a talajt.

Ha ez a tétel igaz, akkor ennek még más törvényszerű következményei is vannak. Például az, hogy esős éghajlatban sokkal jobban tagozódik a hegység, mint a sivatagokban, hisz jóval nagyobb az erodáló erő. Tibet vagy Peru sivatagaiban a hegyek otrombák, ott egy-egy hegy

akkora területet fed be, hogy alatta elférne az egész Magas Tátra, számtalan kisebbnagyobb csúcsával és eróziótornyával.

Sokat panaszkodunk Középeurópában azon, hogy az időjárás annyira szeszélyes. Tréfás túlzással azt mondják, hogy nálunk, mármint az Alpokban és a Kárpátokban, háromnaponként változik az idő, amivel azt akarják tudomásunkra adni, hogy harmadnaponként esik az eső. Ne panaszkodjunk, inkább örüljünk a sok esőnek! Az esőnek köszönhetjük, hogy itt terül el Európa paradicsoma, hatalmas erdőivel s gyönyörű változatos tájképeivel. Egy érdekes kis kísérlettel is szolgálhatunk. Egy ív papírba vágjunk egy négyszöget s a papírlapot tegyük rá a Magas Tátra 1:100,000 léptékű térképére. A négyszögben 120 hegycsúcs jelenik meg. Fekessük most a papírt az afrikai Kenya hegység 1:100,000 térképére, a négyszögben csak 12 csúcsot fogunk találni. Más szóval a Kárpátokban tízszer annyi hegyet, völgyet, változatos tájképet lehet látni, mint Afrikában ugyanakkora területen.

A folyóknak köszönhetjük azokat a tavakat is, amelyek nagy hegységeinket díszítik. Hazánk két legnagyobb tava ugyan nem hegyi tó: a Balaton és a Fertő féligmeddig sík vidéken terül el, de már a Tátra nem képzelhető el tengerszemek nélkül. Mindenesetre figyelemreméltó, hogy míg az Alpokban 160 nagy tó van, hazánkban a négy legismertebb tó, a Balaton-, a Fertő-, a Velencei-tó és a Palicsi-tó sík vidéken terül el s a Kárpátok félkörében nincs egyetlen nagyobb tó sem. Az a néhány, amely még megmaradt, az is gyors mértékben apad; nem az ember szárítja ki őket, hanem a természet. A természet törvényei t. i. nem tűrik a tavakat, sem Európában, sem más világrészekben. Persze, ha valamelyik tó többszáz méter mély vagy az év nagyobb részében be van fagyva, akkor a természetes betemetés folyamata csak igen lassú. Ilyen mély tó sok van az Alpokban, a tátrai tavak javarésze pedig nem tudja, mi a nyár. A tavak azonban lassankint mégis csak betemetődnek, dombos, alföldes vidéken sás és nád növi be a tavak tükrét, olykor ki se látszik közülök a csillogó víz. (Így például a Velencei-tavon s különösen a Fertőn.)

A sás, a nád és sokféle más nagy vízinövény azonban csak az eltemetés utolsó felvonásában lép a természet színpadára, a tulajdonképeni dráma másképp kezdődik. A nagy hegységekben először az erózió temeti be a tavakat. A folyók sokszor tavakba ömlenek (a Rajna a Bódeni-tóba, a Rhône a Lac Lemamba), kavicsot, iszapot, homokot és göröngyöket hoznak magukkal s ha a tó csendes vizében megállnak, elejtik zsákmányukat. Nézzük csak meg a térképen, mekkora nagy darab föld képződött már a Rajna torkolatánál a Bódeni-tó partján! Van ennek a folyamatnak egy másik szép példája is. Lombardia, azaz a Pó folyó síksága Felső-olaszországban abból az eróziós anyagból épült, amelyet a hatalmas mellékfolyók az Alpok déli lejtőiről lesodortak. A rengeteg kavics és homok feltöltötte az egész tengert; hisz kétség sem férhet hozzá, hogy az Adria egykor a nagy olaszországi tavakig terjedt. Az erózió segítségével a szétmállott sziklaanyag kiszorította a vizet és kitolta a szárazföld határait, mint mindenütt ott, ahol nagy folyó torkol a tengerbe. Megfigyelhetjük ezt nemcsak a Pó, hanem a Nílus, a Mississippi, az Amazonas, a Duna, egyáltalán minden nagy folyó deltájánál.

De nemcsak a folyó iszapja s homokja tünteti el a tavakat. Egy csodálatos apró növényfajta is résztvesz ebben a munkában. Emlékezzünk vissza arra, mikép jön létre az elmállás. Sziklalakó moszatok készítették elő a fagy, esővíz s a napsugarak munkáját. A sziklamoszatok és a Föld bacillusai hatalmasabbak a gránitnál, a legkeményebb sziklafalat is rombadöntik. Nos, a moszatok, a legalsóbbrendű véglények irtják ki a tavakat is a Teremtés könyvéből. Mint a Balaton-Bizottság tagja, a 90-es években hosszú ideig dolgoztunk ezen a problémán a Balaton partján. Bejártuk a zalai és somogyi partokat, heteket töltöttünk a Kisbalaton mellett, a nagy Berekben s a lellei berekben, mindenütt, ahol sekély a tó partja, s buzgón figyeltük és vizsgáltuk, milyen szervezetekből épül az a rothadó iszap, amely lassankint betölti a kis

öblöket, összefonja a káka és a nád lassan foszladozó szárait s mocsárrá, igazi ingovánnyá változtatja a vidéket. Ez az anyag rendszerint a zsombék üstökei közötti űrt tölti ki s olykor nagy területen, így a Kisbalatonon s a nagy lellei mocsárban lehetetlenné teszi mind a járást, mind a csónakázást. Szorgalmasan figyeltük, miféle szervezet ez, amely naponként többmilliárdnyi ivadékkal gyarapítja az iszapot. Mikroszkópikus nagyságú ez a növény s a szó szoros értelmében benővi a sekély partokat.

Ha le akarnám írni ezt a moszat- és ázalagvilágot, egy százoldalas képeskönyvet kellene kiadnom. Szébbnél-szebb képekkel lenne tele ez a kötet. Az iszapban rengeteg állatfajta él, töméntelen gyökérlábú, nagy és kis amoeba, vassal burkolt baktérium, ugyancsak vasrozsda köntösbe bujtatott gyönyörű zöld moszat, egysejtűek, fonalakba és hálókba tagozódó apró növények, ostoros, piros szemfoltos ázalékok, páncélos ázalékok, egyszóval szébbnél-szebb állatok és növények, amelyek közül többszáz formát rajzoltam le. Volt közöttük olyan is, amilyent emberi szem még nem látott, a tudomány még nem ismert. Feladatomat elvégeztem, közöltem a balatoni véglények lajstromát, szívesen ki is dolgoztam volna ezt a tanulmányomat, amely elmagyarázta volna a Balaton betemetésének folyamatát, de erre a munkára, sajnos, már nem volt megbízatásom.

Időközben azonban másutt, más tavaknál elvégezték ezt a munkát s ma már részletesen ismerjük ezt a földrajzilag is fontos jelenséget, amely törvényszerűleg hozzátartozik minden tó életéhez.

A moszatok és véglények munkája itt is csak előkészíti a nagy vegetációt. Mi magunk úgy találtuk, hogy egy nyár folyamán körülbelül egy centiméterrel növesztik meg az iszapot. Ez azt jelenti, hogy egy emberöltő alatt méteres rétegek képződhetnek, néhány évszázad pedig elég volna ahhoz, hogy a sekély Balaton teljesen eltűnjön az apró növényzet alatt, ha a betemetés folyamatát nem siettetné még a vízi és mocsári növények hatalmas serege is. Hínár, vízilencse, nád, káka, zsombék, vízirózsa, számtalan közismert szép vízinövény telepszik meg a rothadó iszapban, belőle él, benne ver gyökeret s ha maga elenyészik, ugyancsak iszappá válik. Északnémetországban és a Németországtól északra fekvő országokban (nálunk nem) a betemetett tó tükrén a tőzegmoha is felüti fejét, tőzegláp lesz belőle. Nálunk zsombékos rétek, nádasok, savanyú füvekkel benőtt lápok foglalják el a tó helyét, közöttük egy-egy mélyebb tócsával. Aztán felnő a füzes, sok mindenféle bokrával, fűvel és virágos növényekkel, fűzfaliget képződik, végül savanyú rét, aztán nyárfaliget s erdő foglalja el a betemetett tó helyét. Vagy tőzeglápnak marad meg évezredekig a holt tó, mert a tőzegmoha nagy zsarnok, nem tűr meg más növényt maga mellett. Ahol egyszer a tőzegmoha gyökereivel befonta az iszapot, ott a tőzeg évmilliókig is megmarad, elszenesedik s megvárja, amíg fel nem használják tüzelőanyagként. A hűvös vízből így lesz az ellentéte, a melegítő kőszén.

S így lesz a tavakból mocsár, láp, savanyú rét, végül pedig szárazföld, rét, liget és erdő. Így keletkeznek a mondák azokról az erdőrengetegekről, amelyeknek helyén egykor tó csillogott. Az okos ember megmosolyogja a regét, de a még okosabb eltűnődik s azt kérdi magában, vajjon honnét tudhatta ezt a «tudatlan» nép.

Ezzel be is fejezzük az erózió regényét. Amúgyis nagyon messze jutottunk már kiinduló pontunktól, a hegyek összeomlásától. Nem hiányzott belőle a drámai jelenet, de nem hiányzott a kiengesztelő vég sem, hisz tudjuk, hogy ennek a nagy rombolásnak is egyszer vége fog szakadni.

Már megemlítettük egy alkalommal, hogy az erózióknak is van egy ellenszere. Ejtsünk néhány szót erről a jelenségről is!

A növények ugyan betemetik a tavakat, de egyben megállítják az elmállás és leromlás folyamatait is.

Másszunk fel újra a sziklás bércekre, hogy megfigyelhessük, milyen hasznos, áldásos szerepe van a hegyi növényzetnek. A göröngyös lejtőkön, a rideg sziklatörmelékben mindenféle apró zöld bokrok virítanak. Alpesi rózsák, apró füzek, alpesi égerfák s tövükben sokféle fű és szép, virágos növények. Szájtátva figyeljük őket s közben elcsúszunk, hanyattvágódunk s hanyatt-homlok lefelé csúszunk a lejtőn. Kétségbeesetten belekapaszkodunk a zöld bokrokba és örömmel látjuk, hogy nem hiába, mert elbírja az embert; olyan erős, mint egy kis fa. S ha ki akarjuk ásni, csodálkozva fogjuk megállapítani, hogy olykor húsz méter hosszú a gyökere.

Az alpesi növényzet, amelynek a Kárpátokban is sok szép fajtájával találkozhatunk, a legsivárabb sziklagörgetegben is megél, mert gyökérzetük leér a sziklahasadékokba s onnét szivattyúzza fel a vizet. Szép virágos párkánnyal díszíti fel a rideg sziklafalakat, megtámasztja a guruló köveket és homokot s feltartóztatja a völgyek felé haladó útjukban. Valóságos sziklalépcső keletkezik így a meredek lejtőn, melynek minden lépcsőfokát egy-egy nagyobb bokor vagy füves rét jelzi. A legnagyobb munkát két törpe fa, a havasi rózsza és a törpefenyő végzi, ezek állják el az elmálló sziklaanyag útját. Ahol sziklafal és lejtő van, ott mindenütt néma harc folyik a lehordás és a növényzet között s mindenütt a bátor, szívós növények győznek. A kúszófenyők és rózsák, sok más társukkal egyetemben megtámasztják a hegyet, hogy le ne csússzék a derekát övező erdőkbe; az erdő maga pedig, a puha humuszból sarjadzó, mohás, szép, felvidéki fenyőerdő még hatásosabban védi meg a romlástól az alatta elterülő sziklaréteget. Ezt persze nem szabad szószerint venni, hisz az erdő televény földje alatt is továbbhalad a kémiai feloszlás folyamata, de annyira meglassul, hogy sok lehordott hegység, melynek bércei és sziklafalai javarészt már teljesen eltűntek, erdőlepte magaslataival túlélte a nagy földtani periódusokat. A Kőszénalpok bércei már sok millió évvel ezelőtt eltűntek, de a Rajna mindkét partján még most is áll erdőborította talapzatuk, a rajnai középhegység. Ezeket az erdő védte meg a végső romlástól.

Joggal mondhatjuk tehát, hogy a növényzet valóságos áldás a hegyekre, megvédi őket, útját állja az erózióknak. Növények nélkül már régen szétesett volna minden hegység, amely a harmadkorban képződött. Az Alpok és Kárpátok erdős övek fölé emelkedő részeinek már bizonyára hiányzik legalább a fele, de a mélyebb rétegekben az alpesi rétek s erdők szelíd kézzel behegesztették a sebeket. A fák gyökerei is bontják ugyan a sziklát, de csak nagy titokban; észre sem vesszük mindaddig, amíg erdő fedi a völgyeket és lejtőket. De minthogy az erdő, ott ahol egyszer lábrakapott, magától nem múlik el többé, legfeljebb külső körülmények következtében, ha tűzvész, vihar vagy emberi kéz pusztítja el, a mállásnak ez a formája a magyar középhegységben bizonyára már évezredek, a harmadkor óta tart.

Amióta megismertük ezeket a törvényeket, azóta megvédjük az erdőket s így közvetve hegyeinket is. De ott, ahol az ember nem tudott ezekről az összefüggésekről s ahol még ma sem tud róluk, ott az erdő kíméletlen pusztításával mérhetetlen károkat okozott a természetnek és önmagának.

Dalmácia, az az ország, amelyben egy évtizede tanulmányozzuk a természetet, éles fénnel világít rá ezekre az összefüggésekre. Az ember ott bizony megsínyli, hogy kipusztította az erdőket. Beláthatatlan következményekkel járt az erdő halála, nyomorba döntötte az egykor gazdag és boldog országot. Ha nem üzne tengeri kereskedelmet, nem látogatnák az idegenek s nem volna itt-ott egy-egy oázis, bizony éhenhalna ez a gyönyörű ország. 14,000 négyzetkilométernyi területéből több mint kilencezer teljesen terméketlen, kellő táplálkozás és víz híján lakosságának nagy része nyomorban él.

A multban - nagyon régen volt már - tölgyek s tengerifenyők erdeje borította be egész Dalmáciát. Sok volt akkor a forrás, a patak, a nagy folyó is, ezt az ország mai konfigurációjából is meg lehet állapítani. Sok itt a völgy, amely nem keletkezhetett volna folyóvíz nélkül, holott ma már nincs benne sem patak, sem folyó. Valamennyi kiszáradt, elszikkadt, mert elpusztult az erdő s vele együtt a vizet vezető s tartó televényföld.

Vannak, akik azt állítják, hogy a velenceiek irtották ki ezeket az erdőket. Hajóépítésre, árbocokra s cölöpépítményekhez kellett nekik a sok szép tölgyfa, hisz egész Velence cölöpökön épült. Már a rómaiak is pusztították az erdőt az Adria partjain, sőt, előttük már a púnok is. Lehet, hogy van ebben valamennyi igazság, de bizonyos, hogy az emberi kéz maga nem bírta volna végleg kiirtani azt a rengeteg erdőt, amely egykor bársony zöld kárpittal vonta be a dalmát szigeteket és partokat. Van még ma is néhány erdős sziget, például Meleda, horvát néven Mljet, Lakroma szigete Raguza előtt, s erdők nőnek még a lapadi félsziget dombjain is. Ebből is kiderül, hogy a dalmát éghajlat alatt is megterem a szép erdő. Javarésze tengerifenyő, de van tölgy és kőrisfa is, s tövükben olyan sűrű bozót, hogy az indiai dzsungelakkal vetekedhetik. Futónövények kötik össze a fákat és bokrokat oly sűrűségben, hogy nem lehet áthatolni rajtuk, a tisztásokon virágok tarkálnak, pillangók, bogarak, madarak, gyíkok és kígyók népesítik be a vadont, amelyben mindenfelé csörgedezik az élő víz, mert ahol erdő van, ott van forrás, televény föld és termékenység is.

De ott, ahol nincsen sem erdő, sem szerényebb rokona, az, amit «macchiá»-nak nevez az olasz - akinek hazájában szintén gyakori az erdőtlen, sivár hegység, - ott teljesen terméketlen a talaj. Szikla, görgeteg, mély árkok, néhány száraz kóró és sárguló fűszál, korhadó bokrok: ezekből alakul ki az a nyomorgó táj, amelyet karsznak neveznek. Karszt volt Horvátország tengerpartja, karsztos Dalmácia szigetvilágának és hegyeinek nagy része, ilyen Hercegovina, Albánia, s Görögország nagyobb fele is, karsztos Kisázsia, Szíria és Előázsia jórésze. Az indiai határig terjed ez a kopárság, amely már Spanyolországban s az afrikai partokon is nyomorba döntötte a Föld egykor legbujább, legszerencsésebb, virágzó tájait.

Karsztos vidék csak ott keletkezik, ahol mészkő-közetek vannak (a meszes talaj ugyanis nagyban hozzájárul a karszt-képződéshez). Esőnek ugyan nincs híján az ilyen vidék, hisz Dalmáciában télen elég eső esik, túlsok is, helyenkint háromszor annyi, mint a magyar Alföldön, de talajvizet csak igen nagy mélységben találni, csak a meszes rétegek alatt. S ha az eső lemosta a televényföldet, akkor a sziklán már igen nehezen képződik új termékeny réteg. Pedig a sziklahasadékokban és a karsztos lejtők közti elszórt kis katlanokban és völgyekben mindenütt van pompás «terra rossa», mert a mészkő könnyen mállik s rozsdásszínű, vegyi anyagokkal átítatott gazdag termőföldet készít. Ezeken a helyeken, az ú. n. dolinákban mezőgazdaságot is űznek. Ennek azonban két másik ellensége is van: - az egyik a száznapos nyári szárazság, a másik a téli évad bóravihara. Szárazság és bóra azért lehet, mert nincs erdő, erdős vidéken nem ismerik a tartós aszályt. A sok gyökér és levél, a moha, a páfrány s a virágok őrzik a nedvességet a talajban, erdők fölött párás a levegő, összegyűlnek a felhők, gyakran esik az eső, télen pedig a sok ágas-bogas fatörzs feltartóztatja a szelet, erdős lejtőkön elernyed a vihar ereje. Jól tudja ezt a magyar paraszt is, ezért ültet mindenfelé szép nyárfasorokat.

Amióta ezt tudjuk, elméletileg megoldottuk a Karszt problémáját is. Be kell erdősíteni a hegyeket és szigeteket, fákat kell nevelni s vége lesz az aszálynak, a bórának, visszatér a humusz s vele a forrás, a patak, a nyári eső, a boldog vidám élet, a jólét. Azaz visszatérne, ha az ember nem volna olyan, amilyen.

Amikor Fiume még magyar volt, Trieszt meg osztrák, az állam gondoskodott arról, hogy befásítsák a két város fölött emelkedő dűlőket és hegyeket. Meg is volt az eredménye. Ötven éve járok a fiume-zágrábi vonalon s örömmel látom, mennyire megváltozott azóta a táj. Buja, árnyékos erdők susognak most ott, ahol harminc évvel ezelőtt kietlen, sziklás pusztaság égett a forró napban. Fiume statisztikájából tudjuk, hogy a bóra pusztítása is csökkent a város közvetlen környékén. Sajnos, az új erdő még csak kis területet foglal el, nem is lehet tehát még nagyobb hatása, a hegység legnagyobb része még mindig karsztosan kopár és erdőtlen. A horvát kormány is belátta, hogy ez az állapot tarthatatlan, és sok fáradságot és pénzt fordít Dalmácia újraerdősítésére, sajnos hiába. A horvát kormánynak nincs annyi pénze, mint amennyi ennek az óriási területnek a befásítására kellene, a dalmát népnek pedig nincs elég esze, hogy maga is segítse kormányát termékeny munkával. Ellenkezőleg, tovább pusztítja az erdőt, nem ápolja a sarjadó növényzetet, nem mond le kecskéjéről. Holott a kecske a legnagyobb ellensége a fiatal erdőnek. Lerágja a rügyet és a fiatal lombot; ahol kecske legel, ott elpusztul az erdő. Hiszen Európának és Előázsianak tulajdonképp földi paradicsomnak kellene lennie, áldásos éghajlatával, de sajnos nem az, a nyomor és maradiság lidérces álmát alussza.

Különben ne bántsuk a dalmát lakosságot, hisz még a művelt francia sem jobb nála. A francia Alpokban, különösen a Dauphine körül ugyancsak elkarsztosodott a hegység, igaz, hogy még csak százötven év óta. Pontosán ismerjük a pusztulás dátumát. Amikor 1791-ben a francia forradalmi kormány kormánybiztosokat küldött a francia hegyekbe, ezek ott nyomban lefoglalták a korona erdőségeit. Nemzeti vagyonná nyilvánították, ami akkoriban azt jelentette, hogy a kormánybiztos úr eladta a szép erdőket. Kidöntötték a százéves fákat s néhány párisi polgár meggazdagodott. Az erdők eltűntek, aztán eltűnt a pénz is, sőt eltűnt a francia forradalom, de megmaradtak a kopár hegyek. A hegyi patakok lehordták a termékeny földet, mindenütt kibújt a meztelen szikla, Franciaország egész alpesi széle karsztos lett s azóta sok ezer millióba kerül a patakok levezetése s a pusztulás elleni védekezés.

Ahol a védő növényzet hiányzik, ott valóságos dühvel rombol az erózió. A víz nem pihen, addig nyaldossa, mossa a talajt, amíg le nem vetkőzteti a hegyek kövázat s hófehérre nem mossa. A francia Alpok tanulságosan bizonyítják, mikép szegényedik el az ország, ha elveszti zöld növénytakaróját. 1791-ben szép falvak terültek el a termékeny völgyekben, de a forradalom után lassanként kivándoroltak az emberek, hiányzott az ivóvíz, elnéptelenedtek a falvak. Ahol kiirtják az erdőt, ott elapadnak a források. A talajvíz tükre lesüllyed, a patakok kiszáradnak s még a lejjebb fekvő erdők is szikkadni kezdenek. A kövér havasi rétek egyre soványabban teremnek s végül sivataggá változnak, a hegyekről levándorol a görgeteg és sziklatörmelék borítja a kipusztult erdők és mezők helyét.

Tragikus helyzet! S jóllehet ma az Alpokban s a Kárpátokban mindenütt erélyesen védekeznek az elkarsztosodás ellen, gondosan ápolják az erdőket, levezetik a hegyi patakokat s külön törvényekkel védik az erdő felső határvonalát, hegységeink sorsa mégis meg van pecsételve. Mert az ember hiába ismeri meg a természet törvényeit, hiába vonja le tanulságos következtetéseit, hiába védekezik ellenük, ideig-óráig fel tudja tartóztatni a természeti folyamatokat, de végül mégis csak győz a mindennél hatalmasabb természeti törvény. Nem akadályozhatjuk meg, hogy a folyók elszállítsák a hegységek felaprított, szétmorzsolts közeteit. A hegyek homokká és iszappá válnak, a homok, az iszap és a kavics a hegyekből levándorol a lapályokra s addig nem nyugszik, amíg el nem éri a tengert. A magyar alföldek, a Duna meg a Tisza medencéi tele vannak az Alpok és a Kárpátok lerombolt közeteivel. Tudjuk, hogy ezek a medencék folyton süllyednek, noha ezt emberi szem nem veszi észre, mert a két nagy folyamrendszerrel bevándorló anyag ismét feltölti őket.

Geológiai tekintetben mindkét hegység újkori, de feltehetjük, hogy az erózió már lerágta anyaguknak körülbelül a felét. A Rajna egymagában évenként 560,000 m³ anyagot szállít el, ebből épült egész Németalföld. Hollandia területe is alpesi vidék tehát, de olyan alpesi kőzet, amelyet az erózió felmorzsolts és a folyók elszállítottak. Ha ez meg nem történik, akkor az Északi-tenger ma már körülbelül Köln vidékéig terjedne. Már említettem, hogy a Pó építette föl a lombard síkságot; e nagy folyam évi 11 és fél millió m³ iszapot hurcol magával. A magyar Duna vize 35.5 millió m³-t szállít a balkáni síkságok felé.

Az európai viszonyokat persze nem lehet összehasonlítani más földrészek arányaival. Nálunk minden kicsinyesebb és szegényesebb. Amerikában a sárga Mississippi és mellékfolyói évente 221.5 millió m³ iszapot mosnak le az Egyesült Államok földjéből. A Himalája legmagasabb csúcsát «Az Ég Tetejé»-nek hívják, innét jön a legtöbb folyami iszap. A nagy sárga folyó Ázsiában, a Jancsekiang, 182 millió m³-t sodor magával, az Indus 194 milliót, a Hoangho 472 milliót.

Ez ellen nem lehet védekezni, igaz, hogy nincs is rá szükség. A hegyek ugyan napról-napra fogynak, de amit elvesztenek, azt megkapják a síkságok. Íme, az erózió utolsó törvénye:

Minden folyó csak útjának felső szakaszán erodál, az alsón lerakódásokkal épít. Az erózióból szedimentáció lesz. Minden folyó deltájában szétesztja azt a sok homokot és termőföldet, amelyet magával hozott. A Duna deltája napról-napra növekszik. A nagy folyamok medrét szüntelenül mélyíteni kell, hogy fenn lehessen tartani a hajózást. Torkolatuk előtt mindig van egy nagy zátony, amelyet maguk hordtak össze.

A hegyek tehát meghalnak s tetemük a síkságra kerül. Kavics lesz belőlük, az óriások szétdörzsölődnek, homokká válnak, a sziklák széthullanak kristályos alkatelemeikre. Milyen merész s hatalmas volt egykor a nagy hegycsúcs, az erő és örökkévalóság szimbóluma, úgy látszott nincs hatalom, amely megostromolhatná a sziklafalakat, s íme, most mégis leterült a hegyóriás, porszemekké hullott szét s könnyű szellők játszadoznak vele. A biblia nagy mondása jut eszünkbe: porból lettél s porrá leszel.

A hegyeknek is meg kell halniuk! Születnek és elenyésznek. A világ rejtelmes törvényét követik, amely nem tűri, hogy bármi is fennmaradjon. Minden porszemnek osztoznia kell a világ sorsában. A szikla porrá lesz, humusszá, éltető, termékeny földdé, a mészből élő mészlész néhány napra vagy évre, csont, csigahéj, korall vagy növény alakjában, ezek újra mészszemecskékké hullanak szét, amelyek feloldódnak a tenger vizében, hogy valamivel később ismét utat találjanak valamilyen élőlénybe. Ezt tízszer, százszor, ezerszer is megismétlik, amíg végül el nem jutnak a tenger fenekére, ahol megpihennek, sziklává állnak össze és a teremtes parancsára új hegységgé nőnek. A kvarc sem kerüli el sorsát. Keményebb mint a mész, de ugyanaz a sorsa. A kvarc is elsodródik az élet örvényébe, hisz tudjuk, hogy vannak kovámoszatok, véglények és szivacsok, amelyeknek váza és háza kristályos kvarcból épült. Nagyobb része azonban homokká válik, megjátssza a homok különféle változatait, szabad homokbuckaként hullámszik a szélben, a tengerparton görgeteg és turzás, homokhalom lesz belőle, majd az egykori tenger fenekén sivataggá alakul át, amely egész földrészeket elfed. A préselt homok szikla alakjában a hegységek sorsában is résztvesz. Mész és homok már sokszor támadt fel sötét sírjából, a teremtes erő felemelte őket a magasba, ám a romboló erők sokasága újból nekiesett s ismét lesüllyedtek a mélybe. Csodálatos egy körforgás! Nincs a Földön egy porszemnyi anyag, amelyről azt lehetne mondani, hogy elvénuült és hasznavehetetlen. Minden meghalt, de minden fel is támad. Ne féljünk tehát a haláltól! Nincs végleges halál; az a nagy erő, amely a világot teremtette és fenntartja, ezt ezer és ezer példázattal bizonyítja. Minden forog, a halált felváltja az élet, a teremtest az enyészet. S ha majd utoljára behúnyjuk a szemünket, azzal fogunk búcsúzni a szép világtól: - viszontlátásra!

A jég munkája.

Magyarországnak nagyon különös sors jutott a Föld történetében. Volt idő, amikor testestül-lelkestül, minden porcikájával Európához tartozott. Amikor a nagy európai tenger itt görgette hullámain, nem volt különbség a tenger magyar és német része között és amikor a harmadkorbeli ős anyaföld egy csapásra felvetette hatalmas hegységeit - azt a nagy hegygerincet, amely ugyan háromféle nevet kapott, de lényegileg mégis csak egy hegylánc - akár Pireneusoknak, akár Alpoknak vagy Kárpátoknak hívjuk! - akkor is részesei voltunk a nagy európai sorsnak. Aztán elváltunk Európától, hazánk sík részeinek új életmód jutott osztályrészükül.

A harmadkor vége felé, vagy talán már valamivel korábban, Európában megváltozott az éghajlat. Azelőtt krokodilusok mászkáltak a mocsarakban, majmok lármás csordái ugrándoztak az őserdőkben, ahol a fenséges pálmák alatt a trópusi égőv szép virágai illatoztak... aztán minden lassan, nagyon lassan megváltozott. A melegövi állatok kivándoroltak, a pálmák magva már nem csírázott ki, s északról és keletről bevándoroltak a tölgyfák, a bükkök, a hársfák, megváltozott a fauna és a flóra, olyan lett körülbelül, mint ma Délolaszországban. Ám ez sem maradt meg! Az elkövetkező évezredek folyamán az európai világ megtanulta, hogy decemberben hó esik a hegyekben, januárban pedig befagynak a tavak és a folyók. A fagy tönkretette a babérfákat s az újabb évszázadok sem hoztak enyhülést, egyre hosszabb lett a tél, a nyár csak néhány hétig tartott, oly rövid ideig, hogy még a fenyőfa sem tudott kifejlődni s elkövetkezett az az idő, amikor az utolsó erdő is elfagyott. Más növényzetet már nem ismert az európai föld, mint a nyári hetek gyorsan csírázó s hamar hervadó virágait, néhány cserjét, sok mohát és zuzmót. A hegyeken még nyáron sem olvadt el a hó, legfeljebb jéggé állt össze, gleccser lett belőle. Ez a gleccser óriási jégtömegével lassan lefelé csúszott, maga előtt tolva a legyalult törmeléket és sziklákat, s egy hatalmas vályút teremtve, kimélyítette a völgyeket, amíg végül is le nem ért a síkságra. De még itt is továbbvándorolt, hisz minden évben új meg új hótömegek pótolták a lecsúszott, eljegesedett tavakat. A gleccserek áradata egyik völgyből a másikba vándorolt, betöltötte az Alpok minden völgyét, míg végül a nagy hegyláncok tövében ki nem ért a fennsíkra. Itt összefolyt társaival s többszáz méteres jégfallá torlódott össze.

De ennek a hatalmas jégvándorlásnak is vége szakadt valahol! A stájer hegyekben például már csak elvétve akadt gleccser, itt sok hegy s még több völgy kikerülte az eljegesedés sorsát. Alsóausztriában nem is tudták, hogy mi a jéghegy; gleccsert csak olyankor láttak, ha felmáshoztak a Raxra vagy Schneebergre s onnét szemléltek borzongva a nyugat felől csillogó hatalmas jégfalakat.

A jég azonban még az Alpok északi tövében sem tudott a Dunáig hatolni. Nagy görgetegeket, kötörmelékeket, ú. n. morénákat tolt ugyan maga előtt körülbelül München vidékéig, de ott megállt a jég. Úgy látszik, nem volt elég tartalék a nagy hegyek raktáraiban. Ha abban az időben valaki a fenyegető jég elől észak felé menekült volna, újra hatalmas erdőkbe ér, amelyeknek rengetegében naphosszat elvándorolhat. Mögöttük újabb zuzmák, mohák pusztaságok, tundrák következtek, aztán újabb hatalmas jégtorlaszok. A svéd hegyekről is hatalmas gleccserek csúsztak le, betöltötték a befagyott Északi-tengert és lehömpölyögtek az észak-német lapályra.

Nyugat felé, francia földön, az Alpok határánál ér véget a kegyetlen jégvilág. Franciaországban sohasem volt eljegesedés, ott hatalmas tundrák terültek el a fenyőerdők között, nagy rénszarvascsordák legeltek a lapokon. Keleten sem ismerték a jéghegyeket, a nagy

jégfalat, a grönlandi éghajlatot, még a morénákat sem. A Nagy Alföldön pedig sehol nem volt mocsár, zöld erdők lombosodtak, s minthogy rengeteg eső esett, buján hajtott ki a növényzet.

A Kárpátok már ismerték a jégkorszakot, a Magas Tátrában s másutt is sok volt a gleccser, az örök hó s az eljegesedés egyéb tünetei, igaz, hogy kisebb mértékben, mint az Alpokban. Ma mindennek már csak nyomait találjuk és ha meg akarunk ismerkedni a jégkorszak (diluvium) igazi természetével, el kell utaznunk hazulról, legalább is Tirolba, vagy Svájcba, hol a Berni Fennsíkon vagy a Mont Blanc és Monte Rosa gleccservidékén még ma is a jégkorszak uralkodik. Ne felejtsük el, a jégkorszak még ma sem múlt el, csak visszahúzódott a körülbelül 3000 méter magas hegyek vidékére s onnan tör le egy-egy jégfolyóval a mélyebben fekvő völgyekbe. Látogassuk meg tehát most a gleccservilágot ott, ahol a legszebben kifejlődött, a Mer de Glace vidékén, s állapítsuk meg, mikép festettek a Kárpátok a jégkorszak delén.

Ez a Mer de Glace a Mont Blancról folyik le, s ha el akarunk jutni hozzá, a Genfi-tótól vasúton Chamonix-ba kell utaznunk. Sajnos, a sokezer látogató elrontotta ezt a csodálatos természeti látványt. A nagy tömegek tönkreteszik a táj szépségét. Jó utakat építenek a kedvükért, hogy a jól fizető vendégek autón látogathassák a természeti csodát, kis és nagyobb szállodák s elegáns luxusszállodák épülnek, hegyi vasutak, kilátótornyok, bódék nőnek ki a földből, képeslapokat, «emlékeket» árusítanak az összegyűlt turistáknak, idegenvezetők, koldusok, szélhámosok lepik el a vidéket.

De ha csak egy kicsit is letérünk a nagy országútról, hamar eljutunk a magasztos, komor, meghatóan szép természet ölébe. Legjobban tesszük ezért, ha egy kisebb jégfolyóhoz, a Glacier des Bossons-hoz rándulunk ki.

Amikor legutoljára ott jártunk, zord idő fogadott. Igaz, hogy a gleccserek környékén rendszerint amúgyis komor az idő. Könnyűszerrel vissza lehet következtetni az itt uralkodó időjárási viszonyokból a jégkorszak éghajlatára. A szállodákat már magunk mögött hagytuk, aztán még néhány helységet kellett a hátunk mögé tudni és megkezdődött a nagy magány birodalma. Itt épült Les Praz-Conduits és Les Barats, két nyomorúságos falu, nem is falu, csak néhány szegényes kalyiba meg viskó; lakóik barátságtalan arccal nézik azt a sok finnyás, elkényeztetett dámát és urat, akik megzavarják őket fenséges hegyi magányukban.

A nagy hegy sem örül vendégeinek. Felhősapkát öltött. Már az erdőben is felhők úsztak a fejünk fölött, most pedig leszáll a köd és ólmos eső szitál, még a közeli fákat is ezüstös fátyol burkolja. Holott nyár dereka van, s ha olykor lepillantunk a völgybe, megállapíthatjuk, hogy ott vidáman süt a nap.

Tudjuk már régebbi tapasztalatainkból, hogy 2500 méter magasságban ez a mindennapi délutáni hangulat, ezért nem is fordulunk vissza, mint néhány kényes útitársunk. Szép ez a hegyi erdő, hatalmas sűrű rengeteg, senki sem ápolja. Meglátszik rajta, hogy a francia nem szereti az erdőt. Fenséges jegenyefenyők emelkednek az ég felé, ágaikról rongyokban lóg a zuzmó, körülöttük köd szállingózik s megrakja ágaikat csillogó esőcseppek szép ékszereivel. Nincs az a gyémántos csillár, amely szebb volna, mint ez az ősvilági dísz, amelyből kiérezni, hogy valamilyen hatalmas ismeretlen jelenséghez közeledünk.

Egyelőre azonban még semmi rendkívüli nem történik, csak egyre meredekebb az út, a tájék komor, szinte szomorú, itt-ott primitív kalyibák állnak, lehet, hogy kísértetek járnak a vidéket. Ime, az erdőben egy óriás közeledik felénk!... De nem - csak a köd bolondított el, a kalyibáról kiderül, hogy egy szép kis francia «chalet», az óriásról pedig, hogy egy bájos francia kisasszony, aki mosolyogva s kissé panaszosan (mivelhogy ma kevés a turista) áruját kínálgatja. Botot akar nekünk eladni, hogy megmászhatjuk a jéghegyet. De velünk sem boldogul, mert már van botunk, sőt jégcsákányunk is.

Ez az igazi tökéletes Svájc (noha nem is svájci, hanem francia területen járunk). Mindenki kis üzletei után jár. Hangulatunk megromlott, ki várna ezek után még nagy élményeket? Pedig alig telik el tíz perc... és valósággal megrendülünk. Ez is Svájc, a kis kufarkodás fölött az égiszerű hatalmas hegyóriás! Felmászunk a kötörmelékre (ez a moréna!), lábunk mélyen besüpped az agyagba, érdeklődve nézzük a sokféle kisebb és nagyobb követ és törmelékét, amely a lejtőn összehalmozódott - aztán hirtelen kitárul a kilátás. De micsoda kilátás! A nagy jégmező hirtelen kiválik a ködfüggönyből, szinte az égből száll alá. Olyan, mint a Duna jégzajlásakor. A jéghegyek egymásra torlódnak, de míg a Dunán legfeljebb ha háromszáz méter szélességben fekszenek a jégrögök, itt három-négyezer méternyi úttal sem tudnánk a másik partra érni. A jégfolyamot számtalan sötétkéken és zölden fénylő jégsturdok és hasadék szeli át. Ha lenézünk a szakadékba, az az érzésünk, mintha feneketlen volna, el sem hisszük, hogy «csak» negyven vagy kétszáz méter a mélységük. Jéghegyek is vannak itt, ugyanúgy, mint Grönlandban, az ágas-bogas, merész jégzátonyok messziről úgy festenek, mint valamilyen fehér arab város. Most már értjük, hogy a Gross-Venediger lejtőjén miért kapta az egyik gleccser az érthetetlen «Török sátorváros» nevet. A franciák sérac-nak nevezik ezeket a jégtüket s a tudomány átvette ezt az elnevezést; az egész világon így hívják ma azokat a jéghegyeket, amelyek a gleccserek meredekebb helyein keletkeznek.

Most lemászunk a törmelékről s megállapítjuk, hogy a gleccser és a törmelék között mély árok tátong. Csak merész ugrással lehet átmenni rajta, hisz hidat vagy utat itt amúgysem lehetne építeni, mert a jégfolyam mozog. Lassan mozog, de megállás nélkül! Ha csak egy pár percig állunk is rajta, már megérezzük mozgását s megértjük, miért sistereg, recseg és ropog ez a hatalmas jégtorlasz. A völgy felé veszi útját.

Most a séracok közt botorkálunk. Nem is olyan hideg ez a jég, mint ahogy vártuk, de nem is olyan tiszta! Tele van iszappal, törmelékkel, sőt vannak jégoszlopok, melyeknek tetején egy nagyobb szikla ül. Az is meglepő, hogy a jégfolyam úgy domborodik, mint valamilyen török híd. Jobbra-balra dűledezik s felületéről lassan lecsúsznak azok a kövek, amelyek a körülötte emelkedő sziklafalakról a jégmederbe zuhantak. Így keletkezett tehát két szélén az a két nagy törmeléksáv, az oldalmorénák, melyek minden gleccsert elkísérnek útjukon. A homlokmoréna viszont ott, a jégár alsó végződésénél képződik, ahol a hőmérséklet megolvasztja a letüremelő jeget. Ott ered az olvadó jégből keletkező hatalmas, jéghideg és sáros gleccserpatak, amely áttöri a törmelékhalmozatot, amelyet a jégbástya túrt maga elé. De ez a törmelék is különbözik az oldalmorénák kőzetétől. Kevés benne a nagy szikla, ellenben sok az iszap, kavicsok is vannak benne s ha ezeket közelebből megvizsgáljuk, megállapíthatjuk, hogy szépen párhuzamosan meg vannak karcolva. A jég megkarcolta a követ. Egyet el is teszünk emlékebe, pompás példája a «gleccserkarc»-nak.

Sok mindent megtudunk a végmorénák tanulmányozásából. A jégfal végén néha barlangokat is találni, amelyekbe be lehet mászni. Érdekes megnézni az alapjukat, mert ott is dolgozott a gleccser. A jég ott néha tükörsimára gyalulta a kőzetet, a laza kőzetet leszedte s addig nem nyugodott, amíg el nem érte a sziklát és ki nem vágta. Egyre mélyíti a medrét, pontosan megállapítható, hogy egy év alatt mennyi munkát végzett. Tízezer év alatt néha száz métert is kivágta a sziklából. Az Alpokban és a Kárpátokban, mindenütt, ahol jég van vagy volt, megmarad a nyoma, egy-egy kimélyített, simára csiszolt vályú vagy mély katlan, amely fennmarad a jég elolvadása után is.

Az alapmorénához tartozik az a sok kötörmelék is, amely a jégrepedésekbe esett. A gleccser hatalmasan mozgó súlya szétmorzsolja ezeket a kőzeteket s e kövek segítségével gyalulja ki medrét.

Ilyen a gleccserek alsó vége. Odafönn, keletkezésük helyén azonban egészen más a kép. Ott nincs jég, csak hó, mert minden gleccser hóból keletkezik, pontosan aszerint a törvény szerint, amely hóolvadáskor a ház tetejéről lecsüngő jégcsapot alakítja. A hó nem marad meg változatlanul a hegyek csúcsán. Összeviszsa horpad, felülete megolvad a napban, szemes, ikrás lesz (az alpesi ember nem is nevezi hónak, hanem Firn-nek), s ebből a «firn»-hóból képződik lassú olvadással a lecsüngő, lassan lecsúszó óriási jégcsap, amelynek gleccser a neve. Mintahogy a tetőkről lelógó jégcsapok csúcsáról hullnak a cseppek, úgy folyik a gleccserből a gleccserpatak, amely aztán magával hurcolja az alapmoréna és végmoréna legnagyobb részét. Ezért van minden gleccser előtt kisebb-nagyobb területen sok kavics és homok és közöttük finoman kiszitált föld, az úgynevezett gleccseriszap, amelyet a szél szárnyrakap, messzire elvisz, majd lösz alakjában leejt. Magyar földön elég sok a lösz, meg is becsüljük, mert igen termékeny föld. Az Alpoktól és Németországtól kaptuk ajándékba a jégkorszak után, amikor a nagy jégtakarók felolvadása után messzi területre elsodródott a gleccseriszap anyaga. Az uralkodó északnyugati szél messzire elvitte a porfinomságú anyagot és a magyarság áldott földjén rakta le. Nem is értenők meg e nagy kincs eredetét, ha nem tanulmányoztuk volna a jégkorszakot.

Sokféle érdekes és fontos természeti tüneménnyel találkozhatunk még ott fenn a gleccser tetején. Maradjunk fenn egy álló napig és figyeljük meg a jég rejtelmes életét.

Délfelé mindenfelől csurog, csepeg, ömlik a jég, egészen úgy, mint nálunk hóolvadáskor. Az ember azt hiszi, hogy most nyomban felolvad az egész hatalmas jégtömeg. De délutánra már eláll a sok kis vízesés, estefelé jön a fagy és a jégmező elhallgat. A víz nem csobog már, a vízesések dörgése elnémul, nem sistereg a jég, a természet sokféle hangja eláll és nem is ébred fel már napfélkeltéig. De akkor újra életre kel a gleccser, sokkal gyorsabban, mint ahogy elaludt. Megint csepeg az olvadó víz, csurranó patak lesz belőle, kis vízcsekék folydogálnak mindenfelé, tíz órákor pedig, amikor a közápor is megindul a sziklafalakon, valósággal sortűzek dördülnek el. Kisebb-nagyobb kövek gurulnak mindenfelé a vizekben, és ha lenézünk a katlanokba és hasadékokba, amelyekben a gyémántosan csillogó vízesés dörög, megfigyelhetjük a görgeteg kövek vad táncát. Gleccsermalomnak nevezi a svájci az ilyen vályút. A bennük forgolódnó kövek addig zúzzák a jeget, amíg a katlan fenekére nem érnek. A sziklát is kikezdi, jellegzetes gödröket vájnak belé, amelyek akkor is megmaradnak, amikor már sokezer év múlt el a gleccser eltűnése után.

Sok ilyen gleccsermalom van az Alpokban s nálunk, a Kárpátokban is annak jeléül, hogy a jégkorszak derekán milyen messzire terjedtek el a jégmezők, olyan helyekre is, ahol ma már nyomukat sem látni. Középeurópában a gleccserkarc és a gleccserfazék pontosan jelzi a jég munkáját, ugyanúgy, mint a visszamaradt morénák és a kerekre csiszolt sziklás kúpok. Ezeknek nyomán meg lehetett rajzolni az eljegesedés térképét, a térképekből pedig ki lehetett olvasni, hogy az éghajlat Európában nem egyszer, hanem több alkalommal is megromlott s hogy volt interglaciális kor, amelyben a jégfolyók visszahúzódtak a hegyekbe, a völgyek kizöldültek és szép nagy erdők borították el őket. Eleinte négy eljegesedés nyomára bukkantak; aztán ötre, ma pedig már tizenegy kisebb-nagyobb jégkorszakot ismerünk, de a kérdés még mindig nem dőlt el.

A vita részletei csak a tudósokat érdeklik, mi csak a végleges eredményekkel akarjuk megismertetni olvasóinkat.

Megdönthetetlen tény, hogy volt egyszer egy többezer évig tartó eljegesedés. Tény, hogy az eljegesedés derekán sem Alsóausztriában, sem Stájerország keleti részén nem volt jégtakaró, tehát sem a Dunántúl, sem a Kis-Alföld és Nagy-Alföld nem ismerkedett meg a hatalmas jégmezőkkel. De volt eljegesedés a Kárpátokban, különösen a Magas Tátrában s a Kárpátok

más helyein, sőt Erdélyben is. Aki akkor a Tátra csúcsairól észak felé tekintett, aggasztó közelségben látta a végnélküli jégtakarót. Krakko és Lemberg jelezte a határát, jég alatt volt Galicia, Szilézia, Poroszország, a Balti-tenger, Svédország, Norvégia, az Északi-tenger. A magyar határon kezdődött tehát a sarkvidéki jelleg.

A nagy magyar síkságon ellenben dús növényzet termett, az állatvilág is gazdag volt, az ember megtalálta kenyerét, s csak hírből ismerte azt a nagy jégsírt, amelyben szinte egész Közép-európa halálát lelte.

A német jégtakaró sokhelyütt csak néhány méternyi vastag lehetett, rendszerint azonban 200 méteres jégtorlaszok temettek el hegyet-völgyet. Olyan lehetett ez a jégfal, mint a híres antarktikus jégtorlasz, amely a déli sarkot védi. Északnémetország olyan volt, mint ma Grönland belseje, Középnémetországban ugyan sokhelyütt nem volt jég, az éghajlata azonban nyilván a mai Szibériáéhoz hasonlított. Mégis voltak ott erdők, mohafedte nagy pusztaságok, amelyeken rengeteg törpebokor tengette életét, tehát élni is lehetett ott, rénszarvascsordák legelésztek s a szarvasokat emberek vadászták. Az Alpok előtt szintén állt egy hatalmas jégtorlasz, körülbelül 600 méterre becsülik. A csúcsokat azonban ez sem fedte be, az Alpok közepe körülbelül úgy festhetett, mint ma a Berni-fennsík vagy a Mont Blanc körüli vidék, ahol még ma is van egy 60 kilométer hosszú gleccser, az úgynevezett Aletsch Gletscher. Dél felé azonban a jégtömeg nem jutott el messzire. Itt óriási morénákkal végződött a jég s nyilván volt köztük olyan is, mint amilyen ma a 600 méter magas Serra de Ivrea Olaszországban. A Lombardiai-síkság és az Adria pedig egyáltalán nem ismerte az eljegesedést.

Így festett tehát a jégkorszak. Sokkal barátságosabb ennél az interglaciális korszakok világa. Az éghajlatuk még a mainál is enyhébb lehetett.

Innsbruck környékén megtalálták ezeknek a korszakoknak a nyomait. Ott egy törmelékközetben, amelynek köttingi breccsia a neve, visszamaradt körülbelül 30 növényfaj lenyomata, amelyek megfelelnek a mai Innsbruck növényzetének. De volt ott örökzöld puszpáng is, virágzott a számocefa (arbutus), amely ma csak az Adria szigetein él meg s olyan növények is termettek, amelyeket ma csak Dalmáciában vagy Spanyolországban találni. Interglaciális rétegekben megtalálták a melegövi orrszarvúak csontvázát is. Kétség sem férhet tehát hozzá, hogy több évezredig tartó meleg időszak szakította félbe a nagy jegesedést. De sok állat tovább tengődött még a legkegyetlenebb időjárási viszonyok között is. Így mindenekelőtt a bundás mammut, az orrszarvú, a nagy medve és az óriás-szarvas. Gyönyörű élet virradt ezekre, amikor visszatért a melegebb időjárás, mert a «jégkorszak»-ban is volt néhány ezer évnyi szünet, amely alatt Európa képe alig különbözött mai állapotától. Erről ne feledkezzünk el, ha meg akarjuk érteni az emberiség őstörténetét! Az ősember t. i. ismerte a jégkorszakot! Valószínű, sőt több mint valószínű, hogy az emlős állatok emberi formája már a nagy lehűlés előtt keletkezett. Számtalan leletünk van, amelyek azt bizonyítják, hogy azalatt a hosszú idő alatt, amelyet a gleccserek ismételt előretörése és visszahúzódása tölt ki, Franciaországban, Olaszországban és hazánkban sokféle nép élt, nagyobbára primitív vademberek, de mellettük egy már lassan fejlődő kultúráltabb fajta is, amelynek különösen a hosszú interglaciális időszakban sok öröme telt az életben. Arra azonban persze nincs semmiféle bizonyítékunk, hogy a gleccserek utolsó visszahúzódása, amely körülbelül 10-12,000 év előtt történt, végleges, soha többé meg nem ismétlődő jelenség. Ellenkezőleg, minden jel arra mutat, hogy az elmúlt 12,000 év Középeurópában szintén csak interglaciális korszak.

Magyarország azonban a jövőben is kívül fog rekedni a jégkorszakból. A jövőben sem lesz eljegesedés a magyar Alföldön, amelynek sorsa földtani tekintetben végleg elvált a közép-európai világtól. Ez a tételünk természetesen csak akkor érvényes, ha az Alpok és Kárpátok felgyűrődése nem halad tovább.

Ezek szerint az ú. n. postglaciális időt, azaz azt a néhányezer esztendő, amely a jég utolsó visszahúzódása óta eltelt, ugyancsak interglaciális korszaknak kell tekinteni. A Föld történetében már gyakran megismétlődött a «tavaszi enyhülés» folyamata, még pedig hatalmas, valósággal katasztrofális méretekben.

Amit a meleg nyári délelőtti órákban a gleccseren tapasztaltunk, az ezerszeresére nagyítva ismétlődött meg, ha ütött a klímafelmelegedés órája. A keletkező víz nem patakokban, hanem óriási folyamok alakjában rohant le a síkokra s niagaraszerű vízesésekkel tört magának utat a völgyekben. A folyók a szélesebb katlanokban és síkokon hatalmas folyamokká egyesültek, amelyek elárasztották az alföldeket, a homokzátonyok, a mocsarak és tavak világa sokszáz és ezer négyzetmérföldnyi területet foglalt el.

Mikép lehetett ezt megállapítani? Az óriási vízesések munkája mindenütt meglátszik a hegyekben; mély szurdokok és keskeny völgyek tanúsítják, hogy ott pokoli erővel dolgozott a víz. Az Alpok előtt 100 kilométernyi szélességben terül el a sok «fluvioglaciális» lerakódás, amely még ma is kavicsos és homokos pusztaság. Ugyanez a folyamat játszódott le Észak-németországban is; Berlin és München a glaciális üledékek kellős közepén épült fel. Hatalmas «ősi folyók» vonultak végig a német alföldön; a mocsarak és homokpuszták ott olyasféle világot teremtettek, mint amilyen a Duna és Tisza vidéke. Ez a két folyó is «ősi folyó», s a magyar alföldeken, mint minden interglaciális kor kezdetén, hatalmas nádasok húzódtak, a gyönyörű tölgyesek óriási lápokban tükröződtek, amelyekből még ma is találni egy-egy korcs maradékot a Drávaszögben, a dunai szigeteken. Az Alibunári-mocsár, az Ecsedi-láp, a Sárrét, a balatonmelléki berkek még ma is élő emlékek a magyar alföldek postglaciális multjából. Ott pedig, ahol nem volt sem mocsár, sem berek, a pusztá terült el, ez a minden magyar szívnek drága, árvalányhajas, vadvirágos, szabad föld, amelyből ma már szintén csak korcs emlékek élnek. A régmultban a Dunától a bihari hegyekig, az Ecsedi-láptól a Dráváig terjedt a végtelen pusztá. Ezerszámra legeltek rajta az antilopok, vadlovak és vadszamarak, volt ott nyúl, hörcsög, bölény és rengeteg rágcsláló fajta, egyszóval az ősi magyar föld inkább valamilyen afrikai állatparadicsomra emlékeztetett, mintsem európai tájra. Ez a pusztai növényzet és állatvilág Morvaországba és Csehországba is áthúzódott, de volt pusztá Poroszországban is, Halle és Magdeburg között, ahol szintén találtak antilopnyomokat. Valószínűnek kell tartanunk, hogy az egész északnémetországi alföld hatalmas ázsiai sztyep volt, hisz még a Rajna mentén is találtak ilyen emlékeket, ott még a középkorban is vadlovak legeltek.

Hazánkban a fiatalabb tudósnemzedék páratlan szorgalommal és pontos munkával megállapította, hogy milyen változásokon esett át a magyar föld a jégkorszakban s az utána következő időben. Megállapították, hogy az elmúlt 12-14,000 év alatt hazánknak kedvező éghajlata volt, a növényzet satnyulása pedig most újabb lehűlés közeledését jelzi.

Igen szellemes módszerrel állapították meg ezt a prognózist. A lápok jól konzerválják a beléjük hullott virágport. Ezt mikroszkóp alatt megvizsgálták és lelkiismeretesen vezetett naplóban pontosan feljegyezték, hogy a különböző korszakokban milyen fák és bokrok éltek a láp felületén. A jégkorszakból nálunk is fennmaradtak ú. n. vándorkövek (erratikus sziklák), sziklakarcolatok, morénák és kőületek, melyekből a következő tényeket lehetett kiolvasni:

A történelmi Magyarország területén a Tátra el volt jegesedve, Erdély magasabb hegyein ugyancsak voltak gleccserek, de az ország többi része mindenkor jégmentes volt. A Kárpátokban már 1500-1800 méternyi magasságban kezdődött az örök hó határa. Az Alföldön és középhegységeinken ugyan nem volt állandó jég, de mégis periglaciális területnek kell tekintenünk, ahol már a Pilisi-hegyeken fenyvesek zöldeltek, akárcsak ma Oroszország északi részében. A fenyvesek fölött még megtermettek más növények is, havasi rózsák, törpe fűz s

főképp a szép ezüstös színű magcsákó, melyet közönségünk jobban ismer szép latin nevén (dryas).

De a fenyvesek zónája alatt is volt még erdő, amely egészen az Alföldig nyomult le. A Kecskemét körül s a Kiskunfélegyházán talált leletek tanúsítják, hogy ott a vörösfenyő, sőt a mai havasi cirbolyafenyő s a törpefenyő is megtermett. Tőzeges lápok is húzódtak rengeteg virágzó dryas-szal, az élet tehát körülbelül a mai Svédországhoz vagy Finnországhoz hasonlított. Mammutok, gyapjas orrszarvúak, óriásszarvasok legeltek az alföldi tundrán, a hegyek és dombok barlangjaiban nagy medvék, oroszlánok és hiénák éltek. Az őstulok sem hiányzott állatvilágunkból, a jégkorszak végefelé pedig megjelent a rénszarvas. Mindezek maradványai láthatók múzeumainkban.

De hogy megváltozott ez a zord és barátságtalan világ az interglaciális korszakokban, amelyek némely tudós feltevése szerint 2000 évig is eltartottak! A Balkáni félszigetről, amelynek völgyei nem ismerték az eljegesedést, hazánkba vándoroltak az örökzöld, meleget kedvelő növények. Eljött a szelíd gesztenye, a dió, a sok örökzöld cserje, amely ma is virágzik Dalmáciában, például a magyal (ilex), a ruscus, a füge, a babér, a borostyán. De sok olyan növény is termett itt, amelynek egészen nyoma veszett, így a harmadkorban a Zsil völgyében rengeteg mocsári ciprus (taxodium) nőtt, olyan mennyiségben, hogy még barnaszéntelegeket is alkottak. A jégkorszakban azonban megfagytak, egyikük sem tudott délre menekülni. A sok szép cipruserdő, Magyarországnak egyik legértékesebb növényi kincse, végleg elpusztult. Csodálatosképpen azonban más trópusi növények mai napig is megmaradtak, mert melegvizű tavakban találtak menedéket. Ilyen az egyiptomi lótuuszvirág (castalia lotus), vagy a tengerparti káka (Schoenoplectus litoralis), melyek most is megtalálhatók a püspökfürdői tóban, Nagyvárad mellett, s Hévízen, Keszthely szomszédságában. Hogy ezek kibírták a jégkorszakot, az mindennél világosabban bizonyítja, hogy mifelénk nem járhattak olyan cudar idők. Az interglaciális korszakok állatvilága is csaknem melegövi. Mint Afrikában, őselefántok, vízilovak, orrszarvúak és kardfogú tigrisek népesítették be a mocsarat és az erdőt.

Ez az egész világ - bár jóval kisebb arányokban - újra feltámadt a jég utolsó visszavonulása után, amely a magyar kutatók (például Soó Rezső) szerint körülbelül 12-14,000 évvel ezelőtt történt. Ezt a virágporok vizsgálatával pontosan meg lehetett állapítani.

Amikor 14,000 évvel ezelőtt megenyhült az éghajlat, magyar földön már élt ember. Az ókőkorszakot élte, más szóval csak kőből tudott szerszámot készíteni s emberevő volt. 6,000 évig tartott ez az időszak, amely alatt a tőzeglápok legalsó rétegeiben főképp törpefenyők és erdei fenyők virágpora rakódott le. De nagy nyír- és fűzfaligetek is zöldeltek, mint ma a Nyírségen vagy a Bánság egyes részeiben. Az utolsó jégkorszak tundrája lassanként beerdősödik, bár egyelőre igen lassú ütemben, mert az éghajlat még hűvös és száraz. Utána következik a hirtelen felmelegedés, a boreális kor. Pusztai éghajlat uralkodik az Alföldön. Újabb 3,000 év zajlott le, az éghajlat egyre enyhült, az ember is kultúráltabb lett. Mindenütt erdők sarjadzanak, ritkás tölgyesek, köztük juharok, szil- és hársfák, s a Kárpátok ligeteiben sok a mogoróbokor. Kr. e. 5000 körül a magyar puszták is beerdősül, mert a meleg és sok eső következtében a bükk- és tölgyfa s a nagy mocsaras erdők buja gyarapodásnak indulnak. Boldog két és félezer esztendő következik az emberiségre is, amely alatt ez gyors fejlődésnek indul. Az új kőkorszakban, a réz-, majd a bronzkorszakban az ember különféle mesterségeket tanul ki, cölöépítmények, majd városok keletkeznek, ércfegyvereket, szötteket, szép ruhákat készítenek az emberek, utakat építenek, érceket bányásznak, megszületnek a művészetek, elsősorban a zene, amelyek mind azt bizonyítják, hogy az emberiség kultúrája nagyot fejlődött. 2500 Kr. e. jelzi e fejlődés tetőpontját.

Aztán megint elromlik az éghajlat. 4,000 év óta már nem javul, sőt ellenkezőleg, egyre romlik a klíma. Talán egy új jégkorszak közeledik?

Minden jel arra mutat, hogy az elmúlt 4,000 esztendő nem jelent új korszakot a Föld történetében. Semmi sem változott meg hazánk történetében, semmi sem jogosít fel bennünket arra, hogy azt mondjuk: vége a jégkorszaknak! Nem keletkezett olyan új élőlény, amelyet «korszakalkotó»-nak lehetne nevezni, mint amilyen az emlősállat volt a harmadkor elején. Határjelző volt a nagy gyíkok és tintahalak hirtelen eltűnése is; velük záródott le a krétakorszak. A kőszénkorszak határát az a periódus vonja meg, amikor már nem képződött több kőszénerdő. Minderről azonban szó sem lehet az elmúlt 4,000 év alatt, semmi sem változott ez idő alatt. Ember volt azelőtt és azután is, az emlősök világában sem történt sok változás, a hegyképződés, a tenger munkája, a növényvilág ma is olyan, amilyen négy évezred előtt volt, épp csak hogy Középeurópa éghajlata romlik valamelyest egy idő óta, de az is csak lassan, alig észrevehetően, szinte unalmasan.

Ha mindezt összevetjük, meg kell állapítanunk, hogy a jégkorszaknak még nincsen vége. A jelenkor valójában egy interglaciális kor második fele, amely lassú hullámokban visszavezet egy új, remélhetőleg nem nagyon erős lehűléshez.

A virágpor vizsgálata erről a következőket mondja:

Magyarországon 4,000 év előtt a tölgyfa uralkodott, amely azonban azóta fokozatosan veszít elterjedéséből. Háttérbe szorul a hárs is, ellenben felnyomul a bükk, a gyertyán és a jegenyefenyő.

Nyugaton mind a mai napig változatlanul uralkodik a növényvilágon a borealis fa, az erdei fenyő. Mindezek a jelek arra vallanak, hogy ma több a csapadék. Az éghajlat romlása mintegy 2,000 éve tart. A pún kultúra idején, amikor Róma alapításának napja közeledett, már magyar földön is élt művelt bronzkori nép. Ekkor volt a legtöbb erdő az Alföldön, pompás bükkerdők, valóságos őserdők, zöldeltek a lápok között. Aztán megint szárazabbra fordult az idő, a lehűlés folyamata megakad és a bükk eltűnik az Alföldről. Úgy fest a világ, amilyennek ma ismerjük. A tölgy megmarad a Bakonyban, a hosszú évezredekken át uralkodó fenyvesek eltűnnek a Dunántúlról, a középhegységekben pedig megmaradnak a bükkösök.

A nagy magyar Alföldön pedig elkezdődik az a tündérvilág, amelyet költőink megénekeltek. Illatozik a pusztá, ám a folyók mentén még nagy erdők húzódnak s hangosan csivog és rikoltozik a mocsarak madárparadicsoma. Erdős pusztának lehet nevezni ezt az Alföldet, amelyen most kezdődik a népvándorlás. Ennek egyik hulláma hozza le a magyarságot, amely aztán végleg meg is telepszik a ma már több mint ezeréves hazában. A török ugyan vissza szeretné szorítani a magyarságot, de ez nem sikerül neki, csak az Alföldet pusztítja el. Ezt a munkát még hatékonyabban végzi el a modern élet. A mai Alföld jellegzetes «kultúrpusztá», olyan mint az amerikai préri vagy pampa.

De nem tehetünk semmit sem ez ellen; ha a 14 milliós magyarság meg akar élni hazájában, kultúrált földre, búzaföldekre van szüksége. Talán csak egyben vétettünk a természet ellen: - túlságosan kiszárítottuk folyamszabályozással és lecsapolással a nagy magyar Alföldet. De a jelenkor ezt a hibát is helyreüti öntözéssel, sáncolással és a mezőgazdaság egyéb új vívmányaival.

Az éghajlat azonban ezalatt tovább változott. Egyre hullámzik, vannak jó és rossz periódusok, az utóbbi évek kétségtelenül a rossz periódushoz tartoznak, de volt már több évig tartó felmelegedés és szárazság is. Raguzában a XIX. században 60 évig nem esett hó. 1937 óta pedig minden esztendőben van havazás, sőt olykor gyenge fagy is. Németország a XVII. században érezte meg az éghajlat romlását. Az erdők képe akkor teljesen megváltozott, a

jegenyefenyő tért nyert, a tölgy és a bükk hátrébb szorult. Sokhelyütt a szőlőtermelés is alábbhagyott, nem érik be a bogyó. Néhány száz év óta az Alpokban lejjebb szorult az erdőhatár is, a legelőkön, ahol ma már nem tud felnőni az új erdő, még ott állnak a régi vén törzsek.

Vannak azonban jelek, amelyek ennek a prognózisnak éppen az ellentétére mutatnak. Így például a gleccserek már nem vándorolnak észrevehetően a völgyekben; igaz, hogy ennek más oka is lehet. Általában azt lehet mondani, hogy nagy ingadozások vannak, ezek pedig rendszerint nagy válságok előfutárai. Mindazonáltal végeredményben az a benyomásunk, hogy az éghajlati viszonyok fokozatosan romlanak.

De nem kell megijedni! A Föld történetében egy évezred még annyit sem számít, mint egy nap az ember életében. Ha romlik is az éghajlat, ez a folyamat olyan lassú, hogy egyelőre nem kell számbavennünk. Mi magunk, gyermekeink, unokáink, a jövő század még semmit sem fog érezni, sem a romlásból, sem az esetleges javulásból.

De mielőtt elbúcsúznánk a jégkorszak világától, még meg kell említenünk a nagy postglaciális folyóvizek egyik legnevezetesebb alkotását, amelyből Magyarország egyik nagy «földalatti» kincse keletkezett. A földalatti barlangokra gondolunk, Aggtelekre, Európa legnagyobb cseppkőbarlangjára.

Ilyen újkori barlangok húzódnak fővárosunk alatt is, éppen a királyi vár alatt, az I. kerületben. Kadic Ottokár tárta fel ezeket 1939-ben, holott a budai polgárok már évszázadok óta tudták, hogy házaik alatt, főképp a Fortuna-, az Uri- és a Werbőczy-utcában sok a «török pince», melyeket szemétdombnak használtak. Ezek a sziklapincék természetes mésztufa-üreges, amelyeket kibővítettek s lépcsőkkel és légaknákkal láttak el. A budai vár alatt, ennek egész hosszában most a világ egyik legnagyobb s legérdekesebb mésztufabarlangja húzódik, valóban páratlan látványosság, amely még jobban meg fogja növelni szép Budapestünk világhírét.

Ezekben a barlangokban sok folyami lerakódást, homokot meg kavicsot találtak. A Duna egykor a Várhegy magasságában folyt; hogy mikor, arról az őselefánt és orrszarvú-fogak számolnak be, amelyeket e lerakódásban találtak. A harmadkor végén és a jégkorszak elején tehát még nem voltak meg ezek a barlangok. Meszes hővizekből rakódott le a mésztufa, amelyből a budai Várhegy épült s csak ennek képződése után oldották ki talajából az átszivárgó talajvizek azt a csodálatos barlangrendszert, amelyben még jégkorszaki leletek, mammutok, óriásgímek és gyapjas orrszarvúak, tehát igazi jégkorszakbeli állatok csontvázai pihennek. De még ez a szép budai barlang is eltörpül az aggteleki barlangrendszer mellett, amely a legnagyobb Európában és harmadik helyen áll az egész világon. Ez a barlang a gyakran emlegetett Aggteleki cseppkőbarlanggal is összefügg, amely nem más, mint a Baradla legrégebb ismert szakasza.

A legnagyobb barlang az egész világon persze Amerikában van. Mammut-barlangnak hívják, Kentucky államban terül el. Egymásfölött öt emeleten, 300 kilométer hosszúságban húzódik ez a gigantikus labirintus, amelyet még nem is ismernek minden részletében. A híres postumiai (ezelőtt adelsbergi) barlang hosszúsága mindössze 18.5 kilométer, a dachsteini Eisriesenwelté 27 kilométer, a Baradla tehát 22 kilométer hosszú folyosóival és remek cseppkőképződményeivel tényleg Európa egyik legnagyobb cseppkőbarlangja. Sajnos, Szlovákiával kellett megosztoznunk rajta, mert a barlang Domica nevű része már szlovák területen húzódik.

Az Aggteleki barlangban is találtak jégkorszakbeli leleteket, rajzokat, kőkori tárgyakat, edényeket, csonttüket, kovakökeket, amelyek mind azt bizonyítják, hogy ez a nagyszerű barlangrendszer már a jégkorszakban is megvolt. Ezt is mészkőből oldotta ki a szivárgó talajvíz.

A magyar barlangkincsek sorában még megemlítendő a Dobsinai jégbarlang, Gömör megyében, amely kétemeletes, de csak 120 méter hosszú. Ez még jégkorszakbeli jeget őriz mélyében s valóságos ereklyéje ennek az iszonyú korszaknak. Több mint 10,000 éve áll fenn.

Ezzel be is végezhetjük már a jégkorszak tanulmányozását, amelynek folyamán annyi érdekes adatot tudtunk meg hazánk multjából.

De van egy kérdés, amelyre még nem feleltünk meg, pedig valószínűleg minden olvasónk felvetette már. Mi lehetett a nagy lehülés oka? A földgömb öregedésével függ-e össze, vagy valamilyen más kozmikus oka van-e?

A tudomány természetesen azon volt, hogy megfejtse ezt az óriási problémát és különféle kísérletezésekkel körülbelül a következő eredményre jutott:

A jégkorszak nem egyedüli a Föld történelmében. A Földnek minden korszakában volt már eljegesedés, amiből nyilvánvalóan az következik, hogy a lehülés nincs összefüggésben a Föld történetével. Már a legrégebbi időkben, a kőszénkorszakban, a permi időben is volt eljegesedés, nem ugyan Európában, hanem Ausztráliában, Előindiában, sőt Délamerikában is. A kőszénkor jégkorszaka a déli földgömbön köszöntött be. De még ősi korokban is volt eljegesedés.

Ebből még egy következtetést lehet vonni. Ami kétszer-háromszor megesett, az még többször is bekövetkezhetik. Az eljegesedések tehát végigkísérik a Föld történetét. Nem egyszerű véletlen balesetek, a Föld törvényei szabályozzák.

Ha megkeressük az eljegesedés határait, szintén tanulságos eredményekre jutunk.

A diluviális jégkorszak központja a skandináv félsziget volt. Innét továbbterjedt a jég, amíg el nem érte Oroszországban a Don partját és Nisnij-Novgorod vidékét. Kelet felé itt vannak az utolsó morénák. A déli határokról már szóltam. Az eljegesedés azonban nem szorítkozott Európára, Északamerikában még nagyobb arányokban következett be. Ott Grönland volt a központ (ma is az) s a jég egészen a Mississippi folyamig ért le, körülbelül St. Louis tájékán. A Föld többi része azonban nem ismerte a jeget csak a déli sark körül és a magas hegyeken. Mégis a jégterületek nagy befolyással voltak a Föld jelentékeny részére. A depressziók onnét indultak kelet és dél felé, ugyanúgy ahogy ma is az eljegesedés központjából, Grönland felől érkeznek. A depressziók esővel járnak, ezért a jégkorszakban sok eső esett Egyiptomban, Arábiában, a Szaharában, tehát csupa olyan országban, amelyek ma alig ismerik az esőt. Ott ugyan nem volt jégkorszak, de volt esős időszak. Amikor Arábia északi részében jártunk, láttunk olyan helyet, ahol 18 év óta annyi eső sem esett, hogy lemosta volna a port. A Djebel el Tih vidékén mégis hatalmasan dolgozott az erózió; mély szakadékokat mostak ki a patakok, amelyek azóta már végkép eltűntek. Csodálatos volt az a hatalmas esőmunka, de még jobban megrendített bennünket az a gondolat, hogy sok évezred óta minden változatlan maradt ebben a holt országban, hisz a víz munkája még olyan frissnek tetszett, mintha a zápor az elmúlt héten áta volna az esőárkokat.

A jégkorszak tehát csak «lokális tűnemény», nem terjed ki az egész Földre, ezért az okát nem kereshetjük a Földön kívül. Nem fogadhatjuk el tehát azt az elterjedt nézetet sem, hogy a Föld hideg kozmikus ködökkel találkozott, amelyek csökkentették a nap melegítő hatását.

Mégis sok követőre talált az az elmélet is, amelyet Milankovits szerb matematikus és természettudós fogalmazott meg. Véleménye szerint a földpálya elváltozása okozta az éghajlati változásokat is.

Szerinte a Föld forgástengelye több alkalommal is fokozatosan megváltoztatta helyét, aminek következtében a sarkok és a sarkokhoz tartozó jégtakarók is dél, kelet vagy észak felé vándoroltak.

Milankovits szerint 650,000 év előtt zúdult reánk a jégtenger. Ez az emberiség történetének eddig legnagyobb eseménye, mely a Föld növénytakaróját, Európa állatvilágát is teljesen átalakította, egyszóval megteremtette a jelenkort.

A korábbi jégkorok nyomai eltűnnek az évmilliók kódében, de az ú. n. pleisztocén jégkor egész menetét pontosan ismerjük. A Föld pólusai szüntelenül változtak, így a jégkorszak kezdetén az északi sark vagy húsz fokkal közelebb jutott Európa nyugati feléhez. Másszóval Középeurópa és Északamerika területén terült el az arktisz, nálunk pedig a szubarktis.

Ha mármost a földpálya elferdülése, amely 40,000 éves időszakokban 22-24.5° ingadozást mutat, időben egybeesik azzal a korszakkal, amikor a Föld megváltozott helyzete következtében nyáron csökken a napsugárzás ereje, ami viszont 21,000 évenként ismétlődik meg, s ha mindez még azzal is bonyolódik, hogy megnövekszik a földpálya excentritása, ami 92,000 évenként szokott megtörténni, akkor ezeknek a tényezőknek az együttes munkája következtében nyakunkba szakad a jeges pokol. Ez a Milankovits-féle elmélet.

A szerb tudós azt is kiszámította, hogy az elmúlt 650,000 év alatt kilencszer következett be ez az esemény, mégpedig három ízben mindig kétszer egymásután, egyszer pedig háromszor. Ezek az úgynevezett jégkorszakok, a közbeeső időt nevezzük interglaciális kornak.

Minthogy ezek csillagászati események, tehát számokkal is meghatározhatók, az egyes korszakoknak az időtartamát is meg lehet állapítani. Milankovits szerint az első interglaciális korszak 75,000 évig tartott, a második 200,000 évig, a harmadik 65,000 évig, a jég utolsó előnyomulása pedig 20,000 évvel ezelőtt történt.

A napsugárzás ingadozásai az oka tehát az egész lehülésnek, a jégkorszakokat csillagászati tényezők szabályozzák. A jégkorszak ezek szerint törvényszerűleg újra be fog következni, de új jégpáncél csak akkor lesz megint Európában, ha a Föld tengelye ismét kimozdul helyéből. De hogy miért mozdult meg, arról sejtelmünk sincs.

Csaknem szószertint mondtam el ezt a modern elméletet, úgy ahogy azt Milankovits hívói vallják. Meg kell azonban jegyeznünk, hogy mi magunk nem osztozunk véleményében.

Mielőtt csatlakoznánk táborukhoz, legelőször is arra kellene feleletet kapnunk, miért szünetelt az ingadozás a permi kortól a harmadkor végéig. Ha a kambriumtól a jelenkorig lefolyt időt egyméteres vonallal jelezzük, akkor a permi korra ebből körülbelül 40 centimétert kell számítani, a harmadkor vége pedig a 99-ik centiméterig ér. A Milankovits-féle elmélet ebből az egész útból tehát csak 2 centimétert magyaráz meg, 98 centiméterre nincs magyarázata.

Meggondolandó továbbá, hogy ha az Északi-jegestenger központja 20 fokkal húzódott délkelet felé, akkor az Antarktis is megváltoztatta a helyét, a Csendes-óceán szigetvilágáig nyomult előre. Ennek azonban a Chatham-szigeteken, a Húsvét-szigeteken és Újzélandban nyomát sem találjuk.

Mi magunk igen érdekesnek véljük a Milankovits-féle elméletet, de nem győz meg bennünket. Arra a kérdésre tehát, hogy mi okozta a jégkorszakot, szerényen csak azt felelhetjük, hogy nem tudjuk.

Tudunk azonban néhány érdekes részletet, melyet nem akarunk elhallgatni olvasóink előtt sem. A Földközi-tengerben nem volt lehülés. Ezt miképp lehetett megállapítani? Hallgassák meg elméletünket.

A Földközi-tenger partján ma nincs olyan hely, ahol a víz télen le ne hűlne 13 fokig. A Földközi-tenger vize azonban legnagyobb mélységben 4 és fél ezer méternyire is 13 fokos. A hideg víz mindig lesüllyed a tenger fenekére, a fenék hőmérséklete jelzi tehát a leghidegebb

korszakot. Ezért van az, hogy két- és háromezer méteres mélységben az Atlanti-óceán vize még a trópusokon is 0 fokra száll le a sarkok felől áramló és ott megmaradó jéghideg víz hatása alatt. Ez a hideg víz azonban a Földközi-tengerbe nem tudott beszivárogni, mert a gibraltári szoros igen sekély és nem ereszti be a hideg mélységi vizet. A Földközi-tenger tehát fenekén megőrzi azt a legalacsonyabb hőmérsékletet, amely érte. Ha ez 13 C° volt, nyilvánvaló, hogy ez a tenger nem ismerte a jégkorszakbeli lehülési folyamatot.

Véleményünk szerint nem is szabad jégkorszakról beszélni, hisz nem is a jég, hanem a havazás volt az oka ennek az áldatlan állapotnak.

Ha csak öt fokkal süllyedne az átlagos évi hőmérséklet, a télen esett hó sem Svédországban, sem az Alpokban nem olvadna el. Szeptembertől májusig egyre havazna s a gleccserek úgy megnövekednének, hogy a jégár ismét leszállna a völgyekbe, egyszóval új jégtakaró keletkezne. Látjuk tehát, hogy minden a havazástól függ s a többi jelenség is csak ennek a következménye. Szerény véleményünk szerint tehát helyesebb volna, ha a tudomány hókorszakról beszélné.

Épp elég okunk van rá, hogy tüzetesen megtárgyaljuk a nagy hó- és jégidőket. A Föld történetében ugyan csak elenyésző szerepet játszanak, de annál jelentősebbek az emberiség történelmében. A német nép mítoszában is megemlékezik ezekről a szörnyű időkről. E mítosz szerint a «hel», a pokol (ebből lett a Hölle) nem tüzes, hanem víz- és jégpokol. Innét került ki Európa népeinek nagyobb része (a magyar nem). Jég- és hósivatagokban, hatalmas árvizek között alakult ki az északi kultúra s az a bizonyos «nordischer Mensch», aki ma Európa életét irányítja. A nagy hókorszak ugyan eltűnt, de egész Középeurópában meghagyta nyomait. Megszépítette az Alpokat, a nagy gleccserek mélyen bevésődtek a hegyek oldalába s ezzel éles csúcsokat formáltak, a völgyek elmélyültek, az olvadó vizek szép szurdokokkal, vízesésekkel és tavakkal ajándékozták meg a tájat, a Magas Tátra is megszépült, a jégáramnak köszönheti fenséges komorságát. De amennyivel gazdagodott a magas hegységek vidéke, annyival szegényedett a síkságoké. Az olvadó vizek hatalmas területeken sivár homok- és kavicspusztákat hagytak maguk mögött, bár igaz, hogy a morénák közt, Mecklenburgban és Finnországban sok tó is képződött. Az üledékből a szél kiszította a finom löszet, messzi földre elhordta s megtermékenyítette vele a Dunántúlt, a Nagyalföldet és Oroszország egy részét.

A nagy lehülés a növényzetnek és az állatvilágnak is ártott. A legszebb szubtropikus alakzatok kihaltak, a postglaciális idők egyhangú fenyvesekkel és callunákkal ültették be Középeurópát. Elmondhatatlan szenvedést okozott az embereknek is. Igaz, hogy az ember ennek is hasznát látta, az irgalmatlan harc a megélhetésért megedzette, megnevelte értelmét és találékonyságát. Minden nagyobb hókorszak után a kultúra rohamosan továbbfejlődött. Ha ma olyan nagy a különbség az európai ember (az amerikai Európát fattyúhajtásának tekintjük) és a többi emberfaj között, azt lényegében a hókorszakok kemény iskolájának köszönhetjük.

Ne ijedjünk meg tehát attól sem, hogy a jövő nem valami rózsás reményekkel kecsegtet. Ha még egy lehülési katasztrófa érné az európai emberiséget, bizonyára megszületnének az az eszményi, minden ízében «emberséges» nép, amely ma csak a költők, a vallásalapítók és a filozófusok képzeletében él.

A termőföld kincse.

A magyar nem tudja, nem is érti meg, hogy hazája milyen pompás exotikus, valósággal délszaki tájként hat a nyugateurópai látogatóra, különösen ha ez Németországból, Észak-franciaországból vagy Angliából látogat el hozzánk.

Az idegen elnézi a magyar rónák aranykalászos kincsét, a hullámozó acélbúzákat, a sokhelyütt embermagasságú és még magasabb kukoricatáblákat, amelyek végeláthatatlanul terülnek el szeme előtt, Kecskemét környékén megbámulja a kajszinbarack- és cseresznyeerdőket, Szeged körül a paprika különféle fajtáit, a rózsapaprikát és a csipős, hegyesorrú fajtát, Délmagyarországon a ricinusültetvényeket és a szójababot. S ha mindennek a tetejében még meghallja, hogy hazánk déli határain a gyapot is megterem s hogy Pécs körül s a Gellérthegy kertjeiben megéri a füge, akkor valóságos Kánaánban képzei magát, egy új Délolaszországban. Ilyenkor nyilván azt is megérzi, hogy nem tartozunk a német «élettér»-be. Az idegen eddig nagyjából csak arról tudott, hogy Magyarországon sok búza és jó bor terem, Európa legjobb bora, s íme, most úgy látja, hogy valósággal szubtrópusi vidékre került.

Jobban megérti már a helyzetet, ha megtudja, hogy az Alföld átlagos évi hőmérséklete 9-11 C° között ingadozik, Münchennek az átlagos hőmérséklete pedig 7.5°.

De ez a kedvező benyomás hamar elpárolog, ha jobban megismeri országunkat és éghajlatunkat.

A szélsőséges magyar éghajlat bizony sok gondot okoz a gazdának. A téli havazásokat és nagy hidegeket még könnyebben elviselné, igazában a nyári szárazságtól fél. Tavasszal és nyár elején a Köröstől északra fekvő rónaságon (ez az Alföld legfontosabb része) még esik eső; áprilisban kezdődik az esős évszak s június közepéig tart. Az átlagos csapadék például Turkeven épp júniusban a legmagasabb (128 mm), májusban csak 60, áprilisban 45. De júliusban már kezdődik a száraz évszak. Ez természetesen igen kedvező számunkra, a kenyérmagvak így be tudnak érni a nagy hőségben és régi szokás szerint Péter-Pálkor megkezdődhetik az aratás.

Júliusban hirtelen megváltozik a magyar éghajlat. Ha összehasonlítjuk Afrika éghajlatával, alig találunk különbséget. Hetekig nem esik az eső, a párolgás mindent kiszárít, a növényzet elsorvad. Júliusban 10 mm átlagra süllyed a csapadék s még augusztusban sem igen emelkedik 50 mm fölé. Szerencsére a nagy szeptemberi esőzések (88 mm) megmentik a növényzetet, igaz, hogy októberben a csapadék átlagos mennyisége megint 10 mm-re csökken.

Májusban szerencsére 60 mm az átlag, a növényeknek ekkor van a legtöbb nedvességre szükségük. De ha ez elmarad s a június sem tudja pótolni, akkor a magyar Kánaánban beáll a takarmány- és kenyérhiány, a rétek kiszáradnak.

A sarjú- és kapásnövények a magyar mezőgazdaság másik fontos tényezője. Ezek fejlődése leginkább a július éghajlatától függ, holott ez a legszárazabb hónapunk.

A magyar meteorológia igen szorgalmasan dolgozott. Sok évig tartó megfigyelések révén kiszámította, 50%-os valószínűséggel, hogy nyáron egyfolytában két hétig nem esik eső. Alapjában véve ez még elég kedvező, ha összehasonlítjuk hazánkat azokkal az országokkal, ahol minden évben törvényszerűen visszatér a nagy szárazság. Ilyen Délmacedónia, ahol már több mint tíz éve tanulmányozzuk a természetet, tehát pontosan ismerjük az éghajlati viszonyokat is. Hadd ejtsünk tehát egy-két szót erről az országról, amelyek arra fognak megtanítani, hogy megbecsüljük a mi magyar éghajlatunkat, akármennyi sorscsapással sujt is.

Raguzában évenként 1500 mm-nél több a csapadék, a magyar Alföld kellős közepén csak 550-600 mm. De ez a másfél méter úgy oszlik meg, hogy télen csak 56 napig esik az eső, nyáron pedig néha száz napig egyfolytában egy csöpp nem sok, de annyi vizet sem kap a dalmát föld.

Már március végén bejelentik a kertészek (gazda itt nincs, hisz a gabona nem terem meg), hogy vége az esőzésnek. Ha áprilisban még esik olykor, valóságos örömmámor fogja el őket. Májusban kezdődik a rekkenő hőség, június, július, augusztus, sőt szeptember első fele pedig egyáltalán nem ismeri az esőt, még a felhőket sem igen. Nap mint nap makulátlanul ragyog a világoskék ég s felhőtlenül szórja dühös sugarait. Dolgozni csak reggel 8 óráig lehet, azután az ember a tengerbe fekszik. Délben lehetőleg senki sem mozdul meg, az utcák néptelenek, az üzletek be vannak zárva, s csak délután 4 órakor nyitják ki újra. Estefelé hűvösödik, az emberek fellélekzenek. Délelőtt azonban, ha nem fújna a «maesztrál» a tenger felől, a hőség megfojtana bennünket, hisz még este is levegő után kapkod az ember, ha eláll ez a kis szellő. Párás, rekkenő hőség árad ilyenkor a tenger felől, hisz tudjuk, hogy a déli Adria nyáron rendszerint eléri a 24-25 C°-t. Az igazi élet éjjel kezdődik a virágillatos, csillagos éjszakában. Volt azért éjszaka, amikor éjfélkor, a nedves lepedőkkel feldíszített hálósobában is 39 C°-t mértünk.

Ezt a száraz forráságot természetesen a növényzet is megsínyli, jóllehet a legtöbb növény bőrszerű, viaszkos és sok gyantát tartalmaz. Sok benne a kocsonya is, hogy ki ne száradjon, ennek ellenére sok hajtásából csak tövist tud teremteni, némely növény pedig nyáron leveti minden levelét. Szomorú látvány a raguzai mező a száz napig tartó aszály vége felé! A fák levelei összezsugorodnak, ernyedten csüngenek az ágakon, a lomb lehull, minden növény petyhüdtlen várja az esőt. De eső csak télen esik bőségesen, több mint amennyi kellene. A tél kezdete új tavaszt, friss lombokat és virágokat varázsol a földre.

Ilyen kegyetlen szárazságot a magyar föld nem ismer, igaz, hogy vegetáciánk nem is rendezkedett be ilyen aszályra. Ennek ellenére a magyar gazdák sok helyen tönkremennének, ha nem gondoskodnának mesterséges vízellátásról. Hódmezővásárhely, Békés és Szentes körül annyira meghonosodott az öntözéssel való gazdálkodás, hogy már soha többé nem fognak letenni róla. De ez nem elég, az egész Alföldön biztosítani kellene a vízellátást!

Igaz ugyan, hogy egy teljes évezred kellett ahhoz, hogy a víz ilyen félig-meddig megoldhatatlan problémájává váljék a magyarságnak. A honfoglalás idején az Alföldön a víz volt az úr, a Duna, Tisza, Körös, Maros és Dráva mentén minden föld ártér volt, nádasok és mocsarak tették úttalanná az utakat. Mégsem volt teljességgel hasznavehetetlen ez az ősi magyar föld. A nagy mocsarak szélén mindenütt jó legelők terültek el, szántani is lehetett, nagy állattenyésztésünk volt, vadásztunk, halásztunk. A halászat, a pákászat és a legelőgazdálkodás a magyar ősfoglalkozások sorába tartozott, bizonyára az őshazából hoztuk magunkkal.

Az árvizek és vadvizek gondoskodtak az öntözésről. De aztán szabályozták a Tiszát és a Dunát s az 1845-i pusztító tiszai árvíz után nagy ármentesítési akció kezdődött. 1863-ban következett be az első katasztrófa, a 90 napig tartó szárazság, amely idő alatt ezrével hullott el a marha, a ló és a juh. Jellemző erre az időre, hogy egy dinnyéért egy lovat lehetett kapni. Ekkor volt először éhínség a magyar Kánaánban.

Ebben az időben kezdtek foglalkozni a nagyszabású öntözések terveivel is. Öntözőcsatornákat terveztek a Tisza - Hortobágy - Körös között. De a szép terveket nem valósították meg, mert a következő esztendőkből már megint elegendő mennyiségű eső esett, s mire újabb aszály köszöntött hazánkra, a hangulat teljesen megváltozott. Túlságosan sok mocsarat szárítottunk ki, nem gondoskodtunk arról, hogy beerdősítsük az Alföldet, ezt tartotta a közvélemény. Sok

igazság van ebben! A kontinentális éghajlatú magyar Alföldnek magas talajvízre van szüksége. Ha pedig lecsapolással, «műpuszták» létesítésével, azaz kizárólagos gabona-termeléssel megváltoztatjuk a természet vízi háztartásának rendjét, akkor éppenséggel nem növeljük meg azt a kincset, amely az Alföld kitűnő földjében rejlik.

Az a «Mezőgazdasági vízműtan», amelyet a Tudományos Akadémia megbízásából írt meg Kvassay Jenő, a kultúrmérnöki intézmény megszervezője, 1879-ben új korszakot nyitott a lecsapolások és öntözések területén. Akkor 45,000 kat. holdon létesítettek öntözőműveket, főképp a Dunántúlon és más dombos vidékeken.

Minthogy azonban a mi éghajlatunk alatt a búza nem szorul öntözésre, a búza hazájában, t. i. az Alföldön nem gondoltak öntözésre.

Az öntözésnek még más akadályai is voltak. Több munkára s több trágyára volt szükség, a töltéseket, árkokat tisztán kellett tartani s ez is pénzbe kerül. Az öntözött terület csakhamar 16,000 holdra csökkent, jóllehet az olasz, francia, spanyol, egyiptomi és indiai példából megtanulhattuk volna, hogy milyen hatalmas eredményeket lehet öntözéssel elérni. Kalifornia híres gyümölcslestelei is az öntözésnek köszönhetik létüket, hisz azelőtt ott száraz sivatag terült el. Sok százezer holdat öntöznek ott, még a kutak vizét is felhasználják s a költségek búsán megterülnek.

A gyakorlatiasan gondolkodó gazda nálunk erre azt feleli, hogy Magyarországnak nincs szüksége öntözésre. Öt egymástkövető esztendő közül csak három aszályos, a csapadékos évek fölöslegével tehát mindig pótolni lehet a hiányt. Mi azonban azt tartjuk, hogy ha egyelőre még nincs is szükség állandó öntözésre, de a jövőben okvetlenül lesz, mert a szárazság egész Európában fokozatosan növekszik. Ezt a föld belterjes megmunkálásának tulajdonítjuk. A szabályozott folyók vízmennyisége egyre fogy, a víztartó természetes növényállomány, a moha és a talajvegetáció pedig egyre kevesebb. Ennek a kultúra az oka, nem is lehet védekezni ellene.

Mi magunk tehát Rohringer Sándor pártjára állunk, aki 1938-ban írt szép tanulmányában részletesen megindokolta, hogy öntözőgazdálkodásra van szükségünk.

Öntözésre van szükségünk már csak azért is, mert a legújabb kutatások megállapították, hogy még elegendő csapadék esetében is, a lehullott víz nagy részét a talaj nem használja fel s a víz veszendőbe megy. Arról a talajról, amelyen nincs növényzet, vagy amelyet csak ritka vegetáció borít, a víz gyorsan lefolyik. Ilyen ritkásan benőtt talaj a kukoricás, a répamező, s a kerti talajok nagy része. Nálunk átlag a csapadékvíznek kétharmadrésze lefolyik, sőt záporosók alkalmával a vízmennyiség háromnegyede is, és csak kis része szivárog a földbe. Az eső ellenére a szomszagos növény gyökere tehát sokszor alig jut vízhez.

Mindenki tudja, hogy nagy esőzések után sárosak az árkok és patakok. Gondoljuk meg, hogy ez alapján véve mit jelent! A sár nem más, mint maga a jó termőföld, amelyet a patakok és folyók kisodornak az országból. Az amerikaiak már ki is számították, hogy ez a lefolyó csapadék mennyi kárt okoz. Hússzor annyi növényi tápanyagot visz el az ország területéről, mint amennyit az összes termelt növények felhasználnak.

Földünk nagy kincse tehát a talajelsodrással egyre fogy s mi eddig semmit sem tettünk ellene. Nem vettük észre? Dehogynem, nagyon is észrevettük, a talajvesztés jelentős, egész Európában egyre csökken a föld termékenysége.

Most következik a nagy meglepetés: - a talajelsodrás újkori jelenség. Soha azelőtt nem volt s a Föld legnagyobb részén ma sem észlelhető, csak ott jelentkezik, ahová az átkos «kultúra» beférkőzött.

Tudnunk kell ugyanis, hogy egyébként «természetes» körülmények között a talaj nemcsak fogy, hanem egyben gyarapodik is. Az őserdők alatt sokméteres televényföld húzódik, több mint ott, ahol nincs vagy csak ritka a növény. Délamerika őserdeiben tíz-tizenkét méteres humuszrétegeket is találtunk az erdő alatt. Európában még a Kárpátok rengetegei alatt sincs ilyen mély talaj, az Alföldön pedig, így például Budapesten, a Városligetben az artézikut fúrásánál kiderült, hogy a termőföld vastagsága alig 20 centiméter. Közvetlenül a humusz alatt már a pleisztocén homok- és kavicsrétegek következnek. Ne gondoljuk azonban, hogy az elmúlt tízezer év alatt nem keletkezett több televényföld; a talajlesodrás hordta el azt a humuszt, amely ez idő alatt keletkezett. Kiszámították, hogy a jégkorszak óta százévenként átlag 3 centiméternyi új talajréteg keletkezik, a szántóföldekről azonban a lefolyó csapadék ezt az új réteget - sőt még ennél is többet - kíméletlenül lesodorja. A megművelt föld egyre veszít értékes anyagából s ha nem pótoljuk rövidesen, idővel teljesen terméketlenné fog válni.

Pótolhatjuk istállótrágyával, az árvíz termékeny iszappal pótolja, de mindkettőből a kelleténél jóval kevesebb van, amióta a «modern» élet mindjobban háttérbe szorítja a régi világot.

Ott ahol a növényzet háborítatlanul burjánzik a földben, a sok gyökér és a gyökerek közt fészkelő moha és más apró növénykék megakasztják a talajrombolást. Sőt, alulról egyre újabb kőzetelmállási termékek képződnek és a gyökérsisakban (rizosphaera a tudományos neve) buzgón továbbszaporodik a televény.

A természet felépíti a talajt, az emberi kéz pedig lerombolja; egy rövid mondatba összefoglalva, ez a valóság.

Az elsodort talajrészek a lefolyó vízzel együtt azonban csak elméletileg jutnak a tengerbe. A valóságban rendszerint megakadnak útközben, a folyók csendesebb szakaszaiban lesüllyednek s mocsarakat alkotnak. Ez a magyarázata annak, hogy sok helyen mocsár képződött ott, ahol azelőtt nem volt. A hazai mocsarakat ezért mindig újból le kell csapolni. Minél több a szomszédságban a szántóföld, a vadvizekből annál gyorsabban lesz új mocsár. A balatonmelléki mocsarakat Galerius római császár már a IV. században lecsapolta annak a csatornának a segítségével, amely a mostani Sió-csatorna helyén épült. A rómaiak a Dráva-Száva-menti lápokot is kiszárították, de ezek újra képződtek. «Új» mocsár a Fertő és az Ecsedi-láp; az előbbi helyén falvak terültek el a XII. században, az Ecsedi-lápon pedig még ma is látni (mi is láttuk) annak a kilenc falunak a romjait, amelyek ott néhány száz évvel ezelőtt felépültek. Az elmúlt századokban, főképp a török hódoltság idején, tetemesen megnövekedett hazánkban a mocsárvilág. Ekkor mocsarasodott el a Sió, a Kapos, a Sárvíz, a Temes, a Béga, a Berettyó és még sok más folyó vidéke. Hogy csak egy példát hozzunk fel, az Aranka (a Maros egyik mellékfolyója) eliszaposodása egymagában 100,000 holdat tett terméketlenné. A Sárvíz vidékén már 40 év múlva újra kellett kezdeni a lecsapolási munkálatokat. Az évek folyamán a magyar közgazdaság rengeteg pénzt fordított erre a sziszifuszi munkára. (Alföldünk kiszáradása és elmocsarasodása ugyanennek a folyamatnak az eredménye.)

Kuriózusmóké megemlíthetjük, hogy egyik közgazdászunk, Kund Ede véleménye szerint a római világbirodalmat nem az ellenség, hanem a talajrombolás győzte le. Elmélete igazolásául idézi Ambróziust, aki a IV. században beutazta egész Olaszországot. Ez arról számol be, hogy a mezők mindenütt eliszaposodnak, mocsarakká válnak. A mocsarakat ugyan lecsapolják, mégsem tudták elejét venni a bajnak, a föld hozama egyre csökken, az éhínség valósággal megtizedeli a lakosságot. Augustus idején Rómának másfélmillió lakosa volt, de a római birodalom bukásakor ez a szám az éhínségek következtében 150,000-re csökkent. Minden élelmiszert idegenből kellett hozni, Róma kapui előtt mocsarak búzlóttek, mocsári láz pusztította az embereket.

Legjobban a kukorica gyorsítja meg a talajrombolás munkáját. Ezt először az amerikaiak vették észre. Amerikában néhány évtized alatt a kukoricaföldek teljesen terméketlenekké váltak. 1890-ben már sokmillió hold föld pusztult el ily módon.

Ekkor jött végre a nagy fordulat. Az amerikaiak új módszereket eszeltek ki, amelyeknek segítségével meg lehet védeni a talajt a lesodrás elől. Ez az ú. n. sáncolás (true terracing). Az 50 centiméter magas, körülbelül 5 és 10 méter széles sáncokkal vissza lehet tartani a vizet. Az amerikaiak kitűnő eredményeket értek el ezzel a módszerrel, nemcsak a talajrombolással szemben, hanem a futóhomok megkötésére is.

Hazánkban 1934-ben kezdték először alkalmazni ezt a módszert. Ma már több száz holdat sáncoltak s ezen a területen a búzatermés holdanként 4 q-ról 18-ra szökött fel.

De mindez más lapra tartozik. Sok víz fog még lefolyni a Dunán, amíg elérjük, hogy édes hazánk földjét hathatósan megvédik. Holott ennek a földnek magyar kézben kell maradnia, mert ez a mi vagyunk s ennek kamatából élünk.

A föld termékenysége bizonyos körülményektől függ, amelyekről eddig nem igen esett szó, holott ennek a fejezetnek ez a fő témája.

Régebben azt hitték, hogy a termőföld vegyi összetételétől, foszfát-, kálisó-, mész-, szilícium-, agyag- stb. tartalmától függ az értéke. A nagyközönség még ma is ezen a nézeten van, holott a tudomány már rég más meggyőződésre jutott.

Liebig híres német vegyész nevéhez fűződik az az ú. n. talajkémia, amely érdekesnél érdekesebb tanulságokkal szolgál a földművelőnek.

Ennek a talajkémianak a segítségével dolgoztuk fel a magyar föld legfelsőbb rétegét, azt amelyet a földtan alluviumnak nevez. (A jégkorszak lerakódásainak diluvium a neve.) A tudomány pleisztocén és holocén rétegeknek is nevezi ezeket a lerakódásokat, amelyeknek egymáshoz való arányát a városligeti artézikut fúrásánál is pontosan megállapíthatjuk. A holocén réteg, azaz a termőföld 20 centiméter vastag volt ott, a pleisztocén homok- és kavicsréteg pedig 16.9 méter átmérőjű.

A holocén is nagyobbára kavicsból, agyagból és homokból áll ott, ahol a folyamok völgyében vagy szigetein, rendszerint alacsony terraszok formájában lerakódik. Ide tartozik azonban az a finom iszap is, amelyet az árvizek sodornak magukkal, az az iszap, amelyet a sáros patakok és pocsolyák is leraknak, ha kitisztulnak. Az iszaplerakódással kezdtük a Föld kérgének tanulmányozását s ezzel végezzük is. Az iszap a tavak medrében s a Duna és Tisza déli szakaszán hatalmas, többméteres rétegekben rakódik le. Lóczy Lajos, jeles geológusunk szerint a Balaton iszapja, amelyet a balatoni halászok latyaknak neveznek, egy-öt méter vastag; a tóban tehát sokhelyütt több az iszap, mint a víz, hisz a Balaton átlagmélysége alig 3-4 méter. Ez az iszap nagyrészt abból a porból rakódott le, melyet az északi szelek hordanak be a vízbe. Kékesszürke, finom agyagos iszap ez, amely egykor be fogja temetni az egész 600 négyzetkilométeres, hatalmas, rövidéletű vízmedencét, ha ugyan még előbb az organikus betemetés révén nem válik mocsárrá és láppá. Azért nevezzük a Balatont rövidéletűnek, mert Lóczy szerint a harmadkor végén, amikor a badacsonyi és szigligeti vulkánok még füstölögtek, a tó mai területén, 60-70 méterrel a mai vízszint felett, hatalmas folyam hömpölygött a nagy magyar medence felé. A «magyar tenger» tehát nem tengermaradvány; helyén még a pleisztocén idők elején szárazföld húzódott. A jégkorszak alatt történhetett ott a hatalmas vetődés, óriási földrengések sorozata, amelyeknek következményeképp több besüppedés támadt. Lehet az is, hogy a behorpadások lassú süllyedések révén keletkeztek s hogy a jégkor nagy esőzései alatt a szakadékokban összegyűlt a víz. Az eredeti ősi állapotot még ma is megfigyelhetjük a Kisbalatonon. A nagy tó úgyszólván a jelenkorban, a római időkben

keletkezett s tetőpontját akkor érte el, amikor vízállása körülbelül 8 méterrel volt magasabb a mainál. A Balaton mindössze 1800 millió köbméter vizet tartalmaz, néhány patak s az eső tartja fenn az életét, amely földtani nyelven szólva, már nem sokáig fog tartani. A tihanyi magyar biológiai kutatóintézetben Entz Géza és Sebestyén Olga «A Balaton élete» című munkájukban vasszorgalommal és bámulatos áttekintéssel mindent feljegyeztek, amit meg lehetett tudni erről a minden magyar szívnek drága természeti csodáról. Úgyszólván az utolsó órában történt ez, hisz a Balaton életének nem egy mozzanata már is múltfélben van és soha többé nem fog új életre kelni.

Az iszapon és kavicson kívül, a homok és agyag mellett bizonyára még most is képződik a lösz, hisz az északnyugati szelek még változatlan erővel süvítenek a magyar rónaság fölött és szorgalmasan gyarapítják a sokszázezer év óta összehordott löszkincsünket.

De van még három más képződmény hazánkban, amelyek ugyancsak az alluvium rétegekhez tartoznak. Hazánkon kívül pedig még két ilyen képződményt ismerünk, amelyek a nagy geológiai fejlődés keretén belül meghatározzák a földtani jelenkort. Az egyik a tengeri mészképződés, a korall- és korallmoszat-szigetek, a másik a barnaszénképződés, amely ugyancsak hiányzik hazánkból. Ezzel szemben van nálunk tőzegképződés, van édesvízi tufalakerakódás és humusz-, azaz televényföldképződés, amely a magyar földnek talán legnagyobb kincse.

Tőzegképződésre csak meghatározott helyeken, tőzeglápokban kerülhet sor, ezekből pedig ugyancsak kevés van Magyarországon, mivel a tőzegmohák nem élnek meg ilyen meleg éghajlat alatt. A magyar középhegységekben, például a Sátorhegységben van néhány kisebb tőzegmohaláp, a Hanságban azonban a vízlecsapolás már elállította a tőzegképződést, hisz ott néhol már csak öntözéssel tartják fenn a láperdőt is. A Dunántúl vannak a legnagyobb kiterjedésű tőzeges rétek, Zalában, Tapolca körül s feljebb a Kisalföldön; süppedékes tőzeg is sok van a Dunántúl nyugati felében, jellegzetes virágjaival, a harmatfüvel, a hízókával és primulával. Az «Ösmátra» eltőzegesedett tavaiban is találunk igazi tőzeget, Somogyban is van még tőzegláp, úgyszintén a visszatért Erdélyben. Munkácsról keletre terül el a nagy szinevértalocsai tőzegláp, a Buzsora lápja, Nagybánya mellett a Dumitru-láp, a tusnádi Szent Anna-tó mögött pedig a Jókai regényéből ismert Mohos. Láp van még a Hargita alján is, Borszéken és Erdélynek sok más helyén.

A tőzegmoha és jellegzetes kísérőnövényei nem hiányoznak tehát a magyar flórából s ennek megfelelően épp elég munkánk akadt, amikor a tőzegebizottság tagjaként Staub Móric tanárral és Istvánffy Gyulával bejártuk az ország nagy részét, hogy feljegyezzük s leltárt készítsünk hazánk tőzegkészleteiről, amelyeknek szerepe (mint fűtőanyag) egyre növekszik az iparban. Nagy a valószínűsége egyébként annak is, hogy a mai tőzegtelepekből idővel szénszerű anyag fog keletkezni, úgy hogy néhány tizezer év múltán a mi korunkról is azt fogják mondani, hogy széntermelő kor volt.

Az édesvízi tufáról már szólottunk egy ízben, amikor a budai Várhegy földtani szerkezetét vázoltuk. Termális mésztufa ez, melyet a híres budai források raktak le. A margitszigeti vízesés példáján látható egyébként, hogy ez a folyamat még nem szűnt meg. A Felvidéken például Gánócon is keletkezik ilyen mésztufa, amelyet annakidején magunk is megvizsgáltunk és megállapítottuk, hogy teljesen újkori képződmény. Ritka eset azonban, hogy édesvízből ilyen hatalmas terjedelemben, mintegy 10 kilométer hosszúságban keletkezzék ez a mészüledék, amelyet ugyancsak mészmoszatok választanak ki. Ugyanaz a folyamat ez, mint ahogy a korallmoszatokból keletkeznek a tengeri mészzátonyok. Réteken, mezőkön is megfigyelhetjük, hogy ahol árok szeli át a mohás, buja növényzetet, mész rakódik le; tavakban és állóvizekben, amelyekben a chara moszatok élnek, néha méteres rétegekben ülepedik le az ú.

n. réti mész, vagy réti márga. Nagy tavak partján, így a Balaton turzásaiból a kagylóhéjak segítségével is keletkeznek nagyobb mészpadok, úgy hogy bátran állíthatjuk, hogy a jelenkorban is számottevő lerakódás az édesvizi mész s beható tanulmányozást érdemel.

Amikor humusztanulmányainkba fogtunk, ugyanoly szkeptikusan fogadtuk azt az elméletet, hogy a televényföld csak vegyi úton keletkezik, szerves vegyületek, növényi és állati maradványok bomlása által.

Abban az időben bizony nagy fába vágtuk a fejszénket. Vagy harminc évig foglalkoztatott bennünket ez a probléma, s addig nem nyugodtunk, amíg végleg meg nem fejtettük a humuszképződés kérdését. Fontos ez, mert a humusz minden ország legnagyobb kincse. Televény földön él a gabona, a gyümölcs, a vetemény, a takarmány és az erdő... s ezekből él az emberiség. S jóllehet Budapesten már 1500 gyár kéménye füstöl és jelentős ipar dolgozik az országban, mégis csak nagybárra mezőgazdasági termésünkből élünk s fogunk is élni, ameddig az európai kultúra tart.

Az alluviumban tehát számunkra a legfontosabb szerepet a humusz játssza. Ennek összetételét és állapotát kell alaposan megvizsgálni.

Termőföldünket földtörténeti, klimatikus, felszíni és vegyi hatások határozzák meg együttesen. A gazdasági földrajz a növénytakaróban ismerte meg e tényezők együttes működését s belőle ítéli meg a talaj értékét.

Ennek a tudománynak egyik első és bennünket legjobban érdeklő tétele: - a régi, igazi Magyarország ezeréves határain belül egyike volt Európa legcsodálatosabb és legváltozatosabb földjeinek. Mindent megtalálhattunk rajta, kezdve a szubtropikus tengerparttól a nagy havasokig, a pusztától a tundráig, a zúgó fenyveserdőktől a szikes sós talajig, a délszaki hidegektől a rengő ősnádasig.

Ma, amikor a sík területek javarésze szántóföld, legelő és kert, amikor az ország kilenc-tizedrészét mezőgazdaságilag művelik, ennek a csodálatos világnak már csak nyomait találjuk.

Annyi azonban még megmaradt az ősi magyar természetből, hogy a vadon termő növényzetből is megítélhetjük a különböző vidékek humusztartalmát. Az Alföld jellemző fája mindenütt a tölgy és a bükk, a középhegység lejtőiről azonban a tölgy már lemarad s 1300 méterig egyedül a bükk uralkodik, hű társa: a gyertyán - majd később a jegenyefenyő - kíséretében.

Aki elcsodálkozik azon az állításunkon, hogy a bükk alföldi fa, az látogasson el a nagy ártéri erdőkbe, a Szigetközön vagy a Bodrog mentén, ahol a bükk leszáll az Alföldre.

A Dunántúlon, ott, ahol az erdei fenyő él, rendszerint homokos talaj van kevés humusszal. Fenn a hegyekben a lucerdő jelzi a savanyú humusztalajt; a nedves éghajlat alatt t. i. buján tenyészik a *cladosporium* nevű talajpenész, amely még a meszes talajt is elsavanyítja.

Egészen más a száraz, meleg Alföld talajnövényzete. Még a pusztán is, például a Hortobágyon, amelyet az ősi magyar táj legszebb példaként mutogatnak, tölgyerdőket találunk, amelyek azt bizonyítják, hogy a Nagyalföldet könnyen lehetne erdősíteni. A Hortobágy területén egykor hatalmas nádas terült el, a lecsapolás által vált szikes pusztává. A nádas és az ingovány egykor gazdag vidék volt, halban, vadban bővelkedett, halászok, pákászok éltek meg belőle s a nádvágó, a csikász, a piócakereskedő is megkereste ott kenyerét. Ma azonban ott nem «aranykalással ékes rónaság» terül el, írja Soó Rezső a magyar növénytakaróról írt kitűnő tanulmányában, «hanem sovány, szikes legelő, amely alig tartja el a gyér lakosságot». Ugyanez a helyzet a Tisza és mellékfolyóinak egykori hatalmas árterein is, amelyek most fátlan, terméketlen, szomorú vidékek. Talajuk nagybárra kötött agyag, amelynek talajvize a lecsapolás következtében annyira lesüllyedt, hogy a fagyökér már nem éri el. Ugyanilyen

szomorúak és vigasztalanok a Kiskunság pusztái s a Tiszántúl nagyobb része. Ahol most homokos puszták vonulnak, ott egykor dús erdők zöldeltek, zsombékos, lápos vidék váltakozott a kőris- és tölgyfaligetekkel. Igazi erdős tájék volt egykor, igazi sztyeperdők susogtak a szélben, de ma már ugyancsak kevés van belőlük. Ott azonban, ahol lösz fekszik az Alföldön, ott mindenkor virágillatos, vadvirágos puszták terültek el. Ezt a földet persze nem hagyhatták parlagon. Titel környékén, a békési és nánási határokon vonulnak most leggazdagabb szántóföldjeink.

A Duna-Tisza-közén sok a mésztartalmú homokbucka is. De sivatagfoltokat is találunk ott, nyers homokkal, melyen csak mohák, zuzmók, csenkeszek és másféle füvek teremnek és lassankint megkötik a futóhomokot. A bugaci puszták, Kecskemét romantikájának e kedves, pásztorlakta és pulikutyás vidéke átmenet a homoksivatagtól a befüvesedett pusztáig, amelyen ma már tölgyligetecskéket is láthatni. Nagykőrösön, a nedves buckaközökben, az ú. n. turjánokban ősi gyertyánosok és kőrisligetek is vannak, kocsányos tölgyfaerdők, de még több az akác- és fenyőültetvény és közöttük mindenfelé rengeteg kajszinbarack- és cseresznyefa. Ez volt egykor az oly gyakran megénekelt, ősi szépségű, igazi puszták, a virágos, árvalányhajas róna. De ez is eltűnik lassankint, a sok szépszemű pusztavirág ugyanúgy elkotródik, mint az alföldi lápok és zsombékok.

Ez a talajelsodródás klasszikus országa. Az eső kilúgozza a homokot, ez elsavanyodik s a szél hatalmas oszlopokban viszi tovább. Nyíres, szomorú, szódás tájék, szikes föld lesz belőle.

Ahol a víznek nincs lefolyása a buckák között, ott keletkezik a szikestó s körülötte az Alföld jellegzetes sótűrő növényzete s a szikes legelő. A legnagyobb szikes tavunk a Palicsi-tó, a «Zicklacke» a Hanságban és a Szeged melletti Fehér tó, de a kisebbek is érdekes exotikumként hatnak a szemlélőre. Komor, különös táj ez, sajnos teljességgel hasznavehetetlen. A szegedi Fehér tó egy része az Országos Természetvédelmi Tanács javaslatára védett terület, hogy legalább gazdag madárvilágát megmenthessék. 2200 katasztrális holdnyi sártenger ez a tó a szikes agyagban, nagyobb része kopár, másik részén káka és nád terem. Sok a szódátartalma, ezért környékén is gyér a növényzet, de annál több benne a hal és a madár. Lilék, gólyatöcsök, gulipánok, sirályok, sárjárók, víztaposók, cankók, kőforgatók, partfutók, kacsák és gólyák ezerszámra élnek itt s a madarász szíve megdobbán, ha elkerül ebbe a Szegedtől csak nyolc kilométerre fekvő alföldi ősparadicsomba.

A sótűrő növényzet ma hatalmas területen tenyészik a szikesekben, a tavakban és vizekben vízi boglárka és sóvirág virít, a veresnadrág és más füvekből alakul a gyepek, a vakszik és a kiszáradt tavak medre valóságos keleti sivatagokat varázsol a szemünk elé. Úgy terem itt a sós fű, mintha a tengerparton volnánk.

Gabonát itt nem lehet vetni, erdősíteni sem lehet, mocsár és sivatag ez a vidék, közbe-közbe egy-egy sovány legelővel. Pedig sok a szikes föld a Duna-Tisza-közén és a Tiszántúlon, s a magyarság egyik legégetőbb problémája, miként szerezhetnők vissza gazdaságunk számára e szikes pusztaságokat.

A Nyírségnek már északibb jellege van. Terebélyes tölgyek és ősrégi nyíresek voltak ott, ahol akácok kötik meg a meztelen talajt homokbuckáikkal. De van ott lárka is (az Ecsedi-lárka) zsombék (Nyírbélték) s van ingovány (a Nagymohos), a régi táblabíró-világ emlékei, arról nem is szólva, hogy a jégkorszak is meghagyta itt nyomait.

Az Alföld többi része azonban ma már kultúrterület. Igaz, hogy egyhangú és unalmas, de búzát, kukoricát, cukorrépát terem s egyik leggazdagabb kincsesbányája a magyar földnek.

Az alföldi szikesek mását találjuk az erdélyi Mezőségen is. A széles völgyekben ott is sós a talaj, ott is van sztyep, de a márgás lejtőkön füves puszták és szép tölgyesek is vannak. Sőt van itt a híres fekete földből is, amely ugyanolyan, mint az orosz csernoszjem.

Megint más a Dunántúl talajtani képe. Kicsiben megtalálunk ott mindent, hisz a Duna völgyében még a Nagyalföld mása, a Kisalföld is csatlakozik hozzá, ősrégi erdők, sárvizek, nádrengetegek, homokbuckák, tűzeges lápok, buja rétek váltakoznak egymással, imitt-amott délszaki növényzettel is találkozunk, nagy szikes tavak csillognak a napfényben s közöttük sok az elsőrangú szántóföld, talán az ország legjobb szántóföldje.

Nem is tudjuk, hol kezdjük ennek az áldott földnek talajtani vázlatát! Nyugaton alpesi, valóságos stájer föld ez, nyugati, sőt délszaki a növényzete is. Az erdei fenyő őslakosa a Dunántúlnak, határhegyeinket alhavasi flóra díszíti, Herend vidékén pedig Európa legnagyobb tiszafaállománya zöldül. A Bakonyban nagy bükkösök vannak, mellettük hatalmas tölgyesek; bükk- és tölgyfaerdőket találunk a budai hegyekben is, de a magyar növénykutatók itt találták meg a pusztai növényzet őshazáját is. A meszes, dolomitos lejtőkön, a meleg, száraz talajon zöldel az ősi pusztai gyepek százszínű virágaival. Mivelhogy mi nem botanikát, hanem földtant írunk, nem számolunk be részletesen a Dunántúl gazdag flórájáról, akit érdekel, annak figyelmébe ajánljuk két klasszikus magyar flórista munkáját. Az egyik, a németajkú Kerner Antal az abszolutizmus idejében Ausztriából került hozzánk s valóban mesteri tollal és szerető szívvel festette meg a magyar flóra képét. Magunk is ismertük az öregurat, aki később, amikor vége lett a schwarz-gelb világnak, az innsbrucki egyetemre húzódott vissza. Szinte könnyeztet, amikor arról beszélt nekünk, hogy milyen boldog volt fiatal korában, amikor kedvére botanizálhatott Magyarországon szűz vadonában. A másik kitűnő flórista volt középiskolai tanárom, az áldottemlékű, különösképpen Borbás Vince, akiről - minden excentritása ellenére - bátran mondhatni, hogy a legjobb ismerője volt a magyar flórának.

Ő is azt tartotta, hogy a pusztai növények a Dunántúlról származtak el. Az árvalányhaj, a törpe carex, a nyúlfarkfüvek valamennyien földközítengeri növények. De a karsztos déli lejtőkön a puszták minden jellegzetes növénye is megterem. A villányi hegység s a Mecsek szép vidéke úgy hat az emberre, mint valami délszaki táj; itt már februárban nyílik a magyar kikerics és megterem a csodabogyó (ruscus), a jerikói lonc, a szelíd gesztenye, pünkösdi róza, sőt még a fügefa is.

Királyvölgyön áll hazánk legöregebb fája, egy 800 éves szelíd gesztenye. A Mecsekalja verőfényes lejtőit pedig joggal nevezték el hazánk Rivierájának, hisz itt még az asphodelos is megterem.

A Balaton déli partjain megint sok a homokos föld, ezért találkozni itt a homokföldek vegetációjával is. A Fertőtől keletre pedig ismét felüti fehér fejét a szik. Hogy itt sok a láperdő és tűzeges talaj, azt már megemlégtettük, az ősi láprengető azonban már kihalt. Homokpuszták szegélyezik Somogy déli részét, rossz szántók váltakoznak ott savanyú, kilúgozott homokföldekkel. Győr környékén is sok a homok, a Duna erdőborította szigetei azonban tanúságot tesznek arról, hogy a termékenység istennője végigkíséri útján a nagy folyót.

Lösz, agyag, homok, tűzeges föld, csernoszjem, futóhomok, szik: ez Magyarország talajtérképe.

Több mint harminc éve foglalkoztam a magyar földdel. Arra a problémára igyekeztem feleletet kapni, hogy mitől függ a talaj termékenysége. Ezért végeztem talajvizsgálatokat mind az öt világrészben, de legfőképp hazánk földjén. Mindenünnét talajmintákat hoztam haza, ahol pedig magam nem járhattam, onnét kedves barátom, jeles talajkutatónk, Treitz Péter küldte a talajpróbákat.

Ez a kutatás kezdete, középpontja és vége minden földtani tudásomnak és munkámnak. Ennek kedvéért foglalkoztam a geológia gyönyörű tudományával, és a talaj ismertetésével végzem be ezt a könyvet is, amellyel búcsút mondok a földtannak.

Mi a talaj? Kétféleképp lehet meghatározni. Azt mondhatnók például, hogy a Föld felületének legfelső rétegét nevezzük talajnak. De ez a definíció nem tökéletes, hisz a hegységekben és sok szigeten sziklás a Föld felszíne s egy szem termőföld sincs rajta. Helyesebb tehát, ha azt mondjuk, hogy a talaj a kőzetelmállás utolsó terméke. Ez lehet termőföld, televényföld, s terméketlen talaj, mint amilyen például a futóhomok, amellyel a homokbuckákon, a dűnákön, a homok- és sziklasivatagokon, a dalmát szigeteken találkozunk. Szerencsére azonban jóval több a televénnel átszótt talaj, amelyben gyökeret verhet a növény.

Vizsgálataink során azonban megállapítottuk, hogy nincs tökéletesen terméketlen talaj. A havasokban, sivatagokban, az óceán korallmészszigetein és homokzátonyain, a Duna zátonyain, az Alföld sivatagfoltjain, az élettelen ausztráliai és afrikai sivatagokban alaposan megvizsgáltuk a holt mész- és homokfelületet és mindenütt találtunk növényzetet. Persze csak alsórendűt, baktériumot, moszatot, mohák előcsíráját, egyszóval élőlényeket, amelyek hétszámra, sőt hónapszámra is ellehetnek egy csöpp eső nélkül is, de ha nedvesség éri őket, gyorsan kizöldülnek, megnövekednek és szaporodni kezdenek. Ha a kis moszat elpusztul, egy szem humusz marad utána, a sok szemecskéből pedig lassan növekedő humuszréteg áll össze. Minden sivatagból termőföld lesz tehát: ezzel a meggyőződéssel fejeztük be tanulmányaink első részét.

De a termőföldben nemcsak növényi és állati maradványokat találni, hanem itt rejlik a talaj váza, ásványtani része is.

A homok apró, többnyire lekerekített szemcsékből áll, vegyi összetételében a kovasav, azaz a kvarc van túlsúlyban.

Az agyag ugyancsak kovasav és víztartalmú alumíniumoxyd. Rendszerint jóval finomabb a homoknál. A por, amely a szél szárnyán száll, homok és agyagkeverék. Az iszap pedig igazi agyag, amely rendszerint nem ott fekszik, ahol képződött. Folyóvíz mossa össze az agyagot, folyóvíz sodorja el a homokot is, de mindkettőt a szél is elszállítja, olykor messze földre is. A lösz példájából tudjuk, hogy a szélnek nagy szerepe van a talajképződésben.

Milyen egyszerűek ezek a dolgok, holott tőlük függ minden ország termékenysége vagy terméketlensége! A homokos, agyagos és löszös talaj a világtörténelem egyik legfontosabb tényezője.

Fontos talajalkatrész a mész is. Ebből is kétféle van, az édesvízi s a tengerből képződött mész, sőt egy harmadik fajtát is ismerünk, azt, amely száraz úton, összetört csigahéjakból keletkezik s valósággal mészpaddá áll össze. Ennek egyik szép példája a balatonparti kagylóturzás. De bármilyen is az eredete, minden mészfajtát valamilyen élőlény termelt s az anyag természete is mindenütt ugyanaz. Van talaj, amelyben alig van vagy egyáltalán nincs mész (csillámpalás hegységekben és homokos vidéken), a legtöbb talajban azonban van valamilyen mészkeverék, aminek a mezőgazdaság is nagy hasznát látja. A mésznek t. i. egy fontos vegyi tulajdonsága van: megköti a növényekre ártalmas savat, azaz feljavítja a talaj termékenységét. Arról nem is szólva, hogy minden meszes talaj laza és meleg.

A mészen kívül vasat is találunk minden talajban. Aki ezt a könyvet elolvasta, az már tudja az okát is. Mert ha igaz, hogy a Föld magva vasból van, akkor természetes, hogy a legkülsőbb kérgében is kell lenni vasnak. Hogy kevés kivétellel minden talaj sárga, barna vagy sötétszínű, azt vasrozsdartartalmának köszönheti. Néhol annyi a vasrozsdá, hogy téglavörös vagy dióbarna

tőle a föld, a trópusok alatt minden termőföldnek ez a színe. Lateritnek hívják ezt a földet s a lateritföldet bátran meg lehet venni, termékenysége szinte kiapadhatatlan.

Vashydroxydból, mészből, homokból és agyagból áll az ú. n. sikér, amelyet köznyelven szintén agyagnak szoktak nevezni, vagy márgának, ha több benne a mész. A sikér és a márga is termékeny talaj.

Nagy általánosságban meszes, agyagos, homokos vagy sikéres talajt szoktak megkülönböztetni. Ezzel azonban még nem merítették ki a különféle összetételű talajvegyületeket. Sok más vegyületet is találunk a talajban, igaz, hogy olyan elenyésző mennyiségben, hogy nem alakítják át a talaj természetét. Olyanok ezek a vegyületek, mint a fűszer a levesben, bár szerepük jóval fontosabb, mert nincs növényzet ott, ahol csak egy is hiányzik e fontos talajelemekből. Ezek a magnézium, a káli, a kén, a foszfor és a nitrogén.

Liebig német kémikus már száz évvel ezelőtt bebizonyította, hogy a gabonának s a takarmánynak elengedhetetlenül szüksége van ezekre az elemekre. Ha csak egy is hiányzik közülük, nem terem meg a növény. Rajtuk kívül még mangánnak, fluórnak, lithiumnak is kell lennie a talajban, igen kis mennyiségekben; ezekre nem a növényeknek, hanem a talajbaktériumoknak van szükségük.

Végül pedig elsőrangú fontosságú az a körülmény is, hogy mindezek a vegyületek nem szilárd anyagok vagy por alakjában alkotják a talajt, hanem «morzsák» formájában, amelyek közt levegő, víz és gázok (főképp a szén-sav) is elférnek. A talajnak tehát szerkezete is van. Fínom vázát légszűrőnek szokták át, amelyek egész csatorna-rendszerként alkotnak. Minél lazább ez a szerkezet, annál jobban szellőzik a talaj, annál gyorsabban hajtanak ki a növények gyökerei, annál könnyebben táplálkoznak és szedik a vizet. Ez pedig alapfeltétele a termékenységnek.

Termékenység tekintetében a homokos talaj nem elsőrangú, de a tisztán sikéres talaj s az agyagos talaj sem az. A homokos talajról azt mondja a gazda, hogy szegény és könnyű, az agyagosról pedig, hogy nehéz. A kettő keveréke azonban termékeny jó talajt ad. De az eszményi termőföld a fekete föld és a lösz. Mészadagolással meg lehet lazítani a nehéz talajt, nagy általánosságban azonban annál értékesebb valamely talaj, minél több benne a televény.

De ezt sem szabad eltúlozni. A mocsaras föld például tiszta humusz, a földművelő mégsem becsüli sokra. Fekete humusz van jegenyefenyők alatt s a tűzezes réteken is, de ennek sem lehet sok hasznát venni. Savanyú humusz ez, tele van humuszsavval, nem kedvező a növényzetnek. Van tehát jó és rossz humusz is, amint látjuk; a legtöbbre tartják a bükkerdő humuszát. Ha ezt homokos-sikéres talajba keverik, olyan keveréket kapunk, amelyen a legtöbb növény megterem és szépen kifejlődik.

Ime, néhány tétel a talajtan nagy tudományából. Olvasóim most már bizonyára megértik, hogy miért boldogabb hazánk, mint Európa legnagyobb része. Azért, mert nálunk, az Alföld nagy részén, a Dunántúlon és a Mezőségen vannak a legértékesebb talajok. Ilyen talajok vannak még Romániában és Horvátországnak azokban a részeiben, amelyek a Szent Koronához tartoztak, Ukrajna nagyobb felében (ez az orosz feketeerdő-terület), Cseh- és Morvaország síkságain, Délnémetország némely vidékén és Középfraanciaország rónaságain. De ezek egyike sem egyenértékű a mi talajunkkal, a magyar búzaföldnek egész Európában nincs párja.

Ez a körülmény oly határtalanul fontos szerepet játszik hazánk életében, hogy megismétlem a tételt: - a magyar talaj rendkívüli termékenysége a homok, agyag, sikér és televény arányos keverékének az eredménye. Hazánkban a föld felső rétegeiben éppen annyi a humusz, mint amennyi a növényzetnek kell.

Ezt a mondatot egyébként húsz évvel ezelőtt nem írhattuk volna le anélkül, hogy heves ellenkezést ne váltott volna ki. A talajtan akkoriban a vegytan hatása alatt állt. Az emberek azt hitték, hogy az élet csak valamilyen vegyi folyamat, a termékenység is csak vegyi folyamatoktól függ, ennél fogva a humusznak semmi szerepe a föld termékenységében. Csak arra jó, hogy a talajban megtartsa a nedvességet s így szénsav keletkezhessék, amelyre a növénygyökereknek szükségük van. Ez igaz ugyan, de nem az egész igazság!

A régiebb elmélet, amelynek persze még most is sok hívője van, azt tartotta, hogy a növények magnézium-, káli- és kalciumsókból, valamint nitrogénvegyületekből táplálkoznak, amelyeket a gyökér old ki a talajból. Ha sokszor vetünk és aratunk valamely táblán, e vegyületek kifogyanak. Ezért kell ilyenkor trágyázni, azaz a szükséges sókat visszaszolgáltatni a szántónak. Egyrészt istállótrágya alakjában szolgáltatják vissza, másrészt - minthogy ebből már nincs elég - műtrágya alakjában, azzal a mesterileg kiszámított és preparált sókeverékkel, amelynek helyes alkalmazása valóságos trágyázási tudományt teremtett. Erre a tudományra Németország tanította a világot, a hatalmas német műtrágyaipar segítségével. Sokmilliárdos üzlet volt ez! A mezőgazdaságot mindenféle műtrágyával látták el, foszfát- és kálitrágyával, légből gyártott nitrogénnel s egyéb csodálatos preparátumokkal. S mi volt az eredmény? Elsőnek a német mezőgazdaság, aztán pedig egész Európa termése kerek 30%-kal megnövekedett. A műtrágyázás előtt gyakran volt éhínség Európában, ennek a nyomorúságnak most vége szakadt.

A trágyázás kérdését tehát elintézték a tudósok. De az igazi gondok még csak most kezdődtek. A termelést nem lehetett többé fokozni, ellenkezőleg a termésátlag újra süllyedni kezdett. Több műtrágyát kevertek a talajba, de ez sem segített, sőt megesett, hogy a talaj még rosszabbul termett. A túlsók trágya is árt. Németországban a talaj valósággal megbetegedett. Talajkimerülés állott be. Ez a jelenség leggyakrabban a cukorrépaföldeken lépett fel, amelyeket kálitrágyával frissítenek fel. Egy idő múlva azonban már hiába frissítették, a talaj nem reagált, kevesebbet hozott, mint azelőtt. S még egy kellemetlen csapás érte a gazdákat: a talaj elsavanyodott, elsavanyodott a humusz az erdőkben s a mezőkön, a savtartalom egyre fokozódott s elérte a földet.

Sebaj, majd találunk erre is orvosságot, gondolták a vegyészek. Persze vegyi úton! A talajfáradtsággal szemben azonban a vegytan is tehetetlennek bizonyult. Nem új só kell a földnek, hanem pihenés. Ha néhány évig parlagon hevertetik a földet, újra felfrissül.

Hatalmas új problémák merültek fel. Aki a föld termésével foglalkozik, az az emberek életével játszik. Minden hiba százszorosára dagad; de aki meg tudja oldani a feladatot, az az egész emberiségnek tesz szolgálatot örök időkre.

Bennem volt erre bátorság, hisz harminc évvel ezelőtt még én is fiatal voltam. A tudósok elé álltam s kijelentettem, hogy az elsavanyodásnak, az ellankadásnak s a fogyó termékenységnek van egy tényezője, amely nem vegyi természetű. Vizsgáljuk meg tehát, hogy a vegytani összefüggéseken kívül mi van még a talajban!

Megvizsgáltam. Alaposan, sok évig, ezer meg ezer preparátummal vizsgáltam az egész Föld talajpróbáit, a terméketlen talajét ugyanúgy, mint a termékenyét. Ezért utazgattam, ezért küldtettem magamnak mindenfelől a talajpróbákat.

S mi volt a nagy munka jutalma? Az, hogy kiderült, hogy tényleg van a talajban még egy tényező, amely a termékenységet fokozza. Nem a talajbaktérium, hanem valami, ami még ennél is hatásosabb!

A talajbaktériumokat nem én fedeztem fel. 1880 körül fedezték fel az elsőket Németországban s azóta több száz fajt ismertek meg. Néhánya világhírű lett, így a nitrosomonas és az azotobacter. Az egyik azért, mert a mesterséges trágyával a földbe kevert nitrogénvegyületeket

úgy alakítja át, hogy alkalmas táplálék lesznek a növénygyökerek számára, a másik pedig, mert a talajlevegőből közvetlenül kioldja a nitrogént s ezzel táplálja a növényeket. Olyan baktériumokat is találtak, amelyek bizonyos növények gyökereinek a szomszédságában élnek, nitrogént gyűjtenek s ilykép nagy hasznára vannak a növényeknek.

Minden termékeny talajban sok a baktérium. Egy gramm száraz földben körülbelül 100 millió is van. De nem mindegyik hasznos, a nagyobbik fele közömbös, sőt van közöttük káros is.

De a talajbaktériumokkal még nem lehet megmagyarázni a növények nagy nitrogén-fogyasztását; bár igaz, hogy nélkülük a növénygyökér nem tudná feldolgozni a műtrágya nitrogénvegyületeit. A nyersvegyületek nitritek, a növénynek azonban nitrátra van szüksége. A baktériumok segítségével jön létre az átalakulás, ez egyik fontos szerepük.

A termékenység problémájára azonban még mindig nem volt megoldás. Igaz, hogy a probléma most már a nitrátok kérdésére korlátozódott, hisz a többi vegyület feldolgozását már minden részletében tisztázta a növényélettan.

1906-ban találtak feleletet erre a problémára. Több értekezésben ismertettem álláspontomat s végül két könyvben foglaltam össze. Az egyik csak németül jelent meg «Das Edaphon» címen (Stuttgart, 1911.), a másik magyarul is napvilágot látott, «A talaj élete» címen.

Felfedeztem t. i., hogy minden talajban, a meddő sivatagtalajban csakúgy mint a legbujább televényföldben, a baktériumokon kívül még sok alsórendű növény- és állatfaj él, amelyek részben vegyi, részben mechanikus úton növelik a talaj termékenységét.

A talajnak titkos élete van, ezt neveztem el görög szóval edaphon-nak (a talajban élő). Az edaphon sokféle zöld, barna, lila és más színű egysejtű fonálmoszatból áll, ezenkívül ugyan-csak sokféle, részben színtelen, részben barna és violaszínű talajgombákból. Igen fontos szerepet játszanak az edaphonban az ostoros és a csillangós ázalékállatkák és amoebák is, s ugyancsak igen fontosak a mindig jelenlevő fonál- és sodróférgek, giliszták, pókok, száz-lábúak, rovarok s ezek álcái.

Az edaphonnövények átalakítják a talajba kerülő vegyületeket, humifikálják őket, azaz ugyanazt a munkát végzik, mint a talajbaktériumok, csak sokkal nagyobb méretekben. Első helyen a talajgombák állnak. Az állatok a kis növényekből élnek s ezért részben ártalmasak is. De mert pusztulásuk után bomlási termékükkel megnövelik a talaj nitronkészletét és táplálják a növényeket, hasznukat is látjuk. Mind az állatok, mind a növények szüntelenül növelik a talaj gázraktárát, szénsavval és oxigénnel látják el, nedvesen tartják a talajt s lazítják szerkezetét, mert folytonos mozgásukkal (a legtöbb talajmoszat mozog) összerázzák a morzsákat s elkeverik az alkatrészeket.

Edaphonból is rengeteg van a talajban. Egy gramm jó szántóföldben 50-100,000 moszatot, több mint 100,000 gombát és 10,000 véglényt találni. Tömegük többszörösen felülmúlja a baktériumok életanyagát, hatásuk is ennek megfelelő.

Sok-sok évi munkába került, amit itt most néhány egyszerű szóval elmondtunk. Különösen sok fáradságba került annak a megállapítása, vajjon az edaphon egyenes arányban áll-e a termékenységgel. Minél több az edaphon, annyival termékenyebb a talaj. (Tudnunk kell, hogy a baktériumok is az edaphonhoz tartoznak, hisz köztük nem egy együttél a moszatokkal, így a sokat emlegetett azotobacter is.)

Ez a felismerés azért is fontos, mert általa egy igen egyszerű módszerhez jutottunk. Biológiai analízissel meg lehet állapítani valamely talaj termékenységi fokát. Sőt, bizonyos szervezeteiből tévedhetetlenül következtetni lehet arra is, alkalmas-e a talaj gabonára vagy répára, takarmányra, vagy valamilyen külön célokra szolgáló növények termelésére.

Nagy kitüntetés volt számomra, hogy a császári orosz kormány annakidején az én intézetemet bízta meg talajpróbák elemzésével. Meg kellett állapítanom, alkalmas-e a talaj gyapot-termelésre. Igenlő feleletet adtam. Az orosz kormány erre megszerezte Turkesztánt s ott olyan nagyarányú gyapottermelésbe kezdett, hogy a turkesztán pamut már számottevő tényező a világpiacon. Ma már Magyarország is vásárolja.

Gyönyörű tudomány lett a talajbiológiából. Mindenütt a földkerekségen, még hazánkban is van talajbiológiával foglalkozó tudományos intézet, a legtöbb ezidőszerint Oroszországban s az Egyesült Államokban. Külön könyvet írhatnánk arról, milyen érdekes az egyes szervezetek munkája, mikép bontják és egyesítik a vegyületeket, amíg végül is a növények rothadó leveleiből, az istállótrágyából, holttestekből, a döglött állatokból s a műtrágyából az lesz, amire a gabonának, répának, gyümölcsnek, rétnak s veteményesnek szüksége van. Mindez azonban nem tartozik egy földtani munkába, jóllehet fontos szerepet játszik minden agrár-ország legnagyobb kincsében, talajának termékenységében. Végezetül csak azt akarjuk még megemlíteni, hogy tanulmányaink alapján bátran állíthatjuk, hogy hazánkban, a Dunántúl, a Tisza mentén s a Kisalföldön sokhelyütt olyan talaj van, amelyet a világhírű ukrainai fekete föld sem múl felül. Argentínában, Kanadában, Ausztráliában, a híres nagy gabonakamrákban sem jobb a föld.

Igaz ugyan, hogy a magyar búza elvesztette hajdani monopólium jellegét s a világválság hazánkat sem kerülte el. Csüggedésre mégsincs okunk. A magyar televényföld olyan kincs, amely sohasem fog elveszni. Ameddig az emberiség nagy része növényekből fog táplálkozni, ez a föld megőrzi értékét. Ne sajnáljuk tehát azt a lelkesedést és szeretetet, amellyel hazánk szent földjét szívünkbe zártuk.

A fejlődés törvénye.

Nagy utat tettünk meg. Talán már bele is fáradt az olvasó ebbe a hosszú vándorlásba, amelynek folyamán előbb szép hazánkat járta be, majd - a világosabb példák kedvéért - meglátogatta az öt világrészt, leszállt a tenger mélyébe, felmászott a havasok tetejére, meglátogatta a sötéten hallgató bányákat, visszatért az évmilliós multba és olykor elmerengett a jövő évezredek titkain. Felfedtük a magyar föld kincseit s egyszersmind megismerkedtünk a földkéreg keletkezésének örök törvényeivel, a felépítéssel, az elmállással és letarolással. Együtt vizsgáltuk meg a magyar kőzeteket, a Tátra gránitját, a mészkövet, a magyar bazaltot és nagy bauxitkincsünket. Megismerkedtünk a magyar ércekkel, a híres magyar arannyal, ezüstbányáinkkal, nagyszerű földgáz- és artézikútjainkkal, a hővizi forrásokkal, a kőolajjal, a mérhetetlen magyar sókinccsel, a kifogyhatatlan barnaszéntelepekkel s a magyar löszvidék és búzatermő talaj természetével. Láttuk a lápokat, a sziket, a homokos vidékeket, a pusztát, a «magyar tengert», a Kárpátok sziklaóriáisait, megvizsgáltuk, mikép keletkeztek az Alpok és a Kárpátok, milyen lehet a magyar föld altalaja, mikép keletkeztek rónaságaink és mocsaraink s hogy változott meg a magyar éghajlat és vele együtt növényzetünk. Csodálatos állatokkal ismerkedtünk meg, a hajdan földünkön élt óriási szörnyetegekkel, s végignéztük azt a nagy mozgó panorámát, a filmet, amely itt a teremtés első napja óta pereg. S megértettük, hogy a nagy színjátéknak még nincs vége; hogy még csak az első vagy legjobb esetben a második felvonásnál tartunk s hogy egyelőre még azt sem tudjuk, vajjon tragédiába vagy komédiába torkollik-e. Mindennel foglalkoztunk, ami valamilyen összefüggésben van a magyar földdel. Csak egy kérdéssel nem, amelyről pedig könnyen kiderülhet, hogy a legfontosabb valamennyi közül! Kikerülhetetlen végső probléma: - miért változott oly gyakran és mélyrehatóan hazánk földje és élővilága? Mi ennek a változásnak az igazi értelme? Mi a fejlődés és milyen törvénynek engedelmeskedik?

Itt ér véget közös utunk s ez a könyv is. Álljunk meg egy szóra, üljünk össze egy kis beszélgetésre, mielőtt búcsút veszünk egymástól. S vizsgáljuk meg azt a nagy törvényt, amely egykép irányítja és szabályozza mindazt, amit együtt láttunk és tapasztaltunk.

Kezdjük azzal, hogy mi személy szerint nem hiszünk a fejlődésben. Legalábbis nem abban a régi értelemben, hogy minden egyre tökéletesebb lesz. Földünk, éghajlatunk, a tenger, a hegyek, a rónaság, a rétegek és kőzetek nem fejlődtek, ma sem tökéletesebbek, mint amilyenek a kőszénkorszakban vagy azelőtt voltak. A földtan törvényei nem ismerik a fejlődést, csak az ismétlődést. A hegyek hordalékanyaga mindig leülepedett a tengerekben, a tenger vizében mindig képződött mészkő és homok, a rétegekből mindig hegyek épültek s az elmállás és erózió törvénye éppúgy érvényesült a Szénalpokban, mint a mai Kárpátokban. A tenger szünetlenül vándorolt, már háromszor elöntötte a magyar síkságot s még háromszor vagy tízszer el fogja árasztani, földrengések mindig voltak és lesznek, a tűzhányóhegyekből mindig ki fog törni a láva és a bazalt, jégkorszakok és felmelegedések váltják fel egymást, és még azt sem lehet mondani, hogy a Föld kihűl, öregszik, pusztul, sem azt, hogy csak most épül. Az éghajlat sem romlik meg végkép, az új tenger ugyanolyan, mint az ősi, semmi sem változott s ha van változás a Földön, csak egy dologban - s ez tévesztette meg az emberi gondolkodást - maga az élet változik!

A földtani örökkévalóságban valamilyen nyugtalan, a környező természethez nem is illő erő mozgolódik: - az állati és növényi élet, mely egyre újabb és bonyolultabb formákban küzd a megélhetésért. A fenyegető romlás és pusztulás ellen hadakozik s talán ezért találja ki azt az

ezernyi formát és életmódot, hogy megvédje földi létét. A növények fejlődéséről már szoltunk, de még nem vizsgáltuk meg, mikép felel az állatvilág a földtani változásokra.

Ez talán a geológiának számunkra legérdekesebb fejezete, hisz az emberiség is ebbe a körbe tartozik, s minden törvény, amely az állati életet irányítja, bennünket is érint.

Az állati élet valóban fejlődött a geológiai ókor óta, legalábbis abban az értelemben, hogy bonyolultabb lett s több tulajdonságot fejlesztett ki magában. Azt ugyan nem lehet mondani, hogy az élet intenzívebb lett; az őskori foraminiferák ugyanazt az életet élték, mint mai rokonaik. Ezzel szemben tény, hogy soha az emberhez hasonló leleményes és szellemileg fürge szervezet nem élt a Földön. Az állati tulajdonságok és képességek száma tehát megnövekedett.

Sajnos, sejtelmünk sincs arról, hogy miből fejlődött ez az állati élet. Már több ízben megemlítettük, hogy az élet első okmányai elvesztek. A praekambrium faunája az első, amelyet ismerünk, holott már régebbi korszakokban is éltek állati szervezetek. Körülbelül 10,000 ősrégi állatformát ismerünk, amelyek között, a gerincesek kivételével, minden állatcsoport szerepel. De a sziluri rétegekben már gerincest is találtunk, páncélos halat, holott bizonyára nem ez volt az első gerinces forma. Állapítsuk meg tehát: - már a legősibb geológiai időkben is éltek mindazok az állatcsoportok, amelyeket ma ismerünk.

Ha tehát valaki azt hiszi, hogy az állattan nyomon tudja követni azt az utat, amelyet az állati szervezet az első véglénytől a mai emberig megtett, az alaposan téved. Erről szó sincs. Amit hiszünk és vallunk, az mind feltevéseken alapul. Tudni csak azt tudjuk, amit itt kifejtettünk.

Tudjuk továbbá azt is, - s ezt teljes határozottsággal - hogy az állatok nem fejlődtek mindenütt egyforma gyorsasággal. Magyarországon gyorsabb volt a fejlődés, mint Ausztráliában. Ott a krétakorszak óta nem változott sem a föld, sem az éghajlat, s még ma is ugyanolyan állatok és növények tenyésznek, mint a krétakorszakban: a tüdővel lélekző halak, az erszényesek, a casua rinafák stb. Nálunk a krétaidőben ugyancsak megtermett a mai ausztráliai fauna és flóra, de azóta nagyot változott. Földtanilag is változott a világ. A tenger eltűnt, nagy hegységek keletkeztek, a síkság lesüppedt, a tenger visszatért, majd újra elhúzódott, kétszer is megváltozott az éghajlat s ennek megfelelően az élő szervezeteknek egyre újabb életviszonyokhoz kellett alkalmazkodniuk. Kézenfekvő tehát a következtetés, hogy a gyakori geológiai változások meggyorsítják a biológiai fejlődést. Ezt nem állítjuk, csak felhívjuk olvasóink figyelmét erre a lehetőségre, hadd gondolkodjanak el rajta!

De másféle különbségek is vannak az állatok fejlődésében! Nem minden állatcsoport tud egyformán alkalmazkodni és megváltozni.

Van «rövidéletű faj», ez csak néhány százezerszer vagy milliószor tud szaporodni anélkül, hogy szervezete megváltoznék, különben szaporodóképessége elsorvad s a faj terméketlenné válik. Van viszont olyan faj, amely mindig ugyanazt az életformát reprodukálja, tehát változatlan formában él már több földi korszak óta. Ezek a «hosszúéletű» régi fajok.

Hosszúéletű állatfaj a kagylókra emlékeztető lingula nevű állat. Csak alapos vizsgálatok révén állapították meg végül is, hogy a lingula voltaképpen a férgek csoportjához tartozik s közeli rokona azoknak a kedves kis mohaállatkáknak, amelyekkel lépten-nyomon találkozunk a Balaton nádasaiban, a nádszálak szárán. A lingulák családja azonban (tudományosan brachio-podák) tengerben él, az Indiai-óceán zátonyain. Első szempillantásra az ember azt hinné, hogy közönséges kacsakagyló.

Ez a lingula talán a világ legrégebbi állatfaja. Az, amely a szilurkorszakban élt, szakasztott mása a mai lingulának. Sok fejezetét látta a Föld történetének s maga nem változott meg s nem is halt ki.

A foraminiferák között is van ilyen hosszúéletű változatlan faj, s ilyen a növények világában a kovamoszatok (bacillariaceae) sok faja is. A korallszigeteken sok olyan tengerisün-forma él, amely már a permidőben is tenyészt a korallzátonyokon. Aki valaha Dalmáciában élt, az a piacon bizonyára látta azt a hatalmas, sonkaformájú kagylóhéjat, amelyet Pinna néven árulnak. Semmire sem használható, csak különös formája miatt akad vevője. Nos, ez a Pinna a jurakorszakban született s azóta sem változott meg. A Gellérthegyen vagy más meszes hegyeken, a moha alatt él a Pupa nevű kis csiga, apró hordóalakú házában. Ez a pupa már a kőszén-erdőben is élt, azóta sem változott meg, nem is vesztette el életkedvét. Magyarországnak van egy lakója, amelyet már a devonkorszak is ismert. A puszták tócsáiban él; ha meg akarunk ismerkedni vele, tavasszal menjünk ki a Rákosra, ahol a rétek állóvizeiben ezerszámra hemzseg az apró Estheria nevű levélrágó rákocska. Még sok ilyen példát tudnánk felsorolni, amelyek mind azt bizonyítják, hogy az állatvilág jelentős része nem engedelmeskedik a fejlődés törvényének, megváltozhatatlanok és hosszúéletűek. Ezzel szemben az állatfajoknak másik része mindegyre átalakul, új formát ölt s vagy alkalmazkodik a megváltozott viszonyokhoz, vagy - ha ez nem sikerül neki - elsovad és kipusztul.

A lingula rokonai, a brachiopodák csak néhány ezer évig maradtak fenn. Sok kagyló- és csiga-fajta csak egyetlen egy földkorszakban élt, aztán végkép eltűnt, így a háromkaréjos ősrákok is, amelyek feltűnően rövidéletűek. De ez a «rövidéletűség» szintén kivétel. Nagy általánosságban bátran elfogadhatjuk azt a tételt, hogy minél gyorsabban változik meg valamilyen állatcsoport, annál gyorsabban tűnik el.

Ami gyorsan fejlődik, az hamar meg is vénül.

Ez áll az egyénre, minden élőlényre, a népekre, talán az egész Földre is. A kis lingula szépen meghúzódott a csendes tengeröblökben, nem változott, nem alkalmazkodott, páholyból nézte a nagy drámát, az egymást követő korszakokat és küzdelmeiket. Nemzetsége ezért maradt fenn mind a mai napig.

Ha ez a tétel igaz, akkor könnyen meglehet, hogy Európa azért olyan fejlett, mert itt történt a legtöbb geológiai esemény; ezért is olyan ráncos és vén az ábrázata.

Fontos törvény ez, fontos következményei is vannak. De a földtan nemcsak ezzel gazdagította a természetfilozófiát, hanem még sok egyéb tanulsággal is szolgált a fejlődést illetően.

E könyvben már többször emlékeztünk meg arról, hogy a régi és közelmúltban milyen hatalmas termetű állatok éltek a Földön, a sárkányok és a nagy emlősök a terciárban, az elefántok és a zsiráfok a jelenben.

A tudomány is foglalkozott ezzel a jelenséggel s megállapította, hogy ezt is valamilyen törvényszerűség szabályozza.

A sárkányoknak és az emlősöknek sokféle alakja és változata van. Mindegyre átalakulnak, tökéletesednek, főképp fegyvereik egyre bonyolultabbak. Örökös harcban állnak s ezért mind támadó, mind védő fegyvereiket fejleszteniök kell. A fogból kard lesz, máskor tör, az éle olyan éles mint a késé, sőt van fűrészfogú állat is. Máskor megnövekedik a fog, a masztodon felső foga három méter hosszú, az ősi elefántok és mammutok foga még hatalmasabb. Máskor megesik, hogy a fog meggörbül, spirális alakot ölt, az állat a végén már nem is tudja mire használni, túlnehézzé, hasznavehetetlenné válik.

A szarvasok agancsáról is tudjuk, hogy ősi formája teljesen elváltozott s már végkép elvesztette eredeti értelmét és célját. Olyan súlyos, hogy már csak teher az állat számára. Ez nehézkessé válik, nem is csoda, hogy kihal. Ez történt az óriásszarvassal, ez történt sok más életformával is. Éltek olyan állatok is, amelyeknek fejét több agancs díszítette.

Ugyanilyen tékozlás történt néhány teknősbékafajnál is. Ismerünk egy miolania nevűt, amely 9 hatalmas csontszarvat viselt a fején. A dinoceras nevű szörnyű emlősállat felső állkapcsában három óriási tőralakú fogat viselt, fején pedig három pár szarvat, amelyek előlről hátrafelé vastagodtak.

Ezt a «specializálódást» legjobban a kihalt sárkányfajokon lehet tanulmányozni. Volt köztük növényevő fajta, amely senkinek sem ártott, de voltak ragadozó sárkányok is, amelyek dühös étvággyal ölték és marcangolták a védteleneket. A krétakorszakban kegyetlen harcok folytak a Földön, akkor kezdődött a páncéllal védett állatok kora. A stegocephalus sárkányok úgy jártak-keltek a krétakorszakban, mint a középkor páncélos lovagjai. Testüket szaruból vagy csontból szerkesztett páncéllemezek fedték, hátukon nagy tarajt viseltek csontlemezekből s szuronyyszerű tövisekkel. Elképzelhetjük, milyen kényelmetlen, nagysúlyú lehetett ez a viselet s könnyen megérthetjük, hogy a sárkányok nemzetsége csakhamar ki is halt.

Depéret, a híres francia geológus ebből a felismerésből egy törvényt szűrt le. Ez úgy szól, hogy a túlméretezés veszélyes minden állatfajra. Ha valamilyen életforma túl nagy, túl hatalmas, túl nehézkes, túlságosan specializált, akkor szaporodóképessége rendszerint elsorvad. Mind gyérebben szaporodik, végül áttér a kétgyermek rendszerre, ami a faj halálát jelenti.

Így volt ez a múltban s így van ez a jelenben is. Vizsgáljuk meg a ma élő állatóriásokat, az elefántot, orrszarvút, vizilovat, a zsiráfot, a nagy emberformájú majmokat, a bálnát s azt az ún. «intelligens» emlőst, amely oly egyoldalúan alkalmazkodik: - az embert! Nem nagyon szaporodik egyik sem. Az elefánt huszadik-harmincadik éve körül érik meg nemileg, nőténye csak egy ivadékot szül, de megesik, hogy a pár gyermektelenül hal meg. S az ember? Erről a témáról valamennyien tudunk, nem is kell részleteznünk. A civilizált népek már nem igen szaporodnak, a gyerekszülést díjakkal, neveléssel, állami rendelkezésekkel kell előmozdítani s ha történt is némi haladás néhány esztendő óta, a kultúremler csakhamar ismét visszatér majd régebbi szokásaihoz, amelyeknek törvényszerűségét körülbelül 100 évvel ezelőtt fedeztük fel. Vissza kell térnie, mert így szól a természet törvénye.

A Depéret-féle törvény tanulságos és elszomorító. Ezen a ponton a földtan filozófiába torkol, mi tehát nem követhetjük további útját. Az állatokkal azért kellett foglalkoznunk, mert tanúságot tettek ama nagy változások mellett, amelyeken a Föld kérge átesett. Segítségükkel megértettük, hogy a fejlődés fogalmának általánosítása téves volt. Csak az élet fejlődik, de nem úgy a Föld és a világ. Ez megváltozik, megismétli különböző folyamatait, a Föld kérgében szaporodik az elváltozott anyag mennyisége, de ezt nem lehet fejlődésnek nevezni. Nem fejlődés az, hogy a Föld ma más, mint amilyen az őstenger keletkezésének napjaiban volt. Mivel a légkör is megváltozott azóta, az a vélemény alakult ki, hogy a levegő oxigéntartalma megnövekedett s ezt a növényzet szerepével magyarázzák. Ahhoz sem férhet kétség, hogy a levegő eredeti nitrogéntartalma csökkent, a nitrogén egy részét felszívták a földben rejlő nitrogénvegyületek; ez is az élő szervezetek létének következménye. A mészháztartása is megváltozott, a tűzhányóhegyek az idők folyamán több anyagot vetettek ki a Föld belsőjéből, mint amennyi az ősidőben volt. Az elmállás és letarolás megnövelte a «másodlagos», már átdolgozott közetek mennyiségét, több lett a szén és a petróleum az idők folyamán, mint a televényföld. Meteoritekből és kozmikus porból is sok lerakódás van ma a Földön, amely a világuéből hullott világunkra. A Föld is folytonosan változik tehát, mind jobban finomul és

bonyolódik. De ez nem fejlődés, nincsen célja és értelme, mint az állatok és növények fejlődésének.

Amikor egyszer eltűnődtem ezeken az összefüggéseken és törvényeken, egy megrázó, félelmetes látomásom támadt. Sötét éjjel volt s a Vörös-tenger egy elhagyatott korallzátonyán ülve a teremtés csendes lélekzetére figyeltünk. Idegen csillagképekkel ragyogott fölöttünk a fullasztó tropikus égbolt, a láthatáron csipkés, halvány sáv világított a koromfekete éjszakában: - a Sinai-hegység Ázsiában. Előttünk pedig a sötétben egy világosabb vonal húzódott, az afrikai part. A két part közt a hatalmas tenger hullámzott, csillogott önnön fényében. Lassan, szinte nesztelenül jártak a hullámok, a szél is elállt, a parti hullámok habja is alig mozgott s csendesen szólt a tenger örök éneke, az a meghatóan szép dal, amely bejárja az egész Földet, soha nem fárad el, évmilliók óta szól s még évmilliókig fog szólani...

Tudom, hogy már a krétakorszakban is felhangzott ez a zene, a triász nagy óceánjában is bűgött a tenger, amikor az emberi lélek még csak mint a jövő rejtélyes álma rezgett a levegőben, ugyanúgy, mint ahogy a távoli jövő titka reszket most ebben az éji fuvallatban s talán csak évezredek múlva fog megoldódni. Hol volt akkor az emberi lélek s hol lesz holnap?

A láthatáron halványan csillog a Törvények Hegye, szerencsés és ártatlan gyermekkorom hegye. Gyermeki hittel bámult fel rá egykor az emberiség is, amikor még nem tudta, mennyivel idősebb a Föld és mennyivel nagyobb a világ, mint egy nép élete s általában az egész élet. Az arab parton néhány rezgő vörös szikra piroslik a kék éjszakában. Beduinok sátrai állnak ott, lakóik a csillagokhoz imádkoznak s kőkésekkel - őskori hagyomány! - látnak neki vallásos szertartásaiknak. Odakünn a tengeren pedig a szuezi csatorna felől hirtelen valamilyen titokzatos zöld fény tűnik fel s körülötte aranyfényben égő csillagok tündökölnek. Egyre közeledik; mint valamilyen mesebeli szörnyetegnek száz fénylő szeme van. Büszke, öntelt emberi mű: - a nagy indiai gőzös. Oly közel jár most a veszélyes zátonyos parthoz, hogy meghalljuk zenekarának egy-egy táncos ütemét is. A hajón bál van, fényes termekben mulatnak az emberek, megbíznak hajójukban!... Nem is sejtik, hogy odakünn a sötét éjszakában egy ember ül és nézi őket, aki nem törődik táncukkal, fényeikkel, biztonságos hajójukkal, mert e pillanatban a Természet nagy titka nehezedik lelkére elviselhetetlen súllyal.

Előtte való nap megvizsgáltam annak a korallzátonynak a homokját, amelyen most pihenek. Milliárdnyi pöttöm őslény páncélja hever itt a homokban. Sok még él közülük, néhány óra alatt átvészeli életüket, megízleli örömeit, gondjait, eljárák haláltáncukat, aztán megmerevedve a nagy sírba hanyatlanak. Holtan teljesítik létük nagy feladatát. Mert a foraminiferák homokjából itt a lábam alatt képződik most az eljövendő évmilliók mészkőve, ugyanaz a mészkő, mint amelyből az elmúlt évmilliók hegységei épültek, mint amelyből ez a zátony keletkezett, amelyen most ülök. S én tudom, hogy a Föld képe akkor sem fog megváltozni, amikor új hegység lesz ebből a homokból! Akkor is lesznek sivatagok s termékeny síkságok, lesznek hegyek, tengerek, lesz kék ég és felhő, ugyanúgy, ahogy eddig volt. De vajjon lesz-e akkor is hajó, amely zenélve, csillogva szeli át az ibolyakék tengert? Vajjon lingula lesz-e az emberből, amely túléli a földi korszakok tragédiáját?... A trilobita és ammonites, vagy az óriásemlősök és sárkányok sorsára jut-e? Kihal-e az emberiség? S mi lesz akkor az emberi lélekkel?

A szívemben ég az emberiségnek ez a legkomorabb kérdése. A világ végtelen vonal s az emberiség csak egy pont ebben a vonalban. Nem hiszek már abban, hogy a Föld megvénült, egyáltalán nem is hiszem, hogy vénült, nem hiszek abban, hogy a teremtés munkája befejeződött, hisz a magam szemével látom, hogy most is folyik ez a munka s hogy sohasem fog véget érni. Hisz az «Idő» és a «Tér» is csak az emberi gondolkodás formája! Csak mi

vénülünk, csak nekünk harangozzák az idő múlását, csak mi ismerünk határokat. A Föld történetében azonban megváltoznak az emberi fogalmak. A sós víz körülfutja a földgömböt. Emitt elsüllyed egy kontinens, amott egy új szirt üti fel fejét. Ezer és ezer földrengés, titkos emelkedés és süllyedés hullámaiban reng a talaj, új hegységek keletkeznek, a víz lehordja a régieket, minden esőcsepp, minden patak visszahord valamit a hegyek anyagából a nagy bölcsőbe. A vulkánok füstje oly régi, mint a szárazföld, a nagy csillagászati törvények örök-érvényűek, s bárha az éghajlat szünetlenül változik, de ezt az ember csak hosszú idő elmultával veszi észre. Az élet minduntalan új álarcot ölt. A fajok kihalnak és újra képződnek - a Föld volt, van és lesz. A Föld démonja azonban nem változtatja meg törvényeit, csendesen forog a nagy úrben s nem ismeri az embert. Mit számít neki az ember! Egy kis porszem, egy kis penész amely ideig-óráig élősködik a Földön, aztán elpusztul, de a Föld megmarad! A Föld élt és virágzott mielőtt ember élt rajta, ember nélkül is meg tud lenni. Nem az ember a Föld célja, létének igazi értelme. Az ember nem győzte le a természetet, nem is értette meg teljesen, soha nem is fogja igájába hajtani.

Mert az ember csak a természet kegyelméből él. Tudja, hogy az élet csak egy szem a lét nagy láncában s szerényen, meghatva s elszomorodva megállapítja, hogy semmi egyebet nem tud a Föld történetéből, mint azt, hogy a világ teremtése még nem fejeződött be. Nem én voltam, nem te voltál, nem az emberiség volt a teremtés célja, ez csendesen halad a maga útján, mi csak egy parányi kis része vagyunk annak, amit meg tudtunk érteni belőle s amiről azt mondjuk, hogy ez az a «Természet»! Nem tudom, honnan jöttem s nem tudom, hova megyek.

Elnézegetem a vén Sinai-hegyet. Tíz törvényt adott az emberiségnek. Hol fogjuk majd végezni?

Elköszönök az olvasótól s megyek tovább a magam útján a végtelen felé.

-&-