

Tört.
6473.1.

TOLNAI
VILÁGTÖRTÉNELME

1

A FÖLD ÖSTÖRTÉNETE

TOLNAI VILÁGTÖRTÉNELME I. KÖTETÉT ITT MUTATJUK BE

Az 1926. évi karácsonyi számunkkal kapcsolatos munkatorlódás akadályozott meg bennünket abban, hogy ezt az I. kötetet mindjárt díszkötésben adjuk, azonban az I. kötethez való rendkívül díszes bekötési táblát Ön teljesen ingyen és bérmentve fogja megkapni két hónap múlva a II. kötet megjelenésével egyidejűleg. Maga a II. kötet már díszkötésben jelenik meg épp úgy, mint a 20 kötetre tervezett mű többi kötetei is, amelynek teljes befejezése után négy millió korona, vagyis háromszázhusz pengő lesz a bolti ára. Tolnai Világlapja előfizetői és rendes heti vevői azonban alig ötödrészét fizetik ennek az összegnek. Ugyanis egy kötet ára kiadóhatalunkban (Budapest, Dohány ucca 12.) átvéve (29.000kor.) 2.32 pengő. Tehát még a papíros és a kötés árát sem fizetik meg.



TOLNAI
VILÁGTÖRTÉNELME

—
I. KÖTET



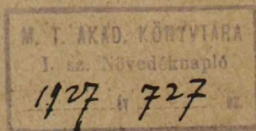
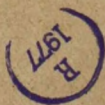
421623

KUNYHÓBAN ÉS PALOTÁBAN

eggyaránt nincs igazi élet, derűs boldogság és friss munkakedv, ha hiányzik a tökéletes élet legfontosabb tényezője és fűszere: a műveltség és a tudás. Különösen a történelmi ismeretek azok, amelyek mindenki részére, minden foglalkozási ágban, minden anyagi helyzetben és rangkülönbség nélkül jelentik a tisztult életfelfogást, a minden helyzetben való fellalálás képességét és azt a nagy megnyugvást, melyet a múltból meríthetünk, hogy minden megpróbáltatás, minden szenvedés megacélozza a lelkek erejét.

Ezt a nagy és értékes történelmi tudást szinte ingyen sajátíthatja el, ha előfizet Tolnai Világlapjára, amely $\frac{1}{4}$ évre 91,000 koronáta kerül, vagy pedig minden héten számonként veszi meg a lapot. Ez esetben megkaphatja TOLNAI VILÁGTÖRTÉNELMÉT, amely sok ezer gyönyörű képpel, több mint 5000 oldal terjedelemben, lebilincselően érdekes szöveggel, rendkívül izléses kötésben jelenik meg. Bátran mondhatjuk, hogy szinte ingyen kapja, amikor egy-egy kötet, amely 320 oldal terjedelmű, csak 2 pengő 90 fillérbe, vagyis 36,250 koronáta kerül, amivel úgyis szólván még a kötés ára sincs megfizetve. Az első kötet 1926 decemberben, Tolnai Világlapja karácsonyi számával együtt jelenik meg. A további kötetek pedig két havonként, tehát március 1-én, május 1-én, július 1-én, szeptember 1-én stb. Tolnai Világtörténelme révén 4.000,000 korona, vagyis 320 pengő értékű könyvtár birtokába jutnak a Tolnai Világlapja előfizetői és olvasói.

TOLNAI VILÁGLAPJA
KIADÓHIVATALA



Tör.
0. 6443. i.

ELŐSZÓ

„TOLNAI VILÁGTÖRTÉNELME“ ÚJ KIADÁSÁHOZ.

Új köntösben, átdolgozott kiadásban lép a nagyközönség elé „Tolnai Világtörténelme“.

Az új kiadás küszöbén egy pillantást kell vetnünk „Tolnai Világtörténelmé“-nek multjára. Az öröm kellemes érzésével teheljük ezt, mert szép, eredményekben gazdag mult van mögöttünk.

Kiváló tudósok gárdája írta meg ezt a nagy, eredetileg 10 hatalmas kötetből álló világtörténelmet. A magyar könyvkiadás történetében esemény volt, amikor „Tolnai Világtörténelme“ első ízben lépett a közönség elé. Eseménnyé tették azok a nagy anyagi áldozatok, amelyeket a kiadóvállalat magára vállalt, hogy egy nagyszabású, érdekesen megírt, képekkel bőségesen illusztrált világtörténelet adhasson a magyar olvasóközönség kezébe. A nagyközönség érdeklődéssel fogadta a munkát és miután megismerte, szeretetébe fogadta. Ékesen szóló bizonyítéka ennek az, hogy tizennégyszer kellett új kiadást készíteni „Tolnai Világtörténelmé“-ből. A tizennégy kiadás teljesen elfogyott.

Ez a megérdemlett siker meggyőzött bennünket arról, hogy nincs igazuk az örökké kételkedőknek, a sötétben látóknak. A magyar közönség széles rétegeiben élénk érdeklődés él az emberiség története iránt és örömmel nyújtja oda a kezét annak, aki hozzáértéssel tudja végigkalauzolni az emberiség történetének nagyszerű, látványos palotájában.

Nekünk teljes a hitünk abban, hogy a mindennapi élet szürke, gyötrő gondoljai nem tudják elfojtani a lélek mélyén munkáló, örök tudásvágyat. A „honnan-hová“ nagy kérdése ott zakatol szüntelenül bennünk.

Honnan jött az „ember“, hogyan fejlődött, mikén ment keresztül, amíg kialakult a világ mai arculata és milyen sors vár rá?

Ezekre a nagy kérdésekre adnak feleletet az új „Tolnai Világtörténelmé“-nek kötetlei.

S mivel a szép mult kötelező, úgy tartjuk helyesnek, ha tökéletes feleletet adunk ma is, amikor a legutóbbi évek eseményeivel a világtörténelmünk anyaga hatalmasan megszorodott.

Szemünk előtt játszódott le a világtörténelem egyik legnagyobb, legmegrázóbb jelene. Szemünk még nem lát tisztán, mert tele van a világháború füstjével. „Tolnai Világtörténelme“ a közönség iránt tartozó kötelességének ismeri, hogy a legújabb idők eseményeit is jelölje magába. A világháború történelét és belőle kibontakozó új világ képét meg akarjuk írni úgy, hogy a ködből, a füstből, amelyben ma élünk, a világosság sugarai bontakozzanak ki.

„Tolnai Világtörténelmé“-nek új kiadása nem csak kiegészítéseket fog felvenni a maga hatalmas anyagába, hanem teljesen átdolgozott kiadás lesz.

A mull nem változik ugyan, de a történetírás módszere változik, fejlődik, tökéletesedik.

„Tolnai Világtörténelme“ már legelső kiadásában hangozlatta, hogy nem a háborúban, harcokban, a nagy marakodásokban látja az emberiség történetének legfontosabb mozzanatait. A családok csak szomorú mellékeseimyei az emberiség történetének. Az emberiség életének a fő eseményeit azoknak az intézményeknek a kialakulása, azok a valóban nagy cselekedetek, azoknak az értékes gondolatoknak a megvalósításai alkotják, amelyek legalább egy lépessel előre viszik az emberi művelődés lobogóját.

A modern történetírás egyre nyomatékosabban hangsúlyozza ezt a felfogást, amely „Tolnai Világtörténelme“ számára kezdetől fogva irányadó volt. Átdolgozott, új kiadásunkban még tökélelesebben igyekszünk megvalósítani a modern történetírásnak ezt a helyes irányát. A családok száraz krónikái helyett az igazi történelmet adjuk, az emberi művelődésnek megkapóan színes képet festjük meg.

„Tolnai Világtörténelme“ teljes mértékben ki fogja elégíteni az érdeklődést az emberiségnek mesékben, csodákban hívő gyermekkorá iránt is. Az új kiadás első kötele a maga egészében ujonan megírva az ősember életének és kezdetleges, parányi kultúrájának van szentelve. A följegyzésekre, valóságos történeli adatokra támaszkodó világtörténelem bevezetése gyanánt az első kötetünk megrajzolja azt a hosszú utat, amíg az ősember sok százezer év alatt kiverekedte magát az állatvilágból, az őserdőből.

A kezdet kezdeleire irányuló tekintetünk azonban még itt sem áll meg. Földanyánk évmilliókat áll át, mielőtt legkedvesebb gyermeke, az ember megjelent rajta. Más volt a Föld arculata, más volt a növény és állatvilága. Évmilliókon át fejlődött, alakult, míg végre alkalmas, jól megácsoli színpaddá lett, hogy a világtörténelem nagy játéka megkezdődhessék rajta.

Ezért az ősember története előtt a Föld és az Élet keletkezésének és kialakulásának a történetét tárgyaljuk. A kutató emberi szellem szárnyain

átrepüljük azt a rettenetes, sötét mélységet, amely a Föld születését és felszínének lassú kialakulását elválasztja az őseMBER megjelenésének idejétől.

„Tolnai Világtörténelmé“-nek a kötetei nemcsak kellemes, hanem hasznos barátaink is lesznek. A velük eltöltött idő észrevéltlenül fogja növelni azt, ami minden ember legértékesebb java, a tudását.

Amikor halkán zörrenő lapjain lejátsza előlünk az emberiség életének nagy színjátékát, kialakul bennünk a jenséges dallam, amely nélkül a jelen hangjai értelmellenek maradnak. S amidőn visszaveri a múltból jövő sugarakat, hogy jobban, tisztábban lássuk a jelent, bevillantja ökei a jövő rejtelmes homályába is. A múlt sirján a jövő bölcsőjét ringatja.

A magvető nyugodt biztosságával bocsátjuk útjára „Tolnai Világtörténelmé“ legújabb kiadásának első kötetét, amelyet követni fognak a többi kötetek. Utnak indítjuk első kötetünket azzal a belső meglelégedéssel, hogy mindent megtettünk, hogy a legökélelesebbel nyújtsuk.

TOLNAI VILÁGTÖRTÉNELMÉNEK
A SZERKESZTŐSÉGE



TOLNAI VILÁGTÖRTÉNELME

BALLA KÁROLY
hírlapíró

DR. BÁNYAI ELEMÉR
hírlapíró

DR. FERENCZY ZOLTÁN
egyetemi nyilv. rk. tanár,
a Tudományos Akadémia tagja

KISS JÓZSEF
tanár

DR. KOCH NÁNDOR
tanár

LONDESZ ELEK
hírlapíró

DR. MIKES LAJOS
hírlapíró

DR. PALÁGYI MENYHÉRT
egyetemi magántanár,
a Petőfi-Társaság tagja

RADISICH JENŐ
min. tanácsos,
az Iparművészeti Múzeum igazgatója

DR. TIMON ÁKOS
miniszteri tanácsos,
egyetemi tanár

VÁMBÉRI ÁRMIN
egyetemi tanár,
a Tudományos Akadémia tisz. tagja

ZILAHY KISS BÉLA
(JUNIUS)
hírlapíró

KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL SZERKESZTETTÉK:

DR. MANGOLD LAJOS
egyetemi magántanár

DR. HORVÁTH CYRIL
egyetemi magántanár

AZ ÚJ KIADÁS SZERKESZTŐJE:

DR. BALLAGI ALADÁR
egyetemi tanár

Több ezer képpel

BUDAPEST
TOLNAINYOMDAIMŰINTÉZET ÉS KIADÓVÁLLALAT RÉSZVÉNYTÁRSASÁG
KIADÁSA

A FÖLD KELETKEZÉSÉTŐL A TÖRTÉNELMI EMBERIG

605811

A VILÁGEGYETEM, A FÖLD, AZ ÉLET
ÉS AZ EMBER FEJLŐDÉSÉNEK
TÖRTÉNETE

HANS WOLFGANG BEHM MŰVÉNEK FELHASZNÁLÁSÁVAL

IRTA:

DR. KOCH NÁNDOR

200 képpel és térképpel

**MTA
KIK**



BUDAPEST,
TOLNAINYOMDAIMŰINTÉZET ÉS KIADÓVÁLLALATRÉSZVÉNYTÁRSASÁG
KIADÁSA



Nyomatott Tolnai Nyomdai Műintézet és Kiadóvállalat Rt. körforgógépein
Budapest, VII, Dohány ucca 12—14



Balatoni tájkép.

A Badaacsony és környéke, amely egykor tűzhenőgő vulkáni vidék volt.



Szünet nélkül változó világunk.

Akikkel minden nap találkozunk, akiket folytonosan látunk, azokon alig vesszük észre a változást, amit a gyorsan haladó Idő okoz a külsejükön és a lelkükben egyaránt. Szüleink, testvéreink, rokonaink fölött mintha nyom nélkül suhannának tova az évek; nem látjuk arcukon a gond, a munka és az öregség szántotta barázdákat, nem vesszük észre természetük, szokásaik megváltozását. Mihelyt azonban a velünk élők megváltozása nem fokozatosan, hanem váratlanul és feltűnő mértékben történik, kizökkenünk megszokottságunkból és az átalakulás nagyon is szemünkbe tűnik. Ha baleset éri valamelyik hozzánk tartozókat, ha béna vagy csonka lesz, vagy ha erős lelki felindulás hagy nyomot a kedélyén, — bizony sok időbe telik, míg ismét megszokjuk megváltozott külsejét vagy átalakult lelkivilágát.

Hasonlóan vagyunk a környezettel is, amelyben életünk leperreg. A vidék, ahol születtünk, az ország, amelynek fiai vagyunk és az egész Föld, amelyet az emberiség lakóhelyéül jelölt ki a sors, látszólag alig változik meg az idők folyamán. A kertünk alatt csörgedező patakot, a falunkat koszorúzó, erdőborította hegyeket, a napsugaras rónát, ahol kis tanyánk áll, a folyót, amelyen a fürge hajók életet hoznak a nagyvárosok kőtengerébe, — felnőtt korunkban sem látjuk másnak, mint gyermekéveink alatt; legfeljebb az arányaik kisebbedtek meg azzal, hogy mi magunk megnövekedtünk és megokosodtunk.

Észreveszi-e valaki, hogy záporosó után kisebb lett a hegy, amely-

ről a rohanó víz tekintélyes mennyiségű sziklatörmelékkel hordott le a völgybe? Számon tudja-e valaki tartani, hogy a fürge hegyi folyócska egyik évről a másikra mennyivel mélyítette ki a völgyet, amelyen át a hegyekből a síkságra siet? Szemébe ötlík-e valakinek, hogy a nyugodt méltósággal tovaheköpölygő folyam minden nap néhány centiméterrel megnöveszti az útjában álló szigeteket, amelyre szorgalmasan lerója a homokot és a kavicsot? És vajjon láthatja-e a tengerpart lakója, hogy a folyók által behordott iszaptól napról-napra emelkedik a tenger feneké?

Bizony, alig akad ember, aki ezeket, a Föld külsején végbemenő változásokat közvetlenül figyelemmel tudná kísérni. Pedig a hegyek, a völgyek és síkságok, éppen úgy, mint a patakok, folyók medre és a végtelen óceánok hatalmas medencéi, születnek, fejlődnek, öregsznek és elmúlnak — akár az emberek. A Föld, amely évmilliók óta kering a Nap körül, él a maga egészében. Csakhogy a Föld élete nem halad egyszerre a mi életünkkel. A mi létünk csupán egy pillanatot a mérhetetlenül hosszú Időben, amelyben a Föld élete leperreg. S ha azoknak a megváltozását sem tudjuk figyelemmel kísérni, akikkel az Időben együtt élünk, hogyan tudnánk nyomon követni a sokmillió év óta élő és fejlődő Föld arcvonásainak lassú átalakulását.

De a Földdel is történnek „balesetek“, akárcsak velünk, rövidéletű emberekkel; s a Föld életének nyugodt menetét megzavaró, váratlan katasztrófák akaratlanul is ráirányítják a figyelmünket a Föld arcvonásainak megváltozására.

Egyik helyen megindul a hosszú ideje tartó esőtől átáztatott hegyoldal. A hatalmas földtömeg lecsúszik a völgybe, magával sodorva erdőt, szőlőföldet, aranykalászt ringató búzatáblákat, a hegyi lakók kunyolót. Lenn, a völgyben kimozdítja a helyükből a vasúti síneket, ledönti a hegy lábánál meghúzódó falu házacskáit, gátat eme a patak vizének, amely megduzzadva, elárasztja a megsanyargatott vidéket.

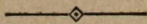
Fönt, az örök hó és a hallgatag kövek világában, úgyszólván minden tavaszon megismétlődik egy szörnyű dráma: a kőlavina. A fagytól meglazított sziklák lezuhannak a hegy testéről és dörögve, zúgva bukdácsolnak alá a meredek hegyoldalon. Utközben újabb kőtömegeket rántanak magukkal és valóságos kőfolyammá dagadva rohannak a völgy felé. Letarolt erdők, porrázúzott kunyhók, kőtengerré változtatott hegyi legelők, agyonsujtott élőlények jelölik a szörnyű és a kőlavina pusztító útját.

Máshol megremeg a Föld teste, mintha valami belső fájdalom gyötörné. A hatalmas rázkódástól, mint a kártyavárak, összeomlanak a büszke emberi alkotások; kimozdulnak a helyükből a szilárdnak hitt földrétegek, kicsapnak a medrükből a folyók és pusztító szökőárrá tornyosulnak a tenger hullámai. Rom, pusztulás, fájdalom és nyomor követi a Föld néhány percig tartó vad mozdulatát.

Egy másik helyen felkavarodik a Föld gyomra és a benne izzó tűz utat keres a felszínre. Az óriási nyomás kirobbantja a tűzhányó-hegy eldugaszolt nyílását, a krátert. Megnyílik a Föld szája, amelyen át több métermázsas súlyú, izzó kőbombák és apró, tüzes kődarabok repülnek a magasba. Majd a tátogó szájából sötét füstfelhő emelkedik az ég felé és lassan szétterülő fodraiból hullani kezd a hamuval kevert eső, amely sűrű iszapréteggel föd be és fojt meg mindent, amire ráhull. S a nagy dráma utolsó felvonásaként, a tűzhányó szájának széléről egyszerre, minden oldalon kibuggyan az izzó láva, amely lassan, de visszatarthatatlanul hömpölyög le a tűzhányó oldalán, porrá égetve mindent, amit még épen hagyott a kőeső és az iszapár.

Hegycsuszamlás, kőlavina, földrengés, a tűzhányó kitörése és még néhány hasonló, pusztító erejű szerencsétlenség figyelmezteti a Föld lakóit, hogy a *szilárdnak, biztosnak, változatlannak hitt lakóhelyük nem holt, nem mozdulatlan tömeg, hanem él, fejlődik, átalakul, akárcsak az emberi, állati és növényi szervezet.*

Ennek a könyvnek az a célja, hogy az olvasót megismertesse mindazokkal a változásokkal, amelyeken a Föld több, mint ezer-millió évvel ezelőtt történt születésétől kezdve a mai napig átment és hogy végigvezesse a hosszú úton, amelyet az élők világának be kellett futnia, míg a Földön való élet első kezdetétől a növényvilág, állatvilág és az emberiség mai változatos sokaságáig fejlődött.





A csillagos ég teremtese.

Michelangelo híres festménye a római Sixtus-kápolna mennyezetén.

A csillagvilág keletkezése és fejlődése.

Hogyan születtek a Nap és a gyermekei?

A Föld előkelő családból származik. Édesanyja az a hatalmas, csaknem másfélmillió kilométer átmérőjű, tüzes gömb, amelytől itt, a Földön minden erő, minden élet származik: a *Nap*. Valamikor nagyon régen, mérhetetlen idők előtt kelt életre a Mindenségből a Föld anyja. Hogy miképpen történt ez a nagy esemény, még ma sem tudjuk biztosan, csak sejtjük.

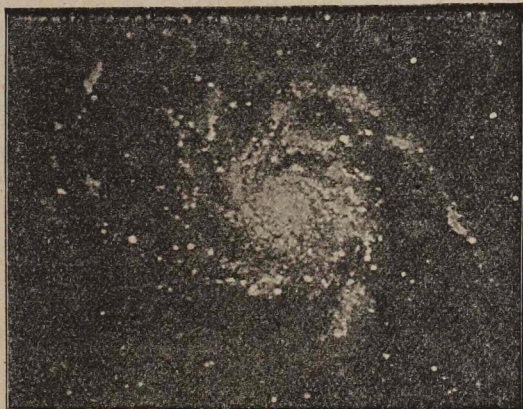
A Világegyetem tudós kutatói, a csillagászok azt tartják, hogy a Nap, a hozzá hasonló égitestek megszámlálhatatlan seregével együtt, azokból az ősi ködtömegekből származik, amelyek sok-sok billió évvel ezelőtt betöltötték a Világegyetemet. A ködtömegek, amelyeknek óriási kiterjedését nem tudnánk számokkal kifejezni, valami rendkívül finom, még a könnyű cigarettafüstnél is finomabb anyagból állhattak. A ködtömegek a világűrben nagy sebességgel, minden rendszer nélkül kavargtak, így megeshetett, hogy két óriási ködtömeg összeütközött. Az összeütközés rettenetes erejétől ködtömegek elkezdtek nagy sebességgel örvényleni, olyanformán, mint ahogyan a füst örvénylik, ha levegőáramlás éri. Az egész Világegyetemre kiterjedő, hatalmas örvénylés egyre erősödött, a kavargó, óriási ködtömegben sok-sok kisebb örvény keletkezett, amelyek látszólag egymástól függetlenül járták őrült táncukat. A különvált, örvénylő ködtömegek lassankint összetömörültek,

sűrűsödtek és izzó gázgömbökké alakultak. Ezzel megindult a fejlődése a csodálatos világnak, amelyet ott látunk ragyogni felettünk az égboltozaton: megindult a *csillagok világának* kialakulása.

Az örvénylő ködtömegekből idők múltán izzó gázgömbök keletkeztek. Ezekből az óriási, tüzes gázgolyókból lettek a Világegyetem nagy, fényes csillagai: a *Napok*. A Napok, — miközben örületes sebességgel forogtak saját tengelyük körül, — magukhoz ragadtak vagy saját izzó testükből leszakítottak kisebb tömegeket s ezeket arra kényszerítették, hogy nagy sebességgel keringjenek körülöttük. Így születtek meg a Napok hűsége kísérői: a *bolygók*. De a Napok körül keringő bolygók sem maradtak tétlenül. Forgásuk közben ezek is magukhoz ragadtak vagy saját testükből leszakítottak kisebb darabokat és nem engedték tovarepülni a világűrbe. Láthatatlan szálakkal magukhoz kötötték és körülöttük való keringésre kényszerítették. Létrejöhettek a bolygók bolygói: a *holdak*.

Igy alakultak ki a Világegyetem *naprendszerei*, amelyeknek a családfeje a középpontban lévő Nap, ennek gyermekei bolygók és ezeknek a szülöttei a holdak.

A csillagok sokasága, amely beragyogja az égboltozatot, csupán ilyen naprendszerből áll. A naprendszerek közül a mi Napunk családja a kisebbek közé tartozik. Vannak Napok, amelyek nagyságban sokszorosan fölülmulják a mi Napunkat és amelyekhez a bolygók és holdak sokkalta nagyobb tömege tartozik, mint a mi Napunk családjához. A sok-sok naprendszer együttesen szinte elképzelhetetlenül nagy tért tölt be. Az általunk ismert csillagvilágnak egyik határa a masiktól száz-ezer fényév távolságra van. Egy fényév alatt értjük azt a távolságot,



Egy új világ születése.

A Göncölszék csillagképben látható ködfolt, amelynek alakja elárulja, hogy örvénylő mozgást végez. Több millió évvel ezelőtt ehhez hasonló ködtömegekből alakult ki a mi naprendszerünk, amelyhez lakónegyünk, a Föld is tartozik.

amelyet a fénysugár egy év alatt befut. A fényről tudjuk, hogy egy másodperc alatt 300.000 kilométert halad, kiszámíthatjuk tehát, hogy egy év alatt *kilenc és fél billió kilométert* tenne meg a fénysugár. Ezt az óriási számot kell százezerrel megszoroznunk, hogy megkapjuk a számokkal szinte ki sem fejezhető távolságot, amely a csillagok birodalmának egyik végétől a másikig terjed.

Ebben a mérhetetlenül nagy világban a mi Napunk, 1,400.000 kilométer átmérőjével, törpe csupán, Földünk pedig, amelynek átmérője a Nap átmérőjének századrésze, parányi porszem.

Hogy a mi Napunk az örvénylő, kavargó ködtömegből mikor született meg, azt nem tudjuk, s azt sem tudhatjuk biztosan, hogy kiterjedt családja miképpen alakult ki. Vajjon a Világegyetem más



Keletkező naprendszer a mai csillagvilágban. A Lant-nak nevezett csillagképben látható gyűrűs köd, amelynek közepén a sűrűsödő gáztömeg Nappá alakul.

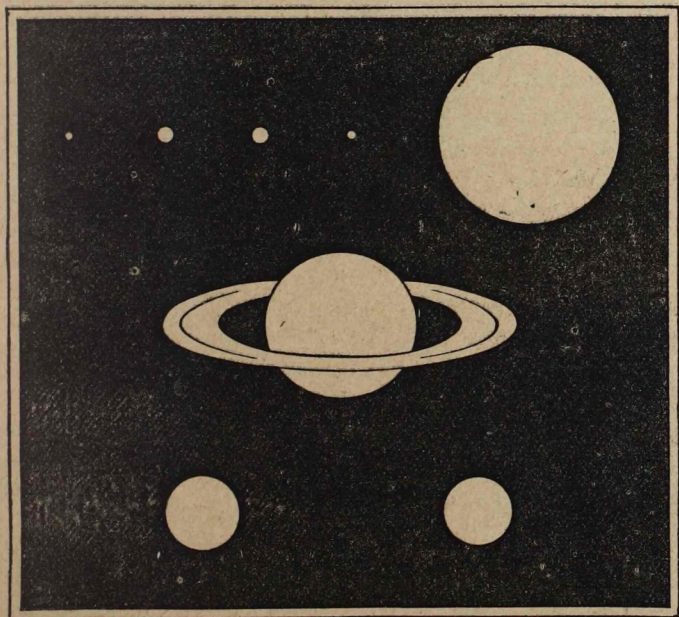
tájairól édesgette-e magához a bolygókat, vagy pedig, mint szülőanya, saját testéből hozta létre őket: erről még ma is folyik a vita a tudósok között. Tartsunk azokkal, akik a Napot tekintik a bolygók anyjának, s lássuk, hogyan hozta világra gyermekeit.

A bolygók születése arra az időre esik, amikor a Nap a ködtömegből izzó gázgömbbé sűrűsödött. A Nap izzó gáztestéből, az örületes forgás köz-

ben, leszakadt egy tekintélyes darab és messze kirepült a világűrbe. A láthatatlan szál, amely a Világegyetem sok-sok milliárd csillagának mozgását észrevétlenül irányítja, s amelyet vonzóerőnek nevezünk, nem engedte, hogy a Naptól teljesen elszakadjon első gyermeke, amelyet *Neptunusz* névre keresztelt a tudomány. 4500 millió kilométer távolsáig repült el a Naptól az első bolygója; itt megállapodott és azután, — mintha hosszú zsineggel lenne édesanyjához hozzákötözve, — elkezdett körülötte keringeni.

A Nap pedig folytatta, mindig sebesebben, saját tengelye körül való forgását. Neptun után megszületett — olyan módon, mint az első — a második gyermek, *Uranusz*, amelyet 2873 millió km. távolságra engedett eltávolozni magától a Napanya. Majd sorra jöttek a többi utó-

dok: a gömbteste körül színes gyűrűvel ékesített *Szturnusz* (a Naptól való távolsága 1428 millió km.), a legerőteljesebbé fejlődött *Jupiter* (átmérője 142.000 km., távolsága a Naptól 778 millió km.), a mesés *Marsz*, amely képzeletbeli embereivel 228 millió km. távolságra kering a Naptól. Hatodiknak született meg a Nap leginkább becézett gyermeke, a *Föld*, amelyet 149 millió km. hosszú, láthatatlan szállal kötött magához. Ezután következett szépséges leánya, a ragyogó fényű esthajnalcillag,



A nap nyolc bolygója egymáshoz viszonyított nagyságuk feltüntetésével.
A felső sorban balról jobbra: Merkúr, Vénusz, Föld, Marsz, Jupiter; középen: Szturnusz; az alsó sorban: Uranusz és Neptunusz.

Venusz (távolsága a Naptól 108 millió km.), végül a nyolcadik gyermeke, a család Benjámina, *Merkúr*, amely a legkisebb termetű valamennyi testvére között (átmérője 4900 km.), ezért „csak” 58 millió km. távolságra engedte eltávozni magától a gondos anyja.

Igy alakult ki a mi naprendszerünknek, a Világegyetem egyik nem nagy, de előkelő családjának első nemzedéke, amelynek — hét testvérbolygójjával együtt — tagja Földünk is. A család azonban nem állapodott meg az első nemzedéknél, hanem tovább szaporodott. A Nap-

anya hat gyermeke, a hat bolygó, új utódoknak adott életet. Gömbalakú testükből, — amely kezdetben izzó gáztömeg volt, mint a Napé, s amely a Naphoz hasonlóan gyors forgást végzett, — kiszakadtak egyes darabok és bizonyos távolságra keringeni kezdtek az őket létrehozó bolygók körül, akárcsak ezek a Nap körül. Létrejött a második nemzedék, a Nap unokái: a *holdak*. Legtermékenyebb Szaturnusz volt, amely tíz gyermeknek, tíz holdnak, adott életet és a tizenegyediket ott hordja méhében, a testét övező színes gázgyűrűben. Utána Jupiter következik kilenc utóddal, majd Uranusz négy gyermekkel. Két holddal végzi a Nap körül való vándorútját Marsz, egv-egy kísérőtársa van Neptun-nak és a Földnek, de egyedül, gyermektelenül bolyong a világűrben a két legifjabb Napgyermek, Venusz és Merkúr.

A Nap családja az unokákkal még nem merült ki. A holdakon kívül az apró bolygók százai keringenek Marsz és Jupiter között. *Aszteroidák* (csillagocskák) közös nevet viselik a Nap-családnak eme kisebb tagjai, amelyek között *Ceresz*, *Juno*, *Pallasz* és *Veszta* a legismertebbek. Kétségtelen, hogy az Aszteroidák is a Napcsalád tagjai, de származásfájukat határozottan nem ismerjük. Eddig több mint kilencszáz Aszteroidát számoltak meg a csillagászok és nem múlik el év, hogy távcsöveikkel néhány újabb tagját ne fedeznék fel a népes családnak. Ki tudja, hány o'van Aszteroida bolyong még a Nap vonzáskörében, amelyet az emberi szem, — ha még oly finom műszerekkel kutatja is az égboltozatot, — nem tud fölfedezni sohasem.

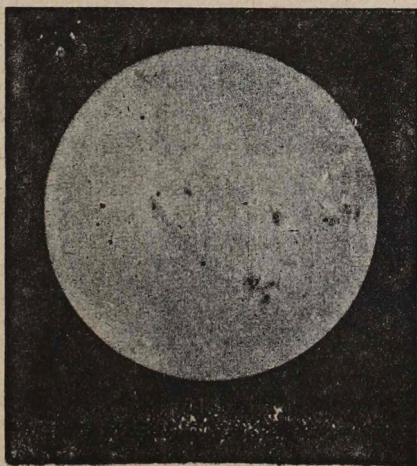
A Napcsalád fejéről, a Napról.

Amit a Nap, a bolygók és a holdak születéséről az előbb elmondottunk, az csak sejtés, csak föltevés. Mert a rövidéletű emberek közül vajjon ki tekinthetne vissza a sok-sok billió év előtti időre, amikor a Nap létrejött a Mindenségből, s ki láthatna bele az idők végtelenségébe elvesző multba, amikor a Nap-család családi eseményei, a bolygógyermek és a holdunokák születése, történtek. A tudósoknak, akik a Napnak és családjának származását kutatják, csak néhány bizonytalan támpontjuk van, amelyre a Napok és bolygók születésére vonatkozó feltevéseiket alapíthatják. Az égboltozaton, abban a szétömlött tejhez hasonló csillagtömegben, amit *Tejút*nak nevezünk, ma is megfigyelhetők örvényalakú *ködgyűrűk* és *gyűrűjarmájú csillaghalmazok*, amelyekben

jelenleg keletkező, újabb naprendszereket sejtenek a csillagászok. A naprendszerek azonban, — ha valóban úgy keletkeztek is, mint ahogyan a tudósok föltételezik, — mérhetetlen idő, sok-sok billió év alatt alakultak ki. A ködfoltokat, gyűrűs csillaghalmazokat figyelő, mai embernek, sőt az egész emberiségnek az élete rövid pillanat csupán ehhez az elképzelhetetlenül hosszú időhöz képest. Amit ma megfigyeltünk az égboltozaton, azt hasonlóképpen látták volna több, mint négyezer évvel ezelőtt az asszír csillagjósok, ha olyan finom csillagászati műszerekkel rendelkeztek volna, mint a mai csillagászok. Az emberiség rövid pillanatnak számító élete alatt alig változott a billió és billió év óta fejlődő csillagvilág, hogyan tudnánk tehát megmondani, hogy a különös ködképek, amelyeket a távcső fölfedez a ragyogó csillagok milliárdjai között, valóban keletkező új világok, amelyekből majd egyszer, a Világegyetem sok más naprendszeréhez hasonló csillagcsalád keletkezik.

Ahelyett, hogy tovább foglalkoznánk a Nap-család származásának még teljesen meg nem fejtett titkával, lássuk inkább, milyenek *most* a kiterjedt familia tagjai, amelyek olyan mérhetetlenül hosszú multa tekinthetnek vissza. Itt már nem a sejtés világában járunk, hanem a tudományos megfigyelések és kísérletek biztos talajain. Mert amit a Nap, a bolygók és a holdak mai formájáról, berendezéséről, sajátságairól tudunk, azt rendkívül finom műszerekkel és csalhatatlanul pontos módszerekkel derítették ki az égboltozat tudós kutatói.

Lássuk először a Nap-család fejét, naprendszerünk ősanját, a Nap-ot. Ez az óriási, 1,400.000 kilométer átmérőjű, izzó gömb, amely Földünköt kereken 150 millió kilométer távolságban nagy sebességgel forog **m** ga körül, a forrása itt a Földön minden fénynek, melegnek és



A nap fényképe.

A Napnak tőlünk 150 millió távolságban tündöklő, közel másfélmillió kilométer átmérőjű korongját a csillagászok állandóan figyelik és fényképeket készítenek róla. Ezen a fényképen jól láthatók a Nap tényleg arcát elcsúfító, fekete napfoltok.

minden erőnek. A Nap tűzben égő, óriási kiterjedésű felszínéről 580.000 trillió ló erejének megfelelő erő lövellődik ki, fény és meleg formájában, a világűrbe. Ebből a rettenetes erőből 250 millió ló erejével felérő erőt juttatnak a Földre a Nap sugarai.

Minden, ami itt a Földön él és mozog, minden, ami itt történik, a 150 millió kilométerről hozzánk érkező napsugarakból és a bennük rejlő hatalmas erőből indul ki. Ha egyszer a Napanya megharagudna gyermekeire és megvonná tőlük fény- és melegáldását, a Földön hamarosan megszűnne minden élet, minden mozgás, minden munka. Sívár, kietlen, sötét jégvilággá változna a Föld egész felszíne; borzalmasabb lenne, mint amilyenek ma a Föld sarkvidékei, ahova kevés jut az éltető napsugárból. A Napnak az a sorsa, hogy egyszer elveszítse minden tüztét, minden fényét, hogy kialudjon örökre. A Nap halála halálát jelentené az egész családjának, amelynek minden tagja tőle kapja az erőtadó fényt és meleget. Hogy ez mikor fog bekövetkezni, nem tudjuk és ne is próbáljunk reá gondolni, mert hiszen, amint a Nap sok billió évvel ezelőtt született, éppen úgy sok billió év múlva fog bekövetkezni a halála is. Az se izgasson minket, hogy a Nap-családnak egyes tagjait, mint például a Földet kísérő Holdat, már elérte a végzete. Egykor izzó gömbtete már régen kihűlt és megszűnt rajta minden élet. Ez a végzete minden Napgyermeknek, ez a sorsa Földünknek is. De mikor? Millió és millió év múltán, amikor izzó belsejének minden melegét kibocsátotta a világűrbe és nem kap már erőtadó sugarakat a Naptól sem.

A szomorú véggel, ami Földünkre és lakóira vár, nem érdemes foglalkozni, hiszen mérhetetlen idővel van előttünk a jövőben. Ma még pazarul ontja Földünkre áldásait a Napanya és lobog még a pokoli tűz a Föld belsejében. Nem kell félnünk, hogy az emberiséget egyhamar elérí a Föld kihűlésének borzalmas szerencsétlensége.

Ahelyett, hogy a Napcsaládnak a távoli jövőben bekövetkező szomorú pusztulására gondolnánk, nézzük inkább, mit nyújt nekünk ma gondos Napanyánk, és mivé válik itt a Földön a rengeteg fény és hő, amit szeretettel küld hatodik gyermekének. A Napból kilövellt fény és hő a Földön átváltozik a legkülönbözőbb erőkké, amelyek az életet, a fejlődést, az emberi haladást éppen úgy irányítják, mint a hegyek, völgyek alakulását, folyók, tengerek munkáját, a szél járását, az időjárás változásait, — szóval mindent, ami itt a Földön történik.

A zöld növények, amelyeket úgy kell tekinteni, mint az élők világának termelőit, a napsugár hatására végzik hasznos munkájukat. Zöld

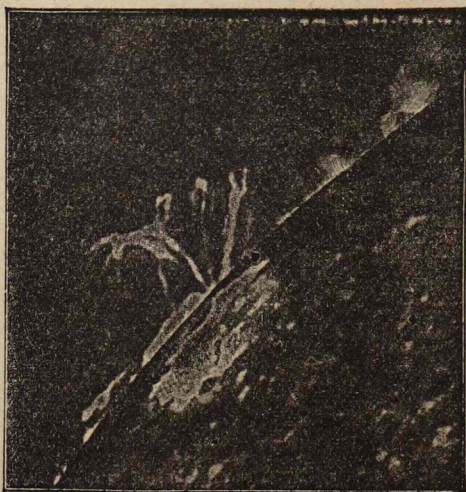
leveleik sejtjeiben, mint parányi gyárakban, készül a szerves anyag, amelyből a Föld összes élőlényei élnek. A levelek belsejébe a levegőből szén-sav, a talajból pedig a gyökereken és a száron át felszívott víz és a vízben feloldott ásványi anyagok jutnak. Ezek a nyersanyagok, amelyekből a zöld levelek, a napfényben rejlő erő hatására, szerves tápláló anyagokat gyártanak és az felhalmozódik a növény testének minden részében. A növényevő állatok megeszik a növényeket, így a növények által gyártott szerves táplálóanyag az ő testükbe jut. A növényevők a közvetítők, mert továbbadják a szerves anyagot a húsevő állatoknak, amikor azok őket táplálékul elfogyasztják. Az ember állati és növényi eledelt is eszik, az élete fenntartásához szükséges táplálóanyag egy részét az élők világának termelőitől, más részét a közvetítőktől szerzi be. A növényvilág közvetlenül vagy közvetve ellátja tehát az egész élő világot táplálékkal, de viszont elvárja, hogy azok, akiknek termel, juttassanak neki nyersanyagot, amelyet ismét feldolgozhat erőadó, tápláló szerves anyagokká. Az élők világa gondoskodik is arról, hogy a növények gyári üzemében, nyersanyag híján, ne álljon be fennakadás. Az élőlények testébe került szerves anyagból, felhasználása közben, ismét szén-sav keletkezik, amelyet a növények, állatok és emberek a lélekzéssel visszajuttatnak a levegőbe. A Földön élő 1700 millió ember naponta 1400 millió kilogramm szén-savat lehel ki. Óriási mennyiség; de hol marad ez attól a tömegtől, ami a földkerekséget benépesítő növények és állatok milliói juttatnak naponta a levegőbe. Ezenkívül a Föld minden táján az elégetett, mérhetetlen mennyiségű tüzelőanyag-ból (fa és szén), nemkülönben a tűzhányóhegyek mélyéből is tekintélyes tömegű szén-sav jut a levegőbe és pótolja a növények apró gyáraiban elhasznált, óriási mennyiségű nyersanyagot.

Az élők világának ez a soha nem szünetelő anyagforgalma egyszerre megállna, ha a Napról nem érkezne többé a Földre fénysugár, amely a növények parányi gyáraiban, mint üzemfenntartó hajtóerő szerepel.

De sok egyéb is megszűnnék a Földön, ha hirtelen kialudnának a Nap sugarai. Csak egyetlen példát veszünk a megszokott környezetből, amelyben élünk.

Mikor ezeket a sorokat írtam, a villanykörte egyenletesen kellemes fénye világította meg az elém terített papirost. Elgondolkoztam. Hogyan jutunk mi, nagyvárosi emberek a világításnak ehhez a kényelmes módjához? Tekintetem a villanykörte izzó fémszálaire esett, s a

szemembe ragyogó fényben visszafelé haladtam az úton, amely valahonn n, nagyon messziről a villanylámpa világító fénysugaraihoz vezetett. A villanykörte fémszalait a rajtuk keresztülfutó villanyáram hozza izzásba. A villanyáramot áramfejlesztőgép fejlesztette, amelyet viszont egy másik, emberalkotta gépezet, a turbina hozott mozgásba. A turbinát a magasból lezuhanó víz, a vizesés ereje készítette munkára. De honnan származott a víz, amelynek eleven ereje mozgásban tartja a turbina gépezetét? Itt elérkezünk az út elejére, a kiindulóponthoz: a Naphoz. A Nap melege ellenállhatatlan erővel szívja a magasba a tengerek, folyók felszínéről a vízpárát. Fenn a magasban a pára felhővé sűrűsödik, s amikor a felhő már nem bírja el a benne fölgyülemlett vizet, leönti a Földre. Megered az eső. Az esővíz beszívárog a talajba, a hegyek szikláinak repedésein át a hegy mélyébe, de onnan igyekszik kijutni, s ha utat talál a völgy felé, kibuggyan mint forrás. A forrásból patak, a patakból folyó lesz, s ha a folyó medre valahol meredeken megszakad,



Nap-fáklyák.

A nap tüzes testét borító, izzó gázburokból hatalmas lángnyelvek csapnak fel. Ezeket nevezzük nap-fáklyáknak.

megszületik a víz sés. A többi már a gondoikodó ember dolga. Turbinát állít a vizesés alá, a turbinát összekapcsolja áramfejlesztőgéppel, az áramot droton elvezeti a villanykörtéhez, amelynek fémszalai izzásba jönnek és kedves ténnyel töltik meg a szobánkat. Ime a csodálatos átalakulás: a *Napsugárból villanyjenny lett.*

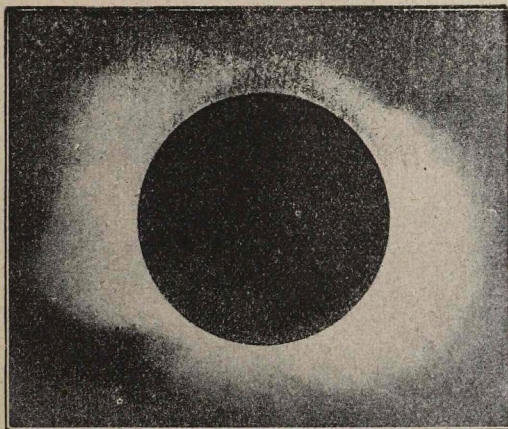
A természet háztartásából és a mindennapi életből sok példát lehetne még fölsorolni a Nap áldásos munkájáról, amelyet itt a Földön végez. Ehelyett azonban lássuk inkább, milyen az a hatalmas tűzforrás,

ahonnan Földünkre minden fény és meleg árad.

A Nap kezdetben minden bizonnyal fehér fényben izzó csillag volt, olyan, mint ma a csillagok világának egyik legfényesebb tagja, a Sziriusz-

sillag. A legmagasabb hőfokig hevített, olvadt fém vakító fénye és pokoli melege áradt a Nap izzó gömbtestéből szerte a világűrbe. A Nap-anya, hogy körülötte rajzó családjának minden tagjának jusson fény és meleg, bőkezűen,

szinte pazarlóan ontotta magából az áldást. Nem csoda, ha hosszú évmilliók alatt lassan megfogyatkozott a melege és gyengébb lett a ragyogása. De azért még most is pokoli tűz ég benne. Többezer fokra hevült anyagok alkotják hatalmas gömbtestét, amelyből ezer olyan nagyságú gömb telnék ki, mint a mi Földgömbünk. A Nap tűzgolyójának belsejében a rettenetes nyo-



A Napot övező fénykorona.

Napfogyatkozás alkalmával jól megfigyelhető, hogy a Nap izzó korongját finom gázok fénylő koszorúja veszi körül.

más alatt valószínűleg összesűrűsödött, folyékonyvá vált az izzó gáztömeg és a Nap magját alkotja. A mag a Nap meztelen teste, amelyet tüzes gázruhával, a *gázburokkal* takar el a külvilág elől. A Nap gázburka több rétegből áll, amelyek kifelé mind vékonyabbak, mind finomabbak lesznek. Közvetlenül a meztelen testet különböző fémek izzó gőzei takarják, mint a páncél. A fémgőzök páncéljára vékonyabb gázburok borul, amelynek 5000—6000 fokra hevült tömegéből hatalmas, vörös fényben izzó lángnyelvek, *fáklyák* törnek elő. Legkívül, akár csak egy lenge fátyol, könnyű, finom gázok fénylő koszorúja, az úgynevezett *korona* övezi a Napot, mintegy dicsfényt vonva Napanyánk feje körül.

A Nap gázburkából előtörő napfáklyákat és a testét övező fénykoszorút különösen akkor lehet jól megfigyelni, ha a Föld és a Nap közé tolakszik a Hold és korongjával elfedi a Nap vakítófényű testét. *Napfogyatkozásnak* nevezzük ezt a ritkán ismétlődő égi jelenséget, amely a régi időkben borzalommal töltötte el a babonás emberiséget, mert hiszen az életforrásunknak, a Napnak váratlan elsötétedését jelentette.

Ma a csillagászok évekkal előre tudják, hogy mikor fog bekövetkezni és a Föld melyik pontjáról látható a napfogyatkozás. A földkerekség minden táján fölállított órállomások, a csillagvizsgálók, ahol az égboltozafolytonos megfigyelése történik, nagyban készülődnek minden alkalommal a napfogyatkozás ritka eseményére. Ilyenkor lehet ugyanis a legjobban megfigyelni a tőlünk 150 millió kilométer távolságban levő Napanyánkat, amelynek titokzatos világáról minden napfogyatkozás alkalmával néhány újabb adatot gyűjtenek a tudós csillagászok.

A csillagászati távcső, ez a csodálatos műszer, egyébként sok olyan titkot is felfed, amit talán szeretne elfödni a kíváncsi emberek elől a



Nap-foltok.

A Nap tűzben égő arcán megfigyelhetők sötét foltok, amelyeknek eredetét biztosan nem ismerjük.

Napanya. A Nap izzó arcán, — amelyet mi napkeltekor és napnyugtakor, amikor fénye nem vakítja el a szemünket, makulátlanul tisztának látunk, — az indiszkrét csillagászok fölfedeztek távcsöveikkel foltokat, az úgynevezett *napfoltokat*. Hogy honnan származnak a

Napanyánk ragyogó arcát elcsúfító foltok, még ma sem tudják biztosan a csillagászok, csak annyit állapítottak meg, hogy körülbelül minden tizenegyedik évben sűrűbben jelennek meg a Nap tűzben égő arcán, mintha időközönként visszatérő betegség nyomai lennének. Vagy talán annak a jelei ezek a csúnya foltok, hogy több billió éves Napanyánk öregszik, vénül?

Mese a földöntúli emberről.

Napanyánkkal már megismerkedtünk. Megtudtuk, hogy tőle kapunk minden fényt, meleget és erőt, hogy ő irányít itt a Földön minden életet, minden mozgást. A Nap azonban nemcsak a Földet szórja be áldásthozó tüzes sugaraival; juttat azokból bőségesen többi gyermekeinek, a Föld bolygótestvéreinek is. De ha máshova is jut éltető napsugár, akkor talán máshol is van élet, máshol is élnek növények, állatok és emberek, nemcsak a Földön? Ez a kérdés már nagyon régen foglalkoztatja a gondolkodó embert. Már több száz évvel ezelőtt akadtak tudósok, akik azt vitatták, hogy más bolygóra is eljutott az élet csirája, máshol is kisarjadt az élet, megindult a fejlődés, amely talán elvezetett a legmagasabb fokig: az emberig. De azután, hogy előbbre haladt a tudomány, hogy mind többet tudtunk meg a csillagok titokzatos világáról, mind bizonyosabb lett, hogy a Napcsalád többi tagjai, a többi bolygók nem dicsekedhetnek azzal, hogy náluk is vannak élőlények.

Mert nemcsak fény és meleg kell ahhoz, hogy valahol kisarjadjon az élet. Víz és levegő nélkül sem élhet meg élőlény. Ahol tehát ez a két fontos életelelem hiányzik, ott nincsenek sem növények, sem állatok, sem emberek. A csillagászok úgy találták, hogy az egyik bolygó olyan messze van a Naptól, hogy nem kaphat elegendő éltető napsugarat, a másik meg oly közel, hogy túlsokat kap a Nap áldásából. Amott minden életet megölne a dermesztő hideg, emitt pedig mindent felperzselne a rettenetes hőség. Más bolygóknál viszont a levegő és a víz hiányát állapították meg a csillagászok; ezzel megállapították azt is, hogy ott sem fejlődhetett élet.

Egyik napgyermek, Marsz, azonban az öt vizsgáló tudósoknak sok olyan tulajdonságát árulta el, amelyből arra lehetett következtetni, hogy itt talán mégis vannak élőlények. Megállapították a csillagászok, hogy Földünknek ez a testvére leginkább hasonlít a mi bolygónkhoz. Őt is levegőréteg veszi körül, mint a Földet. Az ő felszínén is vannak szárazföldek és tengerek; a tenger vize a Nap melegítő hatására ott is elpárolog, a levegőben felhőkké sűrűsödik, majd eső alakjában ismét lejut a Marsz felszínére. A Marszon is egymást váltogatja a melegebb és hidegebb idő, ott is vannak évszakok. Földünknek ez a testvére tehát, úgy látszik, alkalmas arra, hogy szárazföldjeit és tengereit benépesítsék növények és állatok. Ahol pedig az élet egyszer megindult és ahol az élet feltételei megvannak, ott halad, fejlődik is az élet.

Sok-sok millió év telt el, amíg a Földet benépesítő mai növények, állatok és emberek változatos sokasága kifejlődött. A Marszról tudják a tudósok, hogy a Napanya több millió évvel előbb szülte meg, mint a Földet, a Marsz tehát idősebb. De ha idősebb, akkor az élet is előbb fejlődhetett ki ott, mint a Földön, a fejlődés tehát a Marszon a legmagasabb fokig, az emberig emelkedhetett.

Igy gondolkozva juthatunk arra a feltevésre, hogy a Marszon is élnek emberek. Volt idő, amikor a tudósok is így gondolkodtak és a Marsz lakóinak emberi alkotásait is látni vélték távcsöveikkel. Mintegy ötven évvel ezelőtt egy olasz csillagász, *Schiaparelli* távcsövével a Marsz felületén egymást keresztező, egyenes, sötét vonalakat látott. A tudósok úgy gondolták, hogy ezek a sötét vonalak vízzel telt hatalmas csatornáknak, amelyek a Marsz sarkvidékein elterülő nagy hómezők nyáron megolvadó vizét a forró éghajlatú, vízben szegény középső vidékekre vezetik. Ilyen nagyszabású és mérnöki pontossággal megszerkesztett csatornahálózat azonban csak emberi alkotás lehet. Így vélekedtek a tudósok, akik sohasem képzelődnek, hanem mindig abból ítélnek, amit megfigyelnek, amit látnak. Ha már a tudósok így gondolkodtak a Marszról, csoda-e, hogy az írókat, költőket elragadta a képzeletük és kieszeltek a Marszlakók meséjét.



A Marsz botygó,

ahogyan Schiaparelli olasz csillagász megfigyelte és lerajzolta. A Marsz felületén látható, egymást keresztező, egyenes vonalak a titokzatos Marsz-csatornák

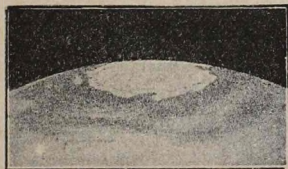
A költői képzelet olyannak látja a Marszon lakó embert, mint aki fejlődésben és műveltségben már sokkal előtte jár a földi embernek. A Marszlakónak satnya teste, de nagy feje van, hatalmas agyvelővel. Testi munkát már nem végez, hanem csak gondolkodik és minden munkát azokkal a furfangos gépekkel végeztet, amelyeket fejlett agyvelejével kieszel és könnyűszerrel irányít. A Marszlakónak nincsen semmi gondja, semmi baja, mert nagy eszével kitalálta a módját annak, hogy legyőzzön minden természeti erőt. A gabonaföld akkor terem neki, amikor éppen akarja és annyit, amennyire szüksége van, az állatok úgy tenyésznek, ahogy ő kívánja. Betegség sem bántja a Marszlakót, mert minden bajnak az orvosszerét ismeri. De valami hiányzik a Marsz lakóiban, ami megvan a földi embernél : hiányzanak a lelki érzelmek. A Marszlakó nem tud szeretni, nem tud gyűlölni, nincsenek lelki fájdalmai, szomo-

rúsága és bánata, de nincsenek örömei sem. Nyugodtan, gondtalanul él, de nem tudja élvezni az életet; teljes hatalma van a természet fölött, de nem látja annak szépségeit.

Igy rajzolta meg a Marszban élő embert a költő képzelete. A tudósokat azonban nem ragadta magával a képzelet; ők nem állapodtak meg annál a feltevésnél, hogy a Marszon látható sötét vonalak valóban emberi alkotású csatornák. Ők nem hitték és nem hirdették teljes bizonyossággal, hogy a Marszon élnek emberek, hanem keresték az alkalmat, hogy ezt bebizonyítsák, vagy megcáfolják. A Marsz alapos megfigyelésére körülbelül minden tizenötödik évben nyílik alkalom. Ekkor ugyanis a Marsznak a Nap körül vezető útja közeledik a Földhöz, úgy, hogy a máskor tőlünk több, mint 300 millió kilométer távolságban haladó bolygó ilyenkor 55 millió kilométernyire közelíti meg a Földet. Legutoljára 1925 augusztusában volt a Marsz a Föld közelében és a csillagászok föl is használták az alkalmat, hogy megfigyeljék a Föld testvérét. Az amerikai csillagászok repülőgépeken szálltak a felhők fölé, hogy lefényképezzék a Marsz felénk fordított arcát, s hogy abból, amit a fénykép mutat, megfejtse nek még néhány titkot, amit a megelőző vizsgálatok még nem tudtak tisztázni.

A titokzatos csatornák felfedezése óta a csillagászok a mindinkább tökéletesedő távcsövekkel nagyon sokszor megfigyelték a Marsz-bolygót és ebből a sok megfigyelésből kiderült, hogy a Marsz világában nem olyanok a természeti viszonyok, hogy ott olyan élet fejlődhessék ki, mint a Földön. A Marsz-bolygót sokkal ritkább levegő veszi körül, mint a Földet. Levegőjében alig van vízpára és nagyon kevés az élőlények lélegzéséhez szükséges éltető elem: az oxigénium. A felszíne olyan lehet, mint a sivatag. Eső ritkán öntözi a földjét, növényzetnek alig lehet nyoma rajta. De nemcsak vízben van hiány a Marszon, hanem erőt adó melegben is. Állandóan fagyos hideg uralkodik mindenütt; dermesztőbb, mint a Föld sarkvidékein. Ami kevés víz meggyűlik a felszínének mélyedéseiben, az is mind jéggé vagy hóvá van merevedve.

Ilyen természeti viszonyok mellett nem fejlődhetett ki a Marszon olyan élet, mint a Földön. Legfőlőbb alacsonyabbrendű lények tenget-



Hómező a Marsz sarkvidékén.

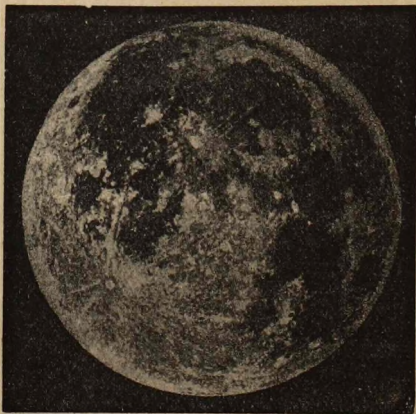
Már régen megfigyelték, hogy a Marsz sarkvidékén sűvegalakú, fehér foltok vannak, amelyek változtatják a kiterjedésüket. A fehér foltokról kiderítették a tudósok, hogy nagy kiterjedésű hómezők, amelyek a Marsz nyarán részben elolvadnak, télen pedig meggyarapodnak.

hetik életüket a fagyos sivatagokon, de magasabbrendű növények és állatok, különösen pedig emberek, semmiesetre sem élhetnek itt. A titokzatos csatornák, amelyeket régebben emberi alkotásoknak hittek még a tudósok is, talán natalmas szakadékok, amelyeknek mélyén sűrű köd kavargó, vagy talán még ezek sem, hanem csupán csalóka képek, amelyeket csak a tökéletlen szem lát egyenes vonalak szabályos hálózata-nak, de amely eltűnik, mihelyt a mai tökéletes távcsövekkel vizsgáljuk a Marsz felszínét.

A tudósok megfigyelései tehát szertefoszlatták a Marszlakók érdekes meséjét, elűzték képzeletünkből a satnyatestű, nagyfejű, csupaész emberkéket és helyettük megmaradt a rideg valóság, hogy a Marszon csak kezdetleges növényi és állati lények élhetnek, ha ugyan egyáltalában élnek.

A Föld halott leánya.

A csillagokkal telehintett égboltozaton legkedvesebb ismerősünk a Föld leánya : a *Hold*. Nemcsak azért szeretjük, mert a legnagyobbak, a legfényesebbnek látjuk az égitestek között és mert ezüstös sugaraival bűbajos fényt varázsol a sötét éjszakába, hanem azért is, mert tudjuk, hogy hozzánk tartozik, Földünkkel járja hosszú vándorútját a csillagok óriási birodalmában. Ismerjük felénk fordított fénylő arcának minden vonását, ismerjük alakjának szabályos időközönként történő változásait és tudjuk mikor kel, mikor nyugszik.

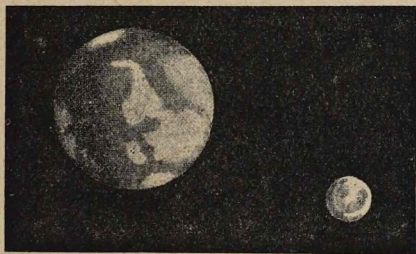


Ahogy a Holdat a Földről látjuk.

A szabálytalan körvonalú sötét foltok síkságok, a fényesebb részek hegyvidékek.

A Hold valamikor nagyon régen született, abban az időben, amikor Földünk még izzó gázgömb volt. Vannak tudósok, akik azt hiszik, hogy a Föld valahonnan, a Világegyetem más tájáról vonzotta magához a Holdat, de még többen vannak, akik azt tartják, hogy a Föld saját testéből szülte meg, úgy, mint egykor a Nap a Földet és a többi bolygót. Bár-

hogyan is történt a Hold születése, annyi bizonyos, hogy hozzátartozik a Földünkhöz, amely a vonzóerő erős szálával fűzi őt magához és arra kényszeríti, hogy mintegy 380,000 kilométer távolságban, szünet nélkül keringjen körülötte. A Hold tehát, a csillagok világának mértékével mérve, nagyon közel van a Földhöz. A holdsugár, amely a Hold ragyogó felszínéről elindul, egy másodperc-nél alig valamivel több idő alatt máris hozzánk érkezik és miközben Földünk levegőrétegén áthalad, a fénye alig veszít valamit erejéből. Ezért látjuk olyan nagynak és olyan élénken fénylőnek a Holdat. A holdsugár



A Föld és leánya, a Hold.

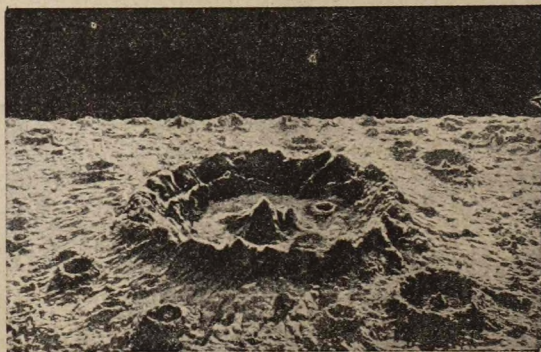
A 12,756 km. átmérőjű Föld és a 3470 km. átmérőjű Hold nagysága a valóságban úgy viszonylik egymáshoz, mint ezen a képen.

azonban csak fényes, de hideg, nincsen melegítő ereje, mint a napsugárnak és nem tud életet, mozgást teremteni a Földön. A Föld leánya, a Hold — halott. Valamikor régen, gyermekkorában, ő is meleget sugárzott, életetadó, tüzes gömb volt, de izzó teste azóta kihűlt, megmerevedett, mint az emberi test, amelyből elszállt az élet. Hogyan történt a Föld leányának halála?

A Hold gömbtestének nagysága mintegy negyedrésze a Föld nagyságának. Átmérője mindössze 3470 kilométer. Ha a Holdon keresztül alagutat fúrhatnánk, azon egy gyorsvonat 56 óra alatt robogna át. A Hold tehát parányi porszem a Világegyetem óriási csillagai között. Minél kisebb valamilyen gömb, aránylag annál nagyobb, a tömegéhez mérve, a felülete. A kistermetű Holdnak eszerint a felülete aránylag nagyon nagy, egykor izzó gömbteste tehát hamar kisugározta a Világegyetem minden tája felé a meleget. Előbb csak szilárd kéreg képződött a Hold felületén, olyan, amilyen ma a Földünket burkolja és lehet, hogy a szilárd holdkérgen élet is volt, akár a Földön. Később mind vastagabb lett a megszilárdult kéreg s mind merevebb a Föld leányának arca. De a meleggel együtt, amit pazarlóan bocsátott ki a testéből szerte a Világegyetembe, elpazarolta a felszínén levő vizet és a légkörében levő éltető elemeket is. Viz és levegő nélkül, — ha voltak is, — nem élhettek tovább élő lények a Holdon; elpusztult minden élet: a Hold meghalt.

Hosszú évmilliók alatt élte le a Föld leánya az ő életét és ma már

csak kihült, élettelen teste kíséri elszakíthatatlan, hűséges társként a Földet. Az ezüstös fény, amelyet éjjelente a Földre sugároz, nem a saját fénye, hanem a Naptól kapja. A Nap sugarai világítják meg a Hold halott arcát, ahonnan, — akárcsak egy nagy, kerek tükörből, — a Földre vetitődnek a tűzüket vesztett napsugarak. Mivel pedig a Nap mindig más-más helyzetből világítja meg a Földdel együtt körülötte keringő Holdat, beállnak a holdváltozások. Egyszer vékony, fénylő kiflinek, másszor félbetörött tányérnak látjuk a Hold korongját, majd teljes nagyságában mosolyog reánk a telihold. Ha pedig a Hold felénk fordult arca nem kap semmi napfényt, eltűnik a szemünk elől, s ilyenkor



Tájkép a Holdon.

Ha a közel négyszázezer kilométer távolságot legyőzve, a Holdra repülhetnénk, gyűrűs hegyekkel körülvett, hatalmas holdkráterek, a közepükön tűzhányóhoz hasonló kúpokkal, tárnának élénk. Az életnek semmi nyomát sem találunk az ijesztően néma, kietlen vidéken.

mondjuk, hogy új hold van. A Hold egy-egy körútja a Föld körül pontosan 29 nap, 12 óra, 44 perc és 3 másodpercig tart, amely idő körülbelül megfelel egy hónapnak.

Bármiképpen legyen is megvilágítva a Hold, mindig csak egyik felét láthatjuk, mert miközben egyszer megkerüli a Földet, ezalatt egyszer körül-

fordul saját tengelye körül is. Ezért ismerjük olyan jól a Hold arcát; látjuk, hogy nem mindenütt egyformán fénylő fehér; sötét foltok is vannak rajta, amelyeket az ábrázoló szerelmesek szívesen képzelnek egy csókolózó pár elmosódott képének. Hogy valójában mik ezek a sötét foltok, azt már régen megfejtették a csillagászok. Ha a Hold felénk néző felszínét csillagászati távcsövön vizsgáljuk, hatalmas, körbefutó hegyláncok tűnnek a szemünkbe, meredeken feltornyosuló hegycsúcsokkal, s a hegyláncoktól körülveve nagyterjedelmű kerek mélyedések, medencék terpeszkednek. Régebben azt képelték, hogy ezek gyűrűben futó hegyláncok óriási tűzhányóhegyek, a közepükön levő mélyedések pedig a tűz ányók szájai, kráterei, amelyeket szabad-



A Hold fényképe.

Az amerikai Yerkes-csillagvizsgálóban készült fényképen jól kivehetők a körbefutó gyűrűs-heggekkel övezett holdkráterek, amelyek, az újabb felfogás szerint, a Világegyetemről a Holdra hullott meteorok nyomán keletkeztek. A baloldalon alul látható legnagyobb kráterről azt tartják, hogy egy nagy vulkáni kitörés hozta létre. Ugya csak vulkáni kitörés eredményének tartják a kúpalakú hegyeket, amelyek egyik-másik kráter közelében emelkednek,

szemmel sötét foltoknak látunk a Hold fénylő arcán. Ujabban egészen másképpen magyarázzák a Holdon látható gyűrűs-hegyek keletkezését. Északamerikában, Arizona állam sivatag-vidékén felfedeztek ugyanis egy olyan gyűrűs-hegyet, mint amilyen sokszáz látható a Hold felületén. Erről az arizonai gyűrűs-hegyről kiderítették a tudósok, hogy valamikor, a Föld multjában úgy keletkezett, hogy a Világegyetemből egy hullócsillagnak nagy, legalább 100 méter átmérőjű darabja, egy úgynevezett meteor zuhant óriási sebességgel a Földnek erre a pontjára és köralakú hegyperemmel körülvett, hatalmas mélyedést ütött a földben. A Hold felszínére a Föld közelében bolyongó hullócsillagokból sok száz ilyen meteor zuhanhatott és a meteor-eső nyomán keletkezhetek az egymás hegyén-hátán levő gyűrűs-hegyek, amelyek a Hold arcát úgy borítják, mint a himlőn átesett ember arcát a himlőhelyek.

A Holdról, akárcsak a Marszról, egy időben el volt terjedve a mese, hogy ott is élnek emberek. Amit most megtudtunk a Föld leányáról, abból megállapíthatjuk, hogy ez csak képzelődés. Mert hiszen nemcsak emberek, de alacsonyrendű növényi és állati lények sem élhetnek azon a sivatag-vidéken, ahol hiányzik a víz és éltető levegő, s ahol vagy pokoli hőség van, mert nincs fölötte felhő, amely felfogja a Nap tüzes sugarait, vagy pedig fagyasztó hideg, mert nincs körülötte levegőréteg, amely a Nap melegét magába tudná gyűjteni. Volt idő, amikor a tudósok is azt hitték, hogy valami élet mégis van a Holdon. Távcsoveikkel felfedeztek ugyanis a Hold felszínén zöldszínű foltokat, amelyek füvel borított réteknek látszottak. Később azonban kiderült, hogy a zöld foltok nem növényektől erednek, hanem egy vastartalmú, zöldszínű ásványtól, amely élettelen kérgével helyenkint beborítja a Hold felületét. Ezzel megszűnt az utolsó remény is, hogy életet fedezhessünk föl a Holdon, s most már mindenkinek bele kell nyugodnia abba, hogy a Föld leánya élettelenül járja vándorútját a Föld körül.

Kialudhat-e a Nap tüze ?

A Hold szomorú sorsát ismerve, akaratlanul is arra kell gondolnunk, hogy vajjon nem fenyegeti-e ugyanez a végzet a mi Földünket is ? Amikor előbb Napanyánkról volt szó, megemlítettük, hogy fény és meleg alakjában tőle kapunk itt a Földön minden erőt, s hogy tőle származik minden élet, minden mozgás és minden munka, akár ember,

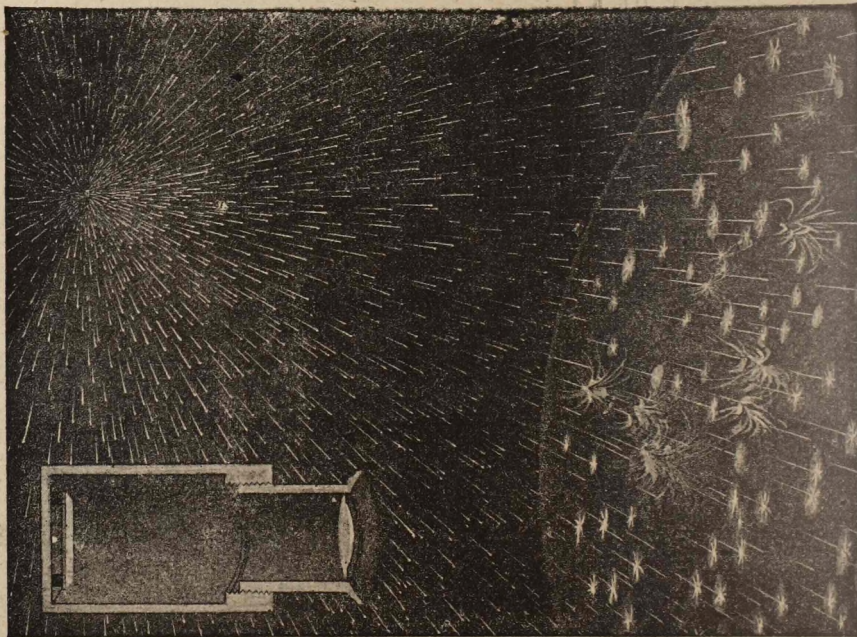
akár gép végezze is azt. A mi sorsunk és a Földön élő valamennyi élőlény sorsa tehát elválaszthatatlan a Nap sorsától. Ha egyszer a Nap elvesztené izzó testének minden melegét, akkor a Földön is bekövetkezne a végpusztulás. Megszűnne minden élet és a Föld kihűlt testű, merev arcú halottá változna, mint leánya, a Hold.

De vajjon elkövetkezik-e egyáltalában az az idő, amikor a Nap már nem tud elegendő éltető meleget bocsátani a Földre? Megtörténhetik-e, hogy a Nap óriási gömbteste egyszer majd teljesen kiüli? Ha arra gondolunk, amit már előbb a Napról megtudtunk, hogy 580.000 trillió ló erejének megfelelő melegmennyiséget sugároz ki folytonosan magából, bizony meg kell kissé döbbennünk. Hiszen ilyen pazarlás mellett egyszer el kell fogynia a Nap izzó testében felhalmozott melegmennyiségnek, ha még oly hatalmas is. A tudósok kiszámították, hogy a nagy melegveszteség mellett a Nap hőmérsékletének évente több, mint egy hőfokkal kellene csökkennie. Ebből az következne, hogy a Napnak már régen ki kellett volna hűlnie, hiszen izzó belsejében jelenleg 10.000 foknyi hőség uralkodhat, s ha régebben nagyobb is lehetett a hőség, semmiesetre sem volt olyan nagy, hogy a hosszú évmilliók alatt, évenként egy foknyi melegveszteség mellett, már régen el ne fogyott volna. A Földön azonban sok-sok millió év óta élnek növények és állatok, a Nap tehát legalább ilyen hosszú ideje ontja éltető sugarait a Földre. S ha eddig nem fogyatkozott meg a napsugarak ereje, akkor kell valaminek lennie, ami folytonosan pótolja a Napanyánk által szünet nélkül kisugárzott meleget.

Az egyik csodaszer, amely a Nap életét s vele a Föld életét is meghosszabbítja: a *rádium*. Ez a csodálatos anyag, amely aránylag csekély mennyiségben a Föld egyes kőzeteiben, ásványaiban és számos gyógyhatású forrásvizében is előfordul, arról nevezetes, hogy láthatatlan sugarakat bocsát ki magából és eközben sok meleget fejleszt. Egy bizonyos mennyiségű rádium egy óra alatt tizenkétszer annyi meleget sugároz ki magából, mint amennyi meleg keletkezik ugyanolyan mennyiségű, jóminőségű kőszén elégeésekor. Emellett a rádium, bár a meleg-sugárzása folytonos, változatlan erővel ontja magából a meleget, úgy, hogy kifogyhatatlan hőforrásnak tekinthető.

A rádiumról kiderítették a tudósok, hogy meleget adó láthatatlan sugárzása közben egy könnyű, gáznemű anyag keletkezik belőle. Ezt az anyagot *hélium*-nak nevezték el a görög napisten, Heliosz után. A hélium-gázt ugyanis a Nap-ban fedezték föl a tudósok és csak később

jöttek rá, hogy itt a Földön is keletkezik a rádiumból, s hogy a Földünket körülvevő levegőben is megtalálható. A csodálatos műszerek, amelyeknek segítségével 150 millió kilométer távolságtól is meg lehet állapítani, hogy milyen anyagokból van összetéve a Nap izzó teste, — elárulták nekünk, hogy igen nagymennyiségű hélium van a Napban. Mivel



A rádium csodalevő sugárzása

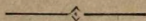
A rádium-elemből szünet nélkül lövellődnek ki láthatatlan sugarak, miközben meleg fejlődik és hélium-elem keletkezik. A Napban levő, nagymennyiségű rádium teszi lehetővé, hogy a Nap melege a folytonos hőksugarzás ellenére sem fogyatkozik meg. A kép jobboldalán látszik a zinkfluidból készült tefogóernyő, amelyre a baloldalon fenn látható kis rádium darabból rávetődnek a sugarak és apró szikrákként fellobbannak. A baloldalon lent a készülék, amellyel a rádiumsugarak szikraesőjét meg lehet figyelni.

pedig a hélium a rádiumból keletkezik, nagyon sok rádiumnak is kell lennie a Nap birodalmában. De ha sok rádium van, akkor sok meleg is fejlődik. Ezzel tehát meg lenne fejtve, legalább részben, a titok, hogy miért nem veszített a Nap a sok millió év alatt a melegéből.

A rádiumból keletkező meleg azonban nem lenne elégséges a Nap folytonos melegvesztésének a pótlására. Fel kell tehát tételeznünk, hogy egyéb források is vannak, ahonnan a Nap a magából kisugárzott meleget

pótolni tudja. A tudósok azt tartják, hogy a Világegyetem hideg, fagyos tájairól, de különösen a Tejút vidékéről hatalmas jégdarabok, úgynevezett *jégmeteoritok*, esnek folytonosan a Napba. A jég megolvadása közben mindig meleg keletkezik, annál több meleg, minél nagyobb a jégdarab. A Nap tüzes testét úgyszólván szünet nélkül veri a Világegyetemből reá hulló jégeső, amely többmázsás jég szemekből áll. Elképzelhetjük tehát, hogy az óriási mennyiségű jég, a Nap tüzes kohójában hirtelen megolvadva, igen sok meleget juttat a Napnak. A tudósok kiszámították, hogy ha ezer év alatt csak a Nap tömegénél százezerszer kisebb mennyiségű jég hullana is a Napra, ez a jégmennyiség is elegendő lenne arra, hogy a megolvadásakor keletkező meleggel a Nap melegvesztességét teljesen pótolja.

Mindebből az következik, hogy Napanyánknak megvan a módja arra, hogy bőkezűen öntött melegét folytonosan meg tudja újítani. Tüze tehát megmérhetetlen hosszú ideig fog még lobogni, s nekünk, rövid életű embereknek nem kell attól tartanunk, hogy egyszer csak reánk köszönt a pusztulást, halált jelentő örök tél.





*A negyedik és ötödik napon Isten megteremtí az állatokat.
Rafael festménye Rómában, a pápai palotában.*

A Föld és a földi Élet kialakulása.

A Nap legkedvesebb gyermeke.

Miután megismertük a Föld szülőanyját : a Napot, testvéreit : a bolygókat és halott leányát : a Holdat, lássuk, milyen maga a Föld, a Nap legkedvesebb gyermeke ; hogyan alakult olyanná, amilyennek ismerjük és miképpen fejlődött ki rajta a mozgalmas élet, amelyhez hasonló talán sehol sincsen a csillagok végeleáthatatlan birodalmában.

Az emberiség történetének ókorában és középkorában azt tartották, hogy a Föld a világ közepe, hogy körülötte forog minden : a Nap, a Hold, a csillagok. Ugy képzeltek, hogy a Föld egy hatalmas korong, amely mozdulatlanul áll a Mindenségben és körülötte a tenger vize áramlik, mint egy óriási folyam. A Föld korongja szárazföld, amelyen hegyek, völgyek, síkságok vannak, a hegyekben folyók erednek, amelyek mind a korong széle felé folynak és a tengerbe ömlenek. Nagyon sokáig tartott, míg a tudósoknak sikerült meggyőzniük az emberiséget,

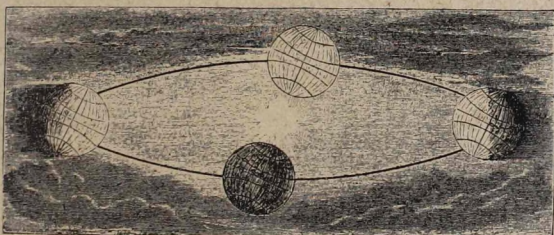
hogy lakóhelye, a Föld, nem olyan, mint amilyennek képzei és nem a középpontja a Világegyetemnek. Hiába akadtak már a középkorban nagyesszű tudósok, hírneves csillagászok, akik azt hirdették, hogy a mi Földünk csak parányi része a Mindenségnek, gömbalakú bolygócsillag, amelyet a Világegyetem rendjét fentartó hatalmas erő arra kényszerít, hogy szünet nélkül forogjon saját maga körül és közben megállás nélkül keringjen megszabott úton a Nap körül. Bizony, kevesen hallgattak ezekre a tudósokra és vagy bolondoknak vagy veszedelmes, forradalmi tanok hirdetőinek tartották őket. Mintegy négyszáz évvel ezelőtt élt *Kopernikusz* Miklós lengyel csillagász, akinek híres művét, — amelyben először tanította, hogy a Nap a központ, amely körül a Föld és a többi bolygó kering, — pápai átok sujtotta. *Galilei* olasz csillagászt, aki mintegy

száz esztendővel később védelmébe vette Kopernikusz tanait, börtönbe vetették. Amikor 1492-ben *Kolumbusz* Kristóf útra-kelt Spanyolországból, hogy az

Atlanti-óceánon nyugatfelé hajózva, elérje a mesés Indiát, sokan voltak,

akik attól tartottak, hogy a merész hajós, ha átvitorlázik a Föld korongját körülvevő tengeren, eléri a tenger tulsó szélét és hajója lezuhan a világűrbe. *Kolumbusz* azonban nem tartott ettől, mert hitt azoknak a tudósoknak, akik a Föld gömbölyű voltát tanították és biztosra vette, hogy nyugat felé haladva is el kell érnie Indiát, ahova addig mindig kelet felé hajózva jutottak el a tengerészek.

Ma már régen túlvagyunk azon, hogy a Föld gömbölyű voltában, a saját maga körül való forgásában és a Nap körül való keringésében kételkedjünk. A tudósok annyi bizonyítékkal erősítették meg mindezt, hogy nem lehet semmi kétségünk. Ma már mindenki tudja, hogy a nappal és az éjszaka váltakozásának az az oka, hogy a saját maga körül forgó gömbölyű Földön a mi lakóhelyünk hol a fényt adó Nap felé fordul, hol elfordul tőle. Azt is tudja mindenki, hogy a négy évszak válto-



A föld örökös vándorútja a Nap körül.

A föld hosszúra elnyúlt, elipszisalakú pályán kering a Nap körül, közben egyre forog saját tengelye körül. Mivel forgási tengelye ferdén áll pályájának a síkjához, a Nap sugarai különböző erővel érik a felületét. Ezért változtatják egymást a Földön az évenként ismétlődő évszakok.

kozása összefügg a Földnek a Nap körül való keringésével, mert a Föld útja úgy vezet a Nap körül, hogy hol közelebb, hol távolabb van tőle, egyszer sok napsugarat kap, egyszer kevesebbet, s ezért változik évszakonként az időjárás melege vagy hidegre. Az is ismeretes mindenki előtt, hogy a földgömb különböző tájain más-más az éghajlat aszerint, hogy több vagy kevesebb napsugár éri. A földgömb közepetáján, a forró égöv alatt merőlegesen esnek a napsugarak a földre, erejük nem törik meg; itt az év nagyobb részében forróság van, amelyet csak rövid időre szakít meg az esős időszak. A forró égővtől északra és délre már ferdébben, kevesebb erővel érik a napsugarak a földet, itt mérsékeltebb az időjárás, egymást váltja fel a négy évszak: az esős, hűvös tavasz, a meleg, de nem túlságosan forró nyár, a nyárból lassan esőre, hűvőre fordul ősz és a hideg tél. A földgömbnek ezen a táján, az északi mérsékelt égöv alatt fekszik a mi hazánk is. A mérsékelt égöveken túl, északon és délen terülnek el a sarkvidékek. Ide már nagyon kevés napsugár jut, sőt van az évnek olyan szaka, amikor a sarkvidékek egészen elfordulnak a Naptól és beáll a heteken át tartó éjszaka. Állandó, nagy hideg, örökös fagy uralkodik a Földnek e legsivárabb tájain.

De nemcsak a Földnek a Naphoz való viszonyát, a nappalok és az éjszakák, meg az évszakok változásait ismerjük, hanem ismerjük magát a Földet is. Tudjuk, hogy szárazföldek, tengerek vannak rajta; a szárazföldeken hegyek, dombok, síkságok váltogatják egymást; a hegyekből folyók erednek és az alföldeken keresztül a tengerbe szöktek. Kristályvízű tengerszemek ragyognak az erdőkoszorúzza hegyek között és hatalmas tavak, sással, náddal benőtt mocsarak terpeszkednek a síkságokon. Ott, ahol az ember megtelepedett, szántóföldek, tanyák, falvak, városok teszik változatossá a Föld felszínét, ahova pedig még nem ért el az ember hatalma, ott a természet az úr a maga őserdőivel, járhatatlannak látszó szikláival, égbenyúló havasaival, halált rejtegető sivatagaival. És vajjon ki ne tudna arról, hogy a Föld egyes helyein tűzhányóhegyek vannak, amelyek időnkint forró gőzt, izzó hamut és tüzes lávát löknek ki magukból, elárulva ezzel, hogy a Föld gyomrában pokoli tűz ég, amely utat keres és pusztító erővel tör a felszínre.

A fehér ember, akinek rendeltetése, hogy megismerje és megróvítsa az egész földkerekséget, évezredek óta kutatja a Földet. Előbb csak azt a kis földdarabot ismerte, ahol műveltsége kifejlődött: a Földközi-tenger környékét. Majd mind nyugatabbra és északabbra terjesztette uralmát és hatalmába vette egész Európát. Azután a bátor utazók

a szárazföldön és a tengeren mind távolabb merészkedtek Európától; felfedeztek új földrészeket, átszeltek ismeretlen óceánokat, behatoltak Afrika sivatagaiba és ősrengetegeibe, Közép-Ázsia hegyóriásai közé, s meghódították a Föld északi és déli sarkvidékét. És mindazt, amit felfedeztek, mindazt, amit láttak és megfigyeltek, elmondták, vagy könyvekbe leírták és belerajzolták a térképbe. Hovatovább mind ismeretbeker lettek a Föld arcvonásai, mind kevesebb lett a térképen az ismeretlen.



A Föld legmagasabb hegycsúcsa, a Mount Everest a Himalája hegységben

Ez az égbenyúló, 8840 méter magas hegyóriás nem volt mindig ilyen hatalmas, hanem a Földön működő erők lassan, sok évmillió alatt építették föl óriási tömegét.

retlen vidékeket megjelölő fehér folt és kialakult a Föld képe úgy, ahogyan ma ismerjük.

Ha a Föld arcképét, a térképet nézzük, el sem tudjuk képzelni, hogy a nagy szárazföldrök, a világrészek és a tengerek kiterjedése, alakja egykor más lehetett, hogy valamikor óceán volt ott, ahol ma magas hegyek emelkednek és szárazföld ott, ahol ma a tenger hullámai morajlanak. Nem tudjuk elképzelni, hogy a Magyar Alföld kalasztringató szántóföldjeinek és délibábos pusztáinak a helyén valamikor sós vizű tengerből terpeszkedett, s hogy a Balatonpart legbájosabb hegye, a szőlőtermő Badacsony egykor tüzet okádó pusztító vulkán volt. Azt is nehéz elgondolni, hogy a Föld erdőit, mezőit, vizeit régen egészen

más állatok és növények népesítették be, s hogy volt idő, amikor nem élt ember a Földön és nem volt, aki igájába hajtja a természetet.

Mindezt nehéz elképzelni a rövidéletű embernek, aki megszokta a környezetét és változást nem vesz észre a Föld felszínén, legfőljebb, ha pusztító természeti erő — árvíz, földrengés, tűzhányó kitörése — dűl a vidéken, ahol lakik, vagy ha az emberi hatalom változtatja meg a természet megszokott képét, szántóföldet varázsolvá a kiirtott erdő vagy a lecsapolt mocsár helyére és mozgalmas életű várost a csöndes pusztaság közepére. Pedig a Föld a hosszú évmilliók alatt, amelyeket végigélt, folytonosan változtatta felszínének a képét. Hatalmas természeti erők hatására korszakról-korszakra változott a szárazföldek és a tengerek kiterjedése, nagy földrészek süllyedtek a tenger alá és hatalmas szárazföldek emelkedtek ki az óceánok hullámaiból. Égbe nyúló hegységek keletkeztek a szárazföld felszínén, majd lassan elkoptak, elporladtak és kis dombocskává töpörödtek. Hosszú évmilliók alatt egyre építettek és romboltak a természeti erők, mígnem kialakították a Föld mai képét, amelyet változatlannak hiszünk, pedig most is változik, csakhogy e lassú átalakulást rövid életünk alatt alig tudjuk figyelemmel kísérni.

Mialatt a Föld felszíne egyre változtatta a képét, azalatt valami ismeretlen kezdetből kifejlődött a Földön az Élet. Előbb csak egyszerű szervezetű, kezdetleges lények jelentek meg az ősi tengerekben, majd a szárazföldön is, azután egyre több, egyre magasabbrendű élőlények lepték el a vizeket és a szárazföldeket, kialakult a mai növényvilág és állatvilág és végül megjelent a Föld ura, az ember is. Azt a hatalmas folyamatot, amelyen a Föld és az élők világa a hosszú évmilliók alatt átment, *fejlődésnek* nevezzük. *Kísérjük végig a Földet a fejlődés útján születésétől a jelenkorig és kövessük nyomon az élők világának kialakulását az első élő lénytől az emberig.*

Mesél a patak, regél a puszták szele.

Tikkasztó, forró nyári délután fáradt vándor pihent az erdő hűs árnyában, a csobogó hegyi patak mellett. Körülötte mindenütt gömbölyűre simított nagy kövek, a patak medrében pedig keresztül kasul korhadt faágak hevernek. A patak vize vékony érben bujkál a kövek között, óvatosan keresve az utat, amely ezer akadályon keresztül a

völgy felé vezeti. Feljebb, a hegy oldalából forrás buggyan elő; kristálytisztá, hűs vize lassan csörgedezik a lejtőn, míg lágyan beleolvad a patak vizébe. Csend, békesség mindenütt.

Mialatt a vándor elmélázva élvezi a természet nyugalját, sötét viharfelhők gyülekeznek az égen. Mind komorabb lesz az előbb derűs erdő, mind halkabb a madárdal és mind hangosabb a lombok zúgása. Egyszerre hatalmas szélvihar rohanja meg az erdőt, a fák recsegve-ropogva hajladoznak, s mintha fájdalmuk lenne, nyögnek, nyikorognak. A lombok sűrűjébe, félelmes dörrenéstől kísérve, vakító fény világít bele, majd sűrű cseppekben hullani kezd az eső. Kitér az égi háború . . .

A vándor, akit egy közeli szikla kiugró párkánya alá üzött a fák sűrűjén is keresztültörő zápor, csak nagysokára merészkedik elő búvóhelyéről. A vihar már elvonult, a megtépázott, megkínzott fák is megnyugodtak és mégis zúg, morajlik az erdő. Az előbb csendesen csörgedező, tisztavízű hegyipatak iszapos, romboló árrá dagadva rohan le a hegyoldalról. Súlyos szikladarabokat hengerget kiszélesedett medrében, letört faágakat ragad magával, kavicsot, homokot sodor tova, mintha le akarná hordani a völgybe az egész hegyet. Egyhelyütt kicsap a medréből, új utat keres és mélyen beleszántja magát, valóságos kis völgyet vág a hegyoldalba. Hosszú ideig tart a megvadult hegyipatak rombolása, de végre megcsendesedik. Felkavart, piszkos vize lassan visszatér a medrébe, széthordott görgetegeket, szétteregetett kavicsot és homokot hagyva mindenfelé maga után. A vándor ismét letelepszik a megcsendesedett patak mellé, egy szárazon maradt nagyobb sziklagörgetegre és elgondolkodik azon, amit látott, a mesén, amit a természet mondott el neki.

Tulajdonképpen nem is mese ez, hanem egy rövid jelenete annak a hatalmas színjátéknak, amely a Földön évmilliók óta lejátszódik és ki tudja hány ezer esztendeig fog még folytatódni. Amióta víz van a Földön azóta tart a víz erejének ostroma a szilárd föld, a hegyek, a sziklák, a kövek birodalma ellen. Az ostromló hadsereg legnagyobb tömege a tenger végeláthatatlan vízfelületéről indul harci útjára. A tenger felszínéről naponta mérhetetlen mennyiségű víz párolog el a nap-sugarak melegítő hatására. A vízpára felszáll a magasba és a légkör felső rétegeiben, ahol hideg van, vízcseppekké sűrűsödik. A sok milliárd vízsepp felhőkké tömörül, olyan tömegben, hogy végül is súlyukat nem bírja el a levegő és a felhő kibocsátja magából ostromló hadseregét, le a Földre. Megered az eső. A felhőkből özönló víz egy része egye-

nesen visszahull a tengernek az ölébe. más része a szárazföldre zuhan, ahol már tikkadtan, szomjasan várják az erdők, mezők, szántóföldek növényei. Nekik áldás a felhőkből érkező éltető elem, de áldás a többi élőlénynek, állatnak, embernek is.

Az ég azonban nem osztogatja ingyen az áldását; áldozatot követel érte a Földtől. És a Föld saját testét adja oda prédául a romboló erőnek, amely a vízben rejlik. A hegyekben leeső víz egy része lerohan a meredek hegyoldalakon és magával ragadja a sziklák törmelékét, amit a fagy és a napsütés, a hideg és a meleg váltakozó hatása, meg a növények gyökereinek feszítőereje készített elő a kemény sziklák felületén. A rohanó ár mély barazdákat szánt a hegyoldalba, vízmosásokat, szakadékokat váj ki, lesodorva a völgy felé mindent, ami megmozdítható.

Az esővíz más részét elnyeli a Föld. A sziklák hasadékain a hegy gyomrába szivárog a víz, de ott sem marad nyugton. Keresi az utat, amelyen kijuthat földalatti börtönéből. Addig keresi, míg valahol, egy völgy oldalán rést talál a napvilágra és kibuggyan mint forrás. De amíg idáig jut, nem tétlenkedik a föld alatt. Itt nem rombolhat rohanó arjával, felhasználja tehát a másik erőt, ami benne rejlik az oldóerejét. Feloldja a kemény szikla anyagát, üregeket, barlangokat váj a hegy gyomrába és a feloldott anyaggal meggyarapodva hagyja el szikla-börtönét.

Az esővíz, amely piszkos árrá dagadva rohan le a hegyek oldalán, s az a víz, amely a hegy gyomrában megtett vándorútja után valahol a napvilágra érkezik, mind lefelé törekszik, a hegy lábánál elterülő síkság és a távoli ködbe vesző a tenger felé. A sok milliárd vízcsepp azonban, amely egykor elindult hosszú útjára a tenger felszínéről, nem mind jut vissza szülőanyjához. Nagyrészüket felissza az erdő szomjas talaja, hogy átadja a fáknak, bokroknak, virágoknak; más részüket már a hegyek közül magával ragadja a napsugár, hogy pára alakjában visszavigye a felhők közé, ahonnan lehullottak. A vízcseppek egy részének jut csak az a boldogság, hogy a patakon, folyón, folyamon keresztül visszajuthasson szülőhelyére. És mintha az a víz, amelyet a patak és a hegyi tolyócska levezet a völgybe és a völgyön át a síkságra, hálás lenne a szárazföldnek, hogy utat mutat neki a tenger felé, a hegyek között hagyja haragját. A síkságon már megcsendesül, megszelídül a víz ereje és csak akkor éled fel a romboló kedve, ha felhőszakadás vagy hóolvadás megsokszorozza a tömegét, ha nem fér el magavájt vagy emberkészítette medrében. Ilyenkor átesap partján, elsza-

kítja az útjába állított gátakat, töltéseket és elárasztja a síkságot.

De akár csendesen halad medrében a tenger felé a folyó, akár árvízzé terjeszkedik, nem felejtkezik meg arról, amivel a szárazföldnek tartozik. Amit elrabolt a sziklaktól a hegyek között, azt most szép sorjában visszaadja a Földnek. A rombolás után megkezdí az építést. Már a hegyek között lerakta a nagyobb görgetegeket, a hegyek lábánál már kezdí átadni a szárazföldnek a kavicsot. A síkságon folytatja adakozását, kavicsból, homokból szigeteket épít, a partra is kihordja a magával hozott anyagot és a medre fenekét is gyarapítja vele. Minél közelebb ér a tengerhez, annál nagyobb az adakozókedve, annál több kavicsot, homokot, iszapot ad vissza az anyaföldnek és a síkságot bevonja termő-



A Duna Orsovánál.

Háttérben láthatók a hegyek, amelyeken a tenger felé siető Duna keresztültört.
Előterben Adakalé sziget.

földdel, amelyből élet fakad. S ha többé nem talál akadályt a tengerig, akkor szelid megadással beleomlik szülőanyja ölelő karjaiba, a sós hullámokba és átadja a tengernek, amit még magával tudott hozni hosszú útjáról: a maradék kavicsot, homokot, iszapot. Ha azonban még egyszer útját állják a hegyek, miként a mi Dunánkét a déli Kárpátok nyúlványai, akkor ismét feléled a haragja, vad erővel ostromolja a sziklákat és áttör rajtuk, hogy szülőanyja ölébe rohanhasson.

A víz haragja, pusztító ereje, majd megnyugvása és adakozókedve azonban a tengerben sem múlik el. Itt is folytonosan változtatja egymást a víz romboló és építő munkája. A hullámok vad haraggal ostromolják a meredek sziklapartokat. Kivájják, alámossák a parti sziklákat, elszakítják a part egyes darabjait és árván, elhagyatva álló szirteket alakítanak belőlük. Majd a tenger víze megújja, ledönti és elnyeli a parti

sziklákat, amelyeket a szárazföldről rabolt el. A sziklák szétporladnak a tenger vizében, törmelék válik belőlük, amely, — akárcsak a folyók által behordott kavics, homok és iszap, — a tenger fenekére kerül és növeszti, vastagítja a Föld szilárd kérgének azt a részét, amelyet a tenger vize borít. A tenger tehát, — akárcsak a folyó, — visszaadja a szárazföldnek, amit tőle elrabolt.

Ha egy vízcseppel elindulhatnánk a tengerből és nyomon követhetnénk útját a levegőn át a szárazföldre, a hegyekből a síkságra, a sík-



A tenger romboló munkája.

A partot ostromló hullámok ereje szétdarabolja a meredek sziklapartot, majd a parttól elválasztott szirteket alámossa és ledönti.

ságon át vissza a tengerbe, akkor ezt a szünetnélküli romboló és építő munkát figyelhetnénk meg. S ha elgondoljuk, hogy nem egy, hanem megszámlálhatatlan milliárd vízcsepp végzi ezt a körforgást a Földön, nem egy év, hanem sok millió év óta, akkor meg tudjuk érteni, hogy a víz a Föld multjában hegységeket tudott elhordani a szárazföldről és új hegységeket tudott építeni rajta, a hegységekbe völgyeket vájt, a síkságra hordott sziklatörmelékkel nagy területeket, hatalmas mélyedéseket töltött fel, szóval egyre-másra változtatta, alakította a Föld arcát. És ebben a hatalmas munkában, nemcsak a levegőben levő vízpára, nemcsak a források, patakok, folyók, tavak, tengerek folyékony

vize, hanem a hóvá, jéggé fagyott víz, a havasokról lassan lefelé haladó jégárák, a sarkvidékek vastag hótakarója, a folyók, tavak, sarki tengerek jégpáncélja is résztvesznek és résztvettek a multban is. Hatalmas erő az, amit a víz magában rejt, s ez a hatalmas erő mérhetetlen idő óta



A légköri csapadék pusztítása.

Ezek a hatalmas homokkő-oszlopok egykor összefüggtek a jobboldalon látható, meredek parttal. Az eső, hó, fagy idővel mindjobban kikezdte a porlékony homokkövet, végül is elválasztotta a parttól és természetes oszlopokká formálta.

szünet nélkül pusztít és alkot, halált oszt és életet ad a Föld színén. A hajós, akit a tenger vihartól felkorbácsolt hullámai oly sokszor a halál küszöbére sodornak és a mérnök, aki turbinákat állít a magasból lezuhanó vizesés alá, ismeri a víz hatalmas erejét, s míg az fél tőle, ez az ember szolgálatába állítja.

Igy elmelkedett a vándor, akit a hegyek között meglepett a borzalmasan nagyszerű égiháború. A természet mesélt neki a víz erejéről, amely rombol és épít a Földön sok millió év óta. A természet azonban egyebet is mesél a multról, mindenkinek, aki nyitott szemmel, érdeklődve figyeli a vidéket, amelyen utja átvezet. Keressük föl képzeletben a Kárpatok koszorújától övezett hazánknak és a nagyvilágnak néhány olyan pontját, amely a legtöbbet tud mondani nekünk a rég letűnt időről, a Föld multjáról.

Ha a Dunán Budapesttől lefelé hajózunk, észrevevesszük, hogy a szőkevízű folyamat helyenkint magas, meredek part kíséri, amelynek sárgaszínű földje messziről világít. Fenn a part tetején üde szőlő-kertek, kalászingató szántóföldek terülnek el. A sarga föld, amely életet hord a hátán, valahonnan messziről került ide a Duna partjára. A jégkorszakban, amikor a mi Alföldünk kietlen sivatag volt és tőle északra hideg jégvilág terült el, az északi jégárazon végigszántó szélvész finom port hozott magával. Ott, ahol elült a szél ereje, a finom por leszállt a földre, betöltötte a mélyedéseket és nagy területeket vont be sarga leplevel. Sok-sok ezer éven át szabadon járták a szelek a pusztaságot, nem állta az útjukat sem erdő, sem gabonaföld, sem falu, sem város. A hosszú idő alatt mérhetetlen mennyiségű port hordott össze a szél az alföldi síkságon és vastag, sarga réteggel borította be. Így született meg a sarga föld, amelyet *löss*-nek nevez a tudomány. Amikor azután az ember megjelent az Alföldön és művelni kezdte a talajt, a szél hátán messziről idevándorolt sarga-földben barátjára talált. Az emberi kitartás és szorgalom akácfákkal, szőlőtőkékkel ültette tele, gabonával vetette be, s a sarga föld bőven adta a termékenyítő erőt, amelyet az északi jégvilágból hozott magával.

Vannak a Földnek olyan vidékei, amelyeken sokkalta nagyobb tömegekben halmozódott föl a lösz, mint a mi Alföldünkön. Kínában több száz méter vastag lösztakaró borít végeleáthatatlan területeket. Közép-Ázsia jégárainak tetejéről hordta ide a szél évezredek hosszú során át ezt a hatalmas portömeget, mely leülepedve, termékeny sarga földdé változott. A kínai löszvidéken magas, függőleges löszfalak között mély utak vezetnek, a meredek löszoldalakra vájva falvak, városok épültek. Külön kis birodalom ez, amelyet a szél ereje teremtet meg.

A szél erejét máshol is megfigyelhetjük, ahol nem állja útját semmi, ahol szabadon száguldhatsz. Ha folytatjuk az utunkat a Dunán dél fele és túlhaladunk a Dráva, a Tisza és a Száva torkolatán, a Bánság

déli részéhez érünk. Itt hatalmas homokpusztaság terül el a szemünk előtt: a Delibláti homokpuszta. Valamikor lakatlan, terméketlen sivatag volt, sívó homok borította mindenütt. Ma az emberi szorgalom már meghódította ezt a pusztát területet. Tanyákat, gabonaföldeket, szőlőket látunk itt is, ott is. De van a Delibláton még most is terület, amelyet az ember nem tudott igájába hajtani. Itt a pusztát szele az úr, amely ellenállhatatlan erővel tölja, űzi maga előtt és kis hegyeknek is beillő dombokká, buckákká tornyosítja a laza homokot. És a homok fut a szél előtt, a dombok vándorolnak abba az irányba, amerre a szél fúj, míg csak meg nem állítja őket az ember hatalma, amely a futóhomokba ültetett növényekkel gúzsba köti a vándorló homokot.

A delibláti homokpusztához hasonló, de annál sokszorta nagyobb futóhomokos terület sok van a Föld különböző tájain. A Szahara, az arabiai sivatag, a középázsiai sivatagok, a Keleti-tenger partvidékein elterülő homokpusztaságok mind tele vannak vándorló homokbuckákkal, amelyeket a szél hajt tova ellenállhatatlan erővel. És ahol valami akadály megállítja útjukban a lassan tovalhaladó dombokat, ott fölhalmozódik egyre nagyobb tömegekben a sivatagi homok és vastag rétegével beborít mindent. Belső-Ázsiában nagy városokat temetett el a futóhomok, s az örök feledésből csak az újabb időkben kerültek felszínre egy világhírű magyar tudós, *Stein* Aurél révén, aki kiásatta homoksírkükből és az utókor számára megmentette az ősi műveltségnek érdekes maradványait.

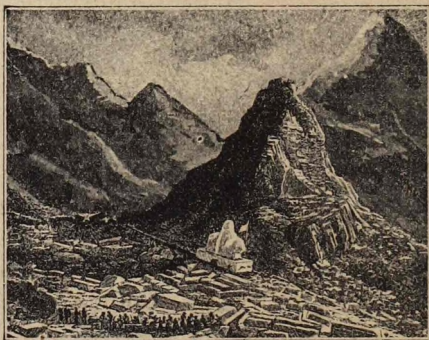
Mit mondanak a multról a hallgatag hegyek?

De hagyjuk a pusztát, a sivatagok világát, a szabadon száguldó szél birodalmát és térjünk vissza a hegyek közé, ahol a legszebben mesél a természet. Az örök körforgást végző víz meséjét már hallottuk, most figyeljük, mit sutognak a multról a némának hitt kövek, az égnek tornyosuló, hallgatag sziklák.

Mészkőhegységben járunk. Mindenfelé dús növényzet, erdők, hegyi rétek borítják a hegyhátakat. A növények zöld takarója alól csak itt-ott bukkan ki egy-egy csupasz, fehérlő mészkőszikla. Odébb megnyílik előttünk egy festői sziklahasadék vagy egy sötétszajú barlang és feltárja a hegy belsejét. Utunk a hegy oldalába vajt kőfejtő mellett visz el. Ne sajnáljuk a fáradságot és időt, térjünk be az emberi kéztől

megbolygatott helyre, amely olyan, mintha a hegy testén ejtett, hatalmas seb lenne. Emeljünk föl néhány frissen fejtett mészkődarabot. Bizonyára akad közöttük olyan, amely kagyló héjának a töredékét zárja magába. Hogyan kerül ide, a sziklába egy víziállat maradványa? — kérdezné az, aki gondolkozva szemléli a természetet. A felelet szinte hihetetlenül hangzik: Ez a hatalmas hegy, sőt az egész mészkőhegység a tengerből született meg, s az a törött héj, amelyet a szikladarab magába zár, ebben az ősi tengerben élt kagylónak a késő utókor számára megőrzött maradványa.

Szerte a nagyvilágban, mindenfelé vannak hatalmas mészkőhegységek és ezek mind a tenger szülöttei. A Magyar Középhegység



A carrarai márványbánya.

Olaszországnak ezen a vidékén a Föld középkorában tenger terült el. A tengerben élt állatok mészkőjaiból halmozódott föl a hatalmas mésztömeg, amelyből a tenger visszavonulása után a carrarai mészkőhegyek keletkeztek, a mélyükön a világ-híres fehér márvánnyal.

erdőkoszorúzza, vadregényes hegyvonulatai, a Kárpátok mészkőszirtje, az Alpések egetostromló hegyecsúcsainak egy része és a Karszthegység kopár sziklarenetege — mind a sós hullámok ölében keletkeztek. Hogyan történt ez a csoda?

A tengerekben milliárd-számra élnek olyan állatok, amelyek a reájuk leselkedő ellenség, nemkülönben a hullámok ostroma és a tengervíz hatalmas nyomása ellen mészhéjjal védik meg a testüket.

Kagylók, csigák, rákok, tús-

kés mészpáncélba öltözött tengeri sünök, hosszú nyélen hajladozó tengeri liliumok, szirteket építő korallok és finomművű, parányi mészhéjakban élő egysejtű-állatok változatos sokasága népesíti be a sekély tengert éppen úgy, mint az óceánok mélységeit és a vége-láthatatlan vízfelületet. Ez a sokféle és rengeteg mennyiségű állat mind a tenger vízből veszi a szénsavas meszet, amelyből a védőpáncélját vagy a héját megépíti. A mészhéjú állatok folytonosan pusztulnak, elhialnak, mindig újak pótolják seregeiket. Az elhalt mészvázú-állatok lesülyyednek a tenger fenekére és héjaik ott nagy tömegben halmozódnak föl. A tengervíz hatalmas nyomása a héjak legnagyobb részét porrá-

zúzza, valósággal iszappá gyúrja, de a mésziszapban mégis megmarad sok állati héj épségben vagy csak kevéssé összetörve.

Ha leszállhatnánk a tenger fenekére és bejárhatnánk a parti sekély részekről a több ezer méteres mélységéig, mindenütt találnánk mésziszapot, amely az elhalt és a fenékre süllyedt állatok mészhéjaiból keletkezett. A sekélyvizű öblökben a part közelében élő kagylók héjainak apróra tört maradványait találnánk, összekeveredve a parti sziklák kavicsá és homokká őrlődött törmelékével, amelyet a hullámverés ereje zúzott össze és hordott a tengerfenékre. Az óceánok mélyén viszont — finom, tapadó iszapba keverve — ép kagylóhéjakra, csigaházakra, tengeri sünök és rákok épségben maradt páncéljaira bukkannánk. Ha ezt nem is figyelhetjük meg közvetlenül, a tenger különböző mélységeiből felszínre hozott tengeri iszap elárulja nekünk, hogy mit látnánk, mit találnánk a fenékén, ha végigjárhatnánk óriási területét.

A tenger iszapjában azonban a mészépitő állatoknak csak a holt maradványait láthatjuk, de nem figyelhetjük meg a munkát, amellyel a mészgyártó állatok felépítik házukat, páncéljukat a tengervízből vett szénsavas mészből. Vannak azonban a tengernek pontjai, ahol ezt az építő tevékenységet is szemmel kísérhetjük. A melegvizű sekély tengerekben, de különösen Ausztrália szigetvilágába, nélnek a zátonyépítő *korallok*. Parányi lények ezek, milliószámra élnek együtt és mindegyik állatka tokot, szobácskát épít magának mészből, hogy oda visszahúzódhassék és ott meg legyen védve minden veszélytől. A parányi, szorgalmas építésszek lent, a sekély tenger fenekén kezdik a munkájukat, egyre többen építik a mészből álló közös házukat, amelynek apró szobácskáiban laknak. Hovatovább mind magasabb lesz az épület, míg egyszerre csak kibukkan a tenger felszínén. A tenger alatt elrejtett korallzátonyból alacsony kis korallsziget lesz, amelynek a tetején, az elporladt mészen termőtalajra találnak a növények. Az élők által alkotott földdarabon új élet sarjad. És a tenger hiába tiltakozik az ellen, hogy a parányi állatok által épített szárazföldek elrabolnak darabkákat a végeláthatatlan víz birodalmából; hiába ostromolja a korallszigeteket, hiába döntögeti, pusztítja a jól megalapozott épületet. A parányi építésszek szorgalmas hada hamarosan kijavítja a sérüléseket és egyre emeli, nagyobbítja a társas-házat a tenger rovására.

Ezt mutatja, ezt meséli nekünk a mészvázú állatok életéről a mai tenger. De hogyan lesz a mészgyártó állatok sokaságából mészkőhegy és hegység? Az élőlények mésztermelő munkássága a régi tengerekben

is vígan folyt. Ott is keletkezett töméntelen mennyiségű mészszipap az elhalt és fenékre sülyyedtt állatok mészpáncéljaiból. De azután bekövetkezett a tenger halála. A Föld belsejében székelő, hatalmas erők feltölták, fölemelték a tenger fenekét, a tengervíz kénytelen volt mélyebb helyekre visszavonulni magasba emelt medréből, amely ilyenformán szárazra került. A belső erők hatalmas nyomása a kiszikkadt mészkőiszapot kemény, mészkővé gyúrta és magasra feltornyosította. Megszülettek a mészkőhegyek. A tenger iszapjaiból formálódott hegyek mészkővében megtaláljuk az egykori tengeri állatok maradványait, amelyek azt is elárulják nekünk, hogy sekély vagy mély tengerben keletkezett-e a mészszipap, amelyből mészkőhegy lett. Ha összetöredezett kagylóhéjakat találunk a mészkőben, akkor biztosak lehetünk, hogy egykor sekély tenger borította azt a területet, ahol ma hegy emelkedik; ahol csigák, kagylók, rákok, tengeri sünök épségben maradt héjaira bukkanunk a mészkőben, ott valamikor régen a mély tenger hullámai voltak az urak; ahol pedig korallok maradványait találjuk, ott egykor melegvizű, nem nagymélységű tenger terpeszkedett.

A tengerből született mészkőhegységek, amelyeket erdők, rétek, virágok borítanak és amelyeken állatok és emberek élnek, nem örökéletűek. Mihelyt kiemelkednek a tengerből, máris megkezdődik ellenük a víz ostroma. A sziklák szénsavas mészből álló anyagát a hegyek felszínén és a mélyükben keringő víz feloldja és magával ragadja a pátakon, folyón, folyamon keresztül vissza a tengerbe, ahol keletkezett. A víz oldóereje sok-sok ezer esztendő alatt lekoptatja, lehordja az egykor magasba tornyosuló hegységeket és a tőlük elrabolt mészsanyagot visszaadja a tengernek. Itt a mészsgyártó állatok ismét felhasználhatják kemény héjuk, páncéljuk, házuk építésére. Előlről kezdődik tehát minden.

A mész, ez a holt anyag, mintha élne, évmilliók óta végzi körforgását a természetben a vízzel együtt. A tenger vizéből, ahol oldott állapotban van, a tengeri állatok szervezetébe jut; majd ismét holt anyaggá válik, mint tengeri mészszipap; azután szárazra jut és hegyekké formálódik, de a víz itt sem hagyja pihenni, hanem ismét feloldja és visszaviszi a tengerbe. Alkotás és rombolás, élet és halál kíséri a mész vándorútját.

A Föld felszínén nemcsak mészkőhegységek emelkednek, melyek a víz és az élőlények építőerejét hirdetik és amelyek a mész örökös vándorlásáról mesélnek. Más hegyek is vannak, amelyeknek a története is



A Vezuvius kitörése 1906-ban.

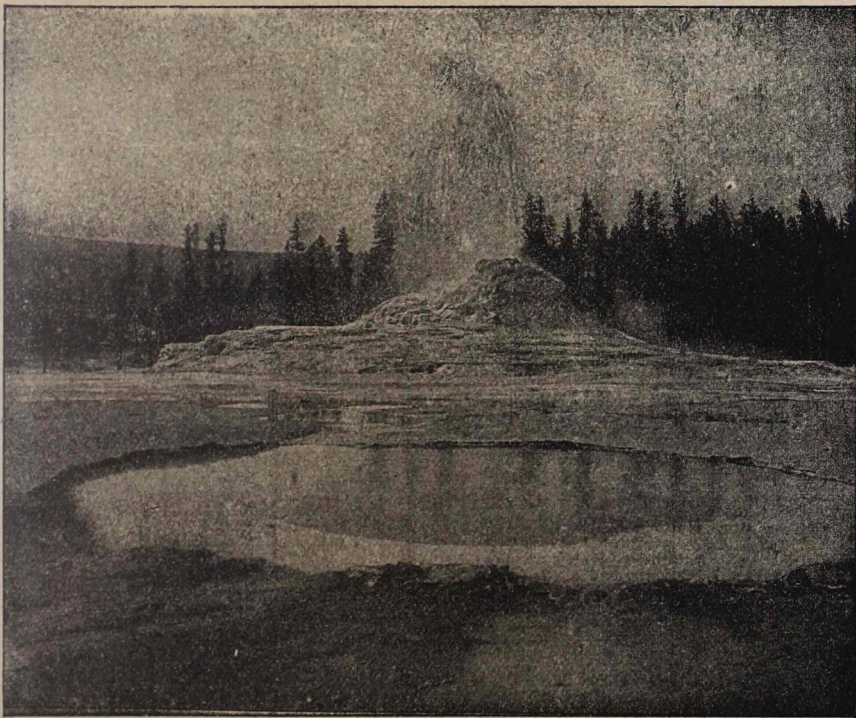
egészen más, mint a mészkőhegyeké.

Ha Budapestről nem lefelé, hanem fölfelé hajózunk a Dunán, Vácon túl, ahol a folyam derékszögben kanyarodik, a történelmi nevezetességű Visegrád elé érkezünk. A Duna jobbpartján emelkedik a kup-

alakú visegrádi hegy, amelynek tetejét egykori királyaink várkastélyának festői romjai koronázzák. A romok sokat tudnak mesélni nekünk a régi időről, a fogságba zárt Salamon királyról, a Zách-család borzalmas tragédiájáról, Nagy Lajos és Mátyás király fényes udvartartásáról és még sok más egyébről. Mindez azonban csak emberi történet, nagyon rövid idő, néhány száz esztendő előtt játszódott le az erdőkoszorúzza visegrádi hegyen, amely alig változott valamit a lefolyt századok alatt. Akit azonban nemcsak a rövidéletű emberek története érdekel, hanem a Földé is, amelyen az emberiség élete leperreg, az bizonyára elgondolkozik azon, hogyan keletkezett a meredek, kúpalakú hegy, amelynek csúcsára fényes várkastélyt épített az emberi hatalom. A visegrádi hegyet és a körülötte emelkedő sok-sok hegycsúcsot az emberi erőnél sokkalta nagyobb erő, a Föld mélyében levő tűz emelte a magasba. A visegrádi hegy és a szomszédos hegycsúcsok valamikor, sok-sok-százezer évvel ezelőtt, füstölgő, tüzetokádó tűzhányóhegyek, *vulkánok* voltak, s a tarka kőzet, amelyből fel vannak építve, egykor tüzes láva volt; a Föld belsejéből nyomta a felszínre a forró gázok és gőzök rettenetes ereje. Ma alszik, pihen ezen a vidéken a Föld belsejében izzó tűz ereje. Van még sok más hegysége Magyarországnak és a nagy világnak, ahol, — éppen úgy, mint Visegrád környékén, — egykor a tűz, a *vulkáni erő* volt az úr. A borairól híres Badacsony és a regényes Szigliget a Balaton mellett, a kincseket rejtegető Érchegységek a Felvidéken és Erdélyben és az ásványvizeiről és fürdőhelyeiről nevezetes Hargitta-hegység éppen úgy a belső tűz, vulkáni erő szülöttei, mint a Magas-Tátra egetostromló gránitsziklái.

A sok vulkáni hegység, amely szerte a világon ismeretes, egykor ugyanolyan tevékeny, veszedelmes tűzhányóhegyekből állott, mint a ma működő tűzhányók: a Nápoly mellett emelkedő Vezuv, a Szicília szigetén terpeszkedő Etna, Izland szigetén a Hekla, a Lipari-szigeteken a Stromboli és a szárazföldnek még sok más, tüzet okádó hegyóriása, amelyeknek a nevét félve emlegetik a közelükben lakó emberek. A tűzhányóhegyek időszakonként ismétlődő kitörése mindig nagy szerencsétlenséget jelentett a múltban és jelent ma is. A Vezuvnak Krisztus születése után a 79-ik esztendőben történt borzalmas kitörésekor a tűzhányóból kilövelt forró hamu három virágzó római várost temetett maga alá. A nyugatindiai Szunda-szigetek egyikén emelkedő Timboro-vulkán 1815-ben 12.000 embert pusztított el. Még sok példát lehetne felsorolni a tűzhányók rombolásáról és pusztításáról, amit kitöréseikkor emberi

életben és vagyonban okoztak. A kitörést kísérő földrengés városokat, falvakat döntött romba, a Föld gyomrából előtörő, fojtó gázok növények, állatok és emberek sokaságát ölték meg, az izzó láva pedig erdőket, réteket, gabonaföldeket perzselt föl és sok-sok ezer embert tett nyomo-



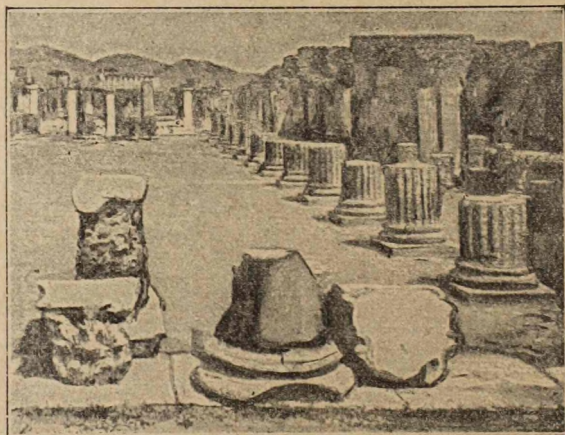
Természetes szökőkút az északamerikai Nemzeti-parkban.

A vulkáni tevékenység, ha a kitörések lassan el is maradnak, nem szűnik meg teljesen. A Föld belsejéből a világ számos pontján forró gőz és víz lövelődik ki, jelélül annak, hogy a Föld mélyén még izzik a katlan. Ezeket a szabályos időközökben felszökkenő forróvízű forrásokat gejzireknek nevezzük. A leghíresebb gejzirek az északamerikai Sziklás-hegységnek azon a területén vannak, amely természeti nevezetességei miatt az állam védelme alatt áll és Nemzeti-park a neve.

rult földönfutóvá, házaik, tanyáik folygyujtásával. A tűznek a Föld mélyéből időnkint kirobbanó, rettenetes ereje még ma is rombol, pusztít mindenütt, ahol működő vulkánok vannak. A japáni szigetek lakóinak állandó veszedelme a sok tűzhányó, amely szigetországukon emelkedik. Nem csoda, ha legnagyobb és legszebb tűzhányóhegyüket, a

Léfocté csücsával hatalmas cukorsüveghez hasonló Fuzsijamát, istenként tisztelik.

Amit mi ma rombolásnak, pusztításnak látunk, mert hiszen emberi élet és vagyon esik áldozatul a tűzhányók erejének, az a Föld multjában, amikor még nem élt ember, alkotó, építő munka volt. Mert a vulkáni erő, amely a Földön, annak megszületése óta működik, szárazföldeket



Pompéji város romjai.

Ezt a virágzó római várost Krisztus születése után a 79. évben a Vezuv kitörése rombadöntötte és hamuval, lávával temette el. A tűzhányó pusztító erejét igazoló romokat az 1748-ban megkezdett és sok évtizeden át folytatott ásásokkal sikerült a hamu és láva alól felszínre hozni.

ket épített, azokon hegyeket formált, a tengerből szigeteket emelt ki. És mindenütt, ahol a Föld izzó folyékony láva-anyaga kitört és szilárd közzé merevedett, megindult az élet. A pokoltüzből megszületett vulkáni kőzet termékeny talajjá változott, amelyből ma erdő, mező, szőlő, gabona sarjad; a

lávából keletkezett sziklák mélyén pedig ércek rejtőzködnek, amelyekből aranyat, ezüstöt, cinket, rezet és más hasznos fémeket termel az emberi ügyesség.

*

A Földben más, hatalmas erő is rejtőzködik, amelynek ma csak a rombolását ismerjük, holott a multban épített, alkotott, akárcsak a vulkáni erő. A *földrengés* pusztításáról már sokat hallottunk, olvastunk, s talán akadnak többen is közülünk, akik félelmes erejét tapasztalták is, hiszen a mi hazánkat sem kíméli meg a Föld időnkint való megrázkódása. Az emberiség történetének krónikásai számos katasztrófát jegyeztek föl, amelyeket a földrengés okozott. 1755-ben Portugália gyönyörű

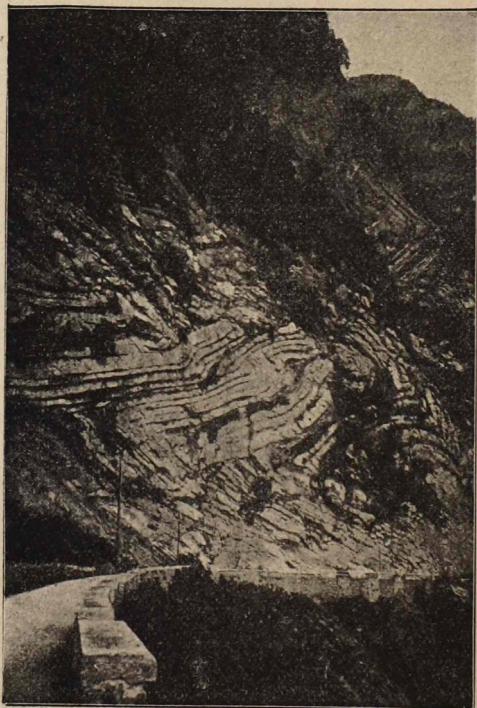
fővárosát, Lisszabont döntötte romba a Föld hatalmas megmozdulása. 1906-ban Észak-Amerika egyik legnagyobb kikötővárosa, San-Francisko esett a földrengés áldozatául; 1908-ban Szicília keleti csúcsán és a vele szemben fekvő olasz partvidéken, legutóbb pedig, 1922-ben Japánban pusztított rettenetes erővel a földrengés. Magyarországon az utóbbi években Kecskemét vidékén és Eger környékén mozdult meg romboló erővel a Föld.

Ha a térképen megkeressük azokat a helyeket, amelyekről, mint földrengés által sújtott vidékekről, említést tettünk, feltűnik, hogy — Szicília és Japán kivételével — egyik sem olyan pontja a Földnek, ahol tűzhányók, vulkánok lennének. Ebből az következik, hogy a földrengést nem mindig a vulkán erő okozza. Mi lehet akkor az oka annak, hogy sokszor a vulkántól távolos helyeken, sőt sík, alföldi vidéken (pl. Kecskemét környékén) is megmozdul, megrázkódik a Föld?

Hogy ezt a titkot megfejthessük, vissza kell gondolnunk arra, amit a Föld születéséről és ősalapotáról már előbb olvashattunk. A naprendszerből kialakult Föld kezdetben izzó gázakból álló gömb lehetett, később, a gázok sűrűsödése következtében, izzó-folyékony gömbbé változott. A Föld izzó gömbtesté mind több meleget bocsátott ki magából a világűrbe, aminek az lett a következménye, hogy a felszínén az izzó folyékony anyag kihűlt, megszilárdult, kemény kőzetburokká változott, amely körülburkolta a Földnek belső, még mindig izzó magját. A Föld körül keletkező szilárd kéreg azonban nem mindenütt feszült reá egyenletesen a belső magra, amely a hűlés következtében összehsugorodott. Ennek az lett a következménye, hogy a Föld szilárd kérgé, akár csak a tonnyadó almán a héj, összerancolódott, ahol pedig annyira megszilárdult már, hogy nem gyűrődhetett ráncokba, ott összetöredezett és darabjai egymásra torlódtak. Hatalmas hegyláncok keletkeztek az összeráncolt, összegyűrt kéregből és az összetöredezett és feltorlódtott kőzetrétegekből ugyancsak hegyek, hegységek formálódtak.

A Föld szilárd kérgének ez a ráncolódása, töredezése még ma is tart, s ha most már nem is torlódnak föl hegyek a Föld felszínén, a szilárd kéreg mélyebb rétegeinek megmozdulása, eltolódásai még most is elárlják magukat a földrengésekkel. Helyenkint nagy mélységben hatalmas üregek, hézagok, repedések vannak a talaj alatt elterülő szilárd sziklakéregben. Ha azután egy ilyen óriási terjedelmű üreg beomlik, vagy pedig a hézagok, repedések mentén a földkéreg rétegei elmozdulnak, kizökkennek a helyükből, akkor az óriási súlyú sziklatömegek meg-

mozdulása megrázza, megremegteti a Földet. Az emberépítette házak ilyenkor, mint a kártyavárak, omlanak össze, a talajban hatalmas repedések támadnak, a tenger, folyó kicsap a medréből, hegyvidéken pedig sziklaomlás, hegycsuszamlás jelzi a földrengés rettenetes erejét.



Összegyűrődött kőzetrétegek az Alpokban.

A Föld szilárd kérgének zsugorodása folytán a kőzetrétegek helyenkint összegyűrődnek és hegyekké tornyosulnak. A Föld hatalmas hegyláncai közül a legtöbb ilyen gyűrődés eredménye.

Ha még most is, amikor már nagyjában egyensúlyba jutott a szilárd Föld, amelyen lakunk, ilyen hatalmas erővel jelentkezik a földrengés, elképzelhetjük, micsoda rettenetes földrengések lehetnek akkor, amikor az Alpok, Kárpátok, a Kaukázus, Andok és a Himalája-hegység és a Föld sok más, hatalmas hegylánca föltornyosodott, vagy amikor egész földrészek súlylyedtek el, hogy helyet adjanak a tengernek.

A szárazföldek és a tengerek születése és örök harca.

Megismerkedtünk az erőkkel, amelyek a Földön, megszületése óta szünet nélkül működtek és folytonosan változtatták, formálták a Föld felszínét, mígnem mai képét kialakították. Megállapítottuk, hogy a víz, a szél, az élő szervezetek, a vulkáni tűz és a földrengés ma is működő erők, most is formálják, változtatják a Föld képét. A Föld felszínén ma figyelemmel kísérhető változások azonban jelentéktelen csekséységeknek tűnnek föl a hatalmas átalakulásokhoz képest, amelyek a Föld multjában történtek. Ám, ha a ma működő erők hatását több százézer vagy több millió év, tehát igen nagy idő alatt próbáljuk elkép-

zelni, akkor el tudjuk hinni, hogy a kis vízmosásból egyszer majd mély völgy, a levegőben tovaszálló, finom porból hatalmas löszfal, a tengeri mészsízapból mészkőhegység lesz, hogy ahol ma a szárazföld lassú süllyedését érzékelik, ott majd valamikor a tenger lesz az úr, ahol pedig lassan emelkedik a tenger feneké, ott a szárazföld fog elhódítani nagyobb darabot a tengertől. A Föld történetében a hatalmas erők mellett, amelyek a vízben, a levegőben, az élő szervezetekben, a Föld szilárd kőzetburkában és izzó belsejében székelnék, igen nagy szerepe van az *Időnek*; amelyben az erők hatása végbement. Ha ezzel a tényezővel is számolunk, csak akkor tudjuk megérteni a Földön végbement hatalmas arányú változásokat, a fejlődés nagyszerű eseményeit.

*

Aki sokszor és figyelmesen nézi a Föld kicsinyített mását, a földgömböt, vagy a Föld felszínének kicsiben is hű képét, a világtérképet, annak emlékezetébe rögzítődik a nagy szárazföldek, a kontinensek, a kisebb szárazföldek, a szigetek, nemkülönben a kontinensek és szigetek között terjeszkedő nagy tengerek, az óceánok és az óceánokból a szárazföldek testébe belenyomuló beltengerek és öblök helye, kiterjedése és alakja. Szinte el sem tudjuk képzelni, hogy Európának, Ázsiának, Afrikának, Amerikának, Ausztráliának és a déli sarkvidék szárazföldjének, az Antarktisznak az alakja egykor más lett volna, mint amilyennek a térkép mutatja, hogy mások voltak az óceánok, beltengerek, öblök, szigetek és félszigetek is.

A kutató természettudóst nem téveszti meg a Föld képének látószólag változatlan volta és a legcsekélyebb eltérésből, amelyet megfigyel, következtet arra, hogy a sokmillió esztendőös Földön igen nagy változások történtek a szárazföldek és tengerek kiterjedésében, alakjában, s hogy a szárazföld és a tenger harca még ma sem szünetel.

A szárazföld és a tenger örökös náborúskodása és az a törekvés, hogy az egyik a másiktól területet raboljon, azóta tart, amióta a Földön létrejött az első tenger és az első szárazföld. Hogyan történt a két örök ellenség születése? Régebben azt hitték, hogy előbb az ősi szárazföld alakult ki, csak azután az ősi tenger. Ugy képzelték, hogy amikor az izzó-folyékony Föld felszíne a melegveszteség következtében kihűlt és vékony, szilárd kéreggá merevedett, még nem volt semmi víz a Földön. Amikor azután a Földet körülövező levegő, az ősi légkör is lehűlt, hatal-

mas özönvíz alakjában lecsapódott a Földre a levegőben levő rengeteg vízpára és az időközben összegyűrődött, hegységekké tornyosult földkéreg mélyedéseiben kialakult az *őstenger*. Ezzel megkezdődött a szárazföld és a tenger háborúskodása, a szárazföldnek ismétlődő emelkedése és süllyedése következtében a szárazföld és a tenger folytonos változása.

Ujabban másként magyarázzák a szárazföld és a tenger születését. Azt tartják, hogy a Föld izzó gömbtestén képződött szilárd-kérget kezdetben teljesen elborította a légkörből lecsapódott, ősi tenger, amelynek vize forrt, gőzölgött, mert a tenger fenekét alkotó vékony földkérgen áthatolt az alatta levő izzó-folyékony anyagból kisugárzó pokoli hőség. Később a vékony szilárd-kéreg, amely eladdig egyenletesen burkolta a Föld izzó magját, helyenkint megszakadt és utat engedett az alatta levő izzó-folyékony anyagnak. Az ősi tenger nyugalma hatalmas robbanások, kitörések zavarták meg, de a szilárd kérgen áthatolt láva nem tudta legyőzni a víz erejét, engedelmesen szétterült és megmerevedett az ősi tenger fenekén, kipótólva az űrt, amely az első szilárd-kérgen a szétszakadozás folytán támadt.

Közben az első szilárd kéreg darabjai, az alattuk lévő nehéz, izzó-folyékony anyagon úszva, eltolódtak, majd egy helyen összetorlódtak, föltornyosultak és végül a tenger színe fölé emelkedtek. A szilárd Föld legyőzte a tengert; megszületett az *első szárazföld*, amely összetüggő, hatalmas szigetként meredt ki az ősi óceán hullámai közül. Élet még nem volt ezen a pusztá földdarabon, csak itt-ott telepedtek meg partjainak sekély vizében kezdetleges vízinövények. Az ősi szárazföld azonban nem maradt olyan, amilyennek megszületett. Helyenkint hatalmas repedések, szakadékok támadtak rajta. Közben működésbe léptek a földalatti erők: a szilárd kéreg alatt székelő tűz és az egyre hűlő, zsugorodó kéregben kifejlődő hatalmas nyomás. A megrepedezett ősi szárazföldet rettenetes vulkáni kitörések, borzalmas földrengések remegtették meg; az összegyűrt, összetöredezett kőzetrétegek óriási hegységekké tornyosultak föl, máshol pedig a szilárd kéreg alól előtörő láva halmozódott hegyekké. A folytonos megrázkódtatások mindinkább mélyítették, szélesítették az ősi szárazföldön támadt repedéseket, szakadékokat. A mélyreterjedő repedésekbe alulról fölnyomult az izzó láva és elválasztotta egymástól az ősi szárazföld darabjait. Kisebb kontinensek keletkeztek, amelyek, az alattuk levő izzó-folyó anyagon úszva, egyre jobban távolodtak egymástól, egyre több helyet hagytak maguk között a tengernek. Ilyenformán lassankint a Föld egész felszínét borító ősi

tenger is feltagolódott a kontinensek között elterülő óceánokra.

Az ősi szárazföldből keletkezett első kontinenseket később ugyanolyan katasztrófa érte, mint az ősi szárazföldet. Repedések, szakadékok támadtak rajtuk, amelyeket egyre mélyített, tágított a földrengek és a vulkáni kitörések ereje. Végül szétszakadoztak ezek a földdarabok és kialakultak belőlük a mai kontinensek.

Abban az időben, amikor már tért hódítottak a szárazföldön az emlős állatok, amikor a fák lombjai között már énekeltek a madarak, az erdőn, mezőn pedig már virágos növények pompáztak, de embernek még nyoma sem volt a Földön, — akkor, a Föld történetének harmadik nagy periódusában, alakult ki az Atlanti-óceán, amelynek környékén később a fehér ember műveltsége, hatalma kifejlődött. Évmilliókon keresztül Amerika, Európával, Ázsiával és Afrikával együtt, egyetlen hatalmas száraz földet alkotott. A harmadkor elején északról dél felé haladó óriási repedés támadt a szárazföldön és kettévalasztotta. A két



Hogyan keletkezett az Atlanti-óceán?

A legújabb elmélet szerint, a mai kontinensek egykor összefüggöttek, hatalmas, ősi szárazföldet alkottak. A Föld belsejében működő erők hatására az ősi szárazföld hosszában kettérepedett és egymástól elválasztott darabjai, a Föld szilárd kérgé alatt elterülő izzó-folyékony anyagon úszva, távolodni kezdtek egymástól, helyet hagyva a közükbe benyomuló tengernek. A Föld harmadkorában így alakult ki egyrészt Európa és Afrika, másrészt Észak- és Dél-Amerika között az Atlanti-óceán.

haladó óriási repedés támadt a szárazföldön és kettévalasztotta. A két

darab egymástól eltávolodott, a nyugat felé tolódott részből kialakult az amerikai kontinens, s miközben ez nyugat felé vándorolt, a külső széle összegyűrődött és föltornyosult az Andok hatalmas hegylánca. Az egymástól eltávolodó két nagy szárazföld között pedig létrejött az Atlanti-óceán.

Igy magyarázzák ma a Föld tudós kutatói, a geológusok, a nagy kontinensek és világtengerek keletkezését. Szinte mesének, regényes történetnek hangzik ez vándorló földdarabokról, amelyek úsznak a Föld felszínén, távolodnak egymástól vagy közelednek egymáshoz, miközben zavartalanul folyik rajtuk az élet. Vajjon mire alapítják a tudósok ezt az érdekes magyarázatukat, amely nekünk olyan mese-szerűen hangzik?

Vegyünk elő egy térképet, amely az Atlanti-óceán környékét ábrázolja. Vágjuk ki a térképből Európa és Afrika, a másik oldalon pedig Észak- és Dél-Amerika partvonalá mentén az Atlanti-óceánt és próbáljuk összeilleszteni a keleti és a nyugati partvonalat. Meglepő dolgot tapasztalunk. A két partvonal szinte pontosan összeillik. Európa nyugati partvonalához hasonlóan Észak-Amerika keleti partvonalához, Afrika nyugati, széles kiszögellése beleillik a középamerikai nagy beöblösödésbe, Afrika elkeskenyedett részének nyugati partvonalához pedig hozzáilleszkedik Dél-Amerika partjához. Előttünk van az ősi nagy kontinens. Most töljük szét egymástól a térkép két, kivágott darabját. Ime, előttünk alakul ki az Atlanti-óceán.

De vajjon nem véletlen-e az Atlanti-óceán két partjának meglepő összeilleszkedése és elégséges-e ez a látszat arra, hogy belőle a keleti és a nyugati kontinensek egykori összefüggésére következtessünk? A tudósok nem elégedtek meg ezzel és nem fogadták el egyedüli bizonyítéknak, hanem kerestek más támpontot is feltevésük megerősítésére. És találtak is. Az Észak-Amerika keleti partvidékein levő nagy kőszéntepek az Atlanti-óceán partján hirtelen, meredeken végződnek. Ugyanígy látjuk a széntepeket kifejlődve Anglia atlanti-óceáni partvidékein is. A széntepek Észak-Amerikában és Angliában teljesen hasonló módon vannak kifejlődve, ugyanúgy vannak összegyűrődve. Ebből az következik, hogy a két széntepec egykor, a Föld kőszénkorában, összefüggött, majd később, az Atlanti-óceán kialakulásakor, szétszakadt és széttolódott a hegység, amely a széntepecet magába zárja.

De más hasonlóságot is találunk az Atlanti-óceán két partvidéke között. Az afrikai Kap-hegység közetei és felépítése teljesen hasonló

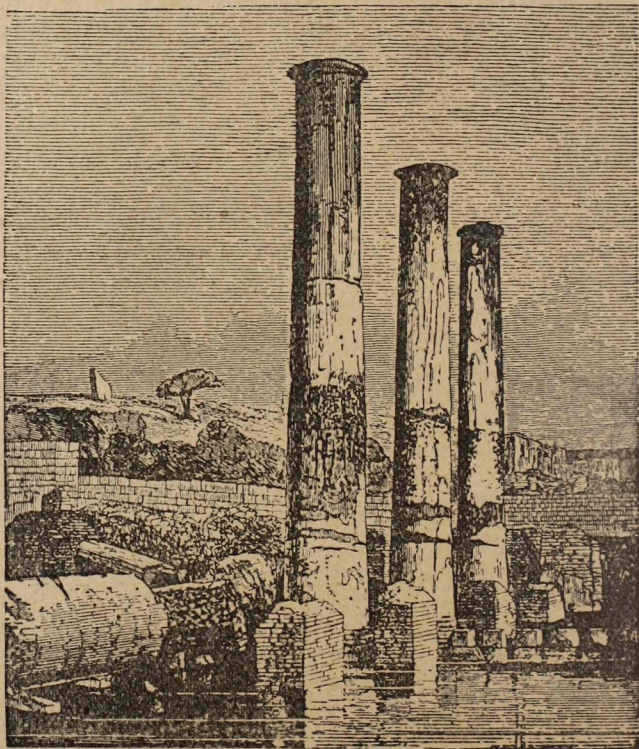
a túloldalon emelkedő délamerikai hegységek közeteihez és felépítéséhez. A norvégiai Kaledoniai-hegység az Ujfundlandi-hegységeknek felel meg, az északi Skótországban, a Lofotok és a Hebridák szigetein található kőzet egészen olyan, mint az amerikai parton a Labrador-félsziget hegységeinek kőzete. E bizonyítékok mellett hivatkoznak a tudósok még arra is, hogy Grönland szigetének nyugat felé történő lassú eltolódását lehet még ma is megfigyelni. Évente néhány métert tolódik csak nyugatra az eszkimók földje, de az eddig mozdulatlanak hitt földdarabnak ez a csekély elmozdulása is elég arra, hogy a szárazföldek eltolódásának hihetetlenül hangzó meséjéből való történet váljék, amely még ma sincs befejezve.

Bárhogyan is történt a világrészek és a világtengerek kialakulása, annyi bizonyos, hogy születésük után azonnal megindult a harc közöttük. A szárazföld a tenger rovására, a tenger pedig a szárazföld rovására igyekezett mindig területet nyerni. Eközben egyre változott a Föld képe, s amint a megfigyelhető jelenségek mutatják, lassan változik ma is.

Akinek alkalma volt Hollandiában utazni, annak feltűnhetett, hogy az Északi-tenger partvidékén, mindenütt hatalmas töltések emelkednek, s hogy a töltéseken belül nagy tavak, messze terjedő vizenyős területek, tóságok terpeszkednek. A töltések a tenger ellen védik a kis országot, amelyet évszázadok óta ostromol a sós víz, el akarja nyelni, birtokába akarja venni a tenger. Hollandia észak partvidéke ugyanis lassan, észrevétlenül, de folytonosan süllyed. Az Északi-tenger szintje már több méterrel magasabban áll, mint a töltések mögött elterülő földek. A hódítani vágyó tenger már régen eltemette volna a szép ország északi részeit, ha az emberi hatalom gátat nem emelt volna ellene.

A nápolyi öbölben, Puzzuoli város mellett, a tengerparton a rómaiak idejéből fenmaradt templom romjait mutogatják az olaszok az idegeknéknek. A hatalmas építmény vagy 74 méter hosszú és 36 méter széles lehetett, a tetőzete 46 darab 13 méter magas és másfél méter átmérőjű márványoszlopon nyugodott. Az ókori templomból, amelyet a rómaiak Jupiter-Szerapisz isten tiszteletére építettek, mindössze három oszlop maradt meg, azok is benn állanak a tengerben, amely teljesen elborította a hatalmas épület alapfalait. A három oszlop — a mult három néma tanuja — nemcsak a rómaiak hatalmáról, gazdagságáról regél nekünk, hanem arról is, hogy a tengerpart, ahol állanak, váltakozva süllyedt és emelkedett a hosszú évezredek alatt. Az oszlopokon,

négy méterrel a talapzatukat elborító tengervíz fölött, körülbelül három méter széles öv látható, amely tele van apró bemélyedésekkel, lyukakkal; a három méter széles öv fölött és alatta ép, sima az oszlopok márványa. Az oszlopokon látható bemélyedések, lyukak tengeri furókagylók nyomai.



A mull három néma tanuja.

A Szerapisz-templom romjai Pozzuoli mellett, a nápolyi öbölben. A rómaiak idejében épült templomból megmaradt három oszlop, a tengeri furókagylók nyomai láthatók, jelölve annak, hogy az oszlopok egykor a tenger színe alatt voltak, tehát itt a tenger partja előbb süllyedt, majd emelkedett.

Ezek a kis kagylók mindenütt élnek a sekély tengerekben, s hogy meg legyenek védve, befurják magukat a vízzel borított parti sziklákba. Ebből az következik, hogy a Szerapisz-templom oszlopai valamikor víz alatt lehettek és körülbelül hét méter magasságig lephette el őket a tengervíz. Alul, mintegy négy méter magasságig, megvédte márvány-

testüket a fúrókagylók támadása ellen a tenger iszapja, de négy méteren felül a tenger színéig ki voltak téve a kis állatok pusztításának.

A Szerapisz-templom oszlopairól le tudjuk olvasni annak a földdarabnak a történetét, amelyen az oszlopok állanak. A rómaiak idejében itt lankás part lehetett, erre építették a templomot. Ki hitte akkor, hogy a főistennek felajánlott épület nincsen biztonságban és az Idévasfogán kívül az előtte elterülő tenger is fenyegeti. Évszázadokig állhatott itt a templom, mígnem bekövetkezett, amire építői nem gondolhattak, a part lassú süllyedése. Az épület és a tenger egyre közeledtek egymáshoz, mind több víz lepte el a falakat és oszlopokat, míg végre csak a 46 márványoszlopon nyugvó tetőzet emelkedett ki a vízből. A nullámok ereje egymásután végzett az ember által örökéletűnek épített oszlopokkal, amelyek sorra ledőltek, magukkal rántva a Nullám-sírba a tetőzetet is. Csak Lárom oszlop maradt meg hírmondónak a gyönyörű épületből, de azokat is félig elborította a tenger és márványtestüket kikezdte a fúrókagylók pusztító serege.

Néhány évszázad múlva azonban ismét megmozdult a föld, s mintha szabadulni akarna a tenger hatalma alól, emelkedni kezdett a part. A Szerapisz-templom árván maradt oszlopai is vele emelkedtek és végül csak a talpazatuk maradt a víz alatt. A többévszázados hullámsírkjuktól azonban magukkal hozták az oszlopok a tengeri kagylók romboló munkájának a nyomát, amely ma bizonyosság arra, hogy a part itt egykor mintegy hét métert süllyedt, majd ugyanannyit ismét emelkedett. Puzzioli partvidékének ez a váltakozó süllyedése és emelkedése még ma is tart. Most újra süllyedés fenyegeti a partot és az ősi oszlopokat. A megfigyelések szerint a rómaiak dicsőségének árva tanúi évenként két centiméterrel mélyebbre kerülnek a tengervíz alá, s ha a part süllyedése tovább tart, 350 esztendő múlva ismét olyan mélyen lesznek a tenger alatt, mint voltak akkor, amikor a fúrókagylók belevésték márványtestükbe a multról beszélő jeleket.

A szárazföld és a tenger háborúskodásának, a tengerparti területek emelkedésének és süllyedésének példáit a Föld számos más helyén is meg lehet figyelni, ha ez a mozgás még olyan lassú is. A Skandináv-félsziget, amelyen Norvégia és Svédország terülnek el, a jégkorszak óta kétszáz méterrel emelkedett, s mint a svéd főváros, Stockholm közelében megfigyelték, az emelkedés ma is egyre tart. De lassan emelkedik a tengerpart Európa más vidékein is, így Skóciában, Finnországban, a Földközi-tenger nyugati partjain, egész Dél-Oroszországban és Szicília-

ban. Más világrészekben Cejlon, Hátsó-India, Szibéria partjai, a Vöröstengeter partvidéke, Ázsia keleti partjának déli része, Dél-Amerika nyugati és Uj-Zéland keleti partja nyer emelkedésével fokozatosan teret a tengertől. Ezzel szemben Európában, Hollandián kívül, Franciaország északi részét, a Bretagne partjait, Észak-Amerikában pedig a keleti partot és Grönland déli csúcsát fenyegeti a tengerben való elsüllyedés katasztrófája.

Mindezeknek a ma is figyelemmel kísérhető lassú süllyedéseknek és emelkedéseknek az oka a Föld mélyén rejlik. Földünk izzó belseje, magja egyre hűl és zsugorodik. A reáboruló szilárd kéreg lassabban húzódik össze, így a kettő között hézag támadna, ha a szilárd kéreg nem süllyedne az izzó mag után. Miközben a szilárd kéreg egyes darabjai süllyednek, nyomást gyakorolnak a szomszédos darabokra és azokat fölfelé tolják. Így áll be a Föld egyik területén süllyedés, a másikon emelkedés. Ha meggondoljuk, hogy a Skandináv-félsziget a jégkorszak óta, tehát mindössze néhány százezer év alatt, kétszáz métert emelkedett, másrészt pedig, hogy Puzzioli partvidéke a rómaiak idejétől, tehát mintegy kétezer esztendő alatt, hét méterrel süllyedt a tenger színe alá, akkor el tudjuk hinni, hogy a multban a szilárd kéreg emelkedése, felgyűrődése, feltorlódása eget ostromló hegységeket, süllyedése pedig nagymélységű tengermedencéket tudott kialakítani sok-sok százezer vagy több millió esztendő leforgása alatt.

A Föld mélyén működő vulkáni erő és a földrengés máról-holnapra, úgyszólván néhány óra alatt meg tudja változtatni a szárazföld és a tenger határát. 1819-ben az Indus-folyó torkolatánál mintegy 5000 négyzetkilométernyi terület olyan rohamosan süllyedt, hogy néhány óra alatt elborította a tenger és sekély lagunává változott az előbb szárazon álló földdarab. 1750-ben a délamerikai Csile állam tengerpartját nyolc méterrel emelte a tenger színe fölé a vulkáni erő. 68 évvel később Csile és a szomszédos Peru partja 270 mérföld hosszúságban kereken egy méterrel emelkedett, 1835-ben pedig újabb egy métert hódított el e partvidék a Csendes-óceántól. Az 1783. évben történt kalabriai földrengés alkalmával a hegyoldalon fekvő Polistena város mintegy fél mérfölddel lejjebb került a völgybe, mert a földrengés lesüllyesztette a földdarabot, amelyet hatalmas erejével megmozdított.

Ime a szárazföld és a tenger mozgásának néhány példája, amelyet a történeti időkben figyelt meg és jegyzett föl a természet jelenségeit szemmeltartó ember. A Föld szilárd kérgének néhány méternyi eltoló-

dásáról van csupán szó, mégis milyen tekintélyes változást jelent a szárazföld és a tenger határán. Ha ezt a változást igen hosszú idő alatt megsokszorozódva gondoljuk, kialakíthatjuk a képét a nagy átalakulásoknak, amelyeken a kontinensek és tengerek a Föld multjában ismételtén átmentek.

Milyen öreg a föld?

Ha néhanapján szóba kerül az emberiség lakóhelye, a Föld, nem felejtjük el hozzátenni az *öreg* szót. „A mi *öreg Földünk*” — mondjuk

röla szeretettel, de ugyanakkor talán nem gondolunk arra, hogy tulajdonképpen milyen idős is lehet?

Azok után, amit eddig a Földről elmondottunk, mégis csak fel kell vetni ezt a kérdést is, hiszen a sok mélyreható változást, amely a Földön születése óta vég-



Az egyiptomi szfinksz és a piramisok négyezer éve állanak a sivatagban. A hosszú idő, amely építésük óta eltelt, rövid pillanat csupán a Föld életkorához képest.

bement, csak úgy tudjuk megérteni, ha tekintetbe vesszük, hogy mindez igen hosszú idő alatt történt. Amikor az emberiség történetéről beszélünk, évszázadokat vagy évezredekemlegetünk és úgyszólván teljes pontossággal megtudjuk mondani, hogy ez vagy az a történeti esemény melyik esztendőben történt Krisztus születése előtt vagy után. A Földdel kapcsolatosan már eddig is jónéhányszor emlegettük az Időt, de sohasem beszélünk évszázadokról, évezredekéről, hanem sokszázezer évről vagy évmilliókról. A Föld életkorát nem is lehet az emberiség rövid életének időmértékével mérni, mert hiszen, ami nekünk egy esztendő, az a Föld életében rövidke pillanat és egy évszázad vagy évezred is csak néhány óra vagy nap.

A Föld történetének tudós kutatói már nagyon sokszor próbál-
 nak kiszámítani, legalább megközelítően, hogy milyen idős lehet a Föld,
 hogy mennyi idő telt el születésétől a mai napig. Az időszámítás ebben
 az esetben nem olyan egyszerű, mert hiszen nem állanak rendelkezésre
 a Földről egykori följegyzések, mint az emberiség történetéről. A Föld
 történetének kutatói a jelenkori megfigyelésekre vannak utalva és azok-
 ból igyekeznek arra következtetni, hogy a Föld multjában valamilyen
 esemény, például egy hegység keletkezése vagy a víz által való lehor-
 dása, mennyi idő alatt történt. Ha a természeti erők működése az
 egész Földön mindenütt ugyanolyan lenne, s ha a multban is mindenütt
 ugyanolyan hatást és eredményt fejtettek volna ki, akkor a mai meg-
 figyelésekből pontosan ki lehetne számítani, hogy mennyi idő alatt
 alakult ki a Föld olyanná, amilyennek ma ismerjük. Az erők hatása
 azonban ma is nagyon eltérő a Föld különböző pontjain és még inkább
 az lehetett a multban. Az időszámításnak tehát nincsen biztos alapja,
 így nem is lehet megbízható. Az egyiptomi sivatagon megfigyelték
 a szél erejét és kiszámították, hogy a szél egy 10 méter magas homok-
 dombot 2000 év alatt fúj el. Ebből számtani alapon az következne,
 hogy a szél hatására 100.000 év alatt 500 méterrel válnék alacsonyabbá
 a sivatagvidék. A következtetés azonban helytelen, amit igazol az is,
 hogy a 3000—4000 év előtt élt egyiptomiaknak a sziklafalakba véselt
 írása teljes épségben maradt reánk. kopás alig látszik rajta, holott állan-
 dóan ki volt téve a szélnek. Ebből az következik, hogy a szél ereje nem
 volt ugyanolyan a multban, mint ma: megdőlt tehát az előbbi számítás.

Hasonlóan vagyunk más időbecsléssel is. Megállapították, hogy
 a Nílus-folyó 17.000 év alatt egy méterrel tette alacsonyabbá azt a terü-
 letet, amelyen végigfolyik. Ebből az következne, hogy egy 100 méter
 mély folyóvölgy keletkezéséhez 17 millió esztendőre volt szükség. Szám-
 tani tekintetben ez a számítás is helyes, de földtörténeti szempontból
 teljesen hibás. Mert hiszen az, hogy valamely folyó egy bizonyos idő
 alatt mennyivel mélyíti a medrét, függ egyrészt a folyó sebességétől,
 másrészt attól, hogy a folyó könnyen elhordható, laza talajú területen,
 vagy nehezen koptatható, sziklás vidéken folyik-e végig. Hogy mennyire
 hibás a Nílus-folyó alapján való időszámítás, mutatja a többi között az is,
 hogy a felsőolaszországi Pó-folyónak elég volt 2400 esztendő, hogy egy
 méterrel alacsonyabbá tegye a lombardiai síkságot, amelyen végigfolyik.

Ha már azok a számítások sem pontosak, amelyek a Föld egy-
 egy rövidebb időszakának a tartamát igyekeznek megállapítani, még

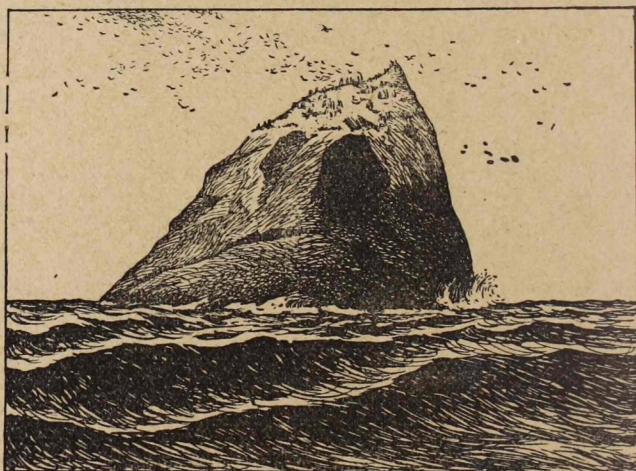
inkább megbízhatatlanok a Föld teljes életkorára vonatkozó számítások. Egy híres angol tudós, *Kelvin* lord két különböző módon igyekezett a Föld életkorát megállapítani és merőben ellentétes eredményre jutott. Az egyik számítása alapján a Föld első szilárd kérgének kialakulásától a mai napig legalább 20 millió év, de legfőljebb 400 millió év pergett le; a másik számítása szerint viszont arra az eredményre jutott, hogy a Föld mai kialakulásához legalább 1000 millió évre volt szükség.

Annak a kiszámítása, hogy mennyi idő telt el azóta, hogy a Föld a Napanya testéből megszületett, teljesen lehetetlen. De még azt sem lehet megállapítani, hogy a Föld első szilárd kérgének létrejötté óta hány millió esztendő rohant tova. Ha ismernénk a szilárd kéreg teljes vastagságát, ha tudnánk, hogy az egymásra halmozódott hatalmas közetrétegek milyen körülmények között és mennyi idő alatt keletkeztek, akkor talán ki lehetne okoskodni, hogy milyen hosszú idő kellett a Föld mai állapotának kialakulásához. A Föld szilárd kérgét azonban a felszínén sem ismerjük mindenütt, hiszen a földfelületnek csaknem háromnegyedrészt tenger borítja; hogyan ismernénk tehát a Föld belseje felé terjedő vastagságát, azt a határt, ahol már a Föld izzó-folyékony magja kezdődik. Hiába vannak a szilárd kéreg rétegei a Föld egyes pontjain sokszáz méter mély völgyekbe föltárva, hiába hatol be a bányászkodó ember itt-ott 1000 méternél is mélyebbre a Föld mélyébe; ami így föltárul és megfigyelhető, az csak csekély része a Földet körülburkoló többszáz kilométer vastag földkéregnek és semmiesetre sem elégséges ahhoz, hogy belőle következtetni tudjunk az időre, amely alatt a szilárd kőburok, a rajta emelkedő hegyekkel és a tengerek által borított mélyedéseivel, kialakult.

A Föld kutatói jól tudják, hogy a Föld életkorának pontos kiszámítása meddő próbálkozás. Ezért nem is azt igyekeznek megállapítani, hogy a Föld szilárd kérgének ismert közetrétegei, években kifejezve, mennyi idő alatt keletkeztek, hanem csak azt, hogy melyik közet keletkezett előbb és melyik utóbb, s hogy az egyik közetréteg keletkezése viszonylag több vagy kevesebb idő alatt történt-e, mint a másiké.

A Föld szilárd kérgét alkotó közetrétegek viszonylagos korának és történetüknek a megállapításánál a kutató embernek olyan vezérfonál áll a rendelkezésére, amely megszakítatlanul húzódik végig a Föld történetén. Ez a vezérfonál: az *Élet*. Mert ha a Földön a sok-sok millió év alatt óriási változások, rettenetes katasztrófák történtek is, az Élet, amely ismeretlen idő előtt megindult a Földön, nem szűnt meg soha-

sem, nem kezdődött egyszer sem újra, hanem egyenletesen haladt mind feljebb a fejlődés útján, mígnem kialakult a jelenkor növényvilága, állatvilága és kialakult az emberiség. A Föld multjában, mint már említettük, a tenger és a szárazföld folytonosan változtatta a kiterjedését, hatalmas földrészek süllyedtek el a tengerben és nagy kontinensek emelkedtek ki a sós hullámok mélyéből; a szárazföldön hegységek keletkeztek és pusztultak el. Miközben a Földön ezek az óriási átalakulások végbementek, az élők világának egyik-másik csoportja is áldozata lett



Az ősi szárazföld romja.

Az Atlanti-oceánban, Anglia északi csücsától mintegy 400 kilométernyire, árván, elhagyatottan áll a kis Rockall-sziget. Egykor része lehetett az északi nagy szárazföldnek, az Atlantisznak, amelyet elnyelt a tenger. A nagy katasztrófát átélte ez a kis földdomb, s a körülötte történt hatalmas változások nem tudták elfojtani rajta az életet. A tengerből büszkén kiemelkedő szigeten a tengeri madarak százazrei tanyáznak, hirdetve az Élet diadalát.

a természeti erőknek. A fejlődés fonala azonban nem szakadt meg, mert mindig megmaradt az élet fájának a törzse, amely új rügyeket hajtott, új ágakat fejlesztett és nőtt, fejlődött, tökéletesedett egyre jobban.

A Föld történetének kutatói az egykor élt állatok és növények maradványait megtalálják azokban a kőzetekben, amelyek a multban a tengerek, tavak, folyók vizéből üllepedtek le. Az egymásra következő korszakokban keletkezett kőzetrétegek úgy sorakoznak egymáson, mint egy óriási könyv lapjai. De ezek a könyvlapok üresek, semmit-

mondók lennének, ha nem találnánk bennük megkövesedett állati és növényi maradványokat, úgynevezett *kövületeket*. A kövületek olyanok, mint a könyv lapjain a betűk, s aki ismeri a betűket, az olvasni tud a természet hatalmas könyvéből. A Föld történettudósai megfejtették a kőzetrétegeken a kövületek által megőrkített ősi írást és meg tudják állapítani, hogy melyik kőzetréteg mikor keletkezett, hogy a Föld régebbi vagy fiatalabb korszakaiban jött-e létre és hogy milyen viszonyok voltak akkor a Földön. Mivel pedig az élet haladásában nincs megszakítás, nincsen szünet, a kövület-betűk végigvezetik a belőlük olvasni tudókat a Föld egész történetén, amely egyúttal a *Földön való élet története* is.

Az élők és az élettelenek.

Ha valaki azt kérdezné tőlünk, mi az *élet*, bizony nem tudnánk határozott feleletet adni. Nem tudnánk az életet olyan pontosan meghatározni, mint valami más fogalmat, pedig mi is élünk és körülöttünk mindenütt életet látunk. Nem sikerült ez a meghatározás nagy természettudósoknak, híres gondolkozóknak sem, holott sokat foglalkoztak vele. A híres görög bölc, *Arisztoteles* azt mondta, hogy „*az élet a táplálkozás, a növekedés és az elmúlás, amelynek oka önmagában van*“. Egy francia orvos, *Bichard* így próbálta meghatározni az életet: „*Az élet azoknak a halásoknak az összessége, amelyek a halálnak ellenállnak*“. *Richerand* francia bölcslő ezt mondta az életről: „*Az élet azoknak a tüneményeknek az összessége, amelyek a szerves testen bizonyos határozott időn belül egymást követik*“. Egy híres angol bölcslő, *Herbert Spencer* szerint „*az élet nem más, mint a belső viszonyoknak a külső viszonyokhoz való alkalmazkodása*“. Ahány tudós, annyiféle meghatározás. Mind-egyiknek igaza van, mégsem elégít ki, amit az életről mondanak, mert úgy érezzük, hogy e rövid mondatok nem fejezik ki mindazt, amit mi az élet fogalma alatt értünk.

Az életet nem is lehet röviden meghatározni, mert hiszen rendkívül bonyolódott folyamat. De ha nem is tudjuk az élet mibenlétét egy rövid mondatba foglalni, azt mindenesetre meg tudjuk mondani, hogy miképpen *nyilvánul* meg az élet. Ha önerejéből *mozgó*, a helyét változtató testet látunk, arról gondolkodás nélkül megállapítjuk, hogy él; de élőknek nyilvánítjuk azt a testet is, amely ütést, szúrást, meleget, hideget, fényt, hangot, villamos áramot, szóval külső hatásokat *megérez*

és az érzését azzal árulja el, hogy a neki kellemes hatást kihasználja, a kellemetlent pedig igyekszik elkerülni. Az öntudatos mozgás és a külső hatások megérzése tehát olyan megnyilvánulások, amelyek elárulják az élő testben székelő életet.

A mozgás és az érzés azonban nem egyedüli megnyilvánulásai az életnek és nem is figyelhetők meg minden élőlénynél egyforma határozottsággal. Az állatok mozgását és érzését minduntalan láthatjuk,



Hogyan eszik a legegyszerűbb állat?

Az améba nevű, parányi állat teste egyetlen kocsonyánemű proloplazma-cseppből áll, egyetlen sejtből. Szája, gyomra, bele nincsen, mégis tud enni és emésztetni. Táplálékát testének bármely részén, egy ideiglenesen keletkező nyílason bekebelezheti, s ugyancsak ideiglenes emésztőüregben emésztí meg. A képen, amely sokszoros nagyításban mutatja be az amébát, fentt balra látjuk a zsökmányára, egy parányi növénykére leselkedő amébát, amely — mint a felső jobboldali kép mutatja — lassan prédája felé kúszik, majd körülöleli (alul balra), s végül a testébe bekebelezi. A felső baloldali képen megvan jelölve az améba sejttestének belsejében levő sejtanyag (k) és sejtüreg (v).

mintha kifáradt volna, lehorgasztja nehéz fejét. A sötét szobában tartott növény arrafelé nő, ahol egy kis világosság szűrődik a szobába; megnyúlik, szinte eltorzul, csak hogy az életet jelentő fényhez közelebb jusson. Sok-sok példát lehetne még felsorolni a növények világából, amelyek mind azt bizonyítják, hogy a növény is megérzi a külső hatásokat és lassú, de célszerű mozgással igyekszik a kellemes hatást kihasználni, a kellemetlen ellen pedig védekezni.

Az életnek egyéb megnyilvánulásait is megfigyelhetjük az élő-

rozottsággal. Az állatok mozgását és érzését minduntalan láthatjuk, de már a helyhez kötött növényekről nem állíthatjuk, hogy az élet náluk mozgásban és érzésben nyilvánul meg. Pedig a növényben is megfigyelhető mozgás és a növények is éreznek, csak hogy az ő mozgásuk nagyon lassú és a külső hatásokra sem felelnek olyan határozott, gyors mozdulatokkal, mint az állatok. De figyeljünk egy növényt hosszabb időn át és rájövünk, hogy megérzi a külső hatásokat és célszerű mozdulattal felel rájuk. A kék harangvirág napos időben felfelé tartja a fejcskáját, hogy az éltető napsugarak belehatoljanak a belsejébe, de azonnal lehajtja, mihielyt eső közeledik, mert félti a virágporát a nedveségtől. A napraforgó ruganyos szárán egyre arra fordítja a tányérját, amerről a nap süt, de este,

lényeken. Minden élőlényről megállapíthatjuk, hogy létének biztosítására *táplálékot* vesz magához. A növényeket ugyan nem látjuk az állatokhoz hasonlóan „enni”, de viszont jól tudjuk, hogy a növény elpusztul, ha nem adunk neki táplálékul vizet, amelyben ásványi sók vannak feloldva, s ha elvonjuk tőle a levegőt, amelynek szén-savát ugyancsak táplálékul használja.

A táplálkozással együtt jár a test gyarapodása, *növekedése*, amelyet embernél, állatnál, növénynél egyaránt jól figyelemmel kísérhetünk. Ugyancsak figyelemmel kísérhetjük minden élő lénynél, hogy amikor a fejlődésében elérkezett az érettség fokáig, akkor utódoknak ad életet, *szaporodik*, hogy a fajának fenmaradását biztosítsa. A növények termést hoznak, a termésben mag van, amely, ha termő talajba kerül és elég meleghez, nedvességhez jut, kicsirázik és új növény fejlődik belőle. Házi emlősállataink évente egyszer vagy többször is fiókákat szülnek és nagy gonddal nevelik, hogy az új nemzedék fentartsa a fajt, amelyhez tartozik. A tyúk, kacsa, liba tojást tojnak és testük melegével kiköltik a benne székelő életet. Amerre csak járunk a természetben, különösen tavasszal és nyáron, mindenütt új élet fakad.

Az élők világának eme megnyilvánulásaival szemben az ásványoknál, köveknél nem látjuk az élet nyomait. Azok nem mozdulnak meg maguktól, nem éreznek meg semmit, nem vesznek magukhoz táplálékot, s ha gyarapodnak, sokasodnak is, ez a megnyilvánulásuk sem olyan növekedés és szaporodás, mint az élő lényeké, tehát nem is jelenti az életet. Az oldatból kikristályosodó só nem belülről, észrevétlenül növeszti a kristályát, hanem kívülről rakódnak reá az újabb sóré-szecskek, s ha egy ködarab vagy egy kristály szétesik, szétmállik, ez nem jelent szaporodást, mert hiszen az anyag tömege ezzel nem lett több és nem újult föl.

Az ásványok, kőzetek, a kőzeteket borító talaj és a kövesült állati és növényi maradványok, amelyek a Föld szilárd kérgét felépítik, *élettelenek*, mint ahogyan élettelenek azok az anyagok is, amelyeket külön-



Élőt utánozó élettelen.

Az antimonit nevű ásvány hosszú kristályai ágas-bogas növényt utánoznak, holott az életnek nyoma sincs bennük. Az ásványvilágban gyakori jelenség, hogy az ásványok élettelen anyaga élőlényeknek, főként növényeknek, külső alakját veszi föl.

bőző célokra használunk háztartásunkban, az iparban és az emberi élet sok egyéb területén. Az élők és az élettelenek között a különbséget az életnyilvánulások adják meg, amelyek az élőknél megfigyelhetők, míg az életteleneknél hiányzanak.

Ennek a megállapításnak azonban látszólag ellene mond több, érdekes megfigyelés, amelyet újabban az élettelenek világában tettek. Megállapították ugyanis a tudósok, hogy bizonyos körülmények között az élettelen anyag is képes mozgást végezni; olyan jelenségeket is meg lehet figyelni, mintha az élettelen testek a külső hatásokat megéreznék, sőt vannak élettelen anyagok, amelyek úgy viselkednek, mintha táplálkoznának, a táplálkozás következtében növekednének és szaporodnának is. Ha lúgoldatba olajcseppet csöppentünk, az úgy gördül, hömpölyög ide-oda, mint az *amébá*-nak nevezett legegyszerűbb állat, amelynek a teste egyetlen sűrűn-folyékony cseppből áll. Az olajcsepp nemcsak mozgásában hasonlít az amébához, hanem abban is, hogy idegen testeket képes bekebelezni, akárcsak az améba a táplálékát.

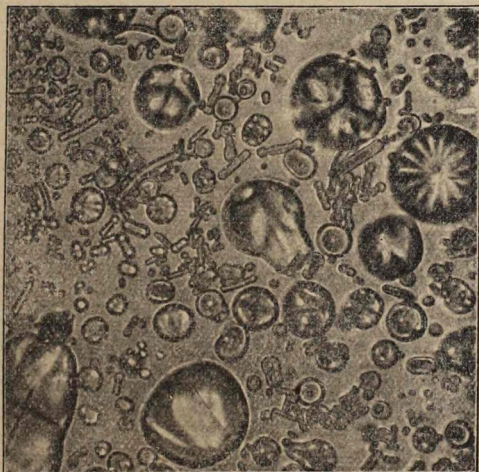
Ugyanezt figyelhetjük meg egy csepp kloroformnál is, ha azt finom üvegcserepekkel teleszórt vízbe cseppentjük. A kloroformcsepp bekebelezi, valósággal „megeszi“ az üvegszilánkokat, majd a felületén kiválasztja és pontosan egymásmellé rakosgatva, „védőpáncélt“ készít belőlük magának. Egészen úgy viselkedik a kloroformcsepp, mint a *teszlácek*-nek nevezett, apró állatocskák, amelyek oldhatatlan anyagot is esznek, hogy ezekből védőburkot formálhassanak maguk körül. A kloroformcsepp nemcsak oldhatatlan anyagokat kebelez be, hanem olyan anyagot is, amelyet felszívhat magába. Ha egy üvegszilánkot enyvvél kenünk be, a kloroformcsepp bekebelezi az üvegszilánkot, leoldja róla és felszívja az enyvét és az üvegszilánkot kidobja magából. Ugy tesz tehát, mint az élőlény, amely az emészthető anyagot megemészti, teste anyagává teszi, az emészthetlent pedig eltávolítja a testéből.

Még feltűnőbbek azok a jelenségek, amelyeket az úgynevezett *folyékony kristályok*nál figyeltek meg. Ezek olyan anyagok, amelyek az oldatokból nem szilárd kristályokban, hanem sűrűn-folyékony vagy kocsonyás állapotban válnak ki. A folyékony kristályok ide-oda mozognak az oldatban, a hő hatására mozgásuk irányát és gyorsaságát változtatják, mintha menekülni akarnának a melegtől. Azt is megfigyelték a folyékony kristályoknál, hogy nem úgy növekednek, mint a többi kristály, nem kívülről rakódnak rájuk újabb anyagrétegek, hanem a magukba bebelezett anyag belülről növeszti őket, mint ahogyan az élő-

lények növekednek. A folyékony kristályok szaporodni is képesek olyan formán, mint a legegyszerűbb élőlények (pl. améba); a testük ugyanis kétfelé oszlik és mind a két fél, újabb anyag felvételével, az eredeti nagyságra növekedik.

Ezek a megfigyelések arra vallanak, hogy az élők és az élettelenek világa között nincsen olyan éles határ, mint hinnők. De a két külön világ csak akkor látszik egymáshoz közelállónak, ha a folyékony kristályokat a legalacsonyabb-

rendű élőlényekkel hasonlítjuk össze. Az élet magasabb fokán, amikor az életnyilvánulások már bonyolultak a különbség már igen nagy az élők és az élettelenek között. Azt még nem tudják biztosan, hogy a folyékony kristályoknál megügyelt jelenségek valóban az élet legegyszerűbb formában való megnyilvánulásai, vagy pedig csak utánzásai az élőlények életnyilvánulásainak. Annyi azonban bizonyos, hogy a folyékony kristályoknál még nem lehet a jelenségeknek olyan szoros összefüggését megállapítani, mint az élőlé-

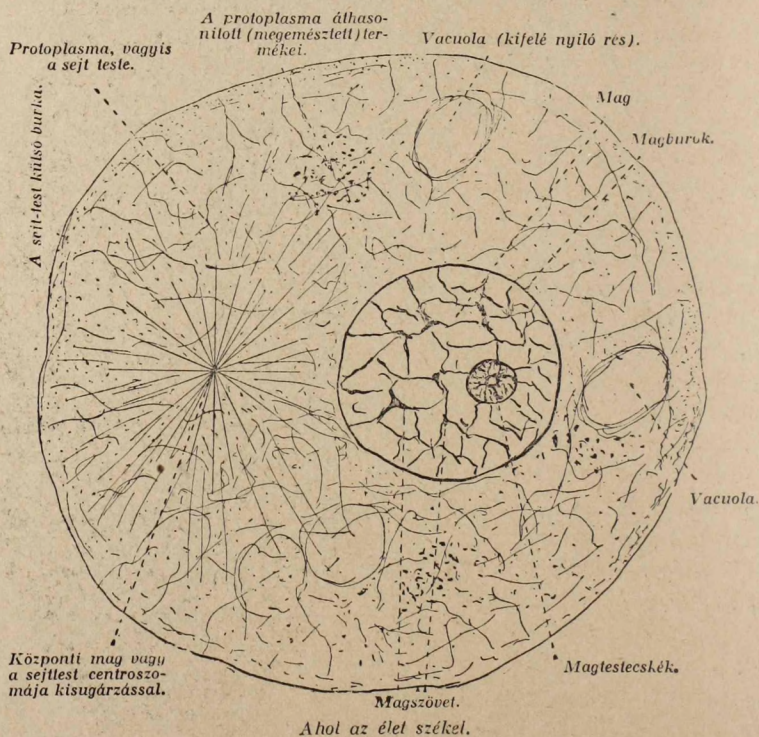


A legtökéletesebb élettelen testek, a folyékony kristályok. A mikroszkoppal megnagyított fenti képen a nagyobb, gömbalakú testek a folyékony kristályok, ezek között különböző parányi növények, moszatok, baktériumok uszkálnak. A folyékony kristályok ezeket bekebelezik, testük anyagává formálják, az emészthetetlen részeket kilöki magukból, tehát úgy viselkednek, mintha ennének és emészténének. Közben növekednek is, s ha teljes nagyságukat elérték, kétfelé való oszlással szaporodnak.

nyek életnyilvánulásai között. Azt mondhatjuk tehát, hogy a „legtökéletesebb élettelen test”-nek nevezhető folyékony-kristályt nagy különbség választja el még a legtökéletlenebb élőlénytől is.

Hogyan indult meg a Földön az élet?

Tulajdonképpen milyen is a legegyszerűbb, legtökéletlenebb élőlény, amelyben legkezdetlegesebb formában és mégis minden megnyilvánulásával megtaláljuk az életet? Az *améba*, amelyet az előbb



Alatti sejt sokszorosan megnagyított képe. A vékony sejtburkon belül a sejtet kitölti a protoplazma, amely az élet székhelye. A protoplazmában látható nagyobb, gömbölyű test: a sejtmag, amelyben egy kisebb, gömbölyű testecskét is látunk; ez a sejtmagocskák. A sejtmag fölött és tőle jobbra egy-egy kerekded üreg látható; ezek sejtüregek (vacuolák). A sejtmagtól jobbra egy parányi testecskét figyelhetünk meg, amelyből sugarak indulnak ki; ez a központi mag, amelynek a sejt szaporodásánál van döntő szerepe.

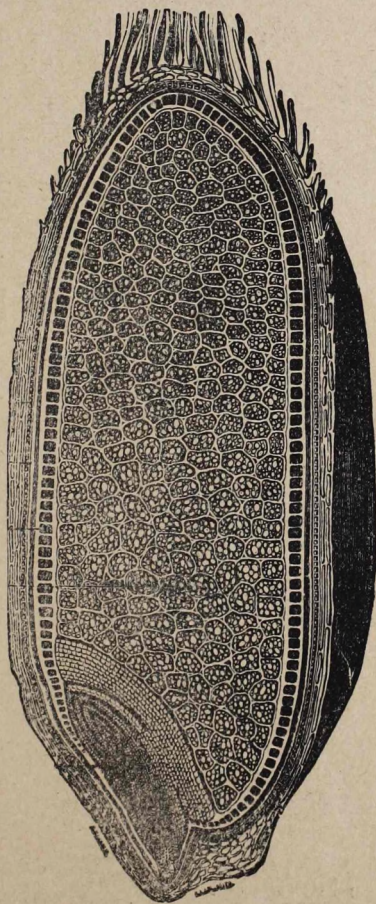
emlegettünk, képviseli az állatvilágban a kezdetleges életet. A teste nem más, mint egy cseppnyi kocsonyaszerű anyag, amelyet vékony burok vesz körül. A belsejében pedig egy gömbölyű testecskét találunk. Ennyiből áll az egész améba; azt mondjuk róla, hogy a teste egyetlen sejt. Nincsen szája, nincsen gyomra és belei, nincsen szíve, tüdeje, nin-

csenek idegei, érző szervei, végtagjai, mint nekünk, s mégis eszik, emészt, a táplálékot szétosztja a testében, léleklizik, érez és mozog, — szóval él. És mert él, növekedik is, s ha már nem tud tovább nőni, kétfelé oszlik és a két fél tovább növekedik, vagyis az améba, a sejt szaporodik is. Mindazt, amit a mi testünkben bonyolódott szerkezetű szervek végeznek, az améba sejt-testében elvégzi a kocsonyaszerű anyag, amelynek *protoplasma* vagy röviden *plazma* a neve.

Csodálatos valami a plazma. Az anyaga a tojásfehérjéhez hasonló, bonyolódott összetételű vegyület, amelyről nem tudjuk megállapítani, hogy honnan veszi a képességet az életműködésekhez. A mai tudomány már képes előállítani olyan fehérjeanyagot, mint az élő sejtben levő plazma, de életerőt, életképességet nem tud neki adni.

A sejt, amely a plazmát magába zárja, kezdete minden életnek.

A csíra, amelyből faóriás fejlődik, a pete, amelyből az emberi élet kialakul, a tojás, amelyből madárfióka kel életre, az ikra, amelyből halacska lesz, — mind egy-egy sejt. Akárcsak az améba, a csíra a pete, a tojás, az ikra sem áll másból, mint sejtburkokkal körülvett plazmából és a plazmában elhelyezkedett gömbölyű testecskéiből, amelyet *sejtmag*-nak nevezünk. Amint az amébanál a sejtmag megindítja azt a folyamatot, amelyet osztódásnak nevezünk,



Sejtállam a búzaszemben.

A kis búzaszem amelyet sokszorososan megnagyobbított képet mutatja be az ábra, a sejtek százazreiből áll. A sejtek megosztják egymás között a munkát, akárcsak az államban a különböző foglalkozást űző polgárok. A búzaszem héját altató sejtek védik a sejtállamot. A szem közepét kitöltő magfehérje sok táplálékot tartalmazó sejteinek a sejtpolgárok élelmezése a feladata. A szem tőpá végénél levő csíra sejtjei szaporodásukkal új növényt hoznak létre, tehát új állam alapításáról gondoskodnak.

ugy a növényi csirában, nemkülönben a petében, a tojásban, az ikrában is megindul a sejt kettéosztódása. Az új sejtek azonban nem válnak el egymástól, nem kezdenek önálló életet, mint az améba kettévált sejtjének darabjai, hanem együtt maradnak, együtt élnek, egymást kölcsönösen segítik, támogatják, akárcsak egy nagy családnak a tagjai. A sejtek egyre osztódnak, egyre szaporodnak és együtt maradnak. A sejtcsaládból hovatovább sok millió sejtből álló sejtanyag lesz, amelynek tagjai különböző munkára csoportosulnak, a csoportok különböző működést végeznek, akárcsak az emberi államban a különböző társadalmi osztályok, különböző foglalkozást űző emberek. Egyetlen sejtből kialakul egy hatalmas szervezet. A csirából gyökérrel, törzsszel, ágakkal levelekkel, virágokkal ellátott fa lesz, amely gyümölcsöt hoz és új fáknak ad életet; a petéből gondolkodó, érző ember fejlődik, aki rövid élete alatt dolgozik, küzd, alkot és utódokat nevel föl az emberiség életének és műveltségének továbbfejlesztésére.

Minden, ami itt a Földön él és meghal és minden alkotása az emberi műveltségnek egy parányi élő testecskéből, egy protoplazma-darabkából indul ki. Az első sejtben, az első plazma-csöppben, amely a Földön megkezdte az életét, benne volt a földi élet egész története. De hogyan alakult ki a Földön az első sejt, hogyan indult meg a mi bolygónkon az élet? Olyan kérdés ez, amelyre feleletet adni nem tudunk. Akár azt tételezzük fel, hogy az élet első csirája, az első sejt egy más világból, a világegyetem más csillagáról került hozzánk, akár pedig azt, hogy az első sejt itt, a Földön élettelen anyagból keletkezett, nem jutunk célhoz. Ha a földi életet más csillagból származtatjuk, akkor is fenmarad és feleletre vár az a kérdés, hogy abba a másik csillagba hogyan került az első sejt, amely az életet megindította? Ha pedig abból, hogy a plazmát mesterségesen is elő lehet állítani, arra következtetünk, hogy egykor az élettelen anyag alakult át plazmává, akkor is eléink mered a kérdés, hogy az ősi plazmában hogyan indult meg az élet, amelyet sehogyan sem lehet belelehelni a mesterségesen előállított protoplazmába.

A tudósok dolga, hogy vitatkozzanak ezen, a talán soha meg nem tejtethető kérdésen. A tudósok vitája az élet eredetéről folyik is nagy hévvel. De azok között is, akik az élőanyag első kialakulását az élettelenek világára vezetik vissza, nagy az ellentét. Egysík részük a tűznek, másikk részük a víznek tulajdonítja az erőt, amely élettelen anyagból élő formált. Az előbbiekké abból indulnak ki, hogy az a keserű-mandulaszagú, rendkívül mérges gáz, amelyet *cián*-nak neveznek, sok tekintetben nagyon

hasonlít az élő protoplazma anyagához, a fehérjéhez. A cián szénből és nitrogénből áll, ez a két elem a fehérjének is főalkotórésze. Ugy a cián, mint a fehérje, víz jelenlétében szénsavra és szalmiákszeszre bomlik szét. A ciánt és a vegyületeit úgy lehet előállítani, hogy a nitrogén valamilyen vegyületét szénnel összekeverik és a keveréket igen magas hőfokra, izzásig hevítik. A cián és a fehérje hasonlóságából a tudósok arra következtetnek, hogy az első fehérjeanyag is így keletkezhetett abban az időben, amikor a Föld izzó tömeg volt és a tűz ereje nemcsak az anyagot magát hozta létre, hanem életet is adott neki. A tűzből született fehérjéből élő protoplazmacseppek, sejtek lettek.

A másik felfogás, amely szerint az élet a vízben született meg, már nagyon régi. Harmadfélezer esztendővel ezelőtt már hirdették a görög bölcsek, hogy minden élet a vízben kezdődött, hogy az első élet megszületéséhez nedves melegre volt szükség és hogy a szárazföldön élő állatok víziállatoktól származnak. És valóban, ma is azt tapasztaljuk, hogy a legkezdetlegesebb, egyszerűbb élőlények — a növények közül a moszatok, az állatok közül az egysejtűek, továbbá a tengerekben található korallok, szivacsok, medúzák és tüskésbőrű állatok — élte a vízhez van kötve, s hogy a gerinces állatok sorában is a legalacsonyabb fokot képviselő halak csak vízben tudnak megélni. Víz nélkül még a szárazföldön élő növények és állatok, sőt az ember sem tud megélni, nem pedig azért, mert a vízre szüksége van minden élőlénynek a táplálkozásnál és mert az élő szervezet egyik fő alkotórésze a víz. A testünkben levő vér; nyirok, a mirigyek váladéka, a nyál, az izzadság, a könny, az epe, a tej, a testet felépítő sokmillió sejt protoplazmája, mind tartalmaz vizet. És az élő testben levő víz csodálatosképpen a tenger vizéhez hasonló, mert konyhasó van benne feloldva, akárcsak a tengervízben. A vér, az izzadság, a könny sós íze elárulja, hogy a szervezetünkben levő víz valóban a konyhasónak oldata. Ugyancsak sós víz van minden állat és növény szervezetében, a vízben élőknél éppen úgy, mint a szárazföldieknél, még ha a forró, vízben szegény sivatagon élnek is.

Ha arra gondolunk, hogy a növények, állatok és az ember teste sok-sok millió parányi élőlényből, sejtből van felépítve és ugyanakkor gondolunk az apró egysejtű lényekre, amelyek milliárdszámra népesítik be a tengerek vizét, akkor arra a furcsa feltevésre juthatunk, hogy a növényi, állati és emberi szervezetben levő sós vízben a sejtek úgy élnek, mint a tenger vizében az egysejtű állatok és növények sokasága. Hogy ez nem képzelődés csupán, azt kísérletek is bizonyítják. Már régen

ismeretes, hogy a baktériumokat, ezeket, a szabadszemmel nem látható, parányi növénykéket, amelyeknek sorába a veszedelmes fertőzőbetegségek okozói is tartoznak, konyhasóoldatban, sós levesfőzetben vagy zselatinban tenyészteni lehet. Ez nem is meglepő, hiszen a baktériumok önállóan élő sejtecskék, amelyek, ha nekik megfelelő anyaghoz jutnak (amilyen a konyhasóoldat, a levesfőzet és a zselatin), sejttestük kettéosztásával gyorsan szaporodhatnak. A sok sejtből álló növényi, állati vagy emberi test egyes sejtjeit vagy sejtcsoportjait azonban a legújabb időkig nem tudták életbentartani, ha elszakították a testtől, amelyben sok millió sejttestvérükkel együtt éltek. Ujabban azonban sikerült olyan só-oldatot, valósággal mesterséges tengervizet készíteni, amelyben az élő testből kivágott darabok sejtjei hosszabb ideig életben maradnak, ha az oldat hőfoka olyan, mint a élő testben a véré. Békacombot, házinyúl szívét sikerült életbentartani a mesterséges vérben. A sebészek ilyen sóoldatban emberi bőrdarabokat tudnak élve eltartani, hogy átültessék betegük testének olyan részére, ahol valami sérülés vagy égés következtében a bőr pótlására van szükség. A szervezet sejtjei tehát meg tudnak élni mesterséges sóoldatban, amely összetételére nézve olyan, mint a szervezetben levő víz, másrészt pedig hasonlít a tenger vizéhez. De vajjon meg tudnak-e élni tengeri állatok abban a vízben amely az élő szervezetben van? A kísérlet erre is igenlő választ adott. Sikerült ugyanis apró tengeri állatokat, amelyek édesvízben azonnal elpusztultak, életbentartani az ember testéből lecsapolt folyadékban. Ezekből az érdekes kísérletekből alakult ki a tudósoknak az a nézete, hogy a testben levő folyadék tengervíz, amelyet az élők világa az ősi tengerből hozott magával. Ebből viszont az következik, hogy az élet a tengerben kezdődött.

*

Ezzel a megállapítással elérkeztünk az elejére az útnak, amelyen végig akarunk haladni, hogy nyomon követhessük a Földön való élet történetét. A hosszú úton nem mehetünk végig megállás, pihenés nélkül és nem tekinthetjük át egyszerre a sok-sok millió év történetét, még ha dióhéjba foglaljuk is az eseményeit. Távolságjelző oszlopokat, határköveket kell keresnünk, amelyeknél egy-egy útrészlet után megpihenhetünk és újult erővel folytathatjuk vándorútunkat. A Föld történetét onnan fogjuk nyomon követni, amikor már kialakultak az első szárazföldek és az őstenger és megvoltak már a feltételei annak, hogy az élet

is megindulhasson. Hogy az események egymásutánját könnyebben áttekinthessük, korokra és korszakokra tagoljuk a Föld történetét, akárcsak az emberiség históriáját. A Föld életében is négy nagy kort lehet megkülönböztetni: az *őskort*, *ókort*, *középkort* és *újkort*, amelyek a Föld felszínének alakulásában és az élő világának kifejlődésében különböznek egymástól.

Az *őskorból* még nem maradtak reánk történeti emlékek, kővületek, amelyek határozottan reámutatnának arra, hogy milyen növények és állatok éltek a legrégibb időben a Földön. Csak a következő ókor kőzetrétegeiben található kövesült maradványokból tudunk következtetni arra, hogy milyen lehetett az őskorban az élet a mi bolygónkon.

Az *ókor* kőzeteit és a bennük található állati és növényi maradványokat már jól ismerjük, belőlük meg tudjuk rajzolni a Föld ókori állapotának és az ókori életnek a képét. Megállapíthatjuk, hogy az ókori növények és állatok merőben különböztek a maiaktól, idegenszerű, ősi alakjuk volt, csak egyik-másik növény- és állatnemzetség őrizte meg máig is ezt az ősi jelleget. Az Élet fejlődése és a Föld felszínének alakulása alapján az *ókort* egymástól jól elkülöníthető, öt korszakra lehet osztani, amelyeket a Föld kutatói aszerint neveztek el, hogy az akkor keletkezett kőzetek jelenleg hol, a Föld melyik részén vannak leginkább feltárva, vagy pedig aszerint, hogy milyen kőzetképződmény arra a korszakraa legjellemzőbb.

Az *ókor* legrégibb korszakát *kambrium*-nak, *kambri*-korszaknak nevezték el az angliai Wales (olv. Velsz) tartomány régi neve, *Kambria* után. A következő korszak, a *szilur*-korszak, az Angolország nyugati részén egykor élt kelta néptörzs, a szilurok után kapta a nevét. Az ókor harmadik korszakának, a *devon*-korszaknak a nevét az angliai Devonshire (olv. Devonsír) grófság nevéből alkották. Ennek a három korszaknak angol eredetű neve arra vall, hogy az ókor első felében keletkezett kőzetek főként Anglia területén vannak kifejlődve és itt tanulmányozták legbehatóbban. A negyedik korszaknak *kőszénkorszak* (karbon-korszak) a neve, mert ebben a korszakban keletkeztek a legrégibb kőszéntelepek. Az *ókort* a *perm*-korszak zárja le, amelyet az oroszországi Perm kormányzóság után kereszteltek el. Itt ugyanis e korszak kőzetrétegei különösen szépen, jól tanulmányozható módon vannak feltárva.

A *középkor* képviselte a Föld történetében azt az időt, amely a Föld felszínének alakulásában, nemkülönben a növény- és állatvilág fejlődésében átmenetet jelentett az ókor és az újkor között. A középkort

három, egymástól jól elkülönülő korszakra szokás osztani. Az első a *triász-korszak* (magyarul hármas korszaknak lehetne nevezni), amely onnan kapta nevét, hogy az ekkor keletkezett kőzeteket Németországban, ahol azokat először tanulmányozták, három csoportba lehet osztani. A második korszak, a *jura-korszak*, a nevét a svájci Jura-hegység után kapta, mert kőzetei itt vannak leginkább elterjedve. Végül az utolsó középkori korszak, a *kréta-korszak*, az író-krétának köszöni a nevét; ugyanis azok a mészkövek, amelyekből az írókréta készül, ebben a korszakban képződtek.

Az *újkor*-ban a Föld felszíne, nemkülönben az állat- és növényvilág mind hasonlóbb lett a maihoz, végül megjelent a Földön az ember is és kialakult a világ mai képe. Az újkort három korszakra szokás osztani. Az első korszaknak *harmadkor* vagy *tercier* elnevezése onnan ered, hogy régebben az ókort első-kornak, a középkort másodkornak nevezték s az arra következő korszakot a Föld-történet harmadik nagy periodusának minősítették. A harmadkort a *negyedkor* (quartér) követi, amelynek első korszakát *jégkorszaknak* vagy *diluviumnak*, a második korszakot pedig a Föld *jelenkorának* vagy *alluviumnak* nevezik. A Föld történetének ez az utolsó periodusa már beleolvad az emberiség történelmének ókorába.

Az előbb kifejtettük, hogy a Föld történetét az emberiség históriájának időmértékével mérni és a korszakok időtartamát években pontosan kifejezni nem lehet. Mégis, hogy a Föld korszakainak egymáshoz viszonyított időtartamát kifejezhessük, szükséges valamelyik tudományos időbecslést alapul venni és hozzávetőleg megállapítani, hogy az egymást követő korok és korszakok milyen hosszú idő alatt pereghettek le. Ha feltételezzük, hogy attól az időponttól kezdődően, amikor a naprendszerből megszületett Földön kialakultak az első szárazföldek és tengerek, vagyis az őskor kezdetétől, a mai napig kereken 850 millió év telt el, akkor ezen, a mérhetetlenül hosszú időn belül a földtörténeti korok időtartamát hozzávetőleg így állapíthatjuk meg:

Őskor : kb. 500 millió év.

Ókor : kb. 300 millió év.

Középkor : kb. 35 millió év.

Újkor : kb. 15 millió év.

Élet az őskori tengerben.

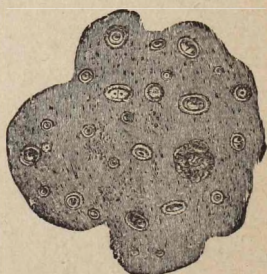
A híres angol írónak, Wells-nek van egy regénye, amely arról szól, hogy egy embernek sikerült feltalálni az időgépet és ezzel visszarepülni e a múltba és előrerohannia a jövőbe. Ha valóban léteznék ez a különös gépezet és felülve reá, visszarepülhetnénk a múltba több, mint háromszázmillió évvel, különös világba csöppennénk. Sivár, pusztá földdarabon találnánk magunkat, körülöttünk semmi nyoma az életnek. Bármerre tekintünk, mindenütt kopár gránittömböket, salakhoz hasonló lávatömegeket látunk. Minden szürke, egyhangú. Sehol egy zöld pázsitdarab, sehol egy bokor vagy fa. És a vigasztalan egyhangúságot, a néma csöndet nem szakítja meg egyetlen hang sem. Hiányzik a patak csörgedezése, a tücsök ciripelése, hiányzik a madárdal. Nincs élet seholsem. Kétségbeesve tekintünk körül. Előttünk a tenger kéklő vize; az egyetlen élénk szín a szürkességben. Akaratlanul is arrafelé tartunk, mintha éreznénk, hogy ott kell keresni, ami a szárazföldön hiányzik: *az életet*.

Sekély öbölhöz érünk. A vize csendes és átlátszó, mint a kristály. Letekintünk a fenekére és egyszerre megdobbán a szívünk. Valami mozog, valami él a zöld vizen átvilágító tengerfenéken. Olyan, mintha egy darab kocsonya lenne, amely azonban csúszva, gördülve tovahalad. S amint elcsodálkozva nézzük, egyszerre ráismerünk. Hiszen ez a mozgó valami olyan, mint a mi világunk vizeiben élő egysejtű állat, az *améba*, amelynek teste egyetlen protoplazma-csőpp. Hasonlít az amébához az ősvilágnak ez az egysejtű, kezdetleges lény, de mégsem az, mert az améba a vízben található parányi moszatokkal táplálkozik, az őstengerben pedig nyoma sincs ezeknek. Hogyan tud megélni akkor ez a kis plazmacsőpp? Talán úgy, ahogyan a mi világunk növényei, amelyek a levegőből és a vízből készítenek maguknak táplálékot. De azért mégsem növény, hanem olyan élőlény, amely a növények és állatok tulajdonságait egyesíti magában.

Igy elmélkednénk az ősi tenger partjain, ha az időgépen visszarepülhetnénk a Föld őskorába. És valóban így kell képzelünk az első élőlényt, amely kifejlődött a Földön, mihelyt az ősi tenger kialakulásával az élet eleme, a víz megjelent. A növény és az állat tulajdonságait magábanfoglaló *plazmacsőpp* lehetett a kiindulópontja az életnek az ősi tengerben. Az ősi plazmacsőppeket, az első élőlényeket nyomtalanul eltüntette az idő. Nem lévén semmi olyan részük, amely megkövesedhetett volna, nem is maradhattak fenn a kőzetekben, amelyek az ősi

tenger iszapjából keletkeztek. Plazmatestük eltűnt, elpusztult, de az élet, amely bennük rejtett, fenmaradt és tovább fejlődött. Ha az időgépben az őskorból lassan előrehaladhatnánk és figyelemmel kísérhetnénk az ősplazma fejlődését, láthatnánk, miképpen alakul az élet mind magasabbrendűvé, hogyan hódítja meg először a tenger egész területét, majd a szárazföldet és a levegőt, hogyan fejlődik az ősi protoplazmacseppből külön növény- és állatvilág és hogyan halad az egyik is, a másik is mind feljebb a fejlődés lépcsőfokain.

Az őskorból nem őriztek meg számunkra semmi állati és növényi maradványt az akkor keletkezett kőzetek, a Föld történetének legrégebbi



Kocsonyacseppek a tenger fenekéről.

**A tenger fenekét sokhelyütt tömegesen borítják kocsonyá-
nemű cseppecskék, amelyekről
régben azt hitték, hogy a leg-
kezdetlegesebb élő lények proto-
plazma cseppek. Újabban ki-
derült, hogy ezek kocsonyás
kovasavból álló élettelen töme-
gecskék.**

lapjain nincsen egyetlen kővület-betű sem és mégis el tudjuk képzelni az őskori élet alakulását, fejlődését, mert hiszen ismerjük a ma is élő kezdetleges állatokat, amelyek taian az őskorból származtak reánk, és ismerjük a fejlődésnek minden részletét, amelyn valamennyi élő lény átmegy, míg a teste egyetlen sejtből a sejtek millióinak tömegévé alakul.

Az ősi protoplazmacsöpp első fejlődési foka az volt, amikor hosszú nyúlványt fejlesztett a testéből, hogy ne kellessen a tenger fenekén, az örök sötétségben raboskodnia, hanem a nyúlvány mozgatásával szabadon úszkálhasson a tengerben. A szabadság utáni vágy így alakította ki az *ostoros véglényeket*, amelyek ma is óriási tömegekben népesítik be

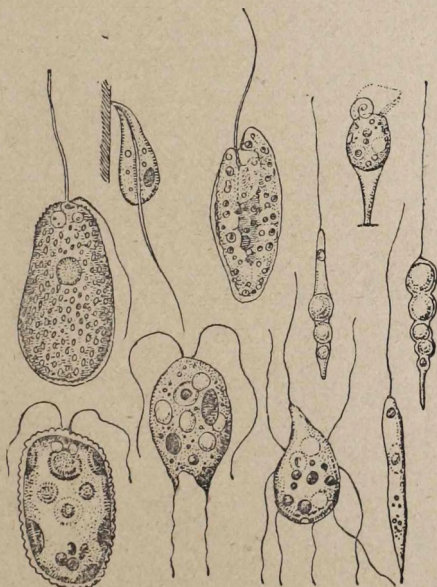
a tenger felszínét, de parányi voltuknál fogva csak mikroszkóppal fedezhetjük fel őket a tengerből merített vízcseppben. Az ő sorukban vannak a tenger termelői, amelyek a levegő szénsavából a tengervíz sóiból szünet nélkül gyártják a szerves anyagot, amely a tenger végláthatatlan birodalmának állatmilliárdjait táplálja és fentartja.

Az ostoros véglények, bár ősi formák tenmaradtak a tengerekben mindmáig, nem állították meg a fejlődést. Bekövetkezett az az idő, amikor több ostoros véglény, amelyek mindegyike egy-egy önállóan élő sejt volt, megunta az egyedülélést és sok ezer társával együtt, kis golyócskává tömörült. Kialakult az első *sejttelep*, amelyben már szerep jutott a társadalmi rendnek, a munkamegosztásnak. A golyócska



szélén elhelyezkedett sejtek két-két ostoros függelékükkel a sejttelep mozgását, helyváltoztatását végezték. A sokezer parányi függelék, a protoplazmában székelő élet parancsszávára egyszerre, ütemszerűen mozgott, akárcsak a gályarabok evezői. A sejttelep közepetájan elhelyezkedett sejtek a sokezer tagból álló társadalom élmezéséről gondoskodtak, míg más sejtek a társadalom elhalt tagjainak potlását, a sejttelep szaporítását végezték. Az első sejttelep ősi formáját megőrizte a mai világ számára a tócsáinkban élő, *volvox* nevű, parányi lény, amelynek golyóalakú testében megcsodálhatjuk az együttes életre berendezkedett, sokezernyi sejt praktikus munkamegosztását.

A *volvox*-hoz hasonló, ősi sejtteleptől már csak egy lépés volt a többsejtű lényekig, s ezt a lépést a fejlődés már az őskorban meg is tette. Az ősi sejttelepből két ág sarjadt ki, az egyik a többsejtű növények, a másik a többsejtű állatok sokaságának volt a kiindulópontja. Az első többsejtű növényekből kialakult a sekély tengerek fenekét ellepő, többsejtű *moszatok* színes sokasága, s most már a tengerek élőlényeinek nemcsak az ostoros vég-lények láthatatlan tömegei, hanem a moszaterdők



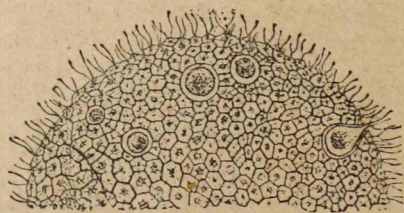
Az élőlk világának termelői.

Különböző ostoros vég-lények a mai tengerekből, sokszoros nagyításban. A föld őskorában az ősi protoplazma-cseppből ilyen egysejtű lények keletkeztek, amelyek ellepték a tenger vizét és egyszerű szervezetük folytán utódaik máig megmaradtak. Az ostoros vég-lények sorában vannak azok a parányi növénykék, amelyek a tenger vizében levő szénből és a levegő szén-savából szerves anyagokat termelnek a tenger élőlényei számára.

is gyártani kezdték a szerves táplálékot. Közben továbbhaladt az állatvilág fejlődése is. Az első többsejtű állat, amely a sejtek gömbalakú tömegéből állott, egyik részén benyomódott és olyanná formálódott, mint egy zsák, egy tömlő, amelynek belsejébe egyetlen nyílás vezet. Megszülettek az első *tömlős állatok*, amelyeknek törzse a mai tengerekben rendkívül változatos formájú lényekkel van képviselve. A tenger

fenekén élő, zátonyépítő korallak, szivacsok, színes virágokhoz hasonló virágállatok, úgyszintén a tengerben szabadon úszkáló, átlátszó ernyőcskéhez hasonló medúzák és az édesvizekben élő hidrák mind ennek az állattörzsnek a tagjai.

Azután még egy fokkai haladt az állatvilág fejlődése. A tömlős állatok valamelyikéből kialakult egy állat, amelynek a teste már nem volt olyan szabályos, mint az elődeié. nem volt gömbalakú, vagy sugaras. Kifejlődött egy hosszúra megnyúlt testű állat, amelyen jobb és baloldalt lehetett megkülönböztetni, mint a mi testünkön. Megszületett az első *féreg*, amely már nem volt a tenger fenekéhez kötve, mint a virágállatok s nem úszkált szabadon a tenger-



A legkisebb társadalom.

A volvox nevű állatnak egy milliméternél alig nagyobb, golyóalakú teste mintegy tízezer sejtnek zártkörű társasága, úgynevezett sejttelep. A sejtek megosztják egymás között a munkát. A szélső sejtek ostoralakú függelékkel mozgatták, a belső sejtek élelmeznek, a belül látható, nagyobb sejtek pedig szaporítják a sejttelepet. A képen a volvox-golyónak a felét látjuk erősen megnagyítva.



Tömlőalakú állati test.

A képen az 1–2 cm nagyságú édesvízi hidra hosszában átmetszett testét látjuk. A test belsejében sejtekkel (*y* és *i*) körülvett üreg van: az ösgyomor (*ut*), amelybe tapogatókkal körülvett csőzój (*um*) vezet. A hidra és általában az úgynevezett tömlős állatok a föld őskorában kialakult legősibb többsejtű állatok formáit képviselik a mai állatvilágban.

ben, mint a medúzák, hanem teste hosszának irányában tovamászott a tenger fenekén, olyanformán, ahogyan a giliszta mászik a földön. Az ősi féregnek megvolt a lehetősége, hogy a tengerfenéken mászkálva, akár el is hagyhassa a tengert és így valószínű, hogy az ő utódai voltak az elsők, amelyek később a tengerből útrakelve, meghódították a száraz-öldet.

De más jelentőségük is volt ezeknek az ősi férgeknek. Belőlük



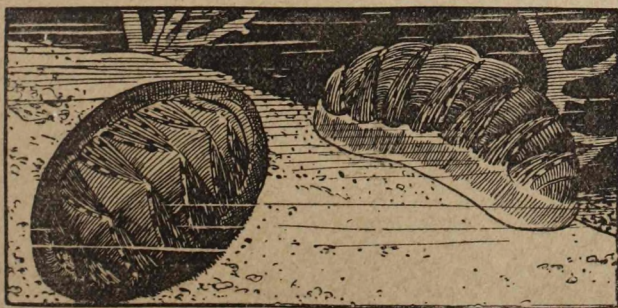
Féreg, amelyből egy egész világ lett.

A kép egy kerekese-férget mutat be, amely hosszú tokban elhelyezkedve él a tenger fenekén. A kerekese-férgek őseiből, amelyek az őskori tengerekben tanyáztak, alakul ki az állatvilág négy nagy csoportja: a túskebőrűek, a puhatestűek, az ízeltlábúak és a gerincesek törzse.

negyediket tengeri lilimoknak nevezzük. A másik águk, az ősi *bogárcsigán* keresztül, a csigák, kagylók, tintahalak törzséhez, a *puhatestűek*hez vezetett.

A harmadik ágból a rákok, rovarok, pókok és százlábúak világa, az *ízeltlábúak* törzse fejlődött ki; a negyedik, a legmagasabbra növekvő ág pedig a *gerinces állatok*

fejlődött ki a férgeknek az a csoportja, amely kiindulópontja volt a következő magasabbrendű állattörzseknek. *Kerekese-férgeknek* nevezzük az első féreg leszármazottait. Ezeknek a fején kerékalakú szerv van, a szélén finom szálaeskákkal, amelyek gyors mozgásukkal azt a látszatot keltyik, mintha a kerékszerv forogna az állat fején. A kerekese-férgeket úgy lehet tekinteni, mint egy közös gyökeret, amelyből több ág sarjadt. Az egyik ágból fejlődtek az úgynevezett *túskebőrű állatok*, amelyeknek testét túskekkel és egyéb nyúlványokkal ellátott mészhéj fűdi és jellegzetes formáik után egyik csoportjukat tengeri sünöknek, a másikat tengeri csillagoknak, a harmadikat tengeri uborkáknak, a



A legősibb csiga.

A kis bogárcsiga, amelynek hátát háztetőserepekhez hasonlóan összeilleszkedő mészlemezek fedik, képviseli a mai csigák között a legősibb formát. Ilyen lehetett az őskori tengerekben élt első csiga, amely az ősi kerekese-féreg leszármazottja volt.

sok-sok hajtásból álló törzsvé terebélyesedett ki. Az életnek ennyi változatát és ilyen előrehaladt fejlődését találnánk az őskori tengerben, ha az időgépen végighaladhatnánk a sok millió éven, amely az első protoplazmacsepp kialakulásától eltelt addig az időpontig, amikor már a Föld kezdte megőrizni számunkra, kővületek alakjában, az egykori élet nyomait. Innen kezdve már nincsen szükségünk időgépre és nincsen szükségünk képzelőerőre sem, mert a Föld történetének könyve feltárul előttünk s a kővület-betűk mesélnek.

Az ősrákok világa.

Ha visszaceppenhetnénk a Föld ókorának elejére, a *kambri*-kor-szakba, s arról a földdarabról, amely akkor a mai Európa helyén terült el, elindulnánk, hogy beutazzuk az ókori világot, ugyancsak nagy meglepetésekben lenne részünk Észak-Európában, ahol ma a svéd és norvég nép lakóhelye, a Skandináv-félsziget terül el, nemkülönben az angol szigetek, Észak-Franciaország, Belgium, Hollandia és Dánia helyén,



Milyen volt a világ képe a Föld ókorában.

A mai szárazföldek és tengerek körvonalai fölé rajzolt fehér foltok jelzik az ókori nagy szárazföldeket, a vonalozott részek pedig az ókori tengereket. A mai térképpel való összehasonlításból láthatjuk, hogy a mai szárazföldek mely részeit borította az ókorban tenger és a mai tengerek közül melyeknek a helyén terültek el szárazföldek.

Dél-Európában pedig a spanyoloktól és portugáloktól lakott Ibériai-félsziget területén tengert találunk. És ha valanol, a mai Észak-Németország partján hajóra ülnénk és nekivágnánk észak felé az ókori tengernek, csodálkozva állapítanánk meg, hogy ahol ma az Atlanti-óceán északi része terpeszkedik föl Grönlandig és azon túl a jéggel borított északi sarki tengerig, ott hatalmas szárazföld van, amely magában foglalja a mai Izland-szigetet, Grönlandot, az egész északi sarkvidéket és Észak-Amerika keleti felét, délfelé pedig nagy félsziget nyúlik ki belőle a mai Közép-Amerika területéig.

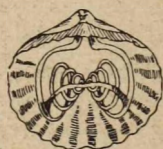
De más meglepetés is érne világgörűli vándorlásunk közben. Ha az európai szárazföldről kelet felé vennénk az utunkat, hogy felkeressük a távoli Kelet országait, csak a mai Közép-Ázsia területéig jutnánk el szárazföldön, mert azon túl, ott, ahol ma Kelet-Szibéria és a Kínai-birodalom terül el, a mainál sokkalta nagyobb ókori Csendes-óceánt látnánk terjeszkedni. Egészen más világot találunk a mai forróégövi területeken is. Abban az időben Dél-Amerika északi része, Afrika csaknem egész területe, Arábia, az Indiák, a nyugatindiai szigetek és a közöttük levő tengerek területe egyetlen nagy szárazföldet alkottak, amely hosszan elnyúlt nyugat-keleti irányban.

A mai Európa és Ázsia kis részén elterülő *Euráziai-kontinens*, a messze észak felé elterpeszkedő, hatalmas *Atlantisz* és a déli *Gondvaföld* voltak az ókor elejének, a kambri-korszaknak a szárazföldjei. A három szárazföld között a *Thetys-tenger* terült el, amelyet Eurázia és a Gondvaföld, másrészt Eurázia és az Atlantisz között keskeny földközi-tengerek kötöttek össze a Csendes-óceánnal. Eurázia és az Atlantisz között az óriási terjedelmű *Csendes-óceán* hullámzott.

A három szárazföld az ókor elején még pusztá volt és kietlen, talán még csendesebb, mint az őskorban. Akkor meg-megtörték az életrőlküli szárazföld egyhangúságát a hatalmas földrengések és az izzó láva folytonos kitörése, az ókor elején azonban még a Föld mélyében rejlő erők is pihentek, mintha nem akarták volna megzavarni az álmos Föld nyugalma. Mindenfelé nagy síkságok, pusztaságok terültek el, amelyek vöröslöttek a több méter vastag homoktól. Kietlen sivatag-világ volt akkor a szárazföldön; a szél volt rajta az úr, amely hatalmas dombokká, hosszú dombsorokká tornyosította a vörös homokot, hogy azután ismét felkapja és a napfényt elhomályosító, sűrű porfelhő alakjában továbbvigye a kietlen szárazföld más tájaira. Ahol az őskori gránit hegyekké tornyosulva megszakitotta a homokpuszták

sivár egyhangúságát, ott sem találtunk volna vigasztalást. A pusztá, csupasz sziklák rengetegje, a közöttük húzóódó völgyekkel, szakadékokkal, a víz által a hegyoldalakról lehordott, meztelen görgetegekkel, valószínűs útvesztőt alkotott, amelynek félelmes csendjét csak a kőlavinák robaja szakította meg olykor-olykor.

Élet még akkor sem volt a szárazföld belső részein. Az őskori tengerek növény- és állatvilága még nem tudta meghódítani a pusztá földdarabokat. A tengerekben azonban annál pezsgőbb élet uralkodott. A kőzetek, amelyek a kambri-korszak tengereinek iszapjából keletkez-



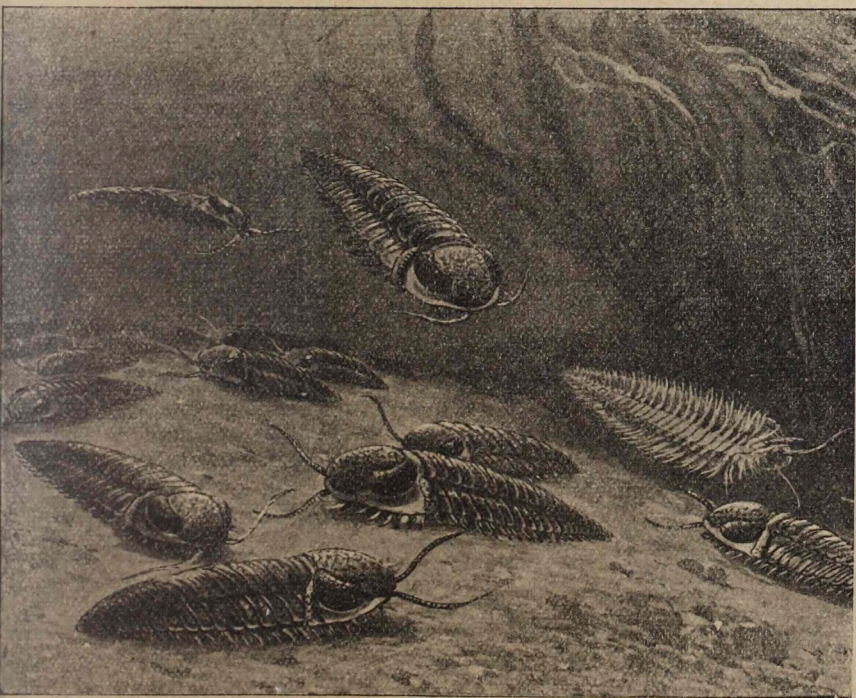
*Hírmondó
a Föld ókorából.*

A kagylókhoz hasonló pörgekarú állatok tömegesen éltek az ókori tengerekben, s mert szívós, igénytelen állatok voltak, nemzetségük máig fennmaradt. Képünk egy pörgekarú állat mészhéjának egyik felét mutatja be. A héj belsejében látható két csavarodott mészlemez az állat hasonlóképpen csavarodott két pörgekarjának megtámasztására szolgál.

tek és fennmaradtak mindmáig, a tengeri állatok változatos sokaságát őrizték meg számunkra, mint megkövesedett múmiákat. A Föld tudós kutatói, a geológusok, akik a kővület-betűkből fejtik meg a Föld történetét, a kambri-időszakban keletkezett kőzetekben található sokféle kővületből következtetnek arra, hogy az őskorban, amelynek lapjai ü e en merednek reánk a természet nagy könyvéből, már nekilendült az élet. Mert az élet nem fejlődött ugrásszerűen, hanem fokról-fokra haladt alulról-fölfelé. Ha tehát, a kővületek tanúsága szerint, az ókor elején már változatos állatvilága volt a tengereknek, akkor az élet kezdetét és fejlődésének első szakaszát az őskorban kell keresni, annak ellenére, hogy az őskori kőzetek nem őrizték meg az élet semmi nyomát. In e, a természet nagy könyvének első teleírt lapjai, a kambri-korszak kővületeket rejtegető kőzetrétegei, megoldják az őskori élet titkát is.

Milyen volt az élet a tengerben az ókor elején? Ott, ahová még lehatolt a napfény, sűrű moszaterdők borították a tenger fenekét. A nagyobb mélységekben, a sötétség birodalmában, a tengerfenék tele volt kagylókhoz hasonló, kis állatokkal, amelyeknek fehér, áttetsző mészhéjai úgy heverték a szürke iszapon, mint jégeső után a jég szemek a földön. Ezek a kagylószerű állatkák a mai tengerekből sem hiányoznak. Szívós életerejük lehetővé tette, hogy évmilliókon keresztül fenn tudják tartani családfájukat a Föld történetének ezernyi eseményén, sok katasztrófáján keresztül. *Pörgekarúak*-nak, *brachiopodák*-nak nevezzük őket, mert a héjukon belül csavarvonalban felkunkorítható, két karjuk van, ezeket a héjuk egy nyílásán kidughatják, lélekzenek

velük és mozgatásukkal eleséget sodornak a szájukhoz. A pörgekarúak olyan jellegzetes állatai voltak a kambri-időszak és általában az egész ókor tengereinek, mint a mai tengereknek a csigák és a kagylók. Óriási tömegekben és igen sokféle alakban lepték el a mély tengerek fenekét, ahol — úgy látszik — megvolt minden feltétele annak, hogy nyugodtan éhessenek és sokasodhassanak.

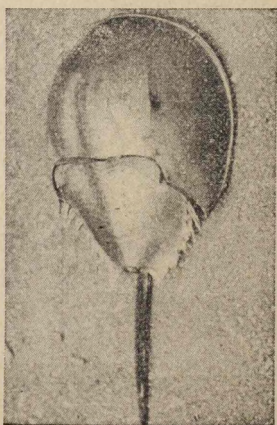


A leghíresebb ókori nemzetség.

A háromkarjú ósrákok voltak az ókor tengereinek legnevezetesebb állatai, mert tőlük származott az izeltlábú állatok hatalmas törzse. A kővesült maradványok alapján készült kép az ókori tenger fenekén hemzsego ósrákokat mutatja be.

A pörgekarúak azonban nem voltak egyeduralmukói az ókori tengereknek. Élt akkor a tengeri állatoknak egy másik csoportja, amely, a pörgekarúakhoz hasonlóan, nagy és igen változatos seregekben lepte el nemcsak a tenger mélyebb fenekét, hanem a sekélyebb tengert, az öblöket, sőt a parti iszapot, homokot is. *Háromkarjú rákok* vagy *trilobiták* néven emlegetjük az ókori tengereknek ezt a nevezetes állatcsaládját. A

nevük onnan ered, hogy a testüket olyan páncél borította, amely hosszában több gyűrűre, szélétében pedig három részre, három karéjra volt tagolva. A ma élő sokféle rák közül az úgynevezett *molukki-rák* őrizte meg leginkább a trilobiták formáját. Az északamerikai és molukki partok mellett, a sekély vizekben él a rákok nemzetségének ez az ősi formájú tagja. A fejét borító széles paizsa alul izekre osztott törzs nyúlik ki, amely hosszú, ugyancsak izekből álló, merev farkban végződik a paizs alatt, a hasi oldalon pedig kis ollókban és evezésre szolgáló uszonyokban végződő lábai vannak. Már a kifejlődött molukki rák is hason-



Az ősrákok késői utóda.

Az ókori tengerek nevezetes lakóinak, a háromkaréjú ősrákoknak különös formáját az észak-amerikai és molukki partok közelében élő molukki rák megőrizte az utókor számára.

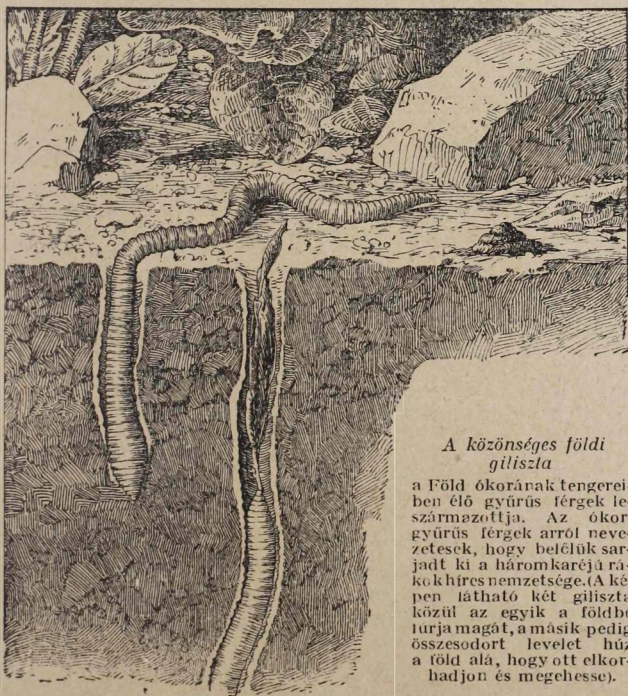
lít az ősi trilobitákhoz, azzal a különbséggel, hogy az ókor nevezetes tengeri rákjainál hiányzott a hosszú fark. A molukki-rák lárváinak azonban még nincsen farkuk, s tulajdonképpen ezek mutatják leginkább az ókori trilobiták ősi jellegét.

A trilobiták sokkal fontosabb ágát alkotják az élet fájának, mint a pörgekaruak. A pörgekaruak ugyanis, amikor már kifejlődtek az ősi törzsből, amely a Föld őskorában gyökerezik, nem fejlesztettek új ágakat, nem hoztak létre új állatesoportokat, nem népesítették újabb változatokkal az állatvilágot, hanem águk a mai napig megmaradt úgy, ahogyan kifejlődött. A trilobiták ellenben, ha ősi formájukban el is tűntek a Föld színéről, életet adtak új sarjaknak, amelyek továbbfejlődve, végül kialakították a mai izeltlábú állatok: rákok, pókok, százlábúak, rovarok változatos sok-

ságát. Hogyan történt az ősi rákoknak érdekes fejlődése?

A trilobiták nagy családja olyanforma féregtől származott, mint a mainapság nagyon ismert *földi giliszta*. Valahol az őstengerben élethetett a trilobiták őse, a földi gilisztához hasonló *gyűrűs-jereg*, amelynek teste egymásután sorakozó gyűrűkből állt. A tenger fenekén gyűrűzve mozgó vagy az iszapba fúródó ősi giliszta teste idővel megrövidült, a bőre megkeményedett, anélkül, hogy az így keletkezett páncél a mozgásában gátolta volna; majd teste alsó részén mindegyik testgyűrűből egy-egy pár láb nőtt ki. Megszületett az első trilobita, amely a ten-

gerben kedvező életviszonyokra talált, ezért gyorsan szaporodott. Utódai ellepték a tenger minden részét, a mélyebb tengerfenékre éppen úgy eljutottak, mint a sekély öblökbe, a parti vizekbe és a szervezetük mindenütt az életviszonyokhoz alkalmazkodott, amelyek közé kerültek. Így nemcsak a számuk lett nagy, hanem az alakjuk is sokféle, úgyannyira, hogy a geológusok, akik kövesedett maradványaik után kutatnak, már eddig is több száz különböző alakjukat, változatukat ismerik.



A közönséges földi
giliszta

a Föld ókorának tengereiben élő gyűrűs férgek leszármazottja. Az ókori gyűrűs férgek arról nevezetese, hogy belőlük sarjadt ki a háromkaréjú rákok híres nemzetsége. (A képen látható két giliszta közül az egyik a földbe turja magát, a másik pedig összesodort levelet húz a föld alá, hogy ott elkorhadjon és megehesse).

A kövesülve reánk maradt trilobiták — főként az ókor későbbi idoszakaiból származók — között vannak olyanok, amelyeknek a fején nagy szemeknek a nyomai látszanak, a kambri-időszakból származók legtöbbször viszont nyomát sem látni szemeknek, mintha vakok lettek volna. Vajon hogyan tengették életüket ezek a vak trilobiták? Sokan azt képzelik, hogy a kambri-időszakban állandó sötétség uralkodott a Földön, mert a levegő olyan sűrű volt, hogy nem hatolhatott át rajta a

nap fénye. Mivel pedig a sötétségben látni nem lehet, a tengerben élő trilobitáknak nem volt szükségük szemre. Mások azt tartják, hogy a trilobiták mélytengeri állatok voltak, az örök sötétség honában éltek, ezért nem volt szükségük látószervre. Ennek a felfogásnak ellenemond az, hogy vak trilobitákat olyan kőzetekben is találtak, amelyek sekély tenger iszapjából, homokjából keletkeztek. Végül a tudósok annál a elfogásnál állapodtak meg, hogy a trilobiták azért voltak vakok, mert állandóan az iszapban éltek, akárcsak a mai tengerekben bizonyos halak, amelyeknek szintén hiányzik a szemük. Az iszaplakó, vak trilobitákon kívül azonban olyan trilobitafajok is éltek a kambri-időszak tengereiben és a későbbi ókor tengereiben, amelyek szabadon uszkáltak, lebegtek a tengerben a fenékhez közel, vagy pedig a fenéken mászkáltak, ugráltak. Ezeknek természetesen már szükségük volt látásra, s mint a kövesült



Délafrikai rovar-féreg,

amelyet peripatusz néven ismer a tudomány. Ez a százlábúakhoz hasonló különös állat egyesíti magában a gyűrűs férgek és az izeltlábúak tulajdonságait. A tudósok egy részének az a felfogása, hogy a kis bogár-féreg késői utóda egy ókori keverékállatnak, amely átmenetet alkotott a férgekől az izeltlábúakhoz. Ha ez a felfogás helyes, úgy megdől az izeltlábúaknak a háromkaréjú rákaktól való származtatása.

jedtt rák-nemzetségnek, amely benépesítette a tengerek után az édes vizeket is. A trilobiták egyik ága a mai molukki-rákhhoz hasonló, ősi *nyíl farkú rákká* fejlődött, ebből viszont idővel kialakult az *ős-skorpió*. A mai skorpiók ősenek megszületésével nemcsak a skorpiók családjának kivirágzása volt biztosítva, hanem egyúttal az *ős-skorpióval* megindult azoknak az állatsoportoknak a kialakulása, amelyek, a rákokkal és skorpiókkal együtt, az *izeltlábú állatok* hatalmas törzsét alkotják. A hálót szövő *pókoknak*, a sok izelt lábbal ellátott, hosszú gyűrűtestű *százlábúaknak*, a bogarak, lepkék, sáskák, méhek, darazsak, szilakötők, legyek, hangyák, szunyogok sokaságának mind ott ringott a bölcsője az ókori tengerekben, ahol őseik, a különös formájú trilobiták éltek világukat.

Ám az ókor elejének, a kambriumi korszaknak a tengereiben nemcsak a trilobiták éltek, hanem a gerinctelen állatok sok más nemzetsége

példányok mutatják, a légy szeméhez hasonló, nagy összetett-szemük volt.

Igy éltek az ősrákok az ókori tengerekben, amely nemcsak az ő létüket, hanem nemzetségük továbbfejlődését is biztosította. A trilobiták ősei lettek a mai kiter-

és családja. A sekély, meleg tengerrészeket színes *korall*ok lepték el és szirteket építettek a tenger fenekére. A korallszirtek között ernyőalakú *medúzák* lebegtek. A nyílt vizeken ott úszkáltak, hajókáztak a mai *tinta-halak*: a szépia, a vitorlászcsiga, a félelmetes nyolckarú polip és a mésterien megépített héjban élő nautilus különös formájú ősei, a tenger fenekén és a parti sziklákon pedig seregestül éltek más puhatestű állatok, amelyekből a mai csigák és kagylók származnak. De megtaláljuk az ókori tengerből származó állati maradványok között a mai túskebőrűek őseinek a maradványait is.

Ellentétben a sivár, kietlen szárazfölddel, amelynek legfeljebb csak a partján lehetett valamicske élet, a kambri-korszak tengereiben ilyen pezsgő, színes élet uralkodott. Az állatvilág legelőkelőbb, legfejlettebb törzsének, a gerinceseknek képviselői még hiányoztak ugyan az óceánokból, de az élet őszonyja már kifejlesztette, útnak indította a gerinctelen állatok valamennyi törzsét. Már csak egy lépés kellett, hogy az első növény, az első állat kijusson a sós hullámokból a partra és meginduljon a szárazföld és a levegő meghódítása is.



Ernyős medúza.

A mai tengerek nevezetes lakóinak, a tömlős állatok sorába tartozó ernyős medúzáknek a bölcsője ott ringott az ókori tengerben. Az ősi medúzák sokkal egyszerűbbek, igénytelenebbek voltak, mint cifratestű, szírpompás utódaik, amelyek közül az egyiket a fenti képen láthatjuk.

Az első halak születése.

A Föld következő korszakában, az ókor második periódusában, a szilúr-korszakban, elég sok változás történt a Földön. A kambri-korszak három, nagy kontinense most is megvolt, de a tenger és a szárazföld harca közben az alakjuk többször is változott. A Thetys-tengert a Csendes-óceánnal összekötő földközi-tengeren keresztül keskeny földszoros támadt, mintegy hidat alkotva a Gondvana-föld és Eurázia között.

A Thetys-tenger déli része viszont előrenyomult, elszakította egymástól a Gondvana-földnek a mai Dél-Amerika és Afrika területén fekvő részeit és kialakította az Atlanti-óceán déli medencéjét. Az Atlantisz hatalmas



A tenger lilioma.

A mai tengerek egyik érdekes állatja a túskebőrűek sorába tartozó tengeri liliom, amely hosszú nyélen ringó sallangos kelyhével virághoz hasonlít. Tengeri liliomok már az ókori tengerben éltek és a maihoz hasonló helyhezkött lények voltak. A mai tengeri liliomok rokonágába a tengerben szabadon lebegő, csillagformájú állatok is tartoznak, de a fejlődés korai szakán ezeknek is olyan az alakjuk, mint a tengeri liliomoknak (lásd a jobboldali kisebb képet). Ez is arra mutat, hogy a nyeles, helyhezkött forma a tengeri liliomok ősi formája, amit mindmáig megtartottak.

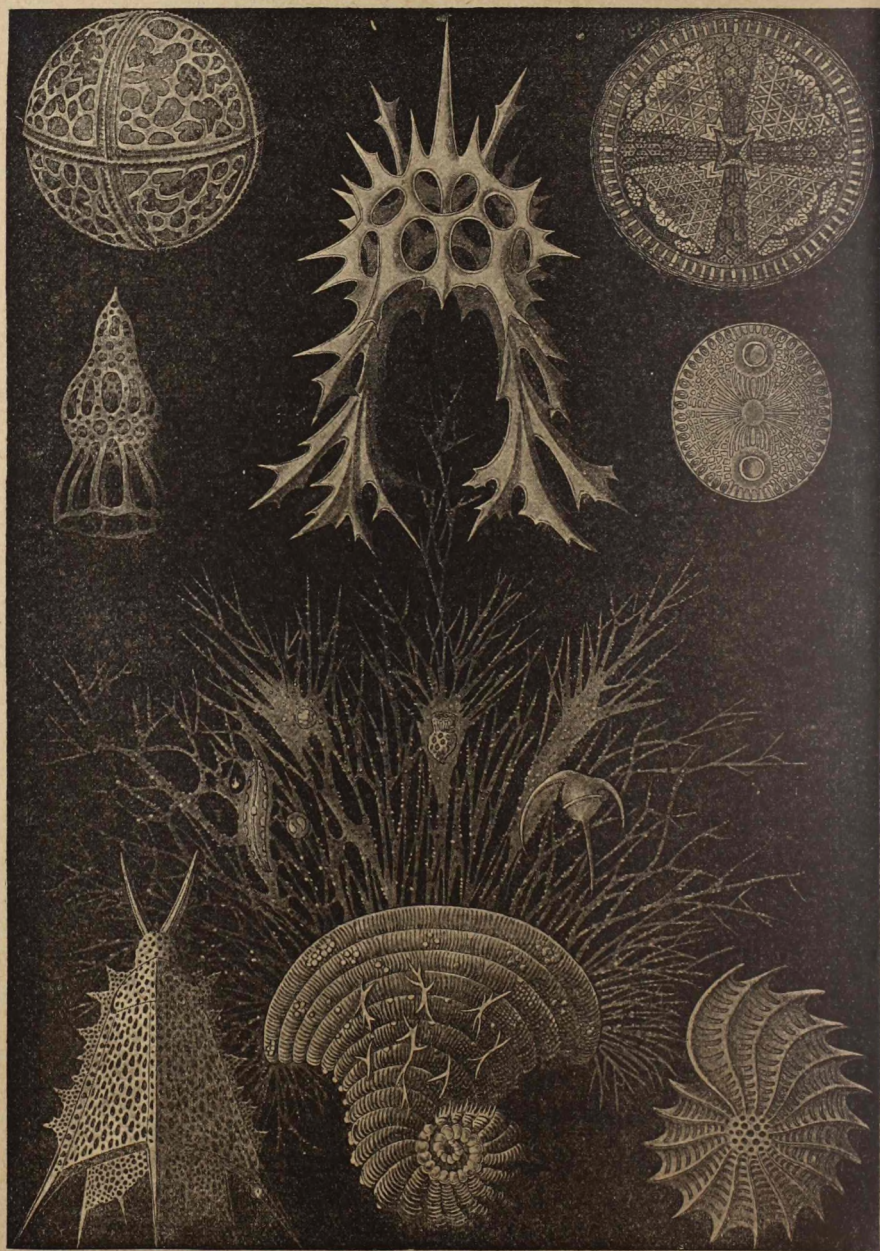
szárazföldje keletfelé tért nyert a tengertől és előrenyomult a Skandináv félszigetig, délfelé nyúló félszigete pedig keskeny földnyelvvvel összeköttetésbe jutott a délamerikai szárazfölddei. Az északi sarkvidék körül.

az Atlantisztól elszakadva, nagyterjedelmű szárazföld, az *arktikus kontinens* alakult ki.

Ha a szárazföldek, legalább az északi földgömbön, tért is hódítottak a tengertől, az élet rajtuk még nem tudott diadalmasan előrenyomulni. Valószínű, hogy a szilúr-korszak végén a partvidékeken volt már növényi élet. Alsóbbrendű virágtalan növények: moszatok, mohok, zuzmók, gombafélék, harasztok lephették el a parti fövenyt és sziklákat, de ezek nyomait a kőzetek nem őrizték meg számunkra. Talán már a tengerben kifejlődött állatvilág is megtette az első bátortalan kísérleteket, hogy előrenyomuljon a szárazföldre. Férgék, izeltlábúak felkúshattak a tengerből a lapos partokra, hogy ott megtelepedjenek, de az idő ezeknek a nyomát is eltüntette, s így szárazföldi állatok kövesült maradványai a szilúr-korszakból sem maradtak reánk.

A tenger azonban most is gondolt az utókorra. A gazdag állatvilágból, amely benépesítette, sok kövületet őriztek meg számunkra a szilúr-korszak tengereiben keletkezett üledékes kőzetek. Agyagpalák, homokkövek, összetapadt kavicszemekből álló konglomerátok és mészkövek alkotta kősirokban találjuk eltemetve a szilúr-korszak állatvilágát, amely az akkori tengerek életéről mesél nekünk.

A pörgekarúak és trilobiták nemzetsége még akkor is uralkodott a tengerben, de már sok területet elhódítottak tőlük a puhatestűek, amelyeket egyenes, vagy püspökbothoz hasonlóan meggömbült héjban lakó tintahalak és ősi formájú csigák és kagylók képviseltek. A szirtépítő korallok és szivacsok hatalmas telepei terjeszkedtek a sekély tengerrészekben, a tengerfenéken pedig *tengeri liliomokat* ringatott az áramló víz. A nyílt tengerekben különös élőlények lebegtek: korall-állatok, amelyek azonban nem a sekély tenger fenekén építettek mészből lakótelepet, hanem a nyílt vizen. *Toll-koralloknak*, *graptolitek*-nek nevezzük őket, mert a szilur-korszak fekete és szürke palái madártollhoz vagy ősi jelíráshoz hasonló vázrészeik lenyomatát őrizték meg számunkra. Olyan lehetett a toll-korallok telepe, mintha apró léggömbök lennének egymáshoz kötözve és a sok apró léggömb fölött egy nagyobb léggömb lebegne. Az apró léggömbök voltak a kis korall-állatkák lakókamrácskái, amelyeket a nagyobb léghólyag tartott együttesen lebegve a víz színén. A lakókamrácskákat, mint a léggömböket a fonalak, a léghólyag aljáról, lelógó rugalmas szarúszalagok tartották össze. A toll-korallok telepei, ha elpusztultak, lesüllyedtek a tenger iszapjába, puha részeik elrohadtak, a szarúszalagokat azonban megőrizte számunkra a tenger iszapjából kelet-



A sejt, mint művész. — Egysejtű növények és állatok finomművű vázai.

kezett pala. A szilúr-korszak agyagpaláinak lemezeiből készül a palatabla. A mai gyermek, aki az első betűket írja palavesszőjével a palatablára, nem is sejtí, hogy vagy kétszázmillió évvel ezelőtt a természet is betűket rótt az ősi palára, amikor rápréselte a tollkorallók szarúszalagjait, amelyek hírt hoznak nekünk a rég letűnt időkből.

A szilúr-korszak tengere azonban nemcsak ősi írást őrzött meg számunkra, hanem művészi alkotásokat is. Tömegesen éltek a szilúr-korszak tengereiben parányi egysejtű állatok, amelyek a tenger vizében levő anyagokból, kocsonyás testük megerősítésére, mészhéjat vagy kovavázat készítettek maguknak. A mészhéjú állatkákat *foraminiferák*-nak, a kovavázuakat *radioláridák*-nak nevezik. Ha egy ilyen mészhéjat vagy kovavázat a mikroszkóp alatt nézünk, elcsodálkozunk azoknak finom alkotásán. Mintha egy kiváló ötvösművész formálta volna őket, olyan tökéletességgel vannak kialakítva a holt anyagból. A protoplazmának, ennek a csodaanyagnak, alkotótehetségét mutatják e parányi vázak, mintha a művészi ihlet, amely évmilliók mulva az embernél jelentkezett, ott szunnyadt volna már az ókor egysejtű állataiban.

A szilúr-korszaki tenger nemcsak arról volt nevezetes, hogy benne hatalmas virágzásnak indultak a gerinctelen állatok nemzetségei, amelyek az előző korszakok tengereiben születtek meg. Az élet haladása szempontjából még fontosabb, hogy a szilúr-tengerben alakult ki az első gerinces állat, az őse a halak kiterjedt nemzetségének és kiindulópontja a szárazföldet és a levegőt meghódító magasabbrendű állattörzsnek. Az ős, amelytől az első hal származott, egy zsákformájú, átlátszó testű zsákállat volt, amelynek késői utódai, az *appendikuláriák* ma is találhatók nagyritkán a tengerekben. Az ősi appendikuláriák szervezetének már sok olyan jellemvonása volt, mint a gerinces állatoknak. Míg a gerinctelen állatok szíve a test háti oldalán van, addig az ősi zsákállatnak a hasi oldalán lüktetett a vérkeringés központi szerve. A teste mellső részén kopoltyúk voltak, amelyekkel lélekzett; hátrafelé pedig hosszú úszófark nyúlt ki, amelynek belsejében kocsonyás anyagból álló rugalmas tengely vonult végig, hogy megerősítse az úszásnál nagy munkát végző farkat. A fark tengelye egy darabon az állat testébe is behatolt, hogy a törzs izomzatát is támogassa.

Az ősi appendikuláriából a fejlődés során olyan állatok keletkeztek, amelyeknél a farki tengely mind feljebb húzódott a törzsbe és végül létrejött a háti oldalon egy erős, rugalmas zsinór, amely alatt a bél-

csatorna és a csőalaku sziv. fölötté pedig az idegrendszer középpontját alkotó idegfonál húzódott. Ezzel megszületett az első gerinces állat. Ennek hátgerincét az a rugalmas zsinór alkotta, amely az ősi appendikulária fark-tengelyéből alakult ki. Ilyen kezdetleges gerinces állatot ma is ismerünk; az Északi-tenger és a Földközi-tenger csendes öbleiben, a homokba temetkezve él. *Lándzsahal* a neve, mert olyan a formája, mint a lándzsa vége. Az ősi lándzsahal hátán végighúzódó rugalmas zsinór a *gerinchúr*, volt az alapja a gerinces állatok belső vázának, amely őket a gerinctelen állatoktól megkülönbözteti. Idővel a gerinchútból elől kifejlődött egy tok, amely körülvette az idegfonál agyvelővé nőtt mellső részét, feül pedig nyúlványok keletkeztek a gerinchúron és körülölelték a fölötté haladó idegfonalat, amelyből gerincevelő alakult. Közben a gerinchúr kocsonyanvaga porcogóvá keményedett, amely jó védelmet nyújtott az agyvelőnek és a gerincevelőnek. A fejlődésnek ezen a fokán levő halakat ma is ismerünk; *körszájú hataknak* nevezzük,



Az első gerinces állat.

Az ókor második korszakában alakult ki az ősi zsákköltőből az első gerinces állat. Olyan lehetett ez, mint a képen eredeti nagyságában látható kis lándzsahal, amelynek a hátán rugalmas zsinór, az úgynevezett gerinchúr vezet végig. Ebből alakult ki a fejlődés során a gerinces állatok csontváza.

őket, mert a fejük elején nagy, kör alakú szájnírást találunk. Inkább kigyóhoz, mint halhoz hasonlítanak; hosszúra nyúlt testükön nem találunk úszó-végtagokat, csak hosszú farkuk felső és alsó részét szegélyezi úszóhártya.

Az ősi körszájú haltól már csak egy lépés volt az *első cápa* kifejlődéséhez. Ez úgy történt, hogy az agyvelőt körülvevő, porcogóból álló tok koponyává alakult, a hátgerinc oldalából pedig kinőtt két pár végtag, az őscápa mellúszói és hasúszói. Hogy a gerinces állatok fejlődése valóban eljutott már a szilúr-korszakban a cápaig, azt igazolják az ősi cápamaradványok, amelyeket Szent-Pétervár közelében, továbbá Angliában, Skótszágban, Észak-Amerikában megőriztek az útkor számára a szilúr-korszakból származó kőzetek.

Mintegy kétszázmillió esztendővel ezelőtt az őscápák kialakulásával már ki volt jelölve az út, amelyen az állati élet, a gerinces állatok változatos sokaságán keresztül, a fejlődés legfelső fokáig emelkedhetett.

A szilúr-korszak tengereinek gerinctelen állataira vadászó ős-cápa volt az élet fájának az a rügye, amelyből a halak, békák, kígyók, gyíkok, teknősök, krokodilok, madarak és emlősállatok hajtásai kisarjadtak.

A szárazföld meghódítása.

Az ókor első két korszakában viszonylagos nyugalom uralkodott a Földön. A szárazföldek és tengerek területváltozásai nem voltak nagyok. Nem okoztak nagy katasztrófákat a földrengések és vulkáni kitörések és nem keletkeztek a szárazföldön nagy hegységek. A szárazföld pihe-
nését az élők világa sem zavarta, hiszen úgyszólván minden élet a tengerek hullámai között zajlott le.

A szilúr-korszakot követő *devon-korszakban* azonban hatalmas mozgalom, valóságos forradalom dúlta föl a Föld nyugalomát. A földalatti erők megúnták a tétlenséget és — mintha minden mulasztásukat egyszerre akarták volna helyrehozni, — nagy erővel kezdtek munkálkodni a Föld felszínének átalakításán. A szilárd kéreg emelkedése az északi félgömbön dél felé való visszavonulásra készítette a tengert. Északon hatalmas szárazulat keletkezett, amely átfogta egész Észak-Amerika, Grönland, az északi sarkvidék, Európa és Észak-Ázsia területét. Ez az óriási szárazföld dél felé is terjeszkedett és a mai Atlanti-óceán északi medencéjén keresztül összefüggött az ugyancsak megnagyobbodott területű Gondvana-földdel.

A háttérbe szorított tenger csak egy helyen tudott tért nyerni az északi nagy szárazföldtől, amely a kambri- és szilúr-korszakban még víz alatt álló Kelet-Ázsiát is elrabolta tőle. Az északi kontinens és a Gondvana-föld között húzódó ókori földközi-tengerből a mai Közép-Ázsia területén, az Ob folyó tájékán, mély öböl, valóságos beltenger nyomult az északi kontinens testébe és elválasztotta a kontinenstől Kelet-Ázsia területét, amely terjedelmes szigetként emelkedett ki a Csendes-óceán hullámai közül. Az Obi-tenger, ahogyan ezt az északnak nyúló mély beöblösödést nevezik, kisebb-nagyobb változásokkal a Föld újkoráig megmaradt, s csak akkor jött létre ismét a szárazföldi összeköttetés Európa és Kelet-Ázsia között. Ha az Obi-tenger mindmáig megmaradt volna, a mongol faj nem terjeszthette volna ki a hatalmát Ázsia egész területén át Európáig, másrészt viszont az oroszok

sem hódíthatták volna meg Szibériát és nem terjeszthették volna hatalmukat Ázsián keresztül a Csendes-óceánig.

Amilyen tértnyerő volt a devon-korszakban a szárazföld előnyomulása vízszintes irányban, éppen olyan nagyszabásúak voltak felszínének a változásai is. A szilárd kéreg megmozdulásai következtében nagy lánchegységek gyűrődtek föl a szárazföldön, s a hegységek alakulását, a borzalmas földrengéseken kívül, gyakori vulkáni kitörések is kísérték. A portir-közethez hasonló vulkáni kőzet alakult a devon-kor-



Egy híres család utolsó sarja.

Skótország és Észak-Amerika devonkorszaki tavaiiban tengették életüket az óriásrákok családjának utolsó tagjai. Az óriásrákok a ráknemzetség egyik oldalágát alkották; a szilurkorszak tengereiben jelentek meg először, de nem mutatkoztak életképesnek, a devonkorszakban már kihaltak s az állatvilág fejlődését nem vitték előre. A devonkorszaki, sós vizű tavakban élt utolsó sarjaik, amelyek közül az egyiket a fenti képen látjuk, két méternél is nagyobbak voltak.

szak tűzhányóiból előtörő lávából, amely ma is tekintélyes tömegekben található a devon-korszak tengereiből leülepedett mészkövek rétegei között. A hegységekből lerohanó hegyipatakok nagymennyiségű törmelékot sodordtak a síkságokra s ott nagyterjedelmű fensíkokká hordták össze, amelyekről a víz nem tudott továbbfolyni a tenger felé. Óriási tavak, valóságos tengerek keletkeztek itt, olyanok, mint a mai Káspi-tó Ázsia lefolyástalan területén. A nagy tavak közül a legtöbb, amilyen gyorsan keletkezett, olyan gyorsan el is tűnt; azok pedig, amelyek hosszabb ideig megmaradtak, vörösszínű homokot raktak le a medrükben.

Ebből a homokból keletkeztek Észak-Amerika és Észak-Európa szép, vörös homokkövei.

A devon-korszakban nemcsak a szárazföldön volt átalakulás, mozgalom, hanem a forradalmi szelem felütötte a fejét a tengerek állat- és növényvilágában is. Az élők serege a tenger mélyén megérezte, hogy a nagy szárazföldek alakulásával elérkezett az ideje a hódító hadjárat megindításának, s a Fejlődés parancsszava kijelölte azokat a csoportokat, amelyek megkezdik a rohamot a szilárd Föld ellen. Az izeltlábúak hatalmas törzséből különváltak a rákok, amelyek, mint kopolytúval felszerelt állatok, az izeltlábúak tengeri uralmának fentartására visszamaradtak a tengerben. A többi izeltlábú állatot azonban légzőcsövekkel látta el a Fejlődés, hogy élni, lélekzeni tudjanak az új területen, amely eilen rohamra készültek. És megindult az ősi skorpió utódainak: pókoknak, százlábúaknak, rovaroknak ostroma a partok ellen. Hogy sikerült-e az izeltlábúak hadseregének első „sturm“-ja, azt nem tudjuk, mert a devon-korszak szárazföldi képződményei nem őrizték meg maradványaikat az utókor számára. De abból, hogy a következő karbon-korszak képződményeiben már sok és sokféle izeltlábú állat múmiáját találjuk, arra kell következtetnünk, hogy a hódító hadjárat első rohama a devon-korszakban máris eredménnyel járt.

Nemcsak az izeltlábúaknak a régebbi korszakokban kialakult, tehát ősi és erősebb törzse indult ostromra a szárazföld ellen, hanem a gerinceseknek a szilúr-korszakban életrekelt ősei is kialakították rohamcsapataikat, hogy területet hódítsanak a szárazföldi gerinceseknek. Előbb azonban a halak népét kellett megerősíteni, hogy — akárcsak az izeltlábúaknál a rákok — a meghódított tengerben, mint megszálló seregek, képviseljék a gerincesek nagyhatalmát.

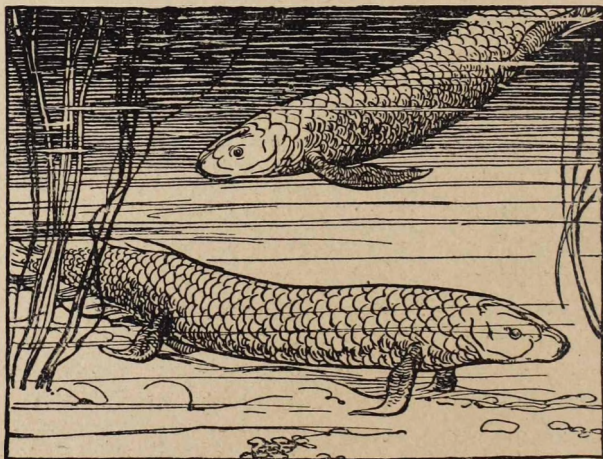
Az ősi cápákból vértbe, páncélba öltözött hadsereg alakult ki: a *páncélos halak* nemzetsége, amely egyik jeilegzetes állatcsoportja volt a devon-korszak tengereinek és sósvízü tavainak. Hosszú farokba meg-



Páncélos vitész a devonkorszakból.

A devonkorszak tengereiben és sósvízü tavaiban éltek az ősi páncélos-halak, amelyek az őscápa leszármazottjai voltak. Kemény, zománcos páncél védte hosszú farokban végződő, csónakformájú testüket és széles evezőlapáthoz hasonló uszóvégtagjaikat.

nyúlt testüket zománcsal borított nagy csontpaizsok vagy egymásra fekvő apró pikkelyek burkolták körül. A farkukon nem volt úszójuk, ellenben a testük mellső részén, kétoldalt, egy-egy nagy úszó nyúlt ki, mint a csónakból az evezők. A devon-tengereknek eme páncélba öltözött vitézei ókori formájukban ma már nem élnek, de utódaik — őseiktől jócskán eltérő alakban — megtalálhatók a mai tengerekben és folyókban is. A Fekete-tenger nevezetes óriás-halai, a viza és a tok, nemkülönben a Fekete-tengerből a Dunába és mellékfolyóiiba felvándorolt kecsge



Az ausztráliai barramunda.

A kettőslelekezésű götehalak közül az ausztráliai barramunda tartotta meg leginkább a devonkorszaki első götehalak ősi jellegait. Ez, a mintegy két méter hosszú, különös hal, mivel kopolytuval és tudóval is tud lélegezni, úszóvégtagjaira támaszkodva elhagyhatja a kiszáradt tengeröblöket és más, megfelelőbb életterületre vándorolhat. Így hagyta el egykor a devonkorszaki götehal is a tengert és első hódítója lett a szárazföldnek.

los vitézeinek a sorából váltak ki azok a halak, amelyeket a szárazföld ostromára alkalmassá formált a természet. Götehalak-nak nevezzük a különös állatokat, amelyek átmenetet alkottak a halaktól a kételtű állatok sorába tartozó götékhöz, vagyis összekötő kapcsolatot a vízi- és a szárazföldi élethez alkalmazkodó gerinces állatok között. A természet megőrizte a jelenkorig ezeket a kettősleletű halakat. Dél-Amerika, Afrika és Ausztrália sekély tengereinek, öbleinek és folyótorkolatainak iszapcs vizében ma is élnek götehalak, amelyek az ősi götehal jellegait megtartották mindmáig. Itt van például az ausztráliai barramunda, amely

őrzik ma is az ősi páncélos vagy zománcos halak emlékét. Az ősi zománcos halak, az ő részben csontos belső-vázukkal, alkották az átmenetet a teljesen porcosvázú őscápáktól a mai tengerekben és folyóvizekben elterjedt csontos halakhoz.

Az ősi zománcos halaknak, a devon-tenger páncé-

zománcos pikkelyekkel fedett testével olyan, mint egy devon-korszaki zománcos vitez. A legjellemzőbb sajátága azonban nem a zománcos pikkelyruha, hanem az, hogy kétféleképpen tud lélekzeni. Kopoltyúja van, tehát a vízben élhet, de ha a sekély víz, amelyben tanyázik, kiszikkad, akkor sem pusztul el, mint más halak, mert az úszóhólyagja úgy van alkotva, hogy azzal, akárcsak a tüdővel, a szárazföldön is tud lélekzeni. Elhagyhatja tehát vízi tanyáját és vándorútra indulhat a szárazföldön, hogy más, boldogabb hazát keressen. De hogyan tud ez a vízi élethez alkalmazkodó állat tovahaladni a szárazföldön, amikor csak két pár úszója van, egy a teste elején, egy a teste végén? A természet segít rajta. Az úszók úgy vannak szerkesztve, hogy szükség esetében támaszkodhat rájuk, továtölhatja magát a szárazföldön, s ha lassan is, eljuthat más vidékre, ahol megfelelőbb életviszonyokat talál.

Hasonlóképpen voltak alkotva és ugyanígy éltek a devon-korszak ősi götehalai. Azoknak is megvolt a tüdőként működő úszóhólyagjuk, azok is használhatták úszóikat lábaknak. Megvolt tehát a lehetősége annak, hogy elhagyhassák a vizet és kimászhatnak a szárazföldre. S az ókori páncélos lovagok serege neki is indult szárazföldi útjának. Elfoglalta a partvidéket; valahol kedvező viszonyokra talált, ott elkezdett fejlődni, tovább alakulni, még inkább alkalmazkodni a szárazföldi élethez. Az úszóhólyagjuk tüdővé alakult, a végtagjaik megnyúltak, megerősödtek, a járásra, futásra, ugrásra alkalmassá váltak. Kialakult belőlük az első igazi szárazföldi állat, az *első kétlélű*. Ez azonban még nem tudott teljesen szakítani ősi életmódjával, nem tudott megválni hőlcsőjétől, a víztől. S mintha még nem érezte volna eléggé biztosan magát a szárazföldön, megtartotta azt a képességét, hogy a vízben is tudjon élni. Fejlődése során kezdetben halhoz hasonlóan kopoltyúval lélekezett, úszófarokkal volt ellátva és állandóan a vízben tartózkodott. Majd a kopoltyúja helyett tüdő, úszófarka helyett lábak fejlődtek, s életének második szakában a szárazföldön élt, de közel a vízhez, hogy petéit a vízbe rakhassa és halalakú porontyai megtalálták életfeltételeiket. Ime a mai kétlélűek: békák, götek, szalamandrák őse, amely a devon-tenger halainak sorából elindult, hogy a gerincesek számára elfoglalja a szárazföldet. A roham sikerült, nyitva volt az út a szárazföldi élet hatalmas arányú fejlődése számára.

*

Amikor az állatvilág ostromló seregének előőrsei kitétték a lábukat a tengerpartra, már ott kellett lenniök az első szárazföldi növényeknek,

amelyek őket élelemmel látták el. Mert a szárazföldön, akárcsak a tengerben, az állatok nem élhetnek meg növények nélkül, hiszen a növények készítik számukra a levegő szén-savából, a talaj vizéből és a vízben oldott ásványi anyagokból az eleséget. Termelőkre van szükség a szárazföldön is, ahol nélkülük nem lehetséges állati élet. A növényvilág tehát megelőzte az állatvilágot a szárazföldön való előnyomulásban, s bizonyos, hogy az első sikeres ostrom már a szilúr-korszakban megtörtént, ha szárazföldi növények nyoma ebből az időből nem is maradt reánk.

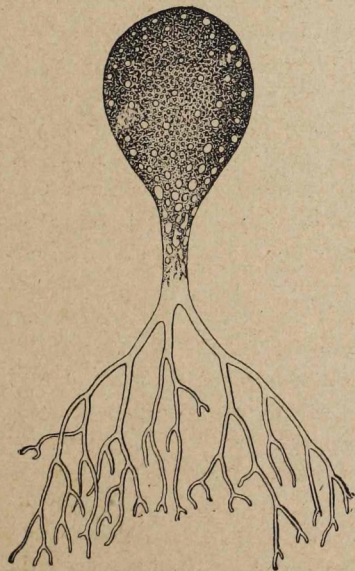
Amíg a tengeri növények eljutottak odáig, hogy eredményes ostromot vezethettek a tengerpart ellen, a fejlődés hosszú útját kellett megtenniök. attól az időponttól kezdődően, hogy az ősi sejtteléből kiágazott egyrészt az állatvilág, másrészt a növényvilág felé vezető út. Az állatvilág haladását már nyomon követtük az első szárazföldi állatig; most kíséjük figyelemmel a növényi élet fejlődését a fontos fordulópontig, amikor az első növény kijutott a tengerből a szárazföldre.

Az ősi sejtteléből idővel a tengerben olyan növény fejlődött, amely belül üres, könnyű szárával lebegett a vízben. A tenger hullámai hajtották egyik helyről a másikra; nem volt gyökere, amellyel megkapaszkodhatott volna a tengerfenék iszapjában. Még ma is vannak a tengerben moszatok, amelyek ilyen lebegő életet élnek, a tenger kénye-kedvére vannak bízva, a tengertől függ a létük. Ha a hullámok valahol kidobják őket a partra, vagy ha visszavonul a tenger és szárazra jutnak, nyomorultul elpusztulnak, mert nincs gyökerük, amellyel a talajból táplálékot szíhassanak. A lebegő moszatoknak, hogy a szárazföldi életre előkészüljenek, először át kellett alakulniuk gyökerekkel ellátott növényekké, fel kellett hagyniuk kóborló életmódjukkal és valahol a sekély tengerben letelepedniük. Ez az átalakulás úgy történt, hogy a lebegő moszatokból *tömlős moszatok* fejlődtek, olyanféle növények, mint a nyirkos agyagon, nedves földön jelenleg tömegesen élő *botridium-moszat*. Ennek, a mindössze 2 milliméter nagyságú növénykének körtealakú, zöldszínű tömlő alkotja a testét, amelyből gyökérszerű, szintelen szájak nyúlnak ki; ezekkel erősíti magát a nedves agyaghoz. Az ősi tengerben tömegesen élhettek ehhez hasonló kis tömlős moszatok, amelyekből idők múltán magasabbrendű tengeri moszatok fejlődtek és sűrű tömegekkel megszállták a sekélyebb tengert. A tengerparton, a sekély víz védelme alatt, ma is ott látjuk a különböző alakú és színű moszatok tarka seregét, amely az átmenetet alkotja a partok és a tenger növényvilága között.

A növényeknek eme sekélytengeri hadseregéből indulhatott ki, úgy kétszáz millió évvel ezelőtt, az első hódító roham a szárazföld ellen. Az időközben bonyolódottabb szervezetűvé fejlődött tömlős-moszatok egy része megúnta a félhomályt, amely a sekély tengerben uralkodott; villa-formán kétfelé ágazó szárát kezdte fölfelé növeszteni, hogy kiemelkedjék a vízből és közelebb jusson az éltető napfényhez. Amilyen mértékben közeledett a növény a világossághoz, olyan mértékben tagolódott a teste két különböző szerepű részre. Az alsó része a növénynek a talajhoz való erősítésére szolgáló gyökérszerű szervvé, a felsőrésze pedig a fény felfogására alkalmas, széles levélszerű szervekké alakult. A tömlős moszataból kifejlődött a mai zöldmoszatokhoz hasonló bokoralakú növény, amely ezzel a felszereléssel már alkalmas volt a szárazföldi életre.

Most már hiába következett be a tenger visszavonulása, hiába száradt ki az öblök, tengeri kiöntések sekély vize. A tengeri élethez hozzászokott moszatok nagyrésze ugyan elpusztult, de az a néhány előrelátó moszatt faj, amely előkészült a szárazföldi életre, megmaradt. A víz elvonulása után talán egy ideig még küzdöttek a szokatlan viszonyokkal, a dagály még reájuk rontott, hogy elszakítsa őket parti tanyájukról és viasszadorja oda, ahonnan jöttek, a hullámok birodalmába. A szárazra jutott növények azonban erősen megkapaszkodtak a parti fővenybe, majd büszkén magasra emelték lombos fejüket és diadalmasan üdvözölték a napfényt. A *növényvilág meghódította a szárazföldet.*

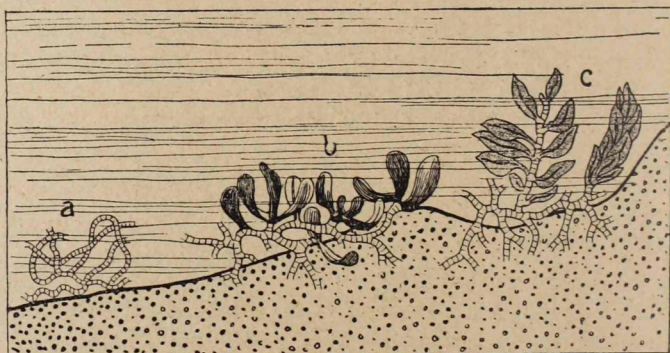
Valamikor, a szilúr- és a devon-korszak határán történhetett a növényi életnek a szárazföldön való térhódítása, amelyet a szilúr-korszakban készített elő a fejlődés. Az első szárazföldi növényeknek, ame-



A botridium moszat.

A nyirkos, agyagos, nedves földön tömegesen élő botridium moszathoz hasonló tömlős-moszatok sorából indulhatott ki az ókorban a tengeri növények ostroma a szárazföld ellen. A botridium moszat tömlőalakú testéből gyökerek nyúlnak ki, amelyekkel megkapaszkodhat a talajban és tápláló nedvet szívhat belőle.

lyck a devon-korszak lankás tengerpartján megtelepedtek, nem volt mindjárt olyan arányéletük, mint a jelenkori erdők, mezők, rétek növényeinek. Erős küzdelmet kellett folytatniuk a létükért, hiszen a szárazföldön sokkal több veszedelem fenyegette őket, mint a tengerben és az élelmük megszerzése sem volt olyan könnyű dolog, mint a sós hullámok között. A tenger vizében megtalálták az élelmüket, a vízben oldott ásványi sókat. Nem kellett érte kutatniuk a talajban. A vízben lekötött levegőben szénstavat és a lélekzésükhöz szükséges oxigéniumot is találtak. Amikor a tengerből a szárazföldre kerültek, először a kényelmes tengeri élethez formálódott szervezetüket kellett a küzdelmes szárazföldi élethez alkalmazniuk. Gyökérzetet kellett fejleszteniük, amely felku-



A tengeri növények ókori hódilólja a szárazföldre.

A lebegő fonalakból álló moszattelep (a) a tenger fenekén gyökeret vert és villaformán szétágazó szárú tömlőmoszattá (b) alakult. Ez később még teljebb kúszott a partra és zöldmoszat (c) vált belőle. Ennek már csak egy lépést kellett tennie, hogy a szárazföldre jusson.

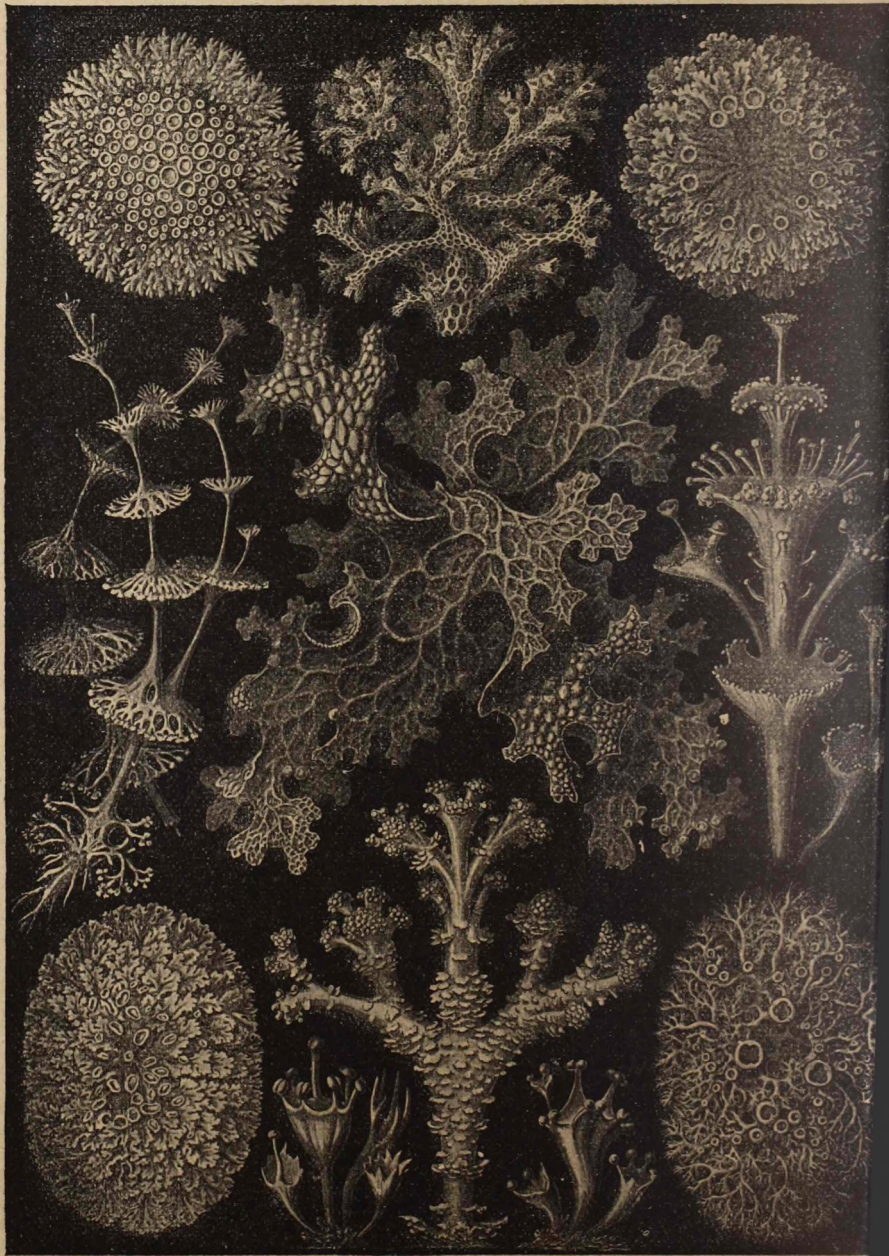
tatja a talajban a vizet és a vízben oldott ásványi anyagokat; leveleket kellett hajtaniuk, amelyek a levegőből fel tudják venni a táplálkozáshoz szükséges szénstavat és a lélekzéshez szükséges oxigéniumot; meg kellett erősíteniük a szárukat, amely a leveleiket az éltető világosság felé emeli, hiszen enélkül nem tudnak maguknak a felvett nyers anyagokból táplálékot készíteni.

De be kellett rendezkedniük a növényeknek a szárazság, a szél, a hideg és a meleg változó hatásai ellen, amelyekkel nem volt küzdelmük szülőanyjuk, a tenger birodalmában. S az első szárazföldi növények bátran felvették a küzdelmet a nehéz viszonyokkal vitézül; állták a harcot és idővel a mai harasztokhoz, páfrányokhoz hasonló növényekké

alakultak, amelyek már egész berendezésükben és életmódjukban szárazföldi növények voltak.

Mialatt a tömlős-moszatokból fokozatos átalakulással kifejlődött *páfrányok*, a parton való lassú előnyomulással, mind nagyobb területet hódítottak el a szárazföldtől, azalatt egy másik hadsereg is szervezkedett a tengerben a szárazföld belsőbb területeinek, a sivár pusztaságoknak, a kopár hegyeknek a meghódítására. Erre a hadjáratra még alaposabban fel kellett készülniük a növényeknek, mint a parti ostromra, mert hiszen az ismeretlen belső területeken halál, pusztulás várt a készületlenekre. Nem is lehetett ezt az ostromot másképpen megoldani, mint *szövetkezéssel*, az erők, a képességek egyesítésével. A tengeri növényvilágnak két kezdetleges csoportja, az egysejtű moszatok és a tömlős-moszatokból kialakult nyálkagombák vállalkoztak a nehéz feladatra. A zöld moszatoknak megvolt a képességük, hogy a levegő szén-savából, a vízből és a vízben oldott ásványi anyagokból a napfény tűzhelyénél szerves táplálékot készítsenek, de nem volt gyökerük, amellyel a talaj vizét, a benne oldott sókkal, fel tudták volna színi. A gombák viszont nem tudtak ugyan szerves táplálékot készíteni, de gombafonalaik be voltak rendezkedve a nedvek, a víz felszívására.

A két egyszerű növényke együttesen el volt tehát látva mindama képességekkel, amelyek a magasabbrendű növények szárazföldi életét lehetővé teszik, de emellett mindketten jóval igénytelenebbek, szerényebbek voltak, mint felsőbbrendű társaik. Ereje azonban egyiküknek sem volt ahhoz, hogy eljussanak a távolban sárgálló pusztaságokra és a szürke hegyek közé, hogy ott megkezdjék hódító hadjáratukat. Segítségükre sietett a szél. A nyálkagombák partra sodort parányi spóráinak és az ugyancsak szárazra került egysejtű moszatoknak könnyű testcskéit felkapta a tengeri szél, s mint a port, vitte magával a szárazföldre. Ahol elült a szél, a gombaspórák és a moszatok leestek a kopár gránitsziklákra, a mészkősziklatérségekbe, a sívó homokra. Egyedül, egymagukban ezek is, azok is elpusztultak volna. A gombaspóra hiába hajtott volna gombafonalakat, nem talált volna mákszemnyi szerves táplálékra sem, hogy fentarthassa az életét; a moszat viszont nem tudott volna gyökeret verni sehol sem, hogy vizet szívhasson a talajból. Gyors halál lett volna mind a két merész ostromló sorsa, ha a szél nem sodor egyes gombaspórákat és moszatokat egymás mellé, s ha a természet nem ruházza fel őket azzal a képességgel, hogy egyesülhessenek. Az egymás szomszédságába került két tengeri növényke ott, az élettelen sziklák vilá-



A növényvilág hódító hadseregének előőrsei: különféle zuzmók.

gában megkötötte a legszorosabb, egy egész életre szóló szövetséget. A két élőlény egyesült, egybeforrt és kialakított két különböző növényből álló és mégis egynek számító új növényt: a zuzmót.

A kopár sziklákon, száraz fatörzseken, puszta falakon, a természetlen talajon mainapság látható sokféle zuzmó ősei valamikor, a devon-korszak elején így hódították meg a szárazföld belső, a növények által szinte elérhetetlennek látszó részét. De nemcsak maguknak foglalták el a kopár hegyek, csupasz sziklák, élettelen síkságok birodalmát, hanem az egész szárazföldi növényvilág számára. Mert, ahol a gombák és moszatok szövetsége, a zuzmó letelepedett, ott megindult a sziklák porlasztása, a termőtalaj előkészítése. A zuzmó gombafonalai belenvonultak a sziklák repedéseibe, hogy ott vizet keressenek, közben repesztették, mállasztották a kemény kőzetet és teleptestük elhalt darabjaival meg is trágyázták. Az így keletkezett kis darab termőföldbe később már gyökereket verhettek mohok, páfrányok, sőt virágos növények is és tovább folytatták a termőtalaj készítését. Hovatovább rétek, majd cserjések, végül erdők keletkeztek az egykor puszta hegyeken és a zuzmók hódítása nyomán diadalmasan kibontakozott a szárazföldön a növényi élet.

Az erdők büszke növényvilága az eittelt sokmillió év után sem tudott elszakadni teljesen az egyszerű növényi lényektől, amelyek valamikor, nagyon régen meghódították számára a hegyek birodalmát. A zuzmókat ma is ott látjuk a fák törzsén, amelyből élelmet szíznak a maguk fentartására. Mintha a fák a saját életető nedveik felajánlásával hálálnák meg a zuzmóknak, hogy számukra élettalajt teremtetek a szárazföldön. De a gombák külön világával is szoros viszonyt tartanak fenn az erdő fái. Az erdő talaját keresztül-kasul járja a gombafonalak sokasága és minden tápláló ásványi sót kiszív belőle. A fák gyökerei hiába kutatnának itt eleség után. Kénytelenek tehát gombafonalakkal társulni, amelyek vizet és vízben oldott ásványi anyagot juttatnak nekik, cserébe a szerves táplálékért, amit a gyökerek belsőjéből szíznak ki.

A zuzmók hódító hadjárata, amely sokmillió évvel ezelőtt indult meg, ma is tart. Mindenütt, ahol a növények élettelen területet megszállanak, hadseregüknek a zuzmók az előőrsei. Ezeknek kell megtörni, az élet számára előkészíteni a talajt. Ahol ma mádárdaltól hangos, mohapázsitos, sűrű erdőben gyönyörködünk, ott egykor csupasz sziklák meredtek az ég felé, akárcsak a devon-korszak szárazföldjén, amelyet először hódított meg a tengerből útnak indult gombák és moszatok szövetsége.

Séta az első erdőben.

A tengerből hódítóútra indult állat- és növényvilág döntő rohama ellen a devon-korszakot követő *köszén-korszakban* még egy utolsó, erős ellenállást kísérelt meg a szárazföld. Segítségüi hívta a szilárd kéregben és a Föld izzó belsejében székelő erőket, amelyek hatalmas hegységeket tornyosítottak föl, nagymennyiségű vulkáni lavát löktek a Föld felszínére és nagykiterjedésű sülyyedésekkel és emelkedésekkel megváltoztatták a devon-korszak tengereinek és szárazföldjeinek a kiterjedését. A Csendes-óceán visszahódította Észak-Amerika legnagyobb részét, az Obi-tenger is nagyobb területet foglalt el Ázsia szárazföldjéből, egy széles tengercsatorna pedig csaknem teljesen elszakította Észak-Amerika szárazföldjét az Atlantistól. Európa területén két hatalmas, ívben hajló hegylánc keletkezett; az egyik Írországon, Angolországon és Franciaország északi részén, a másik pedig Németország területén húzódott végig. A megbolygatott földkéreg repedéseiből sok helyen előtört az izzó láva és nagy hegyeket épített.

De hiábavaló volt a szárazföld erőszakos fellépése, hiába állította csatasorba a hatalmas földi erőket; az élet diadalát megakadályozni nem tudta. A szárazföld belső részeit ugyan még nem tudták megszállani az élők világának derékhadai, a tengerpartokon azonban már tanyát ütöttek a növények és állatok seregei. A természeti viszonyok nagyon kedveztek ebben az időben a partvidékeken megtelepedett növényeknek. A sok vulkáni kitörés következtében a föld mélyéből nagymennyiségű szénsav került a levegőbe, a növények tehát dúskálhattak legfontosabb táplálékukban; de bőven adta az élelmet a nedves parti talaj is. Nagymértékben kedvezett a növényvilágnak az éghajlat is. A Föld legtöbb vidékén a jelenlegi forróégövi éghajlatnál enyhébb, egyenletes, nedves meleg uralkodott; fagy és szárazság nem fenyegette a növények életét.

Ilyen kedvező természeti viszonyok közepette az öblök, beltengerek mentén és a tenger által előntött, mocsaras parti területeken ugyancsak nekilendült a növényi élet. A gyér növényzetből, amely a devon-korszakban szerénykedett a tengerpartokon, sűrű erdőségek keletkeztek. A kis páfrány-növények, amelyek a tengeri moszatoktól kifejlődve, először ütöttek tanyát a szárazföldön, részben hatalmas fákká növekedtek, alacsonynak maradt példányaik pedig sűrű bozótot alkottak égfelétörő rokonaik vastag törzsei között.

Ha a mesebeli időgépen visszaroohanhatnánk a multba vagy százötven millió esztendővel és behatolnánk a kőszén-korszak erdőjének sűrűjébe, aligha éreznénk olyan jól magunkat, mint a jelenkor erdősegeiben, amelyek hegyeinket üdezöld palástartalattal vonják be. A kőszénkor erdőiben hiányzott a madárdal, hiányzott az erdei virágok színes sokasága, hiányzott a friss, illatos, éltető levegő. Néma csend honolt az első, a legrégebbi erdőben; sűrű, párás levegője fullasztó volt a sok szén-savtól, a talaja pedig süppedékes, ingoványos, mint a mai forróégyövi őserdőkben, indiai dzsungelokban. A titokzatos csend és fojtogató levegő mellett félelmetessé tették volna számunkra a legősibb erdőt óriási arányai is. Az embermagasságúra vagy még nagyobbra növekedett csipkéslevelű páfrányok és a kis fenyőfának is beillő surlók között úgy éreztük volna magunkat, mintha törpékké zsugorodtunk volna, akik eltévedtek a mai erdők patakjait szegélyező páfránynövények sűrűjében. De még igénytelenebbnek, még törpébbnek éreztük volna magunkat, ha a páfrányerdő sűrű lombos-torának nyílásain keresztül feltekintettünk volna a kőszén-erdő fáira, a 20—40 méter magas óriásokra, amelyek sudár törzsük tetején, a villaformán vagy örvösen álló ágakon, ritkás levélkoronát viseltek, a törzsüket és az ágaikat pedig pecsétformájú, nagy hegekkel tarkázott, vagy pikkelyekkel fedett kéreg borította. Idegenszerűnek tunkent volna föl nekünk a kőszén-korszak erdőinek faóriásai. Lombjaik szürkészöld egyhangúságát nem tarkították virágok; nem virágoztak, nem hoztak gyümölcsöt, nem teremtek magot. Azoknak a növényeknek a sorába tartoztak, amelyeknek késői utódait ma páfrányok, surlók és korpafüvek néven emlegetünk és a *virágtalan*



Üzenet az első erdőből.

A kőszénkorszakban élt növények egyes részeit megőrizték az utókor számára a kőszénkorszaki mocsarak iszapjából keletkezett kőzetek. A képen páfránylevelet látnunk kőszénkorszaki agyagpalára préselve.

vagy spórás növények közé sorolunk. Ezeknek ma, a mi éghajlatunk alatt jelentéktelen szerepük van az erdők, mezők rétek virágos növényei között, amelyek tavasszal virágpompába öltözködnek, illatoznak, nektárt termelnek, hogy magukhoz csalogassák és virágpork széthordására kényszerítsék a rovarokat, ősszel pedig virággal megtermékenyített virágaikból gyümölcsöt fejlesztenek, hogy a gyümölcsben elrejtett magból új növény, új élet fakadjon. A kőszénkorszak fái és jól megtermett páfrányai, surlói között nem repkedtek, nem zsongtak méhek, nem lebegtek tarka pillangók, hiszen nem volt szükségük arra, hogy rovar-postával küldjék üze-



A kőszén-korszaki erdő egyik faóriása,

a 30 méter magasságra is megnövekedő kalamifész, amely a mai, kistermetű surlóhoz hasonlított.

netüket, termékenyítő csókjukat társaiknak. Mint a mai virágtalan növények, a kőszén-korszak növényei is a parányi sejtek tömegével, úgynevezett spórák-kal szaporodtak. A spórát, mint a könnyű port, a szél hordta szanaszét, hogy terjessze, gyarapítsa az erdőt, s új területeket hódítson a vizenyős partvidéken a növényvilág számára.



Páfrányerdő Ausztráliában.

A nagyranövő páfránnövények, amelyek a Föld kőszén-korszakában hatalmas erdőségeket alkottak, mainapság főként Ausztráliában vannak elterjedve. Az ausztráliai páfrányerdők képzeletünkbe idézhetik a kőszénkorszak vadotjait; csupán a kőszén-erdő óriástermetű fái hiányzanak belőlük.

Az óriásokká növekedett virágtalan növények, a buja össze-visszaságban növekedő páfrányok, surlók es korpafüvek sokaságában szerényen húzódt meg egy páfrányféle növény, amely azonban különbözött társaitól, mert nem spórát, hanem magot termett. Szárát, ágait



A magvasnövények őse,

a neuropterisz-páfrány már a kőszénkorszakban élt. Leveleinek formája és erezete arra vallott, hogy magasabbrendű, mint a kőszénkorszak egyéb páfránynövényei.

sűrűn borították levelek, amelyek hasonlítottak az akácfa kis levélkékből összetett, szárnyas leveleihez. Ez lehetett a *magvasnövények* őse amely magában rejtegette a későbbi idők növényvilágának, a virágos növények tarka sokaságának a csiráját. A kőszén-korszak növényvilágának

megkövesedett példányai között a faóriások, páfrányok, surlók kéregdarabjait, leveleit, gyökereit, spóráit lepréselve megőrző kőzetrétegekben megtaláljuk az első magvas növény maradványait is, amelyekből arra lehet következtetni, hogy a virágos növények őse eredeti alakjában



Araucária erdő.

nem maradt fenn a jelenkorig, de a fejlődés során kétségtelenül belőle fejlődtek ki a mai páfrány-pálmák, a Kelet-Ázsiában honos és nálunk dísnövénynek ültetett ginkgó-fák, nemkülönben a tűlevelű-fák hatalmas nemzetsége, amelyhez a mi fenyőink is tartoznak, s amelyeknek első képviselője a Földön a mi kedvelt szobanövényünk, az *araukária* lehetett.

Az első magvas növény, a magot termő ősi páfrány így vezette át a növényvilágot a kőszénkorszak óriássá növekedett virágtalan növényeinek sorából a későbbi idők virágos növényeihez, amelyek a tengerpartról elindulva, lassankint meghódították a szárazföld síkságait, hegyeit, benépesítették a sivár pusztaságokat és csupasz sziklákat, amelyeken már előkészítették számukra a termőtalajt a devon-korszakban hódító útra indult szövetséges hadak, a zuzmók seregei.

*

Iha a legősibb erdő néma, szinte félelmes csöndjét nem is törte meg a madárdal vagy a rovarok halk zümmögése, azért a buján tenyésző növények nem voltak egyeduralkodói a vizenyős, mocsaras tengerparti területeken. Az előző korszakokban a tengerből hódítóútra indult állatvilág a kőszénkorszak erdőségeiben megtalálta az életfeltételeit és még jobban hozzáidomult a szárazföldi élethez.

Képzeletben járjuk végig az ősi erdőt, nyomuljunk előre óvatosan az ingoványos talajon, a páfrányok, surlók sűrű bozótjai és a faóriások vastag törzsei között. Egy helyen megszakad a sűrűség és a fák lombjai között utattörő napsugár nagy tó víztükrére vetődik. A tó közepén kis szigetet látunk. Csend van körülöttünk. A forró levegő mozdulatlan, a tó sima tükrét nem borzolja föl a legkisebb szellő sem. Egyszerre a

sziget közelében hullámozni kezd a tó tükre, s a vízből hirtelen felbukkan egy borzalmas fej. Olyan, mint az indiai krokodilus, a gáviál feje : hosszú állkapcsok nyúlnak ki beőle, tele hegyes fogakkal, a teteje azonban nem lapos, hanem háztetőformán emelkedik ki és nagy páncéllemezek fedik. Az otromba fej után kibukkan a vízből a szigetre igyekvő állat hosszú teste is, amelyet oldalt álló rövid lábaival nehezen, ügyetlenül től előre az iszapban. Törzse megnyúlt, lapos farokban végződik, amelylyel dühösen csapkod jobbra-balra a vízben, hogy felsegítse nehézkes testét a sziget meredek partjára. Nagyokat fújva, prüszkölve végre kikecmereg a szigetre és kéjesen elnyúlik a napsugaraktól átmelegi-



Az első léléltű állat.

A kőszén-korszak mocsaraiban tanyázó arhegoszaurusz volt az őse a két-
éltű állatok nemzetségeinek. Ez, a mintegy két méter hosszú, krokodilus-
formájú állat életének első szakában kopolyúval lélekzett, később tudó-
vel, akárcsak a mai göté, szalamandrák és békák.

tett iszapban. Most teljes nagyságában láthatjuk a kőszén-korszak ször-
nyetegét, a devon-korszak ősi götehalából kialakult első kétéltű állatot,
amelyet arhegoszaurusz névre kereszteltek a tudósok, s amelyet úgy kell
tekintenünk, mint az őst egyrészt a göté, szalamandrák és békák,
másrészt a Föld középkorában fölvirágzott csúszómászók nemzetségeinek.

Az arhegoszaurusz külső megjelenésében korokodilushoz, vagyis
csúszómászó állathoz hasonlított, a fejlődése azonban olyan volt,
mint a mai kétéltű állatoké. Életének első szakában, lárvakorában tel-
jesen a vízi élethez alkalmazkodott, akárcsak a halak; kopolyúval
lélekzett és lábak helyett hosszú úszófarokkal volt ellátva. Fejlődése

során később átalakult; kopolyájából tődő lett és járásra alkalmas lábai fejlődtek. Szárazföldi állattá alakult, de megmaradt az a képessége, hogy a vízben is mozoghasson és megkereshesse az élelmét. Az élet ősanja, a víz, nem engedte magától teljesen elszakadni az állatvilágot és az arhegoszaurusz késői utódait, a mai götéket, szalamandrákat és békákat is arra kényszeríti, hogy közelében éljenek, mert fiatal korukban, mint lárváknak, a vízhez van kötve az életük, csak ott fejlődhetnek szárazföldi állatokká. Az állatvilág fejlődésének következő tokán a csúszó-



Az ősszalamandra vagy branchiosaurus.

A branchiosaurusnak nevezett őskételtű a kőszén-korszak és a perm-korszak mocsaraiban élt. Alakja és fejlődése olyan volt, mint a mai szalamandráé. A képen láthatjuk a vízben élő, kopolyúkkal lélekző lárvákat, a parti sziklákon pedig a kifejlődött állatokat, amelyek tődével lélekzettek és a szárazföldön éltek. A hátára fordított állat hasán látható a szabályos vonalakkal díszített haspáncél, amelynek lenyomatát megtalálták a perm-korszaki kőzeteken.

mászó állatok világában is megtaláljuk az ősi életterülethez, a vízhez való ragaszkodást. Az első csúszómászó állatok a tengerekben vagy a tengerpartokon éltek a mai csúszómászók közül a krokodilusok, a vízi teknősbékák, számos kígyó, sőt egyes gyíkok is a vízben vagy a víz közelében élnek.

Ha folytatnánk képzeletbeli sétánkat a kőszén-korszak erdőjében, egy másik ősi kételtű-

vel is találkozoznánk. A sekély vizekben élt abban az időben a mai szalamandrához hasonló, szélesfejű, karcsútestű *branchiosaurus*, amelynek a fejét, akárcsak az arhegoszauruszt, erős páncél-lemezek fedték. Mindössze egy méter hosszú állat volt és nem olyan ijesztő külsejű, mint a krokodilusformájú arhegoszaurusz. A gerinces állatok törzsét az arhegoszaurusz, a branchiosaurus és még néhány hozzájuk hasonló, a csúszómászók jellegeit is magánviselő, ősi kételtű képviselte a kőszén-korszakban. A gerincesek fejlődése még nem jutott tovább

ebben a korszakban és a későbbi időkre maradt az igazi csúszómászók, madarak és az emlősállatok megjelenése az élet színpadán.

Annál hatalmasabb lépést tettek előre a fejlődés útján a gerinctelen állatok, amelyek közül az ízeltlábúak már az előző korszakokban megszállták a szárazföldet, de zsenge, törékeny testük maradványait



A legősibb repülő rovar.

A kőszén-korszakban élt óriásszitakötő olyan nagy volt, hogy madárnak is beillett. Kiterjesztett szárnyainak együttes hossza mintegy 70 centiméter lehetett.

nem őrizték meg számunkra az egykori kőzetrétegek. A kőszén-korszak ízeltlábú állatairól azonban már többet tudunk, mert a Föld történetének azokon a lapjain, amelyek az ősi erdő növényeinek a maradványait megőrizték, a legkülönbözőbb ízeltlábú állatok eltemetett múmiái is megmaradtak az utókor számára. Ezekből a maradványokból azt olvas-

hatjuk ki, hogy a kőszén-korszakban megtörtént a *levegő meghódítása* is. Hogyan történt az életnek ez a nagyjelentőségű előrehaladása?

Az ősi rákok, a trilobiták nemzedékének utolsó sarjai között akadtak olyanok, amelyeknél a páncél oldaló lemezei kiszélesedtek, valóságos repülő-síkokká fejlődtek, mint a repülőgép merev szárnyai. Ha a parti vizek, amelyekben a trilobiták egykor hatalmas nemzetségének eme utolsó képviselői tengették az életüket, kiszáradtak, a végső menekvés a biztos halál elől az volt, hogy a rákok kimásztak a partra, annak valamelyik magasabb pontjáról levetették magukat és oldallemezeikre, mint ejtőernyőkre, támaszkodva átlibbentek olyan területre, ahol vizet találtak. A trilobiták ejtőernyőszerű oldallemezeiből fejlődhetett ki később az ősi rovarszárny, amelyet már izmok mozgattak, s amelynek kialakulásával egyidőben a tengeri trilobitákból szárazföldi rovarrá változott állatnál eltűntek a vízben való lélekzésre szolgáló kopoltyúk, helyettük a szárazföldön való lélekzésre alkalmas lélekzőcsövek fejlődtek ki. Megszületett az *első repülő rovar*, amely a mai karcsútűstű, finoman erezett szárnyú szitakötőkhöz hasonlított, de a kőszén-korszak óriási arányainak megfelelően, ez is óriás volt a mai szitakötőkhöz és egyéb rovarokhoz képest; félméter hosszú testével madárnak is beillett. Az *ősi szitakötők* mellett egyéb rovarok, a mai sáskák, szöcskék, tiszavirágok, csótányok, gyümölcspoloscák és termeszek ősei is hirdették a kőszén-korszakban, hogy az állatvilág birtokába vette a levegőt is. A mai rovarvilág színes lepkéi, tarka bogarai, a méhek, darazsak, dongók zümmögő hada és a hangyák szorgalmas seregei azonban még hiányoztak a kőszén-korszak erdőjében, amelynek párás, forró levegőjében hangtalanul csapongtak az óriás szitakötők és hatalmas állkapcsaikkal vadásztak gyengébb társaikra.

*

Mialatt az élet ilyen élénken lüktetett a kőszén-korszak szárazföldjén, az ősi páfrányerdőben, azalatt az élet bölcsőjében, a tengerben is tovább haladt a fejlődés. A mézsvázzal ellátott állatok: csigák, kagylók, tintahalak, pörgekarúak, korallok, tengeri liliumok, a legősibb tengeri sünök és az átlukgatott, parányi mézházakban élő, egysejtű *foraminiferák* népesítették be az óceánok nyílt vizét és fenekét egyaránt, bőséges vadászszákmányt szolgáltatva a halak és rákok fejlődésben előrehaladt nemzetségeinek. Ebben a változatos állattársaságban szerényen húzódtak meg a trilobiták egykor büszke nemzetségének

elsatnyult sarjai, utolsó képviselői annak az állatcsoportnak, amely gyökerét alkotta a tengert, az édesvizet, a szárazföldet és a levegőt benépesítő izeltlábuállatok hatalmas törzsének.

A kőszén-korszaki tengerek mészvázu állatainak sokaságát nem tüntette el nyomtalanul az idő. Elhalt tetemeiknek a tengerfenékre süllyedt mészvázaiból de különösen a parányi foraminiferák héjaiból, óriási mészkőhegyek épültek, amelyek az Északamerikai Egyesült Államok nyugati államaiban, továbbá Oroszországban, Felső-Sziléziában, az Alpesebben és távol északon, a Spitzbergákon hirdetik az ősi tenger és az élet alkotóerejét.

A fekete gyémánt meséje.

Amerre csak járunk a nagyvilágban, mindenütt munkától hangos műhelyek, füstölő gyárak, zakatoló gépek készítenek számunkra az életet ruházatot, a szerszámokat és az élet egyéb szükségleteit, hirdetve az emberi műveltség és a technika nagyszerű hódítását. Az egykor lakatlan pusztaságokon, járhatatlannak hitt hegyeken keresztül, nagy gondai, mérnöki pontossággal lefektetett síneken, prűszkölő mozdonyok hosszú kocsisorokat vontatnak maguk után, hogy egyik vidékről a másikra távoli idegen országokba szállítsák az embereket és az emberi életet biztosító terményeket. Az óceánok végeláthatatlan vízfelületét emeleles háznak beillő hajóóriások szelik keresztül-kasul és összeköttetést tartanak fenn a tengerekkel elválasztott szárazföldek között. A szántóföldeken ekét, vetőgépet, boronát, aratógépet vontat, a szérűben cséplőgépet hajt a gőzgép és megkíméli, de meg is sokszorozza az emberi erőt, hogy életet csikarhasson ki a termőtalajból. A nagyvárosok közelében hatalmas gyárakban gázt állítanak elő, amelyet vascsövek sűrű hálózata elszállít minden uccába, házba, valamennyi lakásba, hogy meggyújtott lángja világítsa, melegítse a szobáinkat, megsüssön, megtőzze az ételünket, kényelmessé, kellemessé tegye az életünket.

A műhelyek, gyárak, gépek munkája, a vasúti mozdonyok és óceánjáró hajók nagy távolságokat legyőző ereje, a világosság és a meleg, amelyet a gáz a lakásunkba varázsol — mind ott van elrejtve a távoli hegyekben, amelyeknek a mélyén a bányamunkások szorgalmas serege vájja, fejti a „fekete gyémántot“, a csillogó, átlátszó gyémántnál is értékesebb kőszén. Az emberiség történetének jelenkorát joggal lehet

a *szén korszakának* nevezni, hiszen megélhetésünk, haladásunk, műveltségünk a hegyek mélyéről felszínre hozott „égő kő”-ben, a kőszénben szunnyadó erőből függ, amelyet fölélesztünk és gépeket hajtó munkakerővé, fénné és melegséggé változtatunk a magunk javára és kényelmére.

A kőszén, ez a csodálatos földi kincs, nemcsak munkát végző gőzt tud a vízből előállítani a tüzével, nemcsak világító és melegetadó gázt bocsát ki és nemcsak közvetlenül ontja magából áldását, a szobáinkat fűtő melegséget. A benne szunnyadó hatalmas erő egyéb csodára is képes. A kőszénrel fűtött gőzgép villanyáramot fejlesztő generátort hoz mozgásba és a láthatatlan áram, amelyet vékony drótok vezetnek el a műhelyekhez, gyárokhoz, lakóházakba és középületekbe, ismét munkát végez, fényt ad, meleget áraszt. Amikor a gázgyárakban kiűzték a kőszénből a világítógázt, kokszt és kátrányt marad vissza; a kokszt fűtésre használják, a kátrányból pedig gepkenő-olajat, színes festékeket, betegségeket enyhítő gyógyszereket és finom illatszereket készítenek.

Mennyi erő, mennyi hasznos anyag van felhalmozva a piszkos fekete kőszénben, amelyet nap-nap után, a vonatok és egyéb szállítóeszközök ezrei szinte mérhetetlen mennyiségben szállítanak a szénbányákból a falvakba, a városokba, gyártelepekre, a munkahelyekre és általában mindenüvé, ahol munkaerőre, fényre és melegre van szüksége a világ urának, az embernek.

A munka, a fény, a melegség, amelyet az emberi tudás és akarat kikényszerít a „fekete gyémánt” élettelen tömegéből, valamikor, réges-régen lüktető, pezsgő élet volt. A kőszén-korszak százötvenmillió évvel ezelőtt zöldelő páfrányerdőségeinek suhogását visszhangozták a mai zakatoló gépek, prűszkölő mozdonyok; a kőszén-korszak trópusi éghajlatának erőtadó, forró napsugarai kelnek új életre a fényben, a melegségben, amelyet a kályhák, kohók tüze, az imbolygó gázláng és a villanykörte sokasága terjeszt szerte a nagy világban. Miképpen történthetett ez a csoda, hogyan maradt fenn százötvenmillió évig a kőszénkorszak eltűnt erdőségeinek az élete?

Amikor a zöld növény a levegő szén-savából, a talaj vizéből és a vízben oldott ásványi anyagokból, a napfény hatására, szerves anyagokat készít és azokból fölépíti, gyarapítja a testét, ugyanakkor magába gyűjti és a testében felhalmozza a Nap erejét. A legkisebb növény is úgy tekinthető, mint amelyben elrejtve szunnyad a napsugarak erejének parányi része. Amíg a növény él, addig táplálkozik, növekedik, szaporodik, sőt lassú mozgást is végez. Mindez munkával jár, a munkához

pedig erő kell. Az erőt önmagából meríti a növény és elhasznált erejét a Nap éltető sugaraiból új erővel pótolja. Amikor azután elhal a növény, az élet elszáll belőle, de testének szerves anyaga megőrzi magában a napsugarak erejét. Ha meggyújtjuk az elfonnyadt lombokat, a kiszáradt fát, az élettelen tömegből föllobbanó tűzben feléled az elrejtett erő és meleget, fényt sugároz, mint a Nap. Ha pedig a tűz melegével felforraljuk a gőzgép kazánjának a vizét, a keletkező gőz feszítőereje mozgásba hozza a gépet és ez parancsszavunkra elvégzi a munkát, amelyre szerkesztették. Ime, a Nap erejének ujjaszületése, amelyet folytonosan megfigyeltünk és megcsodálhatunk.

Minél nagyobb a növény, annál többet tud összegyűjteni a napsugarak erejéből; egy egész erdő pedig, sok fájával és a fák árnyában növekedő, kisebb növények sokaságával, az erőnek felbecsülhetetlen mennyiségét rejtgeti magában. Gondoljunk csak arra, hány kályhát tűt, mennyi embernek ad meleget az erdő, amely tüzelőfával látja el a falvak, városok lakosságát; pedig a fáknek csupán kis részét és levetett száraz gallyait használjuk tüzelésre.

A Föld kőszén-korszakában élt erdők, amelyeknek növénytakaságát nem zavarta meg a baltával, fűrészsel felszerelt ember, hogy megtizedelje a fák seregét, — még hatalmasabb gyűjtőhelye volt a napsugarak erejének. S ezt a rettenetes erőt a természet csodálatosképpen megőrizte számunkra, elrejtve a kőszéntelepekben, amelyek a földkerekség számos pontján, a kőszén-korszaki kőzetek rétegei közé foglalva, várják, hogy az erőforrások után kutató ember felfedezze, kibányássza belőlük a „fekete gyémántot” és életrekeltse a másfélszázmillió év óta tétlenkedő hatalmas energiát.

A kőszén ugyanis nem más, mint egykor élt növények elhalt és egymásra halmozódva megkövesedett tömege. A kőszén-korszak partvidékein terpeszkedő öblök, lápos területek idővel elzáródtak a tenger-től és sekély vízzel telt medencéket alkottak, amelyekben buján tenyészt a növényi élet. A mai tőzeg-lápokhoz és tőzeg-erdőkhöz hasonlóak lehettek a kőszénkorszaki lápok, a növényzetük azonban az ősi páfránynövények sorából került ki. A lápi növények egyre pusztultak és elhalt tetemeik lesüllyedtek a medence fenekére, az iszapba és ide kerültek a kidült parti fák hatalmas törzsei, leveles ágai is. A víz alatt, a medence fenekén rothadó növényekből álló iszap keletkezett, amely kitűnő termőtalajt adott az újabb vízinövények ezreinek. Az új növénytakaságnak is pusztulás lett a vége s a medence fenekén a

korhadó növények újabb rétege halmozódott föl. Idővel a medencét egészen kitöltötték a növények holttetemeiből felhalmozódott rétegek, amelyeket végül is vastag iszaptakaró vont be, mintha szemfödő lenne az egykori növények koporsóján. Kialakult egy tőzegtelep, hasonlatos a lápos, mocsaras területeken ma is képződő tőzeghez, amelyet tüzelésre és egyéb célokra is használnak. Később a szárazföld esetleges süllyedésével a tengervíz ismét elborította a kitöltött medencéket, újra megindult a növényi élet és előlről kezdődött a medencének a növények holttetemeinek való feltöltése. Az először képződött tőzegtelepet betakaró, vastag iszapréteg fölött újabb tőzegtelep keletkezett. Ez a folyamat még néhányszor ismétlődhetett, míg végre a szárazföld emelkedésével teljesen megszűnt a tenger hatása és a növények tömegsírja végleg lezárult.

Az egymásra halmozódott tőzegtelepekben most megindult az a nagyszerű átalakulás, amely hosszú évmilliók alatt az ősi erdő növényeiből „égő követ“, kőszén formált, anélkül, hogy a napsugaraknak a növény szerves anyagában felhalmozódott erejét elűzte volna. Az egymáson fekvő és vastag iszaprétegekkel takart növények a nagy nyomás alatt összasajtolódtak, elvesztették víztartalmukat, majd lassú korhadásuk következtében szerves anyaguknak egy része gázokká változott, s csak legfőbb anyaguk, a szén maradt meg lényegében változatlanul, de fekete kőzetté merevedve. Lassan, fokozatosan történt az egykori növényeknek ez az átalakulása. A tőzegeből, amelyen még a növényi részeket jól fel lehetett ismerni, előbb barnaszén, majd fénylő jeleszén, végül pedig igazi kőszén, antracit fejlődött. Amilyen mértékben haladt előre a szenesedésnek és kövesedésnek ez a folyamata, olyan mértékben lett viszonylag mind nagyobb az egykori tőzegtelep széntartalma és alakult a mai emberiség részére mind értékesebbé a „fekete gyémánt“.

A kőszén-korszak egykori erdőségeihez és lápi növényzetéhez hasonlóan, a Föld későbbi korszakaiban ismételten bekövetkezett a vizinövényzetnek és vízparti erdőségeknek pusztulása, eltemetkezése a vízben és tőzeggé való alakulása. A kőszén keletkezésére tehát bőven volt alkalom a Föld multjában s a különböző korú kőzetekben található kőszéntelepek, mint az egykori növényzet temetői, megőrizték a tömeges pusztulásnak az emlékeit. A Föld mélyében elterülő tömegsírokból, a „fekete gyémánt“-tal telt ősi koporsókból, a kőszéntelepekből a fejlődés diadalmas hőse, az ember feltámasztja most a szunnyadó erőket és új, mozgalmasságot, haladást teremt belőlük.

Jégvilág az egyenlítő tájékán.

A kőszén-korszak végén különös változás történt a Föld déli felén, a hatalmas Gondvana-földön, amely az egyenlítő mentén, a mai forró égöv alatt, Dél-Azsia, Afrika, Dél-Amerika és Ausztrália jelenlegi területén terpeszkedett. A kőszén-korszak enyhén meleg éghajlatát, amely úgyszólván az egész földkerekségen uralkodott, a Gondvana-földön zord jégvilág váltotta föl. Mintha a déli sarkvidék elküldte volna ide fagyos lehelletét, hogy elpusztítsa a kőszén-korszak meleghez szokott páfrányerdőségeit. Hatalmas jégárak nyomultak a déli sarkvidékről észak felé a Gondvana-földön, az egyenlítő tájékáig és fehér, csillogó jégmezőket varázsoltak a zöldelő erdőségek helyébe.

Igy köszöntött be a déli szárazföldön, a napfényes, meleg kőszénkorszak után, a Föld ókorának utolsó felvonása, a *perm-korszak*. Dél-Afrika, Ausztrália, a Falkland-sziget, Brazília és Togo perm-korszaki kőzetei és hegységei még ma is őrzik a nyomát a hatalmas jégáraknak, amelyek végigkarcolták a sziklákat, amint lefelé csuszamlottak a hegyekről; a hátukon tovacicelt törmelékkel elgatolták a völgyeket és hegyi tavak, tengerszemek keletkezésére adtak alkalmat; nagy távolságokról óriási szikladarabokat hoztak magukkal, hogy a jégmezők elolvadása után, mint vándorköveket, otthagyják a nekik idegen környezetben.

Hogy mi okozta a déli szárazföld váratlan eljegesedését, hogy miért változott az enyhe, meleg éghajlat zorddá, hideggé, azt nem tudják megfejtetni a tudósok. Némelyek úgy vélik, hogy a levegő nagy szén-savtartalma, amely a kőszénkorszakban annyira kedvezett a növényzet fejlődésének, megfogyatkozott, ezzel együttjárt az erdőségek pusztulása, majd a levegő lehűlése. Mások a szárazföld emelkedésével és az óceán medencéjének egyidejű süllyedésével, nagy hegységek alakulásával, a vulkánok által kilökött óriási hamutömegekkel, amelyek elfődték a Napot, próbálják magyarázni a levegő lehűlését és a Gondvana-föld eljegesedését. Végül vannak, akik azt tartják, hogy a Föld megváltoztatta a napköri pályáját, vagy hogy az egész naprendszerünk eltolódott a Világegyetemben, s hogy a Nap melege megfogyatkozott.

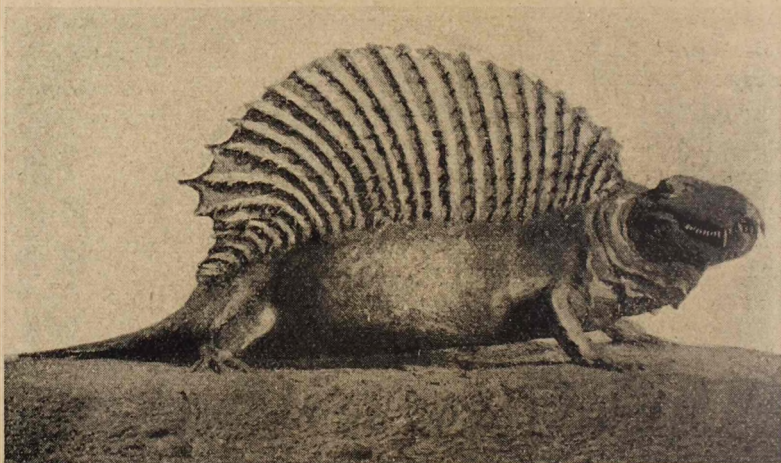


A déli jégvilág növénye.

A permkorszakban a glosszopterisz-páfrány volt elterjedve az eljegesedett Gondvana földön. A képen e nevezetes növény egyik levélét látjuk.

A sok és sokféle magyarázat közül egymagában egyik sem kielégítő és egészen bizonyos, hogy a Gondvana-föld eljegesedésének nem egy, hanem egész sereg földi és földöntúli változás együttesen volt az okozója. Az is bizonyos, hogy az előző korszakokban nekilendült életet nem tudta megállítani előrehaladó útjában a fagyos szél, amely a déli sarkvidékről áramlott észak felé és jégvilággá változtatta az előbb délszaki napfényben fürdő déli-szárazföldet.

A Gondvana-föld hóval, jéggel borított vidékein nagyszerű haladást tett a fejlődés útján az állatvilág. A kőszén-korszaki páncélosfejű



A perm-korszak szárazföldjeinek réme.

A perm-korszak felemás-gyíkjaianak a sorában élt a tarajos-sárkány vagy naosaurusz, amely hatalmas fogakkal felfegyverkezett állkapcsaival réme volt a szárazföldi állatvilágnak. Nem volt nagy állat, de borzalmassá tette a hátából kiemelkedő hatalmas taraj.

őskétéltűeknek, az arhegosaurusz és branhiosaurusz nemzetségének a déli szárazföldön nyomaveszett ugyan, de helyettük olyan állatok fejlődtek ki, amelyekben egyesítve voltak a kétéltűek és a csúszómászók jellegei. A jégárak alján elterülő gyérnövényzetű tundrákon, ahol a hosszú, nyelvalakú leveleket fejlesztő páfrány, a *glosszopterisz* tenyészett, éltek a Gondvana-föld szörnyetegei, a *felemás-gyíkok*. Otromba testük a götéek, szalamandrák, gyíkok, kígyók, teknősök és krokodilusok saját-ságainak különös keveréke volt. Egyik-másik mesebeli sárkányhoz hasonlított. Különösen a *tarajos-sárkány*-nak nevezett, több, mint két és fél méter hosszú *naosaurusz*, amelynek hátán, tüskés csontsugarak

között kifeszített bőrből, hatalmas taraj emelkedett, tátogó szájában pedig nagy, hegyes fogak meredeztek. Valamivel szeledebb kinézésű volt, de még eléggé ijesztő külsejű volt a rövidfarkú, szélesfejű *pofás-gyík*, a *pareioszaurusz*, amely két és fél méter hosszú, esetlen testét nehezen vonszolta tova oidaltálló, vaskos lábain.

A Gondvana-föld különös fajzataiból, amelyek ott éltek a fagyos jégvilágban, alakultak ki a gyíkok, krokodilusok. egy oldalágukból pedig a teknősök nemzetsége. A perm-korszak eljegesedett száraztölgjétn különös állatvilágából azonban nemcsak a csúszómászók dúsan virágzó ága sarjadt ki, hanem még egy egészséges hajtás, amelyből kirüggyeztek az emlősállatok hatalmassá nőtt nemzetségei. A perm-korszak ősi *pofás-gyíkja* idővel hosszúlábú, gyorsan futó, gyíkszerű állattá fejlődött, amelynek a feje már emlősállathoz volt hasonló, állkapcsai hús-



A Gondvana-föld szörnyelege.

A déli szárazföldön az ókor végén a kétéltűek és csúszó-mászók jellegét egyesítő, különös állatok éltek. Ezek egyike volt a két és fél méter hosszú *pofás-gyík* v. *pareioszaurusz*.

evésre alkalmas, erős ragadozófogakkal voltak megrakva. Az emlőskülsejű, ősi sárkányfajzattól később számos húsevő-csúszómászó fejlődött, amelyeknek a tudósok aszerint adtak nevet, hogy a fejük milyen ragadozó emlősállat fejére emlékeztet. A farkas-krokodilus, tigris-krokodilus, párdue-krokodilus, kutya-sárkány, menyét-sárkány nevek mutatják, milyen változatos lehetett a perm-korszak jégvilágának az a nemzetsége, amelyből később a mai emlősállatok terebélyes törzsfája kisarjadt.

A Gondvana-föld felemás-gyíkjai, a perm-korszak ijesztő külsejű sárkányai, amelyeknek egyrészt a csúszómászók, másrészt az emlősök nemzetségei köszönhetik létüket, nem tűntek el nyomtalanul a Föld színéről. Egy Uj-Zélandban ma is élő gyíkfajta, az úgynevezett *sz/enodon*, átmentette a jelenkorba a kétéltűek és csúszómászók sajátosságait egyesítő perm-korszaki állatesoportot. Vele együtt különösképpen átszár-

mazott a jelenkor emberére a félelem, amely az egykori Gondvana-föld átalait eltölthette, amikor a rettenetes külsejű tarajos-sárkány megjelent a glosszopterisz-páfránnyal borított tundrákon, vagy az élettelen jégmezőkön. Az ujjélandi bennszülöttek, a maorik, *tuolera* néven emlegetik a szfenodont és úgy beszélnek róla, mint egy harmadfélméter hosszú szárnyetegről, amely földalatti barlangokban tanyázik és ott leselkedik áldozataira. A szfenodont csak a maorik képzelete növesztette ember-evő sárkánnyá, mert hiszen a félelmetes hírv állat mindössze félméter hosszú és teljesen ártatlan jószág, amely legfőljebb csigákra, madárfiókákra vadászik, ha elhagyja földalatti tamáját, de ijedten menekül,



Ma is élő ősvilági állat.

A Föld őskorában a déli Gondvana-földön elterjedt felemás-gyíkok egyik késői utóda, a szfenodon, ma is él Ujjéland szigetein. A bennszülött maorik *tuolera* néven emlegetik és veszedelmes sárkányfajzatnak tartják a mindössze félméter hosszú, ártatlan állatot.

ha ember vagy nagyobb állat közeledik feléje. A szfenodon igénytelen volta ellenére is nevezetes állat, mert a mai állatvilágban egyetlen szerény képviselője a perm-korszaki ijesztő sárkányoknak.

A Gondvana-föld éghajlata nemcsak a gerinces állatok sorában hozott változást, hanem a rovarvilágot is arra kényszerítette, hogy alkalmazkodjék a hideg éghajlathoz. A viszonylag kevésbé zord időszakokat felváltó, erős fagy ellen védekezniük kellett a gyöngetestű rovaroknak, annál is inkább, mert az eleségük is megfoghatkozott a borzalmas téli időben. Egyetlen módja a védekezésnek az volt, hogy a lárvájuk vastag bőrruhát fejlesztett maga körül és annak védelme

alatt téli álomba merült. Azokból a rovarokból, amelyek átalakulásuk során csak lárváallapoton mentek keresztül, kifejlődtek olyan rovarok, amelyeknek a lárvája *báb*-bá alakult, bábalmot aludt és csak a melegebb idő beálltával bujt ki a bábból a kifejlődött rovar. Az ősi sáskák, tücskök, csótányok seregéből így vált ki idővel a *bogarak* nemzetsége. Ugyanakkor a kőszén-korszak recésszárnyú szitakötői és tiszavirágai mind inkább alkalmazkodni kezdtek a szárazföldi élethez. Vízben élő lárváik elhagyták a vizet és a szárazföldön kutattak élelem után. Ezzel meg volt nyitva a fejlődés útja a hártýásszárnyú méhek, darazsak, hangyák és a pikkelyesszárnyú lepkék felé.

*

Míg a déli, hideg Gondvana-földön az állati élet ilyen gyors haladást tett, addig az északi féltekén alig változott meg a kőszén-korszak állat- és növényvilága. Az éghajlat itt nem csapott át hirtelen nedves melegből száraz hidegbe, s a kőszén-korszaki növény- és állatfajok továbbtenyészhettek, anélkül, hogy nagyobb átalakulásra kellett volna átmenniük. A nyugodt fejlődést, különösen pedig a szárazföldi élet fejlődését, elősegítette az is, hogy az északi szárazföldek a perm-korszakban még nagyobb területeket hódítottak el a tengertől, amely csak hegyenkint tudott a süllyedő partvidékeken teret nyerni. A nagykiterjedésű szárazföldeken hatalmas hegységek gyűrődtek föl, vulkáni kitörések is elősegítették a hegyképződést, úgyhogy változatos, hegyes-völgyes lett a tájék és bő alkalom nyílt növénynek, állatnak a nyugodt fejlődésre. Az északamerikai Texas állam perm-korszaki kőzeteinek kőkoporsóiból előkerült állati maradványok sokat mesélnek nekünk az északi szárazföld akkori életéről. A vizek környékéről már nagyrészt eltűntek a kőszén-korszak páncélosfejű kételtű állatai, csak a szívós életű összalamandra, a branchioszaurusz tenyészett tovább. Az eleséget bőven adó páfrányerdőkben és a tűlevelű fák, pálmák árnyékában a déli Gondvana-földről északra is elszármazott felemás-gyíkok éltek világukat. Nyugodt életüket csak olykor-olykor zavarta meg az itt is tanyát ütött tarajos-sárkány, amely vérszomjas ragadozó módjára vadászott otrombatestű, ügyetlen rokonára, az ősi pófás gyíkra. A csúszómászók és emlősök felé vezető út megnyílt tehát az északi szárazföldön is; a két hatalmas állattörzsnak az egész földkerekségen való felvirágzását már nem gátolhatta meg semmi.

A perm-korszak tengereiben sem volt sok változás. A kőszén-

korszakban már halódó trilobita-nemzetség utolsó sarjai is eltűntek a sós víz birodalmából, viszont a pörgekarúak, kagylók, csigák és tinta-halak újabb fajai gyarapították a tengeri állatok társaságát. A sekély tengerekben a zátonyépítő koralloknak és szivacsoknak versenytársai akadtak a parányi *mohállatok*-ban, amelyek mészből épített telepeikkel helyenkint szigeteknek is beillő zátonyokat alakítottak és tekintélyes mészkőhegyek alakjában hagyták reánk gigászi építményüket.

A Gondvana-föld jeges világa és az északi nagy szárazföldek hegyes-völgyes tájai alkották a Föld ókorának utolsó felvonásához. A perm-korszakkal befejeződött bolygónk történetének második nagy periódusa és megkezdődött az ókornál talán még mozgalmasabb *középkor*.

Lüktető élet a diadalmas szárazföldön.

A Föld középkorának hajnalát úgy lehet tekinteni, mint a szárazföld diadalának a korszakát. Az ókor végén, a perm-korszakban kelet-



A világ térképe a Föld középkorának elején.

A Föld középkorának első periódusában, a triász-korszakban, a szárazföldek túlsúlyban voltak a tengerekkel szemben. Három nagy kontinens terpeszkedett a Föld felszínén, a szűk térre szorított óceánok között. Később a jura- és a kréta-korszakban a tenger több helyen tért nyert a szárazföldek rovására.

ke ett nagy szárazföldek a középkor elején, a triász-korszakban, még inkább megnagyobbították a területüket a tenger rovására. Az északi földtekén Észak Amerika és az ősi Atlantisz egyetlen hatalmas konti-



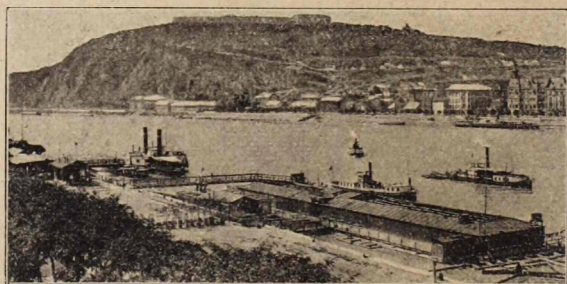
A triász-korszaki tenger három tanuja.

A déltiroli Alpokban emelkedik ez a három, hatalmas sziklasírt: „Három bánya” a nevük. A triász-korszakban itt tenger volt, annak mésztartalmú iszapjából keletkezett a dolomít-kőzet, amelyből a három sziklaóriás fől van építve.

nenst alkotott, amely az Obi-tenger időnkinti kiszáradása folytán, hosszabb-rövidebb ideig Ázsiával is összefüggött. Az északi szárazföldet a Csendes-óceán nyugati és keleti részét összekötő Thetys-tenger, mint egy széles vízöv, választotta el a déli Gondvana-földtől, amely a hatalmát most ismét kiterjesztette egész Dél-Amerikára, Közép- és Dél-Afrikára, Ausztráliára és Ázsia déli félszigeteire: Arábiára és Elő-Indiára. A szűk térre szorított tengerek által körülvett két, nagy kontinens között ismételen szárazföldi összeköttetés keletkezett a Thetys-tengeren keresztül, mintha a természet hidat épített volna az állat- és növényvilágnak, hogy délről északra és északról délre az egész világon elterjedhessen.

A triász-korszak szárazföldje azonban nemcsak vízszintes irányban igyekezett a tengertől tért hódítani, hanem hegységek feltornyosításával, felfelé is terjeszkedett. A tengerfenéken összehordott mélytengeri iszapból és a mészkiválasztó növények által készített mészből, a tenger

visszavonulása után, *dolomit*-kőzet keletkezett, amelyet a déltiroli Alpokban egetostromló, festői sziklacsúcsokká tornyosítottak föl a Föld mélyében rejlő erők. Ekkor keletkeztek Budapest környékén a Gellért-hegy és Sashegy dolomitszirtjei, amelyeket a közhit vulkánoknak tart, holott a tenger mélyén képződött iszapból építette fel a hegyképző erő. A nagykiterjedésű szárazföldek belső területén sivatagok terpeszkedtek, amelyeknek homokja *tarka homokkővé* tapadt össze és manapság diszes, jóminőségű épületkővet szolgáltat az alkotni vágyó embernek. A tengerpartok mentén keletkezett elzárt öblökben az egymás hegyén-hátán élő kagylók héjainak tömegéből *kagylós-mészkő* keletkezett, amelyet, mint cementgyártásra alkalmas kőzetet, sokfelé bányász-



A budapesti Gellért-hegy,

amelynek helyén a triász-korszakban tenger hullámozott. A dolomit-kőzet, amelyből a Gellért-hegy sziklái állanak, az egykori tenger iszapjából keletkezett.

lyén, a tenger visszavonulása után, mocsaras, lápos mélyföldek maradtak vissza. Dús vegetáció kelt életre a vizenyős területeken, erdőségek keletkeztek mindenfelé, amelyekben bőséges élelemre és védelemre találtak a csúszómászóknak a vizenyős, mocsaras területeket kedvelő nemzetségei. A mocsarak medrében gipsz- és sőtartalmú agyag ülepedett le, amely a víz kiszáradása után nagykiterjedésű márga-rétegekben merevedett meg, magábazárva a triász-korszaki erdőségek állatvilágának megkövesedett maradványait.

Azokon a területeken, ahol egykor a triász-korszak tengereinek homokos-agyagos partjai terültek el, a múlt század harmincas éveiben meglepő leletre bukkantak. A parti iszapból keletkezett márga és a sivatagi homokból létrejött tarka-homokkő réteglapjain az ember kezéhez hasonló nyomokat találtak, amelyek azonban mesebeli óriás arányait mutatták. A tudósok hamarosan megállapították, hogy ezek a

szák, különösen Németország triász-korszaki hegysegeiben. Ugyanakkor a szárazföldek más helyein, így Európában a mai Németország északi részén, nagykiterjedésű beltengerek terültek el, amelyeknek a he-

10—40 cm. hosszú nyomok egy különös állat *lábnyomai*. Ezek úgy maradhattak fenn, hogy a homok- vagy agyagréteget, amelybe belenyomódtak, később újabb homok és iszap borította be és lefedte a lábnyomokat, amelyek a homok vagy agyag két rétege között épségben fenmaradtak mindmáig. A tudósok *kirotérium*-nak nevezték el ezt a különös, „kéz-lábú“ állatot, amelyben az ókori őskételtűek utolsó sarját és a középkor ősgyíkainak legrégibb képviselőjét sejtik. A lábnyomok alapos vizsgálatából kiderült, hogy a hüvelykujjhoz hasonló, oldaltálló ujj a kirotérium lábának húses függeléke volt, amelyben nem voltak ujjpercek és a végét nem fedte karom. Ugy szerepelhetett ez a kiemelkedő függelék a talpon, mint a fék, amellyel a nagy, otrombatestű állat fékezte magát, amikor a csúszós, agyagos parti talajon tovahaladt. Abból, hogy a lábnyomokat a sivatagokban keletkezett tarka-homokkő réteglapjain is megtalálják, arra következtetnek, hogy a kirotériumok a mocsaras tengerpartokról néha elvándoroltak a sivatagi oázisokra.

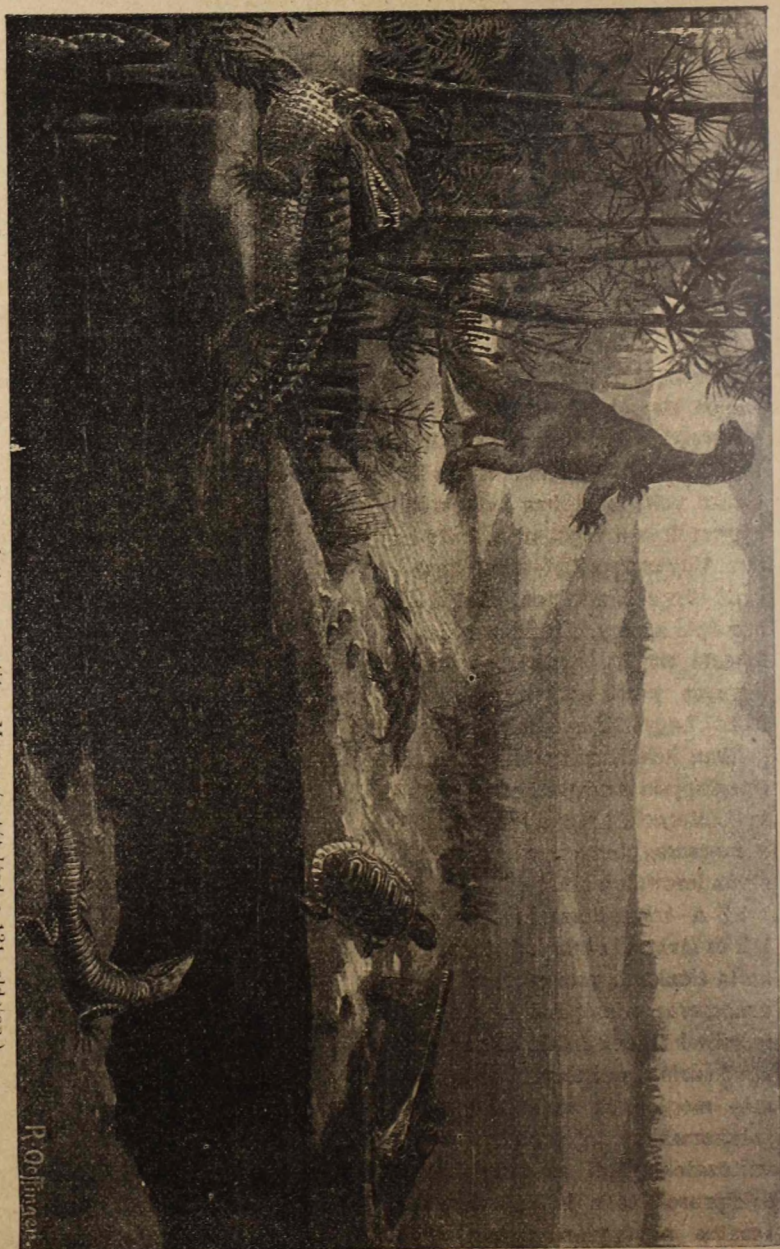
A triász-korszaki tengerpartok és sivatagi oázisok életénél sokkalta élénkebb, mozgalmasabb volt a mocsaras erdőségek élete. Az ókori faóriások már eltűntek, de a nagyra-növő surlók, széleslevelű páfrányok még megőrizték az erdőségek kőszénkorszaki jellegét. A növényvilág

változatosságáról az araukáriák, az ősbórika terjedelmes bokrai, az ősciprusok és a különös levelű ginkgófák gondoskodtak. Ebben a változatos növényvilágban sarjadt ki az ősgyíkok nemzetsége. A mai



Ősi lábnyomok a sivatag homokjában.

A triász-korszaki sivatag homokjából keletkezett tarka-homokkő réteglapján találtak ezeket a kézformájú nyomokat. Kiderült rólok, hogy a triász-korszak elején élt kirotérium nevű állat lábnyomai.



Ez a negyvenhétedik kép az egy betenger p. r. j. m. (Magyarzatát lásd a 131. oldalon.)

gekko-gyíkhöz hasonló *törpegyíkok* és a hosszúlábú, patkány nagyságú *gyorslábú sárkány* vadászgattak a röpködő vagy a partokon futkosó rovarokra. A parti iszapban a páncélosfejű göté utolsó sarjai cipelték tova nehézkes testüket és egyenetlen harcba keveredtek a hegyes fogakkal ellátott, vérengző természetű tarajos-gyíkokkal. A vizinövények sűrűjéből csőrszerűen megnyúlt orrú, gyíkszerű kis állatok, úgynevezett *madárgyíkok* bujtak elő. Ezek voltak az elődei a későbbi korszakok repülő sárkányainak és az ősmadárnak. A vízben hosszú-orrú *csőrös-gyíkok*, a későbbi halgyík ősei lubickoltak, a parti vizekből pedig a *belodon-krokodilus* dugta ki tőrszerű fogakkal ellátott ijesztő fejét. A sokféle csúszómászó között már ott mászkált *ősteknősbéka* is, amelyet páncélba burkolt teste jól megvédett a prédára leselkedő szörnyetegek ellen.

A parton heverésző, sütkérező állatok társasága időnkint ijedten rebhent szét és eszeveszesen menekült a vízbe, mert a surlók sűrűjéből előbukkant a szárazföldek réme, a *rettentő gyíkok* első hatalmas képviselője. Ha



A hangász-sün.

A Föld középkorából reánk származott ausztráliai állat, amely — akéresak a kacsacsőrű emlős — megmaradt a legősibb emlősállatok fejlődési fokán.

oszlopoknak is beillő, erős lábaira és hosszú, vastag farkára támaszkodva felegyenesedett, szinte eltakarta a napot otromba testével. Hosszú nyakán ide-odaforogatta aránylag kis fejét, zsákmány után kutatva, s közben vészesen csattogtatta hosszú állkapcsaiból elővillogó hatalmas fogait. Rövid, de erős mellső végtagjai olyanok voltak, mint egy birkózó vagy öklvívó izmos karjai; négy ujját széjjelterpesztve tartotta, hogy megragadja velük vigyázatlan zsákmányát; felfelé meredő hüvelykujján hegyes karmot viselt, amelyet harc közben úgy használt, mint a tört.

Az első rettentő gyík nem sokáig volt rettegett uralkodója a triász-korszak erdősegeinek. A déli Gondvana-föld jégmezőin a perm-

A 130. oldalon levő kép magyarázata:

A kép triász-korszaki partvidéket mutat be, a háttérben homoksisivataggal, amelyet egy kis aurokária-erdő oázisa szakít meg. Balra a vízparton fanagyságú surlók láthatók. Az előtérben és a tulsó part homokján kis madár-gyíkok, úgynevezett átoszauszok hevernek. A baloldalon a belodon-krokodilus mászik ki a partra, jobbra pedig egy csőrös-gyík dugja ki a vízből a gaviáljára emlékeztető hosszú fejét. A tulsó parton, a surló-fák mellett, egy rettentő-gyík otromba teste emelkedik, míg a csőrös-gyík előtt az ősteknősbéka kapaszkodik a partra.

korszakban kifejlődött ragadozó csúszómászók, amelyek már magukban rejtették a későbbi emlősállatok jellegeit, eljutottak a Thetys-tengeren képződött szárazföldi hidakon keresztül az északi kontinensre is és tanyát ütöttek a mai Európa és Észak-Amerika területén terpeszkedő triász-korszaki erdőségekben. Fejlődésük itt még inkább előrehaladt; már közel voltak ahhoz, hogy a vérük hőmérsékletét szabá-



A kacsacsőrű emlős.

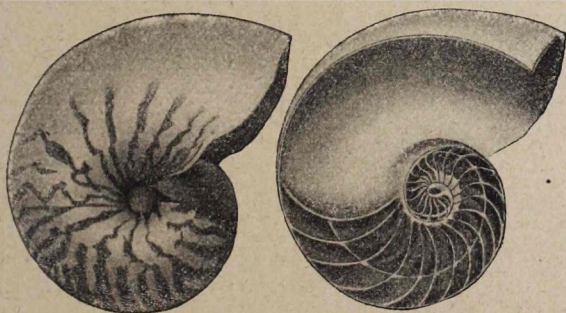
Ausztrália állatvilágának egyik különös tagja, amely megőrizte a Föld középkorában élt legősibb emlősállatok jellegeit. Ez a ma már kihalt állat csőrrel van ellátva, tojást tojik, mint a madarak, de a testét szőr fedi, a tojásból kikelt fiókáját pedig szoptatja, mint az emlősállatok.

lyozni tudják, mint a mai emlősállatok, s hidegvérű állatokból melegvérűekké váltoozanak.

Fejlődésük egyik ága a Föld középkorában elterjedt kisebb csúszómászókra keresztül, — amelyeknek szájában sokhegyű zápfogak és nagy metszőfogak voltak, — elvezetett Ausztrália és az ausztráliai szigetek mai különös állataihoz : a *hangyászün*-höz amely féregalakú nyelvével rovarokat fogdos, és a *kacsacsőrű emlős*-höz, amelynek a kacsáéhoz hasonló csőre van, nőténye tojást tojik, mint a madarak, de a tojásból kikelt fiókáját szoptatja, mint az emlős állatok. Ausztráliának eme furcsa

állatai maradványai a középkor állatvilágának. Amikor a déli Gondvana-föld szétDarabolódott és délkeleti darabjaiból Ausztrália és a környező szigetek keletkeztek, a középkori állatok ottrekedtek az ősi földdarabokon. Itt nem haladtak tovább a fejlődés útján és olyan fokon maradtak, mint a középkori ősem-lősök. Ausztrália, Ujguinea, Tazmánia mai erszényes emlőseit és csőrös emlőseit úgy kell tekintenünk, mint a Föld középkorában kifejlődött kezdetleges emlősök utolsó maradványait, amelyeknek napjai meg vannak számlálva, mert a fejlődés törvénye nem engedi, hogy sokáig élhessenek abban a korban, amelyben az emlősök már fejlődésük legmagasabb fokára érkeztek.

Az emlő-sálatok igazi fejlődése az északi szárazföldön indult meg. A mai kis erszényes-patkányokhoz és ro-varevő emlősök-höz hasonló őrserszényesállatokból sarjadt ki az az életerős nemzetség, amely kiindulópontja volt az emlősök legkülönbözőbb ágainak. A tudósok



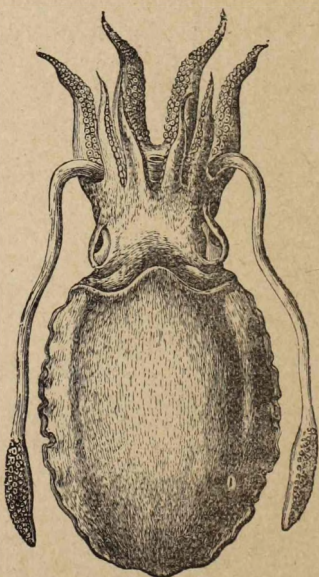
Az Indiai-óceán hajósának csónakja.

Az Indiai-óceánban élő hajós-csiga, a nautilus, az egyetlen ma élő rokona a középkori tengerekben rendkívül elterjedt ammoniteszeknek. A középkor végén kihalt ammoniteszek héja a mai nautiluséhoz hasonló szerkezetű volt. A csavarodott héj — mint a jobboldali képen látható, — keresztfalakkal kis kamrákra van osztva, ezeket levegő tölti meg. A légkamrák tartják a vízben lebegve az állatot. A héj utolsó, nagy üregében, a lakókamrában, él maga az állat és a héj tágas nyílás in dugja ki hosszú, mozgékony fogokarokkal övezett fejét.

úgy ismerik ennek a nemzetségnek a tagjait, mint amelyeknél a zápfogakon három csúcs volt kifejlődve. A fejlődésnek valóságos csodája, hogy ezekből az igénytelen triász-korszaki állatokból idővel kialakult a foghíjas-, ro-varevő-, rágsáló- és ragadozó-emlősök, úgyszintén a denevérek, a nagy szárazföldi növényevők, patások és elefántok, továbbá a tenger óriásai, a cetek és végül a majmok változatos sokasága.

Amíg a triász-korszak nagy-kiterjedésű szárazföldjein ilyen nagy-szerű előhaladást tett az élet, addig a szűk térre szorított tengerek állatvilágában legfőljebb annyi változás történt, hogy a pörgekarúak ősi nemzetségét még inkább háttérbe szorították a kagylók és a csigák, s hogy meg kezdődött a fellendülése a tintahalak ama nemzetségének,

amely a középkor következő korszakaiban a virágzás bámulatos fokára emelkedett, majd az újkor beköszöntésével egyszerre letűnt az élet színpadáról. *Ammonites*-eknek nevezzük ezeket a puhatestű-állatokat, amelyeknek legkülönbözőbb nagyságú, alakú és díszítésű mészhéjait tömegesen őrizték meg számunkra a triász-korszak, de különösen az azt követő jura- és kréta-korszak tengereiből leülepedett kőzetek. Az ammoni-



A tintahal vagy szépia.

A mai tengerek legelterjedtebb és legismertebb lábasfejű állatja. A puhatestű-állatok sorába tartozó lábasfejűekre (másként tintahalaknak is nevezik őket) jellemző, hogy a fejükön tapadó-korongokkal ellátott, hosszú nyulványok, úgynevezett karok vannak, amelyek a zsákmány megragadására és a vízben való mozgásra szolgálnak.

teszek az ókorból származó és az Indiai-óceánban ma is élő *hajós-csiga* vagy *nautilus* rokonságába tartozó puhatestű-állatok voltak. A nyílt tengerben olyan mészhéjban hajókáztak, lebegtek, amely belül levegővel telt rekeszekre, kamrákra volt osztva. A héj utolsó, nagy kamrájában, a lakókamrában, helyezkedett el az állat. a héj száján kinyújtva a fejét övező hosszú karjait, amelyek a zsákmány megragadására szívókorongokkal voltak ellátva és amelyekkel evezni is tudott a vízben. A mai tengerekben, a nautiluson kívül, a vitorlás-csiga, az igazi tintahal (a szépia) és a nyolckarú polip kiterjedt rokonsága képviseli a puhatestűeknek ezt a nemzetségét, amelyeknek ősei már az őskori és ókori tengerekben is éltek. A tudósok *lábasfejűek*-nek nevezik őket, mert a fejüket övező hosszú karjaik a vízben való mozgásban is segítségükre vannak, akárcsak a halaknak az úszó-végtagok.

A középkor lábasfejű állatai, az ammoniteszek, már a triász-korszak tengereiben megtalálják életfeltételeiket,

de fénykoruk csak akkor köszöntött be, amikor a triász-korszak végén a tenger rohamot indított a szárazföld ellen, hogy visszahódítsa az elrabolt területeket.

Özönvízi élet a Föld középkorában.

A szárazföld uralmát a középkor második felében, a *jura- és a kréta-korszakban*, a tenger hatalmas előnyomulása váltotta föl. A jura-korszak elejétől kezdődően mind nagyobb tért nyert az óceán; szinte özönvízszerűen öntött el óriási földdarabokat és borított el hegyes-völgyes vidékeket. Az északi és a déli két nagy kontinens között diadalmasan tört utat a tenger. A triász-korszak nagy kiterjedésű északi szárazföldjéből csak a mai Észak-Amerika keleti fele és Grönland, Európa területéből Skandinávia, az ázsiai részből Szipéria, az északkeleti partvidék, Közép-Ázsia és Kína maradt meg, mint összefüggő földdarab. Európa időnkint összeköttetésben állott ezzel az északi földcsikkal, időnkint pedig a tenger előnyomulása elszakította attól és ilyenkor nagy szigetként emelkedett ki az óceán diadalmas hullámaiból.

A tenger hódító kedve a déli Gondvana-földet sem kímélte meg. A Thetys-tenger délnek-előrenyomuló ágai darabokra szaggatták az egykor összefüggő nagy földdarabot. Nyugaton Dél-Amerika keleti fele Afrikával alkotott egy nagyobb kontinenst, míg keleten, a mai Madagaszkár és Indiai-Óceán területén, feküdt a másik nagy déli szárazföld; egy harmadik kisebb földdarab pedig a mai Ausztrália helyén terült el és időnkint a mai nyugatindiai szigetvilág területén át, összeköttetésbe került az északi kontinenssel.

A szárazföldeknek ez a feldaraboltsága és a tenger uralma nagyjában-egészében ilyen maradt a középkor végéig. A Föld szilárd kérgének nyugalma alig zavarták meg vulkáni kitörések és hegyképződés. A belső erők látszólagos pihenése, amely már a triász-korszakban megkezdődött, folytatódott a jura- és a kréta-korszakban is, de — hogy a szilárd kéreg és a tenger lakói el ne bízzák magukat — helyenkint mégis jelentkeztek a Föld mélyén lakó démonok és a mai Alpok és Dél-Németország egyes vidékein, nemkülönben amerikai területeken vulkáni kitörésekben és hegyalkotó működésben adtak életjelt magukról.

A tenger térhódításával az élet ismét felvirágzott a sós hullámok birodalmában, de ugyanakkor újabb haladást tett a szárazföldön is. A jura- és a kréta-korszak állatvilágának jellegzetessége, hogy a csúszómászók óriásokká fejlődtek, valósággal mesebeli sárkánnyokká, amelyek mellett szinte törpékké zsugorodtak a fejlődés útján lassan tovahaladó emlősök és a tengeri gerinctelen állatok.

A tengerek hullámaait, mint a kilőtt torpedók, szelték keresztül a hegyesfejű *halgyíkok*, az *ihthosaurusok*. Több méter hosszú

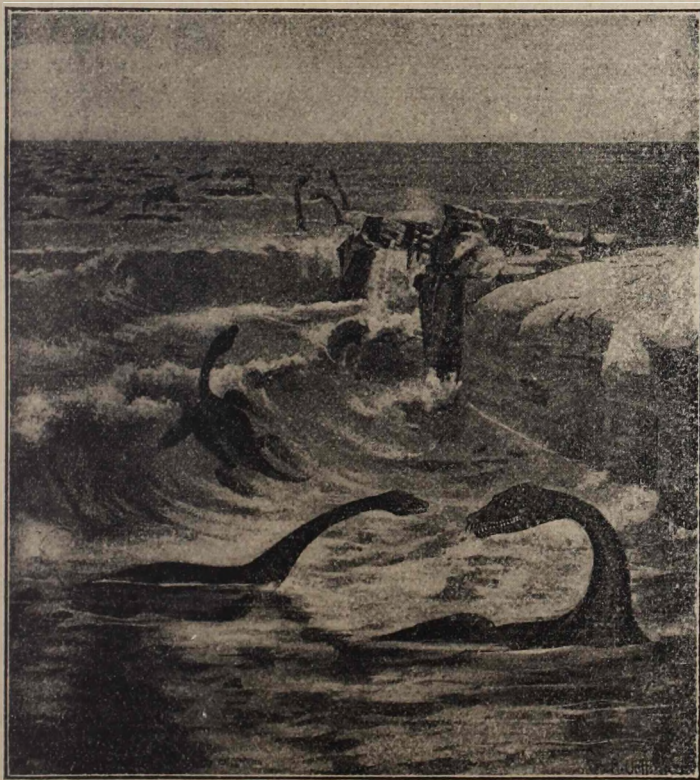


Uszkáló halgyíkok a jurakorszaki tengerben.

A halgyíkok vagy ihthosaurusok voltak a jura- és kréta-korszaki tengerek rettegett urai. Nagy csoportokban uszkáltak a sós hullámok között, halakra és egyéb tengeri állatokra vadászva. Hosszú állkapcsokkal ellátott fejük a mai delfinek fejére emlékeztetett, a fogaik olyanok voltak, mint a krokodilusoké, az uszonyaik a cetekéhez, a törzsük pedig a halakéhoz volt hasonló.

szörnyetegek voltak ezek, rettenetes fogakkal felfegyverzett, megnyúlt állkapcsokkal, óriási, merev szemekkel, a cetek úszóíhoz hasonló nagy, lapátalakú úszóvégtagokkal és sarlóalakúan hajlott izmos farokkal.

Nagy seregekké verődve úszkáltak, vadászgattak a tengerben, amelynek valóságos rémei voltak, akárcsak a cápák a mai tengereknek. Falánk-ságuk nem ismert határt. Gyorsak voltak és vérengzők. Megtámadták saját rokonaikat, más tengeri csúszómászókat is. Legszívesebben a nyílt

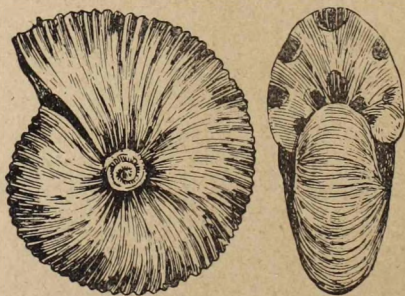


A jura-korszaki tenger ragadozóí.

Az előtérben hattyúnyakú sárkányok úszkálnak, halakra vadászva. A háttérben halgyíkok csapata lubickol a hullámok között. A parti sziklák mellett három hattyúnyakú sárkány leselkedik, hogy elcsípjén egy-egy csapatától elszakadt halgyíkot.

tengerben halakra vadászgattak, de le-leszálltak a fenékre is, hogy csigákkal, kagylókkal és főként ammoniteszekkel csillapítsák nehezen kielégíthető éhségüket. A tenger rettegett urai voltak a halsárkányok, hiszen soraikban olyan óriások is akadtak, amelyeknek csupán a fejük hosszabb volt egy méternél.

A halgyíkok nagy csapatain kívül más vérengző szörnyetegek is veszélyeztették a jura- és krétakorszak tengereinek közbiztonságát. Ott éltek többek között rokonaik, a *hattyúnyakú sárkányok*, a *plezioszaurusz*-ok, amelyekkel állandó harcban állottak, mert hiszen közös volt a vadászterületük. A *hattyúnyakú sárkányok*-nak széles, csónakformájú testük volt, amely biztosan feküdt a vizen, s oldalt kinyúló, négy, nagy úszóvégtagjukkal gyorsan hajtották előre, rövid farkukkal pedig biztosan kormányozták. Hosszú, hajlékony nyakukat magasan a hullámok fölé emelték és aránylag kis fejüket ide-odaforgatták zsákmányra leselkedve, vagy ellenségeiket, a halsárkányokat kémelve. Állkapcsaikat erős,



A középkori tenger népének gyermeke.

A középkori tengerekben óriási tömegekben és változatosságban elterjedt ammoniteszek közül az egyiknek megkövült héját látjuk a képen, oldalról és elülről tekintve. Ehhez hasonló cifra csónakokban hajózártak milliószámra a középkor tengereinek tintahalai, amelyek az újkor hajnalhasadása előtt eltűntek az élet színpadáról.

hegyes fogak borították, biztosan ragadták meg velük a gyorsan tovasikló halakat, amelyek után hosszú nyakukkal mélyen a víz alá is nyúlhattak. Kisebb csapatokban éltek együtt, de erejük, ügyességük, gyorsaságuk folytán így is veszedelmes ellenfelei voltak a tömegesen élő halsárkányoknak és kíméletlen pusztítói minden élőlénynek, amely az útjukba került.

Hogy még nagyobb legyen a veszedelem, a halsárkányok és hattyúnyakú sárkányok seregein

kívül, hatalmas *tengeri krokodilusok*, *krokodil-gyíkok*, a *tengeri óriásteknős* ősei és a csúszó-mászók nemzetségének egyéb középkori sarjai fenyegették a tenger békéjét és a halak meg a gerinctelen állatok életét. A gerinces állatok sorában, a tengeri sárkányokká növekedett csúszómászók mellett, alárendelt szerepük volt a középkori tenger életében a halaknak, amelyek az ősi cápákon és pán-célos halakon keresztül eljutottak már a fejlődés útján a legmagasabb fokig, a csontos halakig, de még messze voltak attól, hogy a tengereket és édesvizeket olyan nagy tömegekben lepjék el, mint mainapság.

A halak helyett az *ammoniteszek* hihetetlen tömegei képviselték a jura- és kréta-korszak tengereiben a „nép”-et. A leginkább vöröszínű jura-korszaki mészkövek, amelyek az Alpokban, a Jura-hegy-

ségben, a Kárpátokban, a Magyar Középhegységben és a földkerekségnek még számos más pontján jelzik az egykori tengerek helyét, az ammonitesz-héjak rendkívül változatos sokaságát őrizték meg az utókor számára. A Budapesten lépesőknek és kávéházi asztaloknak használt vörös pászkei márványban ott látjuk a metszeteit a légkamrákra osztott ammonitesz-házaknak, mint üdvözlét a régmúlt időknek, amikor még tenger hullámozott ott, ahol ma a Bakony-, a Vértes- és a Gerecse-hegység erdővel borított lankái emelkednek. Az ammoniteszek között voltak néhány centiméter átmérőjű vagy még kisebb törpék, de voltak oriások is, amelyek héjának kerülete a hét métert is elérte. Akárcsak a mai csigáknak, az ammoniteszeknek is a legkülönbözőbb alakú volt a héjuk. A legtöbbnél egymás mellett haladtak a csavarulatok, mint a mai tányérszigánál, másoknál egymásra borultak, akárcsak a tengeri porcelláncsigánál. A héj diszítése is a legváltozatosabb volt. Harántul haladó bordák, hosszában futó tarajok, büttyök, csücskök diszítették a héjakat, mintha a természet kedvelte volna abban, hogy minél cifrább külsőt adjon a tenger népének és kielégítse művészi vágyait.

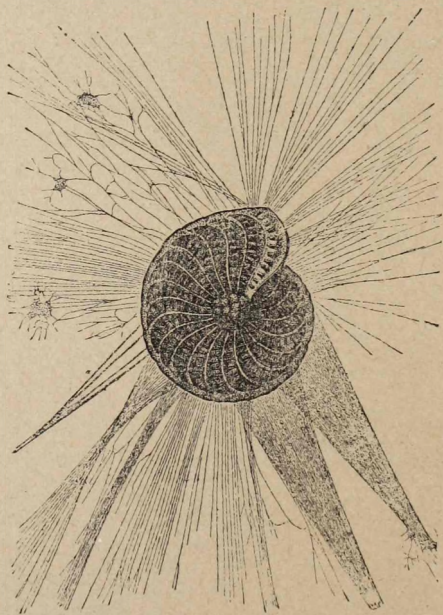
A csavarodott héjú ammoniteszek mellett a középkor tengereiben olyan lábasfejű állatok is éltek, amelyeknek hosszú, egyenes héjuk volt. *Belemniteszek*-nek nevezik ezeket a különös állatokat; héjuknak



Megkövesült istenyiła.

A középkori tengerekben éltek a belemniteszeknek nevezett lábasfejű-állatok, amelyeknek héja hosszú, kemény csúcsban végződött, hogy könnyebben szeljék a vizet. A belemniteszhéjak csúcsai nagy mennyiségben maradtak tenn megkövesedve a középkori kőzetekben. A népbabona azt tartja róluk, hogy villámesapások alkalmával az égből zuhantak alá.

szivarhoz vagy torpedóhoz hasonló tömör nyúlványait tömegesen őrizték meg a jura-korszak tengereiből leülepedett mészkövek. A babona azt tartja róluk, hogy hatalmas zivatarok alkalmával a villámokkal az égből zuhantak alá, rettenetes égi nyílzáporként. A belemniteszek seregesen tanyáztak a tenger moszaterdőiben és nagy csapatokban



Amiből az írókréta lett.

Az írókréta olyan mészkőből készül, amely a kréta-korszaki tengerekben élt parányi foraminiferák mészhéjainak millióiból keletkezett a tenger visszavonulása után. A képen egy ma élő foraminiferát látunk, sokszorosan megnagyítva. A parányi állat egyetlen protoplazmacséphől, egyetlen sejtből áll, amely átlyukgatott mészhéjat készít maga körül, hogy kocsonyas teste védve legyen. A héj lyukaeskáin finom protoplazmaszálatokat bocsát ki, ezekkel ragadja meg a parányi növénykékből álló zsákmányát és a szálatcskákkal a helyét is változtatja.

kóboroltak a nyílt tengerben. Héjuk belül légkamrákra volt osztva; a tompa végükön levő utolsó kamrában, a lakókamrában húzódott meg maga a puhatestű állat. A légkamrákat megtöltő levegő lebegve tartotta őket a vízben, s miközben a fejüknél levő tölcseren át a kopoltyúüregükből nagy erővel vizet löveltek ki, hátrafelé lökődtek és héjuk hegyes végével úgy szellték a vizet, mint a kilőtt torpedó vagy az íjből kiröpített nyíl.

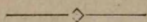
A kréta-korszaki tengereknek az ammoniteszek és belemniteszek kívül volt még egy néposztálya, amely tömegével fölülmúlta a tengeri állatvilág többi nemzetségeit. Az egysejtű foraminiferák népsége volt ez, amelynek finomművű mészhéjakban élő parányi tagjai ott lebegtek láthatatlanul a tengerek felszínén. Az életük

nem volt tartós, seregestű. pusztultak el és mészhéjaik sűrű rajokban süllyedtek a tenger fenekére. Helyenkint vastag iszap gyűlt össze a foraminiferák parányi mészhéjaiból, s amikor a tenger visszavonult, fehér, porhanyos közté merevedett a mészhéjacsák tömege. Anglia délkeleti tengerpartján fehérülő mészkőszirtek emelkednek, amelyekről

a szigetország régi nevét (Albion=fehérország) kapta. A hatalmas sziklák a krétakorszaki foraminiferák héjainak milliárdjaiból épültek föl, éppen úgy, mint a Balti-tenger nyugati részén levő Rügen szigeten, továbbá Franciaország északnyugati partján, a dán partokon, Oroszország számos vidékén, a Földközi-tengerben pedig Krétaszigetén fehérülő mészkőszirtok.

Az emberi élelmesség a porlékony, fehér mészkőből *írókrétát* készít, így hasznosítva a mintegy húszmillió évvel ezelőtt élt parányi állatok kővémerevedett holttesteit. A finom por, amely az írókrétáról a fekete táblára tapad, hogy betűkkel, számokkal, rajzzal kifejezze az emberi gondolatot, a foraminiferák finom héjacskáinak a tömege. Ha mikroszkóp alá tesszük, megelevenedik előttünk egy parányi kép a középkori tengerek világából, abból a korszakból, amilyenek éppen az írókréta után adtak nevet a Föld történetét kutató tudósok.

Abban az időben, amikor az ammoniteszek és belemniteszek világa már letűnőben volt és lassan leáldozni készült a hatalmas sárkánygyíkok napja is, amikor derengeni kezdett a Föld újkorának a hajnala, akkor — a kréta-korszak végén — virágzott a tengerekben a kagylóknak egy különleges nemzetsége, a *rudisták*. A sekély parti tengerekben, nagy-kiterjedésű telepekben éltek együtt, valóságos zátonyokat építve hatalmas mészhéjaik tömegéből. A héjuk egyik teknője olyan volt, mint egy tölcsér, amelynek szájára lapos fedőként illeszkedett reá a másik teknő. Kúpos teknőjük hegyes végével az iszapba fúródva helyezkedtek el egymás mellett a tenger fenekén, lapos fedőjük alól hosszú fonalak nyúltak ki és kigyóztak ide-oda a vízben. A rudisták nemzetsége, amelynek tagjai között egyméternél nagyobb óriások is akadtak, rövid életű volt. Mire az újkor hajnalpírja megjelent az égen, eltűntek a kréta-korszak tengereiből, de megkövesedett héjaikat reánk hagyták azokban a mészkőekben, amelyek az Alpesekben, a Pireneusokban, a Kárpátokban, a Himalája-hegységben, nemkülönben Holland-India és Amerika területén jelzik a helyét a sekély tengernek, ahol a Föld középkorának végén zátonyokat épített a kagylóknak ez a korai pusztulásra ítélt nemzetsége.



Hogyan fejlődött ki az első madár?

Az állatvilág fejlődését fokról-fokra követtük a Föld történetének korszakain keresztül. Láttuk, hogyan fejlődött ki az egysejtű állatból a tengereket benépesítő gerinctelen-állatok sokasága, hogyan hódították meg a szárazföldet előbb az ízeltlábúak, majd a gerinctelenekből kialakult gerinces-állatok seregei, miképpen haladt a gerincesek törzse mind feljebb a fejlődés útján a sárkányokká növekedett csúszómászókig és még feljebb, az emlősállatok elődeiig. A levegő urai, a



A skorpió-légy,

amelynek őse a kőszén-korszakban élt és valószínű, hogy belőle indult ki a jura-korszakban szárnyrakelt lepkék fejlődése. Skorpió-légynek azért nevezik a mintegy mástól centiméter nagyságú rovar, mert a potroha a skorpió farkához, a fején levő szívószerve pedig a légy szívokájához hasonlít.

madarak azonban még hiányoztak az állat-társaságokból, amelyeket megismertünk. A kőszén-korszak és a triász-korszak erdősegeiben hiába kerestük a madarak színes sokaságát, hiába lestük a madárdalt. Az első madár, a szárnyas világ őse még ott rejtőzködött valahol egyik ijesztő külsejű csúszómászóban, amelynek csak évmilliók múlva jutott az a szerencse, hogy a fejlődés során a levegő urainak adjon életet. A jura-korszakhoz fűződik az életnek az a jelentős diadala, hogy a madárvilágot is elindította a fejlődés útján.

Németországban, a württembergi Solnhofen község mellett van

egy világhírű kőbánya, amelyben a világszerte elterjedt litográf-követ fejtik. A sokszorosító-iparban azelőtt, amikor még nem voltak használatban a modern sokszorosító eljárások, nélkülözhetetlen volt ez a sárgaszínű palás kőzet, amelynek vaskos lapjaira rajzolták, vészték a sokszorosításra váró mérnöki, építészeti rajzokat, térképeket stb. A solnhofeni bánya a Föld történetének egyik legnevezetesebb könyve. A sárga litográfkő lapjaira a jura-korszak életének érdekes fejezete van ráírva a kővületek sokatmondó betűivel.



Tegzes szitakötő.

Ennek a rovarnak az őse lehetett a közvetlen előde a pillangók tarka seregének. A fejlődés útja a kőszén-korszaki skorpió-légyen és az ősi tegzes-szitakötőn keresztül vezethetett a piktyesszárnyú lepkékig. A képen a víz fölött a kifejlődött tegzes-szitakötő látható, a vízben pedig a lárvái, amelyeket összetapasztott növényi részekből készült burok (tegez) véd.

Leolvashatjuk ezekről az egymásra boruló, hideg kőlapokról hogy Solnhofen vidékén, mintegy harmincemillió esztendővel ezelőtt, sekélyvizű tengeröböl terült el, a jura-korszaki partvidék egyik lagúnája, amelyben a tengeri állatok óriási tömege élt, szinte hemzsegett. A tenger dagálya ismételten elöntötte ezt a területet és a hullámok a tengeri állatok újabb tömegeit terelték ide. Egyszer azután a zátonyépítő korallok gátat emeltek a nyílt tenger felé, a dagály többé nem tudott átsapni a lagunás területre, s a tengeri állatok sokasága fogva volt az elgátolt, lezárt vízterületen. Amíg tartott az éltető elemből, addig még vígan

pezsgett itt az élet; de amilyen mértékben a Nap sugarai mind több és több vizet párologtattak el az elzárt medencékből, olyan mértékben vált mind küzdelmesebbé, keservesebbé az életterületüktől elszakított tengeri állatok léte. Az egyre kisebbedő vízterületen halomra pusztultak, mert nem tudtak alkalmazkodni a szárazföldi élethez. Holttetemeik belesüllyedtek a lassan szikkadó puha iszapba, amely temetője



Az első madár holtteste a solnhofeni kőszirban.

A württembergi Solnhofen község mellett bányászott litográfkőben megmaradtak az utókor számára a jura-korszakban élt ősmadár, az *archeopteryx*, maradványai. Az egyik lelet — amely a fenti képen látható — fogolynagyságú madár teljes csontvázát és tollainak a lenyomatát is megőrizte. Ennek alapján meg lehetett állapítani, hogy milyen volt a körülbelül harminnemillió évvel ezelőtt élt első madár.

lett az egykor gondtalan életet élt állatok ezreinek. A kiszáradt iszap később palás köztéte merevedett és vastag réteglapjai közé zárva megőrizte számunkra az állatok megkövesedett maradványait, amelyek a jura-korszak egyik periódusának történetét regélik el nekünk.

A solnhofeni litográfkövek nemcsak a halálra ítélt tengeri állatok maradványait őrizték meg a késői utókor számára. A tömegsírba bele-

hullottak levegőben élő állatok holtteste is, amelyek a jura-korszaki szárazföld életéről is elárulnak egyet s mást. A solnhofeni kőszirba temetve találták meg a *legősibb lepkét*, amely még nem volt olyan pompázó, mint a mai pillangók és nem élt a virágok nektárjából. A vizeink közelében ma is élő tegzes-szitakötőhöz hasonló, igénytelen külsejű rovar volt, amelynek fejlődése az ókori skorpiólégyen és ősi tegzes-szitakötőn keresztül vezetett. Ugy látszik, szilárd táplálékkal élhetett, mert szívóka helyett rágásra alkalmas erős állkapcsokat viselt, mint a szitakötők. Az első lepkén kívül a repülő állatok világából szitakötőket és egyéb rovarokat, továbbá a repülő sárkánygyíkok nemzetségének néhány tagját találták eltemetve a középkori állatvilág solnhofeni temetőjében.

A legnevezetesebb solnhofeni lelet azonban egy fogolynagyságú szárnyas állatnak a litográfkőre rásajtoltt maradványa, amely olyan jellemvonásokat mutat, mintha inkább madárnak, mint repülő csúszómászonak a holtteste lenne. Hátraszegett nyakkal, kiterjesztett szárnyakkal és hosszan elterülő farkokkal fekszik a nevezetes állat múmiája a solnhofeni kőlapon. Jól látni mellső végtagjának hosszú csontjait, amelyeken szép sorjában tollak helyezkednek el, mint a madárszárnyakon. A szárny hajlásából azonban — eltérően a mai madaraktól — három rövid, tollatlan ujj nyúlik ki, a végén karmokkal. Hosszú tollakból álló farka, mint egy széles uszály terül szét, s a közepén, a hátgerinc folytatásaként, csigolyákból álló tengely vonul végig, amelyhez hasonló hiába keresnénk a madarakon. Megnyúlt nyakán madárfejet visel, amelyen jól látni a szem csontgyűrűjét; megnyúlt állkapcsaiban azonban a krokodiluséhoz hasonló fogak vannak. Ime egy repülő állat, amely már inkább madár volt, mint repülő csúszómászó, de mégsem volt tökéletes madár. Tollakból álló szárnya volt és tollas farkkal kormányozta magát, mint a madarak, de mellső végtagjainak karmos ujjjaival kapaszkodni tudott, fogakkal megrakott állkapcsaival pedig harapott, mint a csúszómászók. Honnan került a középkor sokféle csúszómászója közé ez a különös szerzet, amelyet *arheopterix*-nek

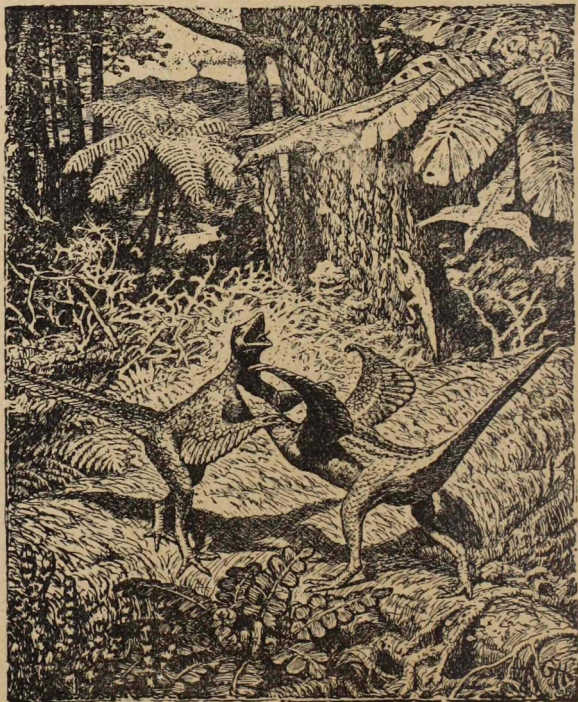


A madárvilág őse.

A solnhofeni leletek alapján készült az *arheopterix*-nek itt bemutatott rajza, amelyen jól láthatók a mai madaraktól való eltérések: a fogakkal ellátott csőr, a szárny hajlásánál levő három karmos ujj és a hosszú fark közepén végfutó gerinc.

kereszteltek a tudósok és amelyet az első madárnak, a madárvilág ősenek tekintenek.

Még a triász-korszakban kezdődhetett valamelyik krokodilformájú madárgyíknak a repülő élethez való alkalmazkodása. Oldaltálló végtagjai a fejlődés során mindinkább a teste közepe felé helyez-



Hogyan lett a csúszómászból madár.

A tudósok egy részének felfogása szerint az első madár nem a krokodilformájú madárgyíkból alakult ki, hanem egy kisebbfajta rettentő gyíkből, amelyet madár-elődnek, proavisz-nak neveztek el. Ennek maradványait nem ismerjük, s így a fenti kép, amely két viaskodó proaviszt mutat be, csak képzeletbeli.

kedtek el, míg végül törzsének mellső része felemelkedett, mellső végtagjai szabadokká váltak, s csak izmos hátsó végtagjaira és hátranyúló, hosszú farkára támaszkodott, akárcsak a triász-korszaki erdők réme, a rettentő gyík. Hogy két hátsó végtagján biztosabban járhasson, a középső ujjá megnyúlt. Később már a fákra is felmerészkedett ez a külö-

nős állat, hogy ott élelmet keressen. Most azonban már biztosító berendezésre volt szüksége, hogy az ágról-ágra való ugrálás közben az esés gyorsaságát fékezze és szükség esetében nagyobb magasságról a földre vethesse magát. Mellső végtagjai és farka között pikkelyekkel fedett hártya fejlődött ki, hasonló a mai repülő gyíkokéhoz, amely kiterjesztve



A bóbítás-tyúk vagy hoztzn.

Ez a madár Dél-Amerikában, Angol-Guyanában él és az a nevezetessége, hogy fiatal korában olymódon kapaszkodik a fákra, mint a jüarakorszaki ősmadár, az arheopterix. A kifejlődött bóbítás-tyúk is szívesebben tartozkodik a fák, bokrok között, mert rossz repülő.

úgy szerepel, mint az ejtőernyő. A fejlődés következő fokán a pikkelyes bőrszárny tollassá alakult, a mellső végtag és a fark összefüggése megszűnt, a mellső végtagból repülésre alkalmas tollas szárny, az előbb támaszkodásra szolgáló farokból pedig a levegőben való kormányzásra alkalmas szerv fejlődött ki. A földön ugráló vagy fákra kapaszkodó

állatból, amely csak a magasból lefelé tudott repülni, kialakult az első madár, amely már felszállhatott a földről és — ha nehézkesen is — egyik fáról a másikra szállhatott.

Az arheopterix közvetlen elődjét nem ismerjük, maradványait nem őrizték meg az egykori kőzetrétegek. Ezért nem valamennyi tudós



F. r. mázsi madárfióka.

Ez a kis eszike a délamerikai bóbítás-tyúk fiókája, amely a lábait, a csőré és a szárnyait hajlásain levő karmok segítségével könnyedén felmászik a fára, hogy ott eledelt és védelmet keressen. A fiatal bóbítás-tyúk életmódjához hasonló lehetett az arheopterix élete a jura-korszakban.

egyezik meg abban, hogy az első madár fára kapaszkodó és ejtő-ernyőszerű készülékkel a földre bocsátkozó csúszómászóból fejlődött. Vannak, akik a *proavis* nevű madárórstól, egy képzeletbeli lénytől, származtatják az arheopterixet. Ez földön élő állat lehetett, erős hátsó végtagokkal, szárnyformán kisértővel, mellső végtagokkal és hosszú farokkal, amelyet ugrálás, futás közben egyensúlyozásra és támaszkodásra használt. A szárnyaszerű mellső végtagok szétterpesztve szintén egyensúlyozásra szolgáltak, de egyúttal a végükön levő karmos ujjakkal az állat védekezett vagy támadott is harcai közben. A mellső végtagok a folytonos lebegő állás közben tollas szárnyak alakultak és a csúszómászószerű madárósból kifejlődött az első igazi madár.

Bárhogyan fejlődött is ki a középkori csúszómászókból az

első madár, az arheopterix, annyi bizonyos, hogy még nem volt gyorsrepítő ura a levegőnek. Rossz repülő lehetett és a levegőben való csapongás helyett szívesebben tartózkodott a földön, ahol ide-oda ugrálva rovarokra vadászott, vagy pedig a fákon, ahol hátsó végtagjának és szárnyának karmos ujjaiával ügyesen kapaszkodott, kúszott. Az arheopterix, az első madár, ősi jellegeit csodálatozóan megőrizte a természet

egy ma is élő madárban, amely Dél-Amerikában, az angol Guyana tengerparti ligeteinek fái és bokrai között él. *Bóbilás tyúk*, a benszülöttek nyelvén *hoatzin*, a neve ennek a különös madárnak, amely fiatal korában kissé hajlott csőrével, fogódzásra alkalmas lábaival és a szárnyán levő karmos ujjával ügyesen kapaszkodik az ágakon. A kifejlődött madár is inkább fákon kapaszkodva vagy földön ugrálva keresi az eledelét és rövid szárnyaival csak kis távolságokra repül, inkább arra használja



É.ő monop. ar. os a jūra-tenger felett.

A repülő esuszómászók közül a legősibb a denevérszerű kis ramforinhusz volt, amely az arheopterix-szel egyidőben élt a júra-korszak tengerpartjain. A bőrszárnyú, hosszú farkú kis sárkányfajzat nemcsak a levegőben mozgott nagy biztonsággal, hanem karmos ujjával ügyesen kúszott a parti sziklákon is.

szárnyait, hogy a magasból leszállva, ejtőernyőszerűen fékezzék az esését.

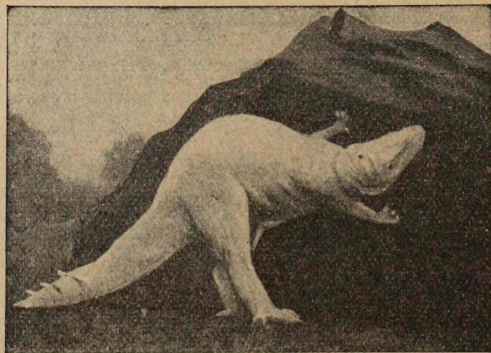
A kis arheopterix, a mai madárvilág szerény őse, aligha vitt nagy szerepet a júra-korszak tengerpartjainak állattársadalmában. A solnhofeni tömegsírban csak elvétve bukkantak az első madár maradványaira, jeléül annak, hogy nem lepte el nagy seregekben a tengerparti fákat és bozótokat. Annál gyakrabban fordulnak elő a litográfkőben egy kis repülő sárkány, a *ramforinhusz*, maradványai. Alig félméter nagyságú állat volt ez, hegyes denevérszárnyakkal, nagy, kampós csőrrel és hosszú farokkal, amelynek vége négyszögletes lemezzé szélesedett. Seregestől csapongtak a tengerpart közelében. Az egysíkú repülőgépekhez hason-

lóan siklottak tova a víz fölött és merev farkuk kormánylemezével biztosan irányították röptüket. Közben le-lecsaptak a vízre, hogy hosszú csőrükkel elkapjanak egy-egy vigyázatlan halat. Ha kifáradtak, leszálltak a parti sziklákra és lábaiknak, de különösen bőrszárnyuknak karmos ujjával ügyesen megkapaszkodtak és felkúsztak a meredek sziklafalakra. A fákra aligha szálltak le, mert az ágak megtépdesték volna vékony bőrszárnyukat, de különben is lábuk és szárnyuk alkotása nem volt alkalmas a fán való kapaszkodásra.

Ilyen lehetett az élet kereken harmincmillió évvel ezelőtt a jura-tenger lagunás partvidékein. Az egykori tenger helyén ma szárazföld terpeszkedik, amelynek termékeny taraján új élet virul. A föld mélyén pedig, a sárga litográfkőbe zárva, ott pihennek a jura-korszaki állatvilág jellegzetes képviselői, várva, hogy a bányászkodó kezek kiássák őket kőszirujkból és a tudósok megfejtsék általuk a Föld középkori életének egyéb titkait is.

A sárkányok aranykora és alkonya.

A csúszómászók középkori nemzetsége, amelynek tagjait *óriás-gyíkoknak*, *rettentő gyíkoknak* vagy sárkánygyíkoknak szokás nevezni, s amelyeket a tudomány *dinoszauruszok* néven emleget, a jura-korszak végén és a kréta-korszak elején a szárazföldön érték el fejlődésük csúcspontját. Nemcsak sokféleségükkel, formáik változatosságával árul-



A tigris-sárkány vagy megaloszaurusz.

Az óriásgyíkoknak ez a ragadozó természetű fajtája a Föld középkorában nagyon el volt terjedve. Elefántnagyságú szörnyeteg volt és veszedelmes ellenfele lehetett a növényevő állatoriasoknak.

ták el, hogy virágkorukat élik, hanem főként azzal, hogy egyiknek-másiknak az arányai hihetetlen mértékben megnagyobbodtak, olyannyira, hogy a mai állatvilág óriásai — a cetek, elefántok, zsiráfok, orrszarvúak, vizilovak — eltörpültek volna mellettük.

Az elefántnagyságú *tigris-sárkány* vagy *megaloszaurusz* volt a

legáltalánosabban elterjedve az akkori szárazföldeken. Kövesedett maradványait Észak-Amerika kivételével mindenütt megtalálták. Férge mozgású, vérengző természetű szörnyeteg volt, méltó a nevé-



A kacsacsőrű sárkány vagy trahodon.

A középkori növényevő óriásgyíkok kisebb fajtáihoz tartozott ez a különös állat. Mintegy ötméter magas lehetett. Széles kacsacsőrhöz hasonló állkapcsaival a vízi és a parti növényeket habzsolta falánk étvággyal.

hez. Merészen támadta meg a békésen legelésző növényevő állatokat így a többi között a triász-korszaki rettentő-gyíkra emlékeztető kacsacsőrű trahodon-t. Pedig ez sem volt gyenge legény, hiszen, ha oszlopszerű hátsó lábaira és izmos farkára támaszkodva felegyenesedett, öt méter magasságra emelte széles, csőrszerű állkapcsokkal ellátott fejét.

A megalosaurusz és trahodon, a mai mértékkel mérve, tekiélyes nagyságúak voltak és mégis a középkori óriásgyíkok kisebb fajtái közé tartoztak. A mocsaras, lagunás vidékeken, — amelyeknek szigetein a krokodilusok, teknősbékák, kisebb gyíkfélék sütkéreztek, — éltek a középkor óriásai. Mint egy húsból álló hegy, úgy emelkedett ki vizinövények sűrűjéből a menydörgős-gyík, a brontosaurusz mintegy 20 méter hosszú és 4 méter magas, otromba teste, amelynek 20,000 kilós súlya alatt megremegett a föld, ha az óriás lustán nekiindult, hogy más vidéken keressen eleséget, vagy ha üldözői elől biztos helyre menekült. Lábaiinak esetlen mozgását külön agyvelő kormányozta, amely

a gerincvelő folytatásaként az ágyék tájékán volt elhelyezve, mert a hatalmas testhez mérten feltűnően kicsi koponyájában nem fért volna el. Kis fejét az orrnyílásokig a vízbe merítve, mozdulatlanul leselkedett főként halakból álló zsákmányára, amelyből ugyancsak nagy tömeget kellett fogyasztania, hogy óriási testének étvágyát kielégítse. Nem is elegendhetett meg ezzel a neki sovány kosztal és falánkul habzsolta a vízparti növényeket is.

Mintha vándorló lándzsasor lenne, úgy tűnhetett föl a növények



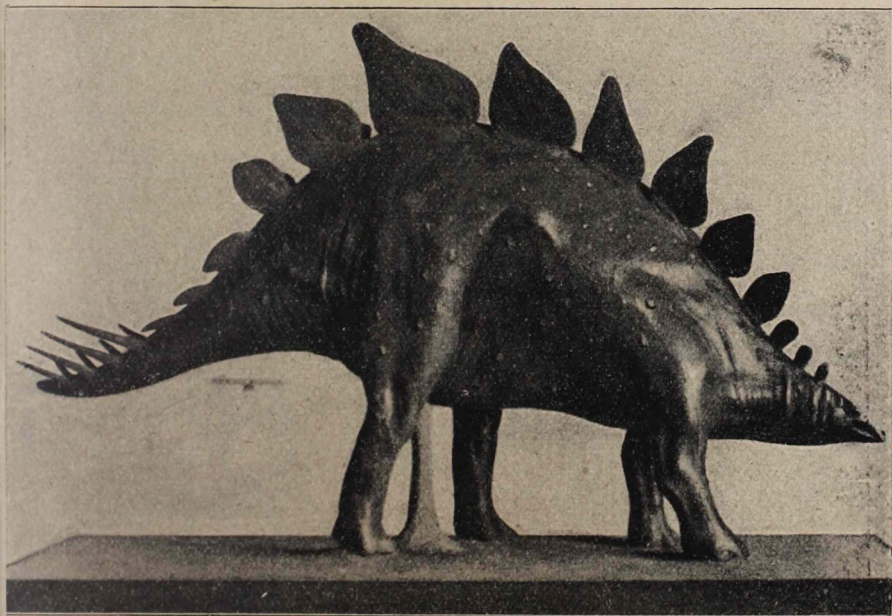
E-el-h uái h...e h...mínemillió évvel eze.ött.

Harder híres német állatfestő művészi festménye után készült ez a kép. A művész képzelőereje élénk vetíti a borzalmas jelenetet, amikor a lomhatestű menyörgősgyíkot megtámadják a fürgemozgású, vérengző orrszarvú-sárkányok. A harcban a sokkal kisebb, de jóval ügyesebb ragadozók vannak fölényben, s ha egyiket halálra is tiporta a kétségbeesetten védekező otromba óriás, végül mégis csak a ragadozók maradnak a győztesek.

sűrűjében a páncélos sárkány, a *slegosaurusz*, amelynek hátán hegyes csontlemezekből alkotott taraj vonult végig. Ijesztő külseje ellenére jámbor, békés állat lehetett, hiszen kis fejének állkapcsai nem voltak felfegyverezve erős fogakkal. De ha bajbakerült, nagyszerűen tudta magát védeni. Páncéllal nem fedett hasára lapult és hegyes tüskékkal ellátott izmos farkával eszeveszetten csapkodott maga körül. Jaj volt vigyázatlan támadójának, ha ezzel a rettenetes buzogánnyal eltalálta.

A lomhamozgású növényevő óriás-sárkányoknak a tigris-sárkán-

nyon kívül főként az alig tíz méter nagyságú *alloszaurusz* volt a réme. Izmos hátsó végtagjaira és harmadik lábának használt erős farkára támaszkodva, hatalmas ugrással támadt áldozatára, hogy rettenetes karmaival és fogaival halálos sebet ejtsen rajta. Nem kevésbé veszedelmes ellenfele lehetett a növényevő óriásoknak az *orrszarvú sárkány*, a *ceratoszaurusz*, amely díszes szarvat viselt az orrán, a szájában hatalmas,



A páncélos-sárkány vagy stegoszaurusz.

Ez a borzalmas külsejű állat jémbor lakója volt a középkori szárazföldeknek. A hátán emelkedő nagy csontlemezek és a farkán meredező tüskék védték meg a ragadozó sárkánygyíkok támadása ellen.

kúpalakú fogak voltak, ugrásra alkalmas, izmos hátsó végtagjainak ujjain pedig töröknek beillő karmok meredeztek.

Az érdekes leletek között, amelyek a Föld különböző helyein felszínre hozták kőszirujukból a középkori sárkányok kövesedett tetemeit, kétségtől a legmeglepőbbek az északamerikai felfedezések voltak. Amerika, az óriási arányok hazája, itt is túltett a vén Európán. Az amerikai Egyesült-Államok egyes vidékein — Kolorádóban, Wyomingban, Dakotában, Montanában és Albertában — az ősi sárkánygyíkok

nagy kiterjedésű temetőit fedezték föl. Mintha valami rettenetes katasztrófa egyszerre érte volna őket, úgy feküdtek egy halomban a csontjaik. Az amerikai múzeumok televannak a középkori óriásgyíkok csontvázaival, amelyeket az egyenkint kiásott csontok tömegéből állítottak össze nagy gondnal a tudósok.

Mintegy két évtizeddel ezelőtt Wyomingban történt a legnevezetesebb felfedezés. Egy 20—25 méter hosszú óriás sirjára bukkantak,



Amerikai életkép a Föld középkorából.

A középkori óriásgyíkok különösen Észak-Amerikában voltak elterjedve, ahol az életkörülmények, úgy látszik, nagyon kedvezhettek nekik. A különböző amerikai csontleletek alapján készült ez a kép, amely természetes környezetükben, egy középkori mozsár partján, mutatja b: az amerikai óriásgyíkok két érdekes fajtáját. Az innesső parton ugrásra készen áll a ragadozó alloszaurusz, hogy megtámadja sűrűből előcammogó diplodokuszt, amely több mint kétszerakkora volt, mint elefántnagyságú támadója.

amelyben megtalálták az egykor élt állat-kolosszus csaknem valamennyi csontját. A menydörgős gyikhoz hasonló növényevő állat volt a középkori óriás-gyíkoknak ez a rekord-példánya, amelyet *diplodokusz* névre kereszteltek felfedezői. Hatalmas teste úgy volt fölfüggesztve négy oszlopszerű lábán, mint a függőhid a pilléreire; óriási súlyát más-ként nem is tudták volna tovacicpelni a lábai. Három és fél méter hosszú törzsénél is hosszabb, vékony nyakán kigyófejre emlékeztető, aránylag

kis fej ingott ide-oda, hátul pedig kúpszerűen vékonyodó, 15 méter hosszú farkat vonzolt maga után. Kiásott csontjainak méreteiből kitűnnek óriási arányai. A hátsó lába 4 méter hosszú volt, a mellő végtagjának felső csontja közel egyméter. A melíkasát körü'ölölő bordák közül a leghosszabb mintegy kétméter, a lapockájának átmérője másfélméter, a hosszú nyakát alkotó csigolyák magassága több, mint félméter volt. Mint egy betegesen elhízott ember, úgy



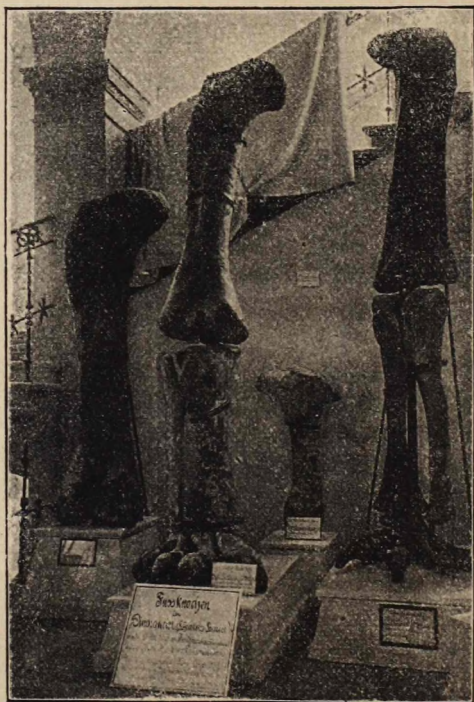
A világ eddig élt legnagyobb állatja.

Az afrikai gigantoszaurszt, a legnagyobb középkori óriás-gyíkot, mutatja be e kép, amelyet a keletafrikai Tendaguru-hegyen, a háború előtti években kiásott csontmaradványok alapján festett Harder német festőművész. A 30 méter hosszú szörnyeteg törzse a vállnál 6 méter magas volt, a nyaka mintegy 10 méter, a farka pedig 15 méter hosszú.

vonzolhatta tova hatalmas testét, s bizony kényes helyzetbe került, ha ürge ragadozó sárkányok támadtak rá, amelyek ellen farkának rettenetes csapásaival igyekezett védekezni.

Az amerikaiak természetesen büszkéek voltak erre a középkori állatóriásra, amely — azt hitték — a világ eddig élt legnagyobb állatja és nagyságban fölülmulni nem lehet. Az amerikai rekordot azonban a háború előtti években megdöntötték a németek. Az egykori Német-Kelet-Afrika területén, a Tendaguru hegyen a dinoszauruszi-óriások

tömegsírját fedezték föl. Hatalmas csontok halmaza feküdt teljes összevisszaságban a tendagurui kréta-korszaki rétegekben. Három német tudós három éven keresztül, több száz néger munkással dolgozott itt, hogy kiássa, megtisztítsa és ládába csomagolva Németországba küldje a nagyszerű leletet. A Németországba küldött mintegy 1200 darab



A Tendaguru-hegy óriásának csontjai.

A Német-Kelet-Afrikában, a Tendaguru-hegyen kiásott gigantoszaurusz-csontok egy részét a stuttgarti múzeumban őrzik. A lábecsontok méreteiből következtetni lehet a középkori óriásoknak hatalmas méreteire. Csupán a combcsontok (baloldalt külön látunk egyet) két méter hosszúak, a súlyuk pedig három métermázsá.

csont összsúlya meghaladta a százezer kilogrammot. Teljes csontvázat nem lehetett összeállítani a nagy területen szétszórva heverő csontokból és az állatóriás kis koponyáját egyáltalában nem sikerült épségben megtalálni, mert a hosszú idő alatt a finom koponyacsontok szétmállottak, tönkrementek. Az épségben megmaradt csontokból, főként pedig a hatalmas végtagcsontokból, meg lehetett állapítani, hogy a tendagurui óriások mintegy 30 méter hosszúak voltak, tehát jóval nagyobbak mint az amerikai diplodokusz. Kétféle méternél hosszabb és három métermázsá súlyú combcsontjaik és egyéb csontmaradványaik büszkeségei a német múzeumoknak.

A tömegsírba temetett gigantoszaurusz-ok így nevezték el a német tudósok a tendagurui óriásokat) valami váratlan szerencsétlenségnek lehettek az áldozatai. Több száz főből álló csapatukra nirtelen rátörhetett a tenger, elborította őket és a hatalmas állatok mind ott pusztultak a sós árvíz hullámai között. A diadalmas óceán évezredekgi hömpölygött az óriások temetője fölött, míg végre a keletafrikai parti-

vidék emelkedésével szárazra jutott egykori tenger vastag iszaprétege a gigantoszauruszok katakombájával.

Évezredek hosszú során át a szárazföldi sárkányok egyik nemzedéke követte a másikat. Feltűntek itt is, ott is a soraikban lomha óriások és fürge vérszomjas ragadozók, amelyek megtalálták életfeltételeiket a szágópálmákkal, borókabokrokkal, tűlevelű fákkal szegélyezett



Ahol egykor óriások és sárkányok tanyáztak.

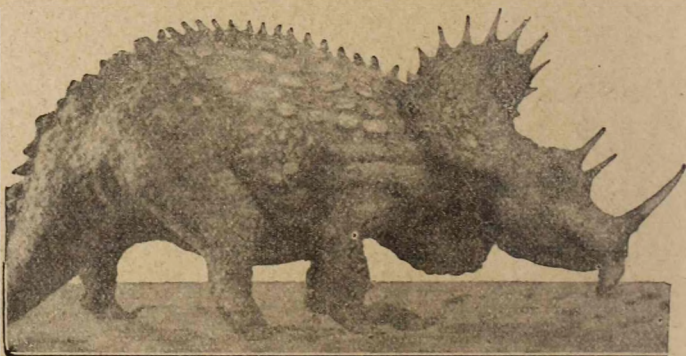
Tájkép a Föld középkorából, szágópálmákkal, tűlevelű fákkal (jobb oldalon) és boróka-bokrokkal (a háttérben). Ebben a környezetben éltek a növényevő óriás-gyíkok és a ragadozó sárkánygyíkok.

mocsarakban, a még mindig tekintélyes nagyságú páfrányok, surlók korpafüvek sűrűjében. Amint haladt az idő, változott a vidék képe is. Már a jura-korszak végén lucfenyők, erdei fenyők és vörösfenyők, cédrusok, ciprusok, mammutfák, szappanfák és babérfák tették változatosabbá a tájképet. A mocsárvilág tavain tavirózsák virítottak, fehér virágaikkal tarkítva a békalencse zöld takaróját.

Hogy ebből a már is változatos növényvilágból hogyan fejlőd-

dőtt ki a felsőbrendű virágos növényeknek, a kétszíkűeknek a törzse, s hogyan indult meg a mai növényvilág kialakulása, azt nem tudjuk. Tény azonban, hogy már a kréta-korszak első felében ott diszelegtek a szárazföldön a jelenkor legismertebb fái; kis füzesek, nyiresek, nyárfa- és kőrisfaligetek tarkították a mocsarak partjait. A hegyek lejtőin bükkök, hársak, juharfák, platánok és szilfák tenyésztek és társaságukban itt-ott egy-egy vadalmafa is megjelent.

A tájkép kezdett a maihoz hasonló lenni, de az állatvilág még teljesen középkori volt. A jura-korszak sárkánygyikjai közül több nem érte már meg a környezet megváltozását, de azért a sárkánynemzetség a kréta-korszak végén is elég szépen volt képviselve a Földön. *Kétszárvú*



A háromszarvú sárkány vagy triceratopsz.

A középkori óriásgyíkok utolsó sarjai közé tartozott ez a különös állat. Páncéllal fűdött hátán tuskesor vonult végig, a nyakat tuskés csontgallér védte, az orrán pedig három csontszarv emelkedett. Ez az elefántnagyságú szörnyeteg méltóan képviselte a középkor végén a sárkányóriások pusztulásra ítélt nemzetségét.

és háromszarvú sárkányok ádáz tusájától volt gyakorta nangos a vidék. Merevpáncélú teknőssárkányok és esetlentestű iguanodon-csordák habzsolták a ligetek, erdők és mocsári növények lombjait, míg a bozótban a mindössze hétméter nagyságú, de rendkívül ügyes, gyorsmozgású ragadozó-sárkány, a *lelaps*, meg a húszméter nagyságot is elérő királysárkány leselkedett rájuk.

A tenger fölött a repülő-sárkányok utolsó sarjai, a több méter nagyságú *pteranodonták* csapongtak. Hosszú csőrük és hátranyúló tараjuk ijesztő külsőt adott a denevérszárnyú szörnnyetegeknek, amelyek, mint a kis hidrolánok, suhantak tova a hullámok fölött, majd szárnyukat összecsapva, nyílként szelték a levegőt és a víz színéig zuhanva,

úgyesen kapták el fogas csőrükkel a felszínre merészkedett halakat.

Ezalatt a szárazföldön az *arheopterix* ivadékaiból lassan kifejlődött az első igazi madár. Még az újkor beköszöntése előtt, a kréta-korszak végén megjelent a partokon a *heszperornisz* nevű bűvármadár, amelyet *nyugal madarának* is neveznek, mert maradványait az amerikai Kansas kréta-korszaki rétegei őrizték meg legnagyobb mennyiségben és épségben. A mai alkákhoz és pinguinekhez hasonló madár volt ez, hátulálló rövid úszólábakkal és evezőszerű szárnyakkal. Csőr-módjára megnyúlt állkapcsában azonban, őseitől reámaradt örökség-



A repülő sárkányok utolsó sarjai.

A középkori repülő-csúszómászók az óriásgyíkokkal együtt elpusztultak a Föld újkorának beköszöntése előtt. Utolsó sarjaik a kréta-korszaki tengerek fölött csapongó és halakra vadászó pteranodonták voltak, amelyek denevér-szárnyukkal, hosszú, tarajos fejükkel és fogas csőrükkel ugyancsak ijesztő külsejük lehettek.

ként, még fogakat viselt. A *heszperornisz*on kívül még tizennégyféle madár élt a középkor alkonyán a Földön. A mai struc, emú és kazuár őseinek tekinthető futómadarak és néhány gázlómadár mellett a sirályalakú, pompás *ihitiornisz* hirdette a madárvilág diadalmas életrekelését.

A kréta-korszak végén a Föld középkorának lenyugvó napja már lényegesen megváltozott életképre vetette búcsúzó sugarait. A triász-korszak végén előtérbe nyomult tengeri, szárazföldi és röpködő sárkánygyíkok ideje lejárt, s lassan eltűntek a kulisszák mögött, hogy a fejlődés színjátékának következő felvonásában, az újkorban, helyettük az emlős-állatok és a madarak jelenjenek meg az élet színpadán. Vajjon miért

vezetett az élet útja a középkori csúszómászók óriásaihoz és mi volt az oka annak, hogy a mai állatóriásokat sokszorosán felülmúló kolosszusok életfónala a kréta-korszak végén egyszerre megszakadt? Feleletet adni erre vajmi nehéz. Ugy vagyunk ezzel a kérdéssel is, mint a déli szárazföld perm-korszaki eljegesedésének a kérdésével. Valószínű, hogy több különféle külső és belső ok együttesen idézte elő a csúszómászók nemzetségének bámulatos arányú kifejlődését, virágzását és a középkor végén bekövetkezett alkonyát.

Vannak, akik azt tartják, hogy az óriásokká való fejlődés beteges tünet volt és a belső szerveknek rendellenességére vezethető vissza; ez egyúttal megmagyarázná az óriások nemzetségének pusztulását is. Mások



Nyugati maestra.

A középkor végén, amikor a repülősárcányok napja már letűnőben volt, jelent meg az északamerikai tengerekben a heszperornisz nevű bűvármadár, amelyet nyugati madarának is neveznek. Csónakalakú, karesú testével, amelyet hátulálló erős evezőlábak hajtottak előre, gyorsan szelte a vizet és fogas csőrével biztosan fogta el a furge halakat.

azt tartják, hogy az éghajlati viszonyoknak az újkor elején történt lényeges megváltozása okozta a középkori sárcányvilág letűnését. Mig ugyanis az előző korokban, így a középkorban is, a Földön csekély hőmérséklet-változások voltak, s az egyenletes időjárás a

szárazföldi állat- és növényvilág kifejlődésében nagy különbségeket nem okozott, addig az újkorban beállt az évszakok változása és kialakultak különböző éghajlati övek, s ezzel együttjárt, hogy az egyenletes klímához szokott állat- és növényvilágot olyan állatok és növények váltották fel, amelyek a különböző éghajlati viszonyokhoz és az évszakok változásához alkalmazkodni tudtak. Végül az sem lehetetlen, hogy az emlősöknek a csúszómászók nemzetségéből újabb erővel megindult kialakulása kényszerítette a kréta-korszak végén, visszavonulásra a középkor sárcányait, mintha előre érezték volna, hogy az élet harcainban alulmaradnak az állattörzsek ama törzsével szemben, amely a fejlődés legmagasabb fokáig emelkedett.

Meglepő, hogy úgyszólván valamennyi nép mese- és mondavilágában szerepelnek hősök, akik borzalmas tűzokádó sárkányokkal küzdenek és diadalra viszik az emberi észet, erőt és ügyességet. Másrészt az is megfigyelhető csaknem valamennyi embernél, hogy undorodik, borzad, fél a hidegtestű, halkan tovaahaladó, ijesztő külsejű csúszómászóktól, különösen a kígyóktól, amelyek között, a sok ártatlan mellett, számos veszedelmes ellenfél is akad. Honnan származik az embernek ez az ellenszenve a csúszómászókkal szemben? Ki tudja? Talán a



Harc a sárkánnyal.

Az ember képzeletében minden korban éltek emberevő sárkányok, amelyekkel mesebeli hősök véres harcokat vívtak. A nép mese- és mondavilágának sárkányai meglepően hasonlítanak a Föld középkorában valóban élt hosszúnyakú, hosszúfarkú sárkánygyíkokhoz. A 30–40 millió évvel ezelőtt lefolyt éadaž tusáknak az ember nem lehetett a tanúja, hiszen csak évmilliók múlva jelent meg a Földön, de a sárkányfajzat emléke mégis fennmaradt.

A fenti kép egy 1665-ben megjelent könyvből való.

gyűlölet, amely a középkori harcok folyamán a győztes emlősökben és a legyőzött csúszómászókban egymás ellen kölcsönösen kialakult, évmilliókon keresztül élt a két nemzetségben és átszármazott az élők világának urára, az emberre is. És talán az emlősállatok és az emberek ezreit halálra maró mérgeskígyók és a vérrengző krokodilusok a legyőzött csúszómászó-nemzetség vérbosszúját éreztetik a diadalmas emlősökkel és a leghatalmasabb élőlényvel szemben.

Mindez csak feltevés, mint ahogyan a képzelet szülöttei azok a képek is, amelyek a középkori sárkányok véres viaskodását akarják

elénk vetíteni. A kutató tudós nem rajzol csalóka ábrándképeket, hanem a megfigyelésekből, a tényekből építi föl következtetéseit. A Föld számos helyén, a középkori közetrétegekben eltemetve, megőrzött állati maradványokból kétségbevonhatatlanul megállapították, hogy az embernek a Földön való megjelenése előtt sok millió esztendővel igenis élt, virágzott a borzalmas sárkányok hatalmas nemzetsége és ugyancsak számos évmillióval az ember feltűnése előtt, a Föld újkorának hajnalhasadásakor, az utolsó sárkányfajzat is a sírjába hanyatlott.



Ősvilági sárkányok harca.

Balra egy halgyík és egy hattyúnyakú sárkány vívják élet-halál harcukat; jobbra egy halgyík holttestemén repülő sárkányok lakmároznak.

A sárkánynépség pusztulásával egyidőben a tenger gerinctelen állatainak a sorában is bekövetkezett egy kiterjedt nemzetség szomorú alkonya. Az ammoniteszek változatos népsége, amely az egész középkoron át gondtalanul élte világát a sós hullámok birodalmában, egyszerre lehanyatlott és a kréta-korszak végefelé egyre inkább fogytak a cifra héjaikban vitorlázó vitézek. Utolsó sarjaik még átmentették életüket a harmadkor első tengereibe, de hamarosan ők is eltűntek és kiterjedt rokonságukból hírmondó sem maradt. A légkamrás héjban úszkáló puhatestűeknek csupán legőszibb és legszívósabb ága, az ókor-

ből származó nautilusz-nemzetség tudta fentartani életét a jelenkorig. Egyetlen képviselője, a hajoscsiga, gyöngyházzal bélelt tarka héjában ma is ott büszkélkedik az Indiai-oceánban.

A mai világ hajnalhasadása.

Alighogy felvirradt a Föld újkorának ragyogó napja, megindultak világszerte a nagy átalakulások, amelyek bolygónk mai képét kialakították. A középkor második felében pihenőretért földi erők egyszerre új életre keltek és a kréta-korszak végétől az újkort bevezető harmadkor közepéig folytonos mozgásban tartották a Föld szilárd kérgét. Ekkor tornyosultak fel a mai világ legnagyobb hegláncai : az olaszországi Apenninek, az afrikai Atlaszhegység, a spanyolországi Sierra Nevada és a Pireneusok, a magyar földet koszorúzó Kárpátok és azoknak folytatásaként a Balkánhegység, Észak-Amerikában a Sziklás-hegység, Dél-Amerikában az Andok hosszú heglánca, Ázsia keleti részén pedig a japán szigetek hegyei. A földkéreg különösen heves megmozdulása égnei tornyosította Európa leghatalmasabb hegységének, az Alpoknak gigászi boltozatát. De nemcsak Európa legnagyobb lánchegeiségi születtek meg a harmadkor mozgalmak első felében ; a középhegységek vidékén is forradalmat csináltak a hegyalkotó belső erők. De itt nem gyűrték, hajlították össze a Föld kérgét, hanem darabokra törték, összenyomták és darabjait, mint a jégtáblákat, egymásra tornyosították és hegyekké, hegységekké formálták.

Alig nyugodtak meg a világszerte tomboló hegyalkotó erők, újabb forradalmi mozgalom indult meg a Földön. Most meg vízszintes irányban történtek lényeges eltolódások a tengerek és a szárazföldek kiterjedésében. Partvidékek süllyedése és tengermedencék emelkedése nyomon követte egymást ; a tenger és szárazföld harca közben kezdtek kialakulni a mai kontinensek és óceánok határai, a szárazföldeken pedig a hegyeket lehordó csapadékvíz kijelölte számos jelenleg ismert folyó medrének a helyét.

A szárazföldek nagyobb tömege most is az északi földgömbön feküdt. Az Atlantisz a harmadkor elején nyugat felé Ázsiával, délkelet felé pedig Afrikával is összefüggött Európán keresztül. Később a Thetys-tenger az Atlanti-oceán tájékáról hatalmas rohammal kelet felé a Maláji-szigetek vidékéig nyomult előre és észak felé keskenyebb, szélesebb

csatornákkal összeköttetésbe került az északsarki tengerrel. Délen a régi Gondvana-föld elválasztott darabjaiból kezdtek kialakulni Dél-Amerika, Afrika és Ausztrália formái. Már nem sok kellett ahhoz, hogy a Föld mai képe kibontakozzék. De a harmadkori világtérkép még különbözött a maiótól, főként abban, hogy Észak-Amerikát nyugat felé Ázsiával egy széles szárazföldnyelv, Európával pedig, Grönlandon és Izlandon keresztül, egy keskenyebb szárazföldi híd kötötte össze, másrészt,



A mai világ kialakulása.

Az újkor első felében, a harmadkorban, már kezdtek kialakulni a mai kontinensek és szárazföldek határai. A Föld harmadkori térképén azonban még több helyen látunk tengert, ahol ma szárazföld van, és szárazföldi összeköttetéseket ott, ahol ma a tenger az úr.

hogy Afrika és India, illetőleg Ausztrália és Kelet-India között szárazföldi összeköttetés létesült.

Azzal, hogy az Afrika és India között szárazföldi áthidalás jött létre, a Thetys-tenger a mai Földközi-tenger területére zsugorodott össze. De még mielőtt a Földközi-tenger jelenlegi határai kialakultak volna, a Thetys-tenger ismételen elöntötte északra nyomuló öbleinek vizével Dél- és Közép-Európa területét, majd visszavonult, hogy újabb rohammal ismét kiterjessze hatalmát az európai szárazföldre. A Thetys-tenger egykori öbleit jelzik Európa mai területén a hegyektől övezett nagy medencék, a párizsi, brüsszeli, bécsi és mainzi medence, úgyszintén

a mi Nagy- és Kis-Alföldünk, meg az Erdélyi-medence. Az egykori tengeröblökből leülepedett agyag- és homokrétegekben található sok kövesedett kagyló- és csigahéj, nemkülönben az erdélyi és máramarosi sótelepek, az erdélyi földgáz — mind az egykori tenger nyomait mutatják.

A földkéregnek ilyen élénk változásai közepette természetesen a Föld belsejének tüze sem maradhatott tétlen. A hegyképződésekkel kapcsolatosan mindenfelé megindult a vulkáni működés is. Nagy vulkáni hegységeket tornyosított föl a Földből előtörő láva. A mi nagy vulkáni hegytömegeink — így a többi között a Szentendre—Visegrádi hegycsoport, az aranyat, ezüstöt és különféle érceket rejtő Magyar Érchegység, az aranybányáiról híres Erdélyi-Érchegység, a gyógyforrásokban bővelkedő Hargitta és a magyar földnek még több más vulkáni hegysége — ekkor keltek életre a Föld tüzes méhéből.

A tájkép, amely a nagy forradalom után a harmadkorban a Föld felszínén kialakult, már nagyon hasonló volt a maihoz. Az éghajlat kimondottan meleg volt, úgyannyira, hogy Közép-Európa területén megéltek a pálmák, a mirtus, a cédrusok, sőt a kenyérfák is. Amikor azután az éghajlat hidegebbé változásával Közép-Európa területéről eltűntek a pálmák és egyéb földközi-tengervideki növények, északról előnyomultak a tűlevelű fák, majd megjelentek a magasabbrendű virágos növények is és hatalmukat lassan kiterjesztették az egész Földre. A középkorban még szétszórtan, árválkodva növekedő lombos fák erdőkké tömörültek, a folyókat fűvel borított és virágoktól tarkított rétségek kísérték. A merészebb növényfajok felkapaszkodtak a sziklákra, kialakították a hegyi réteket, a fensíkokon pedig az alacsony cserjés pusztaságokat. Más növényfajok bátran nekivágtak a sivatagoknak és — mint a forróégyövi kaktuszok és egyéb vízgyűjtő növények mutatják — meghódították a legforróbb sivatag-vidékeket is, nagy mezőségeket, steppéket varázsoltak a sivó homokra. De megbirkóztak a növények a hideggel is; a fagyos tájakon alacsony fűvel, zuzmóval borított tundrákat alakítottak. Az élő szervezet csodálatos alkalmazkodóképessége legyőzött minden legyőzhető akadályt. A növényvilág birtokába vette a földkerekség valamennyi részét, ahol élet lehetséges, s mindenüvé letelepített egy-egy olyan növénytársaságot, amely a külső viszonyokkal meg tudott birkózni, le tudta győzni a természet ellentállását. Így alakultak ki az éghajlati övekre jellemző növénytársaságok, amelyek mainapság annyira jellegzetessé teszik a Föld különböző részeinek tájképét.

A növényvilághoz hasonlóan az állatvilág is mindinkább közeledett a maihoz. Ha itt-ott föl is tűntek a Földön különleges, idegenszerű állatok, azért az első ember, aki büszkén végighordozta a tekintetét a tájon, nagyjában-egészében már a maihoz hasonló állattársaságot látott maga körül. A harmadkort úgy kell tekintenünk, mint az emlősállatok diadalmas kibontakozásának a korát. A középkori elnyoma-



Az óriás-lajhár vagy megalérium.

A mai Dél-Amerika területén élt néhány évmillióval ezelőtt a mai brazilai lajhár óriási teremű őse, amely — mint a csontmaradványaiból megállapítható — a mai elefántnál is nagyobb volt.

tásuk után, amikor még alig tudtak szóhoz jutni az óriási arányokban kifejlődött csúszómászók mellett, a harmadkor trópusi melegében hatalmas ugrással haladtak előre a fejlődés útján. Mintha az emlősök mindazt, amivel a középkorban elmaradtak az alacsonyabbrendű csúszómászó népségtől, egyszerre akarták volna behozni, s mintha meg akarták volna mutatni, hogy ők is tudnak tekintélyes nagyságúvá, hatalmasná növekedni, soraikban is megjelentek időnként óriások. Ilyen volt

a Brazília erdeiben ma élő lajhár őse, az elefántnagyságú *óriás-lajhár*, a *megelérium*, amely Dél-Amerika területén tanyázott, nemkülönben az Argentina mezőségein élt orrszaru-nagyságú *óriási övesállat*, a *gliptodon*, amelynek csenevész utódai, az öves állatok, a mai Déi-Amerika jellegzetes állatai. Az ormányosok sorában az őselefántok, közöttük az Európában is elterjedt *dinotérium*, képviselték a harmadkor óriás-



Az óriási övesállat vagy gliptodon.

Ez a teknősbéka-hoz hasonló emlősállat, amely domború páncélt viselt a hátán, Dél-Amerika területén élt a harmadkorban. Olyan nagy lehetett, mint a mai orrszaru. Utódai, az öves állatok, ma is élnek Dél-Amerikában, de közülük a legnagyobb is mindössze kutyanagyságú.

emlőseit, de akadt tekintélyes nagyságú példány a ragadozók és a szarvasfélék között is, a tengerekben pedig már akkor megjelentek a mai világ óriásai, a *celek*.

Az emlős-állatok sokaságának kialakulása még meglehetősen homályos. Csak az bizonyos, hogy a sokféle nemzetség, család és faj az állatoknak a középkori erszényes-emlősökhöz közelálló csoportjából sarjadt ki a kréta-korszak és a harmadkor határán. Ez az állatesoport



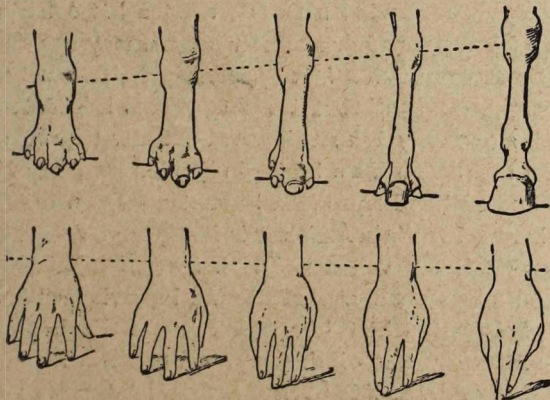
A 16 ősei.

A 16 származását a csontmaradványok alapján teljesen ismerjük és fokról-fokra követhetjük a fejlődését. Tudjuk, hogy a 16 őrszék: a harmadkor elején egy nyúl nagyságú, öt ujju oszról indult ki, majd az egymást követő korszakokban a test nagyságának fokozatos növekedésével és az ujjak számának csökkenésével, a mai jobhoz mindinkább hasonló utódok következtek. Az öt ujju oszról álló a kutyanagyságú cohipusz (a képen a legkisebb), ezt követte a borjú nagyságú mezohippusz (az e hippuszról bairu), majd a szármagyságú hipponipusz (jobbira), a póninagyságú reohipparton (balra hátul) és a hipparton (középen) következett. A hippartonból fejlődtek ki hazilovunk közvetlen elődei, a vadlovak, amelyeket az ősember haziallatokká szelídített.

érdekes keveredése volt a legkülönbözőbb emlős-állatoknak és má benne rejtett az emlősök közös sajátsága: a *méhlepény*, a *placenta* kifejllesztése, amelynek segítségével a magzat az anyaméhben az anyja vérével táplálkozik és fejlődik.

A középkor végén élt „keverék-állatcsoport”-ból, mint a törzsfa erős gyökérzetéből, hajtottak ki egymásután az emlősállatok ágai. Mindjárt a törzsfa tövéből indult ki a *rovarevők* nemzetsége, amely kezdetben még az erszényes-emlősök ősi jellegeit mutatta, de később gazdagon elágazott s kifejllesztette a mai vakondok-, tuskédisznó- és cickány-népséget. A rovar-evők két oldalágából alakult ki egyrészt a *denevérek*, másrészt a *jélmajmok* rokonsága; az utóbbinak későbbi hajtásaiból bontakozott ki az állatország törzsfájának csúcsa: a *fő-emlősök* csoportja.

Az ősi keverék-csoport ragadozó erszényesemlőseiből sarjadt ki az óharmadkor végén az *ősi húsevő állatok* vagy *ősragadozók* nemzetsége, amely kiindulópontja volt a mai összes ragadozóknak, nemkülönben az ősceteknek keresztül a mai ceteknek. Már az ősragadozók egészséges ágából kihajtott egy oldalág, amelyből a mai patás-állatok kistermetű ősei alakultak ki. A patások őse hosszúranyúlt orrával és sokhegyű fogai-
val még a rovar-evőkhöz hasonlított, ötujjú lábai sem vallottak a későbbi kevésujjú utódokra, s mégis ebből az igénytelen elődből formálódtak ki a páratlanujjú orrszarvú, tapir, ló és szamár, másrészt a párosujjú viziló, disznó és a kérődzők változatos sokasága: a szarvasmarhafélék, kecskék, juhok, őzek, szarvasok és a sivatag hajója, a teve.



Hogyan lett az ötujjú előbbot egyujjú láb?

Ez a kép azt tünteti föl, hogy a ló ősenek ötujjú mellsőlába hogyan fejlődött az ujjak fokozatos elsatnyulásával egyujjú lábbá. Az ember kezével való összehasonlítás mutatja, hogy előbb a hüvelykujj fejlődött vissza, majd a kesujj, azután a gyűrűsujj és mutatóujj, s végül csak a többi rovársra erősebben fejlődött középsőujj maradt meg. A mai házi ló lábán még láthatók a második és a negyedikujj elsatnyult csontjai. Az ujjak fokozatos visszafejlődésével együttjárt az emberi kéz tenyerében levő csontoknak megfelelő kéz középsőcsontok megfogytatkozása és a megmaradt középsőcsontok megnyúlása.

Az ötujjú őstől az egyujjú elődíg való fejlődést legszebben mutatja a *ló törzsfája*. A ló valamennyi elődét sikerült felfedezni az egymást követő korszakok közetrétegeiben, s csontmaradványaikból meg lehetett állapítani, hogy az utódoknál a középső ujj fokozatos növekedésével a többi ujj mindinkább elsatnyult, egyúttal a termetük mind nagyobb, erőteljesebb lett. A nyúl nagyságú, ötujjú ősből előbb a kutyánagyságú, fehér pettyekkel tarkázott *eohippusz* fejlődött ki, amelynek a mellső lábán négy, a hátsón három ujjja volt. Az eohippuszt követte a törzsén a borjánagyságú, ugyancsak fehér foltokkal díszített *mezohippusz*, amelynek már mind a mellső, mind a hátsó lábán három-három ujjja volt. A következő fokozatot a szárnagyságú és a zebrára emlékeztető, sávozott szőrű *hipohippusz* képviselte, amelynél a középső ujj a két megmaradt ujj rovására még jobban kifejlődött. A következő utódnál, a póninagyságú *reohipparion*-nál már teljesen elsatnyult a második és a negyedik ujj, s a középső ujj erőteljes, patás ujjá alakult ki. A fejlődés következő lépcsőfoka lehetett a teljesen egyujjú *hipparion*, amely a harmadkor végén Ázsiában és Európában, a nagy mezőségeken, steppéken élt és őse volt a vadlovak nyugati fajtáinak. A mai lónemzetség igazi őshazájában, Amerikában, a hipparionhoz hasonló egyujjú vadló, a *pliohippus* alakult ki a fejlődés során. Ez lett volna az őse azoknak a vadlovaknak, amelyek az újvilági prerieken és steppéken nagy csapatokban éltek, de még mielőtt európai láb taposta volna Amerika földjét, kipusztította őket az indiánok rablógazdálkodása.

A lónemzetséghez hasonlóan, nyomon lehet követni az egykori csontmaradványok alapján az elefánt-nemzetség fejlődését is, amely a harmadkor elején élt kis tapirformájú *möritérium*-ból indult ki. Ennek már volt egy kis ormánya és a szemfogai mindkét állkapcsában jól ki voltak fejlődve. Az ormány megnyúlásával és a szemfogaknak agyarakká való növekedésével alakultak ki az egymásra következő korszakok egyre nagyobb termetű elefántjai, amelyeket *paleomaszodon*, *dinotérium*, *ős-elefánt* és *mammul* néven emlegetnek a tudósok. Az elefántősök közül a két utolsót már ismerte az ősember; kezdetleges vadászfegyvereivel és csapdáival vadászott is a hatalmas állatokra.

A ló és az elefánt törzsfája érdekesen mutatja, hogy a növényevő patások és ormányosok fejlődése a kistermetű őseiktől a mind nagyobb arányú utódok felé vezetett. A növényevő állatoknak az a nemzetsége, amelyhez a kisebb állatok — nyulak, mókus, egér, patkány, ürge, hörsög, hód, tengeri malac, mormota stb. — sokasága tartozik és ame-

lyeket *rágcsálóknak* nevezünk, a patás állatok kistermetű ősi formáiból alakultak ki és sok tekintetben még ma is ezeknek a jellemvonásait viselik magukon.

Már a harmadkor első felében kisarjadt az emlősállatok törzsfájának az az ága, amely a fejlődés csúcspontjára vezetett. A régi harmadkori közetrétegekben felfedezték egy igazi majom csontmaradvá-



Az elefánt harmadkori őse.

A Föld harmadkorában élt a *dinotérium* nevű ormányos állat, amely alakra hasonlított a mai elefánthoz, de annál nagyobb volt és az agyarái nem felfelé hanem lefelé görbültek.

nyait, majd Európa, Ázsia, Dél-Amerika és Afrika fiatalabb harmadkori képződményeiből a mai emberszabású majmok (gorilla, orangután, csimpánz) elődeinek a maradványai is előkerültek. Az alsóbbrendű fél-majmok ősi alakjából alakult ki az igazi majmok magasra növekvő ága, amely betetőzte az állatvilág sok-sok évmillión át szünet nélkül előrehaladó fejlődését.

Mialatt a szárazföldön ilyen nagyszerű haladást tett az élet, mialatt

a viragos növények meghódították a földkerekség csaknem minden pontját és kialakították a mai változatos tájképeket, s mialatt a gerinces állatok törzsfáján kibontakozott az emlősök csúcsajtása is, azalatt a tenger jóval idősebb és megállapodottabb állatvilágában már csak kisebb változások történtek. Az ammoniteszek letűnését alig érezte



A maki-majom.

A félmajmok egyik legismertebb tagja, amely Madagaszkár szigetén él. Az igazi majmoktól főként abban különbözik, hogy a feje hosszúra megnyúlt, a fülei hegyesek, az arca szőrös, hosszú farkával fogózni nem tud, s hogy a hátsó végtagja második ujján köröm helyett karom van. Az ősi félmajmoktól származtak az igazi majmok.

meg a tenger élete, hiszen a fokozatosan tértnyerő kagylók és csigák sokasága bőven pótolta a puhatestűek törzsének ezt a hiányát.

A tengerek világa a harmadkorban új népséggel is szaporodott. Az átlukgatott mészhéjban élő egysejtű foraminiferáknak újabb seregei, a nummuliteszek hadai lepték el helyenkint az óceánokat. Belül kamrácskákra osztott, lapos korongalakú héjaik, amelyek között néhány centiméter átmérőjű „óriások” is akadtak, az állatkák elpusztulása után tömegesen süllyedtek az óceánok fenekére

és vastag mészszipap réteget halmoztak ott föl. A tenger elvonulása után a nummulithéjak alkotta mészszipapból nummulit-mészkő lett, amelyből néhány évmillió mulva az alkotni vágyó ember épületeket épített, szobrokat faragott, emlékműveket emelt. A harmadkorban Észak-Afrika területén morajló óceán nummulitesz-hadaiból épültek föl az egyiptomi pirami-

sok, a fáraók sírjai. A nummuliteszek magyar földön is több helyen jelzik az egykori harmadkori tenger medrét. Erdélyben a nép a kövesedett nummulitesz-héjakat *Szent László pénzének* mondja és egy szép legen-



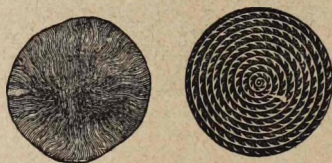
A legmagasabbrendű állat.

Az állatvilág törzslájának csúcsán az emberszabású majmok állnak. A képen látható gorilla, amely Nyugat-Afrika (Guinea) erdőségében tanyázik, a legnagyobb termetű (kb. embernagyságú) emberszabású majom. Az emberszabású majmok legősibb példányai már a Föld harmadkorában éltek.

dát fűz hozzájuk. A kúnokkal harcban álló szent király hadai ellen a kúnok eselt terveztek. Aranyat szórtak el az úton, hogy a magyar harcosok figyelmét lekössék, s mialatt azok a csillogó pénzt szedegetik, tért-

nyerjenek. Szent László azonban felismerte a cselt és az Istenhez fohász-
kodott, hogy tegyen csodát. Az Ur meghallgatta a szent király fohá-
szát, kővé változtatta az aranypénzt. A magyar sereg így meg volt mentve
az arany csábításától, a rendje nem bomlott meg és csatát nyert a csel-
szövő kúnok ellen. A harmadkor tengereinek igénytelen egysejtű állatai,
a nummuliteszek, évmilliók mulva így keltek életre az ember hatalmas
alkotásaiban és évszázadokon át szájról-szájra járó mondáiban.

A harmadkor egyébként is nagyon bőkezű volt a távoli jelenkor
iránt, hiszen a földi kincsek garmadáját termelte az emberiség számára.
A harmadkorban feltornyosodott vulkáni hegységek mélyén rejtőző



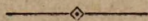
Szent László pénze.

A harmadkor tengereiben tömegesen éltek a nummulitesz nevű egysejtű foraminiférák, amelyeknek korongalakú mészhéjai kövesedve tömegesen maradtak reánk a harmadkor első felében keletkezett mészkövekben. Erdélyben a nép Szent László pénzének nevezi a kerek nummulitesz-héjakat.

arany- és ezüst-erek, a legkülönbözőbb hasznos ércek hatalmas telérei, az egykori mocsaras, lagunás területeken élt növényekből keletkezett barnaszén-telepek — a mi tatabányai és salgótarjáni szénkincsünk is — mind a harmadkor ajándékai. A Keleti-tenger partvidékén élt harmadkori fenyőerdő fáinak gyantáját, mint értékes borostyánkövet, őrizte meg számunkra az erdő talajából keletkezett kékagyag, s a borostyán-

kőbe zárva reánkmaradt a gyantaözönbe fulladt több ezer rovar mumiája is, bizonyosságul a harmadkori rovarvilág pezsgő életének és meglepő változatosságának.

Az életnek ebben a nyüzsgő elevenségében, a trópusi nap sugáraitól bearanyozott színes környezetben, az örökzöld tölgyek, fűgefák, magnoliák és pálmák világában kelt életre a Föld ura, az ember. A mosolygó napsugár, a kacagó derű, amely fogadta, dehogyis engedte sejtetni, hogy a fejlődés útján annyi vihar, annyi nehéz akadály, oly sok küzdés áll előtte. De a harmadkori csillogó napsugár, amely bearanyozta az emberös büszkén magasra emelt fejét, a győzelem dicsfénye volt. Azzal a sugárral pedig, amely az első ember előreugró homloka alul, két mélyen ülő szeméből elővillant, — az értelem sugarával — az emberiség legyőzte a Természetet és meghódította a világot.





Mamutvadászat százezer évvel ezelőtt.

Az ősember élete és haladása.

Az erdei embertől az ősemberig.

A fejlődés törvénye, amely az élő világát igazgatja, nem ismer kivételt. A legfejlettebb élőlény, az ember sem lett egyszerre azzá, ami ma. Ő is az egyszerűből, a kezdetlegesből alakult magasabbrendűvé, ő is végighaladt a fejlődés lépcsőfokain. Kezdetben az ember is, akárcsak az állatok, hatalmában volt a Természetnek. Ahhoz kellett alkalmaznia életmódját, szokásait; küzdenie kellett szeszélyei ellen és harcolnia kellett az állatokkal, amelyekkel együtt élt.

A kezdetleges embernek az erdő adott táplálékot, az erdő meg is védte az időjárás változásai és az állatok támadásai ellen. Az erdőben gyümölcsöt, olajos, tápláló magvakat, húsos gyökereket talált a primitív ember. Befelé görbült rövid lábaival és hosszú karjaival ügyesen kúszott, kapaszkodott a fákra, hogy gyümölcsöt szedjen táplálékul, vagy éjjelre biztos bújóhelyet keressen a lombok között. Ha a földön járkált, derékban kissé meghajlott testtel, óvatosan haladt

a sűrűben; kezében vastag faágat, dorongot vagy követ szorongatott, hogy támadás esetében védeni tudja magát. Széles, lapos talpára biztosan lépett, de nem haladt gyorsan és lábszárának izomzata még nem volt elég erős ahhoz, hogy a testét teljesen felegyenesedve tarthassa. Alacsony homlokának kiugró szemöldökívei alatt mélyenülő kis szemek villogtak, amelyekkel nyugtalanul tekingetett folytonosan maga körül. Előreugró erős állkapcsa, bozontos szemöldöke és az izmos testét borító hosszú szőr félelmetessé tették a megjelenését; az értelem-



A harmadkori erdei ember.

Az egykori csontmaradványok alapján ilyennek képzelik a legősibb embert, amely mintegy másfélmillió évvel ezelőtt a harmadkor erdőségeiben élt, a vadállatok elől a fákon keresett menedéket s főként gyümölcsökkel, gyökerekkel, olajos magvakkal táplálkozott.

nek a szeméből máris elővillanó tüze megregettette az állatokat, amelyekkel portyázó útján találkozott.

Ilyen lehetett a harmadkor végén, talán félmillió esztendővel ezelőtt élt erdei ember. Hiányzott még nála az ember legjellegzetesebb tulajdonsága: a büszke, egyenes tartás; hiányzott a testrészek arányossága, az értelmet visszatükröző magas homlok és az arcvonások finomsága. De azért a vad, ijesztő külső mögött már ott rejtett az emberi értelem. Tágas koponyájában gondolkodó agyvelő székel, amely

megfontolt, tudatos cselekvésre készítette.

És a kezdetleges erdei ember megindult a fejlődés útján, gyorsabban, nagyobb lépésekkel, mint a többi élőlény. Teste mindinkább kiegyenesedett, lábai megnyúltak, egyenessé vált lábszárai megizmosodtak, a talpa boltozatos lett. A karjai megrövidültek, mozgékony hüvelykujjal ellátott keze ügyesebb, fogásra, munkára alkalmasabb lett. A hátgerincének kiegyenesedésével egyidőben kiszélesedett a medencéje, olyan lett, mint egy öblös tál, amelyben biztos helyet találtak a

súlyos belek és a hasüreg egyéb szervei. Emberibb külsőt nyert a fejlődő ember azzal is, hogy természetes szőrruhája megritkult, s most már állati bőrökkel kellett megvédenie a bőrét az éjszakai hideg és a gallyak, tüskék tépése, szúrása ellen.

A fára mászó, a földön esetlenül mozgó erdei emberből egyenes-tartású, a földön biztosan, gyorsan járó lény lett, amely a kúszással



A mai kor erdei embere.

Az ausztráliai benszülöttek között mai napság is vannak olyanok, akik — akécsak a harmadkori erdei ember — ügyesen, biztosan másznak, kúsznak a fára.

el nem foglalt, szabaddá vált kezeit most már felhasználhatta mindenféle egyszerű kéziszerszám, ruhanemű és fegyver készítésére. Testének fejlődésével, egyenes tartásával, a földön való gyorsabb mozgásával és kezügyességének megnövekedésével egyszerre megerősödött az ember hatalma, tekintélye az élők világában, annál is inkább, mert testi fejlődésével párhuzamosan haladt a szellemi fejlődése is. Koponyája

megnagyobbodott a terjedelmesebb agyvelő befogadására; egyúttal pedig előreugró nagy állkapcsai megrövidültek, az arca elvesztette régi vadságát. Testének, értelmének fejlődésével megnövekedett az ember ön-bizalma is. Most már lábainak gyorsaságában, karjainak erejében és kezének ügyességében bízva, kimerészkedett az erdőből, — amelyet amúgy is kikezdett a harmadkor végén beállott szárazság, — s elindult vándorútjára a gyérnövényzetű steppévé változott vidéken. Az erdő elhagyásával a gyümölcsökből, magvakból, gyökerekből élő ember vadászember lett; egyszerű fegyvereit most már nemcsak védekezésre, hanem támadásra, a ruházatot és főként táplálékot szolgáltató állatok elejtésére is használta.

Amit itt a harmadkori erdei emberről elmondottunk, az inkább csak feltevés, mint megdönthetetlen tudományos igazság. A harmadkori közetrétegekből ugyanis olyan kevés és annyira bizonytalan emberi nyom maradt fenn, hogy a tudósoknak egyrésze nem mer teljes határozottsággal állást foglalni amellett, hogy a harmadkorban, tehát félmillió évnél is régebbi időben, valóban élt már ember a Földön. A Jáva-szigetén levő Trinil és az angolországi Piltdown (olvass: Piltoun) a legnevezetesebb lelőhelyek, amelyek az állítólagos harmadkori ember maradványait megőrizték számunkra. Különösen az angolországi Piltdown mellett, az 1912. évben, egy kavicsrétegben fölfedezett néhány csontnak van európai szempontból nagy jelentősége, mert ha azok valóban emberi csontok, úgy a legrégebb európai ember nyomát mutatják. Egy koponya-töredék és egy eléggé épen megtartott bal alsóállkapocs két zápfoggal maradt meg mindössze, de ez a néhány csonttöredék is elég volt ahhoz, hogy megállapítsák belőlük a Piltdown környékén élt állítólagos ember kezdetleges voltát, s a mai ősi jellegű emberfajtákkal és az emberszabású majmokkal való összehasonlítás alapján elképzeljék a kiskoponyájú, nagyállkapcsú, kúszásratermett görbelábú lény alakját. A koponyacsontokból azt is sikerült kiolvasni, hogy a koponyaürege kisebb volt, mint a mai kezdetleges fokozott álló ausztráliai benszülötteké, következésképpen az agyveleje és így a szellemi képessége is jóval kisebb lehetett. Az emberi csontok mellett két óriási víziló, több őselefánt és őslajhár csontmaradványait is megtalálták a piltdowni lelőhelyen.

Még a csontmaradványoknál is bizonytalanabb alapot nyújtanak a következtetésre a harmadkori ember állítólagos lábnyomai. Az ausztráliai Viktória államban, Warnambul város mellett, majd 1918-ban

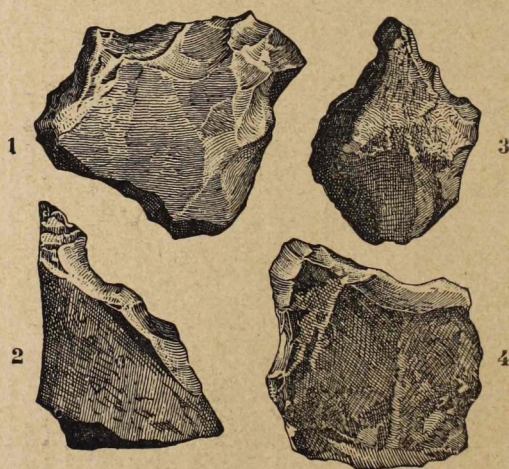


Az első ember Európában.

Az angliai Piltown közelében talált emberi csontok az első európai ember bizonyítékai. A piltowni ember — ha valóban annak lehet nevezni — már kimerészkedett az erdőből, s hegyesre faragott ladoronggal és a markában szorongatott hegyes követ felfegyverezve, szembeállt az ingoványban tanyázó vízilovakkal, őselefaúakkal, ősrészesekkel és egyéb őriállatokkal.

a belgiumi St. Giller-Waes község közelében, harmadkori rétegekben, olyan lenyomatokat találtak, amelyekben ősi emberi lábnyomokat véltek felismerni. A belgiumi lábnyomok egykori tengerpart homokjából képződött homokkőben vannak és — ha valóban emberi lábnyomok — arra engednek következtetni, hogy a kezdetleges ember a tengerparton sétálgatott, hogy kagylókat keressen éhségének csillapítására.

Más harmadkori lelőhelyeken az emberi értelem nyomaira bu-



A legkezdetlegesebb szerszámok.

A legősibb ember tűzkőből pattintással, hasogatással készítette egyszerű szerszámain, fegyvereit. Ilyen kezdetleges eszközöket ma is használnak Tazmánia benszülőttei. A képen baloldalt két tazmániai kőszerszámot (1 és 2) látunk, a jobboldalon pedig két úgynevezett hajnal-követ, amelyeket több, mint másfélmillió évvel ezelőtt készített a harmadkori ősember. Az egyik őskori kőszerszám (3) marokba tartható, ütésre alkalmas fegyver, a másik (4) pedig vágásra alkalmas éles szerszám, amelyet az elejtett állatok megnyúzására és feldarabolására használt az ősember.

kantak; kezdetleges eszközökre, amelyeket házi célokra vagy fegyverül használt a legősibb ember. Az értelem és ügyessége akkor még nem volt olyan fejlett, hogy ki tudta volna eszelni és el tudta volna készíteni a szerszámain, eszközöket, de arra elég eszes volt, hogy fel tudja használni saját céljaira a természetben található alkalmas tárgyakat. A hosszában felhasított üreges csontokból élesszélű szerszámot kapott, amellyel megnyúzhatta a doronggal vagy kővel agyonvert zsákmányát.

Ugyanilyen célra éles-

szélű állati fogakat is használt. De — mint az egykori leletek mutatják — a kezdetleges ember legszívesebben a kemény tűzkövet alkalmazta szerszámjául. Elég volt egy-két ütés, hogy a merev kővön éles szélek, hegyes csúcsok képződjenek, s máris készen volt a nyúzásra, vágásra, fúrásra, sebek ejtésére alkalmas kezdetleges szerszám.

Az első kődarab, amelyet a legősibb ember a kezébe vett, hogy magát megvédje, vagy hogy valami munkát végezzen vele, megindítója volt az emberi művelődésnek. Talán évezredek multak el, amíg az ember

a kezeügyébe eső kövek használata után kezdett a céljainak inkább megfelelő kövek után kutatni, s újabb évezredek tündek tova, míg rájött, hogy egy másik, keményebb kövel még alkalmasabbá, jobban kezelhetővé formálhatja egyszerű kőeszközeit. A Föld számos helyén kerültek elő a harmadkor végén keletkezett kőzetrétegekből olyan tűzkődarabok, amelyeken ütés, repesztés, csiszolás nyoma, tehát emberi kéz alakító munkája látható. A tudomány *hajnalkövek*-nek, *eolitok*-nak nevezi a formált köveket és azt tartja, hogy ezek az első emberi szerszámok a nyomai az emberi értelem, az emberi kultúra hajnalhasadásának. A kövek, kőzetek azonban maguktól is repezhetnek, csiszolódhatnak, hiszen az eső, a hideg és meleg, hegycsuszamlások, a jégárak csiszoló munkája, a vulkánok fészítő ereje és még sok más természeti erő apróztatja, formálhatja a kemény sziklákat. Ebből az következne, hogy az eolitok talán mégsem emberi kézzel eszközökké formált kövek, hanem természetes úton repesztett, csiszolt, formált kövek, s így nem is tekinthetők az emberi kultúra első nyomainak. Sokáig a tudósok is bizonytalanságban voltak az eolitok emberi kéztől való származását illetően, míg föl nem fedeztek valami olyan nyomot, ami kétségtelenné teszi, hogy a hajnalköveket egykor emberi kéz markolta és használta állatok megölésére és tetemeik megnyúzására, feldarabolására. A legtöbb eoliton ugyanis kis mennyiségben sötétbarna ásványi bevonatot találtak, amelyről vegyi elemzéssel kiderítették, hogy összetétele megfelel az elmállott vaskénegnek, amelyet pirit néven ismerünk. A vaskéneg a természetben vegyileg keletkezhet, de csak olyan helyeken, ahol vasvegyületek szerves anyagok jelenlétében bomlanak el. Ebből az következik, hogy az eolitokon található vaskénegbevonat is szerves anyagok jelenlétében keletkezett.

Valószínű, hogy az őseMBER kezéről zsír, vagy a megnyúzott állatokról vér tapadt a szerszámnak használt eolitokra, s amikor azok később a Földbe kerültek, a talaj vastartalmú anyaga a zsíra-



Hogyan készült az első szerszám.

Ez a kép azt mutatja be, hogy az őseMBER hogyan hasogatta, patintotta egy keményebb kődarabbal a tűzkövet, hogy belőle éles vagy hegyes szerszámot alakítson.

dék, vér vagy egyéb szerves anyag hatására vaskéneggé alakult az eolitok felületén.

Van még egy bizonyíték, amely amellet szól, hogy a pattintott, repesztett hajnalkövek valóban emberi kézzel durván megmunkált szerszámok voltak. Tazmánia benlakói és más vadnépek ugyanis még ma is tűzkőből készített kezdetleges szerszámokat használnak. A köveket úgy hasítják, pattintatják, mint ahogyan a harmadkori ősember tehette, s e pattintott, hasított kövek alakja is olyan, mint a harmadkori hajnalköveké. A néma, hideg kődarabok, az emberi műveltség hajnalának kövei, amelyekből szerte a világon sokszáz darabot hoztak napvilágra a kutató tudósok, talán többet mondanak, mint az a néhány csontdarab, amely a kezdetleges emberből meg-



A kőpenge használata.

Az állati bőr szétvágására élesre hasított tűzkövet használt az ősember. Ugyancs, egyszerű kőpengét alkalmaznak ma is az ausztráliai benszülöttek, de ők rövid fanyélbe erősítik az éles tűzkődarabot. A képen balra az ősember, jobbra az ausztráliai benszülöttek vágószerszámát látjuk használatban.

maradt az utódoknak, több százezer esztendő küzdelmei és haladása közepette.

Az első ember, amely a hajnalköveket hasogatta, már alkotó szellem volt; az eolitok munkára alkalmas formái már a gondolat és a kézgyűesség együt-

tes eredményei. A harmadkor azonban nemcsak az emberi gondolat fellángolásának és az alkotó kéz munkájának volt a tanuja, hanem a gondolatoknak életetadó emberi beszéd kifejlődésének is. Már a legősibb embernél meg kellett, hogy legyen az agyvelőnek az a része, amelyben a tagolt, értelmes beszéd központja székel. Ezt abból lehet következtetni, hogy a ma élő legmagasabbrendű állatoknál, az ember-szabású majmoknál is megvan a beszédközpont, holott ezek szervezetük és főként agyvelejük fejlettsége tekintetében a legősibb ember mögött maradnak.

Gondolkodni, beszélni, munkát végezni, kezdetleges szerszámokat készíteni tudott tehát a legősibb ember, amely a harmadkor trópus melegében, a növények és állatok tarka sokasága közepette valósággal paradicsomi életet élt. Valamit azonban még nem ismert: a tűz, amely később utódai haladásának és hatalmának az alapja lett. Látta a vulkánok kráteréből fellobbanó vörös lángokat, megborzadt a vakítófényű

villántól, amely felgyújtotta az erdőt, érezte a tűzben rejlő hatalmas erőt, de maga még nem tudta előállítani a holt anyagból.

*

Ha a piltdowni, jávai és még néhány más harmadkori csontlelet nem is mondható teljes biztossággal emberi maradványnak, azért azt sem lehet határozottan állítani, hogy a harmadkorban még nem élt volna ember a Földön. A hajnalkövek, amelyeket a harmadkor végéről származó kőzetrétegek őriztek meg, már olyan határozottan mutatják a gondolkozó lény ügyes kezének a nyomát, hogy fel kell tennünk, miszerint azokat már ember készítette.

A legrégibb csontmaradványok, amelyekről már határozottan állíthatjuk, hogy embertől származnak, a negyedkor hajnalhasadása idejéről származnak. 1907-ben a híres német egyetemi város, Heidelberg kö-



A heidelbergi ősemler.

A negyedkor elején a kezdetleges erdei embert felváltotta az ősemler, amely már vadászattal foglalkozott, ügyesebb fegyvereket készített és általában értelmileg jóval fejlettebb volt, mint az erdei ember. A képen bemutatott szobormű a negydkoreleji ősemlernek Heidelberg mellett talált csontmaradványai alapján készült.

zelében, Mauer község homokbányájában fogakkal megrakott állkapcsot emelt ki a homokrétegből az egyik munkás csákánya. A tudósok a véletlenül felszínre bukkant érdekes leletben emberi alsó állkapocsra ismertek, amely épségben maradt meg a negyedkor elejéről származó homokrétegek alkotta ősi sírban. A fölfedezés természetesen óriási szenzációt jelentett a tudósok világában, mert hiszen az állkapocs mintegy félmillió évvel ezelőtt élt ember reánkmaradt nyoma volt, s üzenetet hozott a régen letűnt világból, amelyben az emberiség őse élte küzdelmes életét.

A tudósok heidelbergi embernek nevezték el a negyedkor idején

először fölbukkant ősembert, amelynek testi alakjáról és életmódjáról még alig árult el valamit a Heidelberg mellett talált állkapocs. Később több más helyen is fölfedezték a legrégebb ősember maradványait. E leletek közül legnevezetesebb, amelyre 1921-ben a középafrikai Észak-Rodézia állam területén egy barlangban bukkantak. Itt már egy emberi koponyát is találtak, de alsó állkapocs nélkül, azután láb- és karcsontokat, csigolyákat, lapockacsontot, medencecsontokat, szóval az emberi testnek több olyan csontdarabját, amelyekből már el lehetett képzelni, hogy milyen lehetett a félmillió esztendővel ezelőtt élt ősember. Az emberi lény, amelyet a heidelbergi, rodéziai és egyéb csontleletek alapján a tudósok képzeletben kiformáltak, bizony nem valami előnyös külsőben mutatta be az emberiség őseit.



A karajfogú tigris koponyája.

A kezdetleges ősember egyik legveszedelmesebb ellensége volt a borjú nagyságú kardfogú tigris, amely felső állkapcsában agyarnak is beillő, hatalmas szemfogakat viselt.

Hosszú, keskeny fejének alacsony homloka hátrafelé dült és a szemüregyek fölött erősen kiduzzadt. Az állkapcsai előreugrottak és erős fogakkal voltak megrakva. Kiálló arccsontjai, széles, lapos, tágnylású orra, mélyenülő kis szemei nem adtak kellemes külsőt az arcának. A termete közepes lehetett, a karjai hosszúak, lábai kurták; izmos testét szőr fedte, védelmül a hideg ellen. A rodéziai barlangban az ősember csontjainak közvetlen közelében egy hatalmas oroslán szétzúzott koponyája és egy nagy, kerek kődarab hevert. Ki tudja?

Talán a barlangban meghúzódott ember élet-halálharca folyt le itt a vérengző bestiával, amelyet a fegyverül választott kődarabbal agyonsujtott ugyan, de maga is áldozata lett a hatalmas küzdelemnek. Hogy mennyi veszély fenyegette az ősembert és milyen heves küzdelemmel kellett az életét védenie, hogy erejét, ügyességét és ébredő értelmét milyen nagy mértékben kellett igénybe vennie, mutatják a rodéziai barlangban talált állati csontok. A barlangi oroslánon kívül vérengző leopárdok, hatalmas elefántok, vad-disznók, otromba orrszarvúak és vizilovak, karesú antilópok csontjait őrizte meg a középafrikai barlang.

Ezeknek és még néhány veszedelmes ragadozónak — közöttük a hatalmas kardfogú tigrisnek — a társaságában élt az emberiség őse; ezek ellen védte természetes fegyvereivel magát és családját, ezeket ejtette

zsákmányul, hogy élelemmel és ruházattal lássa el kezdetleges háztartását. Tanyájáról, amelyet sziklaüregekben, barlangokban ütött föl, még hiányzott a házi tűzhely melege, környékén még nem terjengett a nyáron sült hús ínycsiklandozó illata. Nyers növényekből, gyümölcsökből, gyökerekből, nyers húsból és csontvelőből állt a harmadkori ember menüje, éles kődarab, erős fahusáng volt a fegyvere, állati bőr a ruházata.

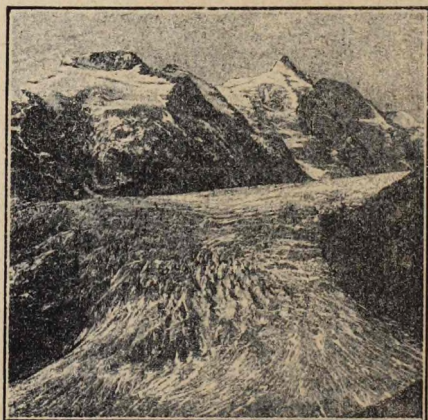
Egyszerű, kezdetleges volt ez a háztartás s kezdetleges a harmadkori ősember egész élete, de mégis emberi élet volt, mert nemcsak a nyers erő és a természetes ösztön irányította, hanem már az értelem, amely ott székelt a primitív ember hosszú koponyájában, a hátradülő homlok alatt és tüze elővillant a mélyenülő szemekből.

A jégkorszaki ember küzdelme a természettel.

A paradicsomi élet után, amelyet ősünknek a negyedkor elejének verőfényes trópusi éghajlata biztosított, keservesen küzdelmes napok köszöntöttek az élet útján elindult emberre. Mialatt a Föld mai képe teljesen kialakult, mialatt a kardfogú tigris veszedelmes nemzetsége eltűnt a Föld színéről és Ausztrália területén az óriás struccok és óriás erszényes-állatok, Dél-Amerikában pedig az ugyancsak gigászi nagyságúra növekedett őslajhárók és öves állatok éltek világukat, mialatt Közép-Európa nyílt erdőségei és füves mezőségei lassan hideg, száraz steppe-területekké alakultak, azalatt az élet és vele a gyermekkorát élő emberiség az északi földgömbön már a vészesen közeledő *jégkorszak* tanujává alakult. Hidegebbek lettek az éjszakák és a nappalok is. Itt is, ott is megindult egy-egy vándorcsapat a melegebb tájak felé. A gyérszörözetű őselefántok, a hatalmas ősrorszarvú, az óriás-szarvasok, esetlen medvék, vérszomjas oroszlánok, párducok, hiénák és a karcsú antilópok igyekeztek dél felé menekülni a száraz hideg fagyos lehellete elől. A paradicsomból való menekülés megfutamodás volt a jég elől, amely a Skandináv-félsziget felől, hatalmas jégárak alakjában, dél felé tolakodott és az örök hó rideg világává változtatta Európa egész északi felét, betolakodott Közép-Európa területére és hazánk északi felén is tért hódított. Ugyanekkor az északi sark felől az észak-amerikai kontinens ellen is rohamot indított a jég és hó, s az Öt-tó vidékén is túl nyomult előre a déli tájak felé.

Nagykiterjedésű jég- és hómezők borították el az északeurópai

országok területét. Fehér halotti lepel terült szét Finnország, északnyugati és középső Oroszország, Lengyelország, Észak-Németország és Anglia ma lüktető életet mutató tájain. A jégvilág északról áramló, fagyos lehellete az Alpok, a Pireneusok és részben a mi Kárpátaink hegyláncai közé is betolakodott, Észak-Amerikában pedig a Sziklás-hegység ellen indított rohamot. Mindenütt vastag hótakaróval vonta be a csúcsokat, amelyekről hatalmas jégárak indultak vándorútra a völgyek felé. Svájc vadregényes tájait ezer méter vastag jégpáncél borította és az alpesi jégvilág középpontjában, Tirolban is fehér hómezők és csillogó jégárak hirdették Észak diadalát.



A jégkorszak maradványa Európában.

Az Alpok és egész Európa legnagyobb jégára, az Aletsch-gleccser, amely a Jungfrau nevű hegyesűcs déli oldalán húzódik. Az óriási jégfolyó hossza 24 kilométer, a felületének terjedelme 170 négyzetkilométer.

Majd az eljegesedett magas hegységekből megindult a jég vándorlása észak, s dél felé. Az alpesi jégárak átnyomultak a Svájci-Jura-hegységen és a német Fehérvölgy és a Sváb-Jura területéig terjesztették ki hatalmukat. Óriási jégfolyók tolokodtak előre a Rajna, Rhon, Saon-folyók mai völgyében és a jégárak a mi Magas-Tátránk területéről is messze dél felé nyújtották le hideg kezüket. Általában Európa valamennyi magas hegységében sokkal mélyebbre nyúlt le a völgyekbe az örök hó határa, mint jelenleg, s azokra

a vidékekre, ahová már nem tudott elérni a jég és hó hatalma, valószínűleg az özönvíz bocsátottak az ólomszínű felhők.

Az északi tájak felől délre és a hegyekről lefelé igyekvő hatalmas jégárak kegyetlenül koptatták, morzsolgatták a hegyek szikláit és óriási mennyiségű kőtörmelékkel szállítottak le a völgyekbe, síkságokra, hogy ott kegyesen visszaadják az anyaföldnek. Az északnémetországi síkság termőföldjét nagyrészt a jégárak hordták össze, mintha életetpusztító munkájukért kárpótlásul új életterületet akartak volna teremteni. A jégkorszak hatalmas jégárainak a nyomát magas hegységeink bájos tengerszeméi, a jég hátán messziről idegen tájakra cipelt vándorkövek,

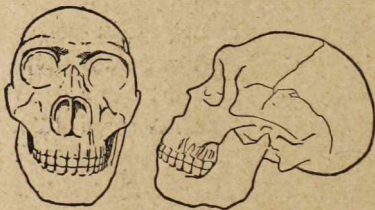
a lesímított sziklahátakon végigfutó mély karcolások és egyéb különös jelek még ma is őrzik. De megőrizte a jégkorszak hosszú telének emlékét az élők világa is. Vannak rovarok, amelyek még télen is, amikor téli álmát alussza a rovárság többi tagja, vígan élnek világukat a fagyos hidegben. Ezek valamikor a jégkorszakban szerezték meg a képességet az okos alkalmazkodásra és átalakulásuk menete — a többi rovarral ellentétben — olyan, hogy nem tavasszal vagy nyáron vetik le bábruhájukat, hanem télen fejezik be átalakulásukat, s a bábálomból felébredt rovarok a rovarévó emlősök és madaraktól mentes világban vígan, gond és veszedelem nélkül élnek le rövid életüket. A téli élethez alkalmazkodott apró rovarok sok-sok nemzedéken keresztül azon a lakóhelyen maradtak, ahol a jégkorszakban éltek. Nem úgy, mint a jégárok alján elterülő tundrákon tanyázó *rénsszarvas* és *mosuszökök*, amelyeknek csordái a jégkorszak végén lassan észak felé hátráló jégárakat követték, Közép-Európa vidékéről messze északra vándoroltak és ma is ott élnek.

A jégkorszak más emléket is hagyott az utódokra. A sárga föld, a lösz, amely a mi dunamenti alföldi tájainkat borítja, s amely Kínában többszáz méter vastag tömegekben lep el beláthatatlan területeket, a jégkorszakban halmozódott föl. Az északi tájakon terpeszkedő hatalmas jégmezőkön hideg szélviharok száguldottak végig, felkapták a merev jégpáncél felületén és repedéseiben összegyülemlett port, homokot s ragadták magukkal dél felé. Ahol elült az északi szél ereje, a por lassan leszállt a levegőből és homokkal, márgával keveredve leülepedett a hullámos felületű alföldi tájak mélyedéseiben. A lösz-tömegek más része úgy keletkezett, hogy a jégkorszakot időnként megszakító melegebb időszakok alatt a jégárok elolvadtak és a törmelék, amely a medrűket borította, kiszáradt, finom porrá változott, amelyet felkaphatott, messze elhordhatott és déli tájakon lerakhatott az északi szél. A lösz is, akárcsak a jégárok által az északnémetországi síkságra hordott törmelék, a borzalmas jégkorszak kiengesztelő adománya a jelenkornak. Hiszen a jégmezők porából alakult sárgaföldön ma gabonátáblák, szőlőkertek terülnek el, hirdelve az élet hatalmát, amely az északról előrenyomult jégvilág ostromát is diadalmasan visszaverte.

A néhány százezer esztendeig tartó és időnként enyhébb éghajlatú periódusokkal megszakított jégkorszakban a fejlődő ember keservesen, nagy küzdelmek között tengette az életét. A mostoha természet és a vérengző ragadozók ellen sziklaüregekben, barlangokban keresett menedéket: *barlanglakó* lett. Az erdőkkel borított hegyekben

a növényzet sűrű palástjával elrejtett sötét barlangokban, családi körben folyt le életének nyugalmasabb, emberibb része, míg kint a szabadban, a fenyegető veszedelmek közepette, mindig támadó- vagy védőharcra készen, megfeszített idegekkel, figyelő szemmel járta a vadont.

A negyedkor legelején élt heidelbergi embert a jégkorszak első felében felváltotta az *igazi ősember*. Ez már teljes joggal tarthatott igényt az ember névre, amellyel a tudósok megtisztelték. (A tudomány *Homo primigenius*, magyarul *ősi ember* néven ismeri a jégkorszak első felében élt embert.) A sok veszedelem, amely a jégkorszakban a természet és a szűk életterületre összezsúfolódot állatvilág részéről fenyegette, megélesítette az elméjét és az érzékeit, fejlesztette a fölfedező- és föltalálóképességét.



A neander-völgyi ember koponyája.

A jégkorszak első felében élt ősembernek, amely a neander-völgyi emberfajta-hoz tartozott, Európa különböző helyeiről sok csonttöredéke maradt fenn. A koponyacsontok töredékeiből sikerült összeállítani a képen elől és oldalról ábrázolt koponyát, amelyen jól látszanak az előreugró nagy állkapcsok és arccsontok, a széles fogak, az alacsony homlok, a kidudorodó szemöldökív és a tágas, előrenéző orrüregek.

A küzdelmes életet élő és éppen ezért testi és szellemi tekintetben nagyot fejlődött jégkorszaki barlanglakó emberről az európa-szerte talált nyomok határozott képet rajzolnak. Egész Közép-Európában, a Német-birodalom, Franciaország, Belgium, Morvaország, Horvátország és hazánk területén, számos gondosan átkutatott barlangban olyan sok csontmaradványt és emberalkotta eszközt találtak, hogy azokból teljes hatá-

rozottsággal meg lehet állapítani, hogy milyen volt és hogyan élt a jégkorszaki barlanglakó ősember.

A jégkorszakban Európa területén élt ősembernek ahhoz az emberfajta-hoz tartoztak, amelyet *neander-völgyi embernek* neveznek. Ez a németországi Eifel-hegységben, Düsseldorf és Elberfeld városok között húzódó Neander-völgy után kapta a nevét. 1856-ban, a Neander-völgy egyik kőfejtőjében beomlott barlangra, s a barlang fenekét kitöltő agyagrétegekben emberi koponyacsontokra bukkantak. Az emberi csontok mellett kőeszközöket és állati csontokat nem találtak, ezért a tudósok egyrésze nem tartotta a csontokat jégkorszaki ősember maradványainak, hanem azt vitatta, hogy történelmi időkből származnak, talán a napoleoni háborúkban résztvevő egyik kozáknak a csontjai. Tíz év múlva, az először fölfedezett barlangtól mintegy 150 lépésnyire, még

egy barlangot találtak, amelynek fenekén, az első barlangban felásott agyaghoz teljesen hasonló agyagrétegekben, jégkorszaki állatok — barlangi medve, barlangi hiéna, gyapjas orrszarvú csontjaira — bukkantak.

Az újabb fölfedezés azoknak látszott igazat adni, akik kezdetől fogva jégkorszaki ősember maradványainak tartották a neander-völgyi csontleletet. A kételkedőket azonban csak később lehetett teljesen meggyőzni, amikor Európa más vidékein is előkerültek a felkutatott barlangokból a neandervölgyi csontokhoz hasonló emberi csontok, mégpedig olyan földrétegekből, amelyekben jégkorszaki állati csontok és emberi kéztől származó kőeszközök is el voltak temetve. Különösen a belgiumi Spy község mellett fölfedezett két emberi csontváz, továbbá a horvátországi Krapinica-patak völgyének egyik barlangjából kiasott mintegy 500 darab emberi csont döntötte el véglegesen a vitát. Most már kétségtelenné vált, hogy a jégkorszakban Európaszerte el volt terjedve ez a barlanglakó emberfajta, amelyet csontjainak első lelőhelye után neander-völgyi embernek neveznek a tudósok. A sok csontleletből amely Európa különböző barlangjaiból napfényre került, a neander-völgyi ember alakját így rajzolják meg a tudósok:

Közepesenl valamivel alacsonyabb (körülbelül 160 centiméter magas), zömök, nagyon izmos testű volt a neander-völgyi ősember. A vállak közé húzott, rövid nyakán hosszúkás, nagy fejet viselt, amelyet folytonosan lógatott, mert a fej egyenes tartását biztosító csont rész a füle mögött gyöngén volt kifejlődve. Alacsony homlokán a szemöldök-ívek erősen kidomborodtak és bozontos szemöldökök borították, beárnyékolva a szemüregekben mélyen ülő, nagy szemeket. Erős fogakkal ellátott állkapcsai előreugrottak, az álla viszont rövid volt s így — bizony — az arca még nem mutatott nemes emberi vonásokat, annál kevésbé, mert nyomott, széles, tágnylású orra is elcsúfította.

Széles vállaiból aránylag rövid, izmos karok indultak ki, ügyes, munkára alkalmas kezekkel. Domború mellkasa és kissé pocakos hasa látszólag esetlenné tették csipőben keskeny, megnyúlt törzsét, amely



Milyen lehetett Európa őslakója?

Ez a szobor a neander-völgyi ember fejét ábrázolja. A művész a reánk maradt koponyák alapos tanulmányozása és a tudósok utasításai alapján készítette a szobrot, amely visszatükrözi a jégkorszak első felében élt barlanglakó durva vonásait és vad tekintetét.

rövid, erős, térdben kissé meghajlott lábakon és széles, mozgékony-
ujjú talpakon nyugodott. Arca, tenyere, lábfeje csupasz volt, de teste
többi részét még meglehetősen sűrű szőrözet borította.

Ilyen volt a neander-völgyi ember, a korai jég-korszak barlang-
lakó vadásza. Külsejében talán igénytelennek a mai emberrel összeha-
sonlítva, esetlennek, ügyetlennek tűnik fel, holott már hatalmas, félve-
félta ura volt a természetnek. Már a kezében volt a legerősebb emberi



A jégkorszak első felében élt ősember.

A neander-völgyi ősember reánk maradt csontmarad-
ványai alapján készült ez a művészi szobor, amelyen
a jégkorszaki ősembernek nemcsak durva arcvonásait
láthatjuk, hanem szőrrel borított izmos felsőtestét, erős
karjait, nagy kezét is. A bal kezében állati csontot, a
jobb kezében durván kidolgozott kőszerszámot tart.

jét az ember felismerte és szolgálatába állította; de lehet, hogy nem
véletlenül, hanem hosszú kísérletezés után jött reá a barlanglakó a
tűzgerjesztés módjára és — akárcsak ma egyes vadnépek — két száraz
fa összedörzsölésével fejlesztette ki a fát lángallobbantó meleget. Ha
nem is tudjuk, hogy hol parázslott az első emberi tűzhely, hogy hol
csaptak föl diadalmasan az első tűz lángjai, annyi bizonyos, hogy a tűz
megbecsülhetetlen értékét az emberi értelem hamar felismerte és a tűz

fegyver: a tűz. Ennek
nyomait ott találjuk a
barlangokban felfedezett
ősi *tűzhelyeken*, amelyek
körül megégett csontok,
elszenesedett fadarabok,
a tűz segítségével szét-
pattintott állati csontok
hirdetik, hogy a *jégkor-
szak embere már felfedezte
a tűz előállításának a
módját*. Hol, miképpen és
mikor tanulta meg az őse-
mber a tűz használatát,
hogy kinek az elméjében
született meg a tűzgerjesz-
tés nagyszerű gondolata,
azt nem tudjuk. Lehet,
hogy a szerszámok készí-
tése közben, a tűzkő és a
pirit ásvány egymáshoz
való ütődésekor kipattanó
szikra lobbantotta föl az
első lángot, amelynek ere-

felfedezésével kijelölte a művelődésnek, a mai hatalmas kultúráig való emelkedésének az útját.

A neander-völgyi emberről azt tartják a tudósok, hogy a bölcsője Afrikában ringott s innen származott át Európába, még abban az időben, amikor Afrika összefüggött a déleurópai félszigetekkel. Európában azután megtelepedett, s mivel erős, szívós fajta volt, elterjedt mindenfelé és őslakója lett az európai kontinensnek. De bármennyire kiterjesztette a hatalmát, mégsem maradhatott egyeduralkodója a jégkorszaki Európának. A jégkorszak második felében Keletről új emberáradat nyomult az európai kontinensre, új emberfajta ütött tanyát a dús vadászterületek közelében tátongó barlangokban.

Dél-Franciaországban, Aurignac (olvasd: ori-nyák) község közelében bukkantak először a Keletről bevándorolt embernek a nyomára mégpedig már 1852-ben, tehát négy évvel előbb, mint a neander-völgyi ember csontjaira. Az aurignaci barlangban csak kőszerszámokat találtak,



Ahol a jégkorszaki barlanglakó élt.

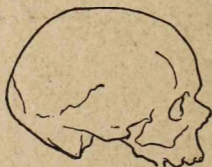
A képen a délfranciaországi Vézère-völgynek egy részletét látjuk, a háttérben a mészkősziklával, amelyekben az ősembertől lakott nevezetes barlangok vannak.

amelyek — mint később kiderült — tökéletesebbek voltak, mint a neander-völgyi ember kőszerszámai. A kőszerszámok mellett csontból készült eszközöket, tüket, dárdahegyeket és ékszereket is találtak az aurignaci barlangban, jeléül annak, hogy az *aurignaci ember*, — ahogyan ezt az emberfajtát az első lelőhely után elnevezték, — a kő mellett az állati csontot is használta szerszámainak, fegyvereinek és csecsebecséinek készítésére.

Már az aurignaci lelethől is meg lehetett állapítani, hogy a Keletről Európába származott aurignac-emberfajta értelmesebb, ügyesebb, kultúrában előrehaladottabb volt, mint a neander-völgyi ember. Még inkább bizonyították ezt a későbbi leletek, amelyek az aurignaci ember csont-

maradványait is napfényre hozták a délfranciaországi Vézére (olvasd : Vézer)-völgy ősemberi csontmaradványokban rendkívül gazdag barlangjaiból. A csontmaradványokból meg lehetett állapítani, hogy az aurignaci barlanglakó ugyanolyan hosszúfejű emberfajta volt, mint a neander-völgyi, de a homloka magasabb volt, amiből az következik, hogy az értelme, találékonysága nagyobb lehetett, mint az őslakóé. A termete nyúlánkabb volt, mint a neander-völgyi emberé, amiből viszont az következik, hogy testi erő dolgában nem vetekedhetett vele, ha szellemi képességeiben felül is múlta.

A Keletről jött aurignaci ember végigvándorolt Közép-Európán, míg Dél-Franciaországba, a Vézére-völgyébe került. Hosszú vándorútja alatt összeütközésbe került Európa őslakóival, a neander-völgyi emberekkel, akik körömszakadtáig védték barlangtanyáikat és vadászterületeiket a betolakodott idegenek ellen. Mint minden háborúban,



A cromagnoni ember koponyája.

A jégkorszak végén élt Európában a cromagnoni ember, amelyet rénszarvas-vadásznak is neveznek. Ez — miként a képen látható koponyatöredék is mutatja — már magas-homlokú, finomabb arcú emberfajta volt, s egészen közel állt a mai emberhez.

ebben az első harcban is a szellemi fölény győzedelmeskedett a nyers erő fölött, s a tökéletesebb fegyverekkel ellátott, ravaszabb és ügyesebb aurignaci ember maradt az úr Európában. Az aurignaci embert, amely a neander-völgyi embert Európa területén fölváltotta, már nem lehet az ősi emberfajhoz, a *Homo primigenius*-hoz számítani. Ő már magasabbrendű ember volt, első képviselője Európában annak az emberfajnak, amelyhez a mai emberiség tartozik, s amelyet *Homo sapiens* (magyarul *bölcs-ember-t* jelent) néven ismer a tudomány.

A neander-völgyi ember lassan kipusztult, fajtája, amely talán néhány százezer esztendőn keresztül uralkodott az európai területen, eltűnt az emberiség történetéből, de a vére továbbszármazott. A diadalmas hódítók elrabolták a neander-völgyi asszonyokat és a velük való házasságukból új emberfajta származott, amely egyesítette magában a neander-völgyi és az aurignaci emberfajta jó tulajdonságait. Talán ebből az egészséges fajkeveredésből alakult ki a jégkorszak végén a szellemileg és testileg jóval nemesebb *cromagnoni* (olvasd : kromanyoni) *emberfajta*, amelyet *rénszarvas vadász*-nak is neveznek.

A jégkorszak alkonyán élt rénszarvas vadással is az őskori leleteiről olyannyira híres délfranciaországi Vézére-völgy ismertette meg

a mai emberiséget. Ebben a völgyben, 1872-ben, jól megtermett, erős férfi csontvázát ásták ki egy leomlott sziklatömb alól. A baloldala'ára dülve feküdt a csontváz, balkeze a feje alatt, jobbkeze a tarkóján nyugodott. Hosszúra nyúlt koponyájának magas, domború homloka arra vallott, hogy értelmes ember lehetett, arccsontjai pedig a mai emberéhez hasonló finomabb, nemesebb arcra utaltak. Ez a felfe-



A jégkorszaki rénszarvas-vadász.

Ez a szobormű a régi csontleletek alapján készült és a jégkorszak végén élt cro-magnoni rénszarvas-vadászt ábrázolja. Ez már a mai embertől alig különbözö emberfajta volt. Magas homloka, nemes arcvonásai értelmet sugároztak. Szerette a szépet, ezért gondozta, sőt kagylókból és színes kövekből készült ékszerekkel fel is cicomázta magát. Művészi hajlam is volt benne; csontból, kőből szép faragványokat készített és barlangját színes rajzokkal, festményekkel díszítette. A szobron ábrázolt rénszarvas-vadász balkezeben egy faragvánnyal ellátott tört, a jobbában kőszerszámot tart.

dezés annál fontosabb volt, mert négy év előtt, 1868-ban, ugyancsak a Vézère-völgyben, Cro-Magnon község közelében már találtak olyan emberi csontokat, főként koponyákat, amelyek fejlettebb emberfajra utaltak. Amikor a cro-magnoni leletet az 1872-ben felfedezett teljes csontvázal összehasonlították, bizonyossá vált, hogy Cro-Magnonban az aurignaci embernél is magasabbrendű ember marad-

ványait fedezték föl. Később a Vézére-völgyben és Dél-Franciaország más őskori lelőhelyein még több csontmaradvány került napfényre, úgyhogy teljesen rekonstruálni lehetett a jégkorszak végén élt rénszarvas-vadász alakját. Magas (átlag 165—180 cm.), erőteljes ember volt a cro-magnoni vadász. Széles, rövid arcán a szemöldökívek még kidudorodtak ugyan, a szeme is mélyen feküdt, de arcának vadságát enyhítette a magas, domború homlok és az, hogy állkapcsai nem ugrottak annyira előre, mint az aurignaci emberé, az álla viszont hosszabb és előrenyúló volt. Hosszú lába igen izmos, gyaloglásra alkal-



A családi tűzhely körül.

Ez a kép a cro-magnoni rénszarvas-vadász életéből egy jelenetet ábrázol, ahogyan a festőművész elképzelte. A tűzhely körül foglalatoskodik a család. A családfő a zsákmányul ejtett őzbak lenyúzásával van elfoglalva; a cifra fejkötőt és egyéb ékszereket viselő asszonyok a fanyársra húzott húst forgatják a tűz fölött; a család leánya fahasábokat hoz az erdőből, a fiú a tüzet élesztgeti.

masak lehetett, amire abból lehet következtetni, hogy a lábsontokon nagyon feltűnőek az izmok tapadására szolgáló érdes felületek.

A csontmaradványok mellett talált különféle szerszámok, átfúrt kagylóhéjak, színes kővek és egyéb tárgyak a cro-magnoni ember életmódjáról is sokat árulnak el.

A jégkorszak végén

élt rénszarvasvadász már külsőben és kultúrában egyaránt magasabb fokon álló ember volt. Arcáról eltűntek a durva, vad vonások és termete, tartása is büszkébb, nemesebb lett. Csupasszá vált testét állati bőrből készült izlésesebb ruhával takarta be, csontokból, kagylóhéjakból és színes kővekből készült ékszerekkel cicomázta fel magát, új szerszámokat és fegyvereket eszelt ki, tűt, kalapácsot kést, fűrot, nyílhegyet, dárдавéget készített csontból és kőből, eszközeit már finomabban, gondosabban dolgozta ki, s egyiket-másikat kezdetleges faragásokkal is díszítette. Az értelem fejlődésével együttjárt a szép iránti érzék, az ízlés fejlődése, a művészi alkotószellem fellobbanása.

A művészi alkotószellem ébredése.

„Az élet rövid, a művészet örök” — mondta egy régi bölcs. Ezzel azt az igazságot fejezte ki, hogy az emberiség életében a művészi alkotások jelentik az igazi, az örök értéket. A művészet és a művészi tevékenység, amely tisztán szellemi megnyilvánulás, ledöntötte a hidat, amely az emberiséget az állatvilággal összekötötte. Amikor megszületett az első kezdetleges művészi alkotás, akkor vált az ember igazán gondolkodó, értelmes lényé.

Az ősember szép iránti érzékének, művészi alkotószellemének a fejlődését nyomon követhetjük, mert hiszen az emberi gondolat és kézügyesség közös alkotásait megőrizték számunkra a földrétegek, amelyekben, az ősember csontmaradványain kívül, kőből, csontból készült házieszközeit, szerszámaikat, vadászfegyvereit is megtalálták a kutató tudósok.

A harmadkori erdei-emberben, amikor életének megvédésére követ, szikladarabot, fadorongot ragadott a kezébe, még nem ébredt föl a művészi ösztön. Csak azt nézte, hogy a kő, amelyet fegyverül választott, jól feküdjék a kezében, ütésre, hajításra alkalmas legyen, hogy halálosan megsebezhesse vele a támadóját. Mikor azután felfedezte a tűzkövet és rájött, hogy a kemény, rideg anyagot ütügetéssel formálhatja, helyes gyakorlati érzékkel ezt választotta nyersanyagul, amelyből kézi eszközeit, fegyvereit készítheti. Művészi hajlam azonban ekkor még nem vezette, hanem csak az a gyakorlati cél, hogy ütügetéssel, repesztéssel éleket, csúcsokat formáljon ki a kővön és azt zsákmányának megölésére, az állati bőr lenyűzésára, az állati tetem feldarabolására alkalmassá tegye. A harmadkori „hajnálkövek”-en, amelyeket az erdei-ember használt fegyverül és házieszközül, még nem nyilvánul meg a művészi szellem, csupán a gyakorlati érzék, amelyet a küzdelmes élet korán kifejlesztett az ezer veszedelem között élő emberi lényben.

A művészet szikrájának kipattanása már arra az időre esik, amikor az ősember a jégkorszak hidege és a vadállatok támadásai ellen barlangokban keresett védelmet. Ott, a családi fészekben, ahol már melegített és világított a házi tűzhely, érlelődött meg a vadászat fáradtságait pihenő emberben a gondolat, hogy kőeszközeit, fegyvereit ne csak használhatóbbá, hanem szebbé is formálja. Kedvét lelte abban, hogy a szerszámai, miközben a barlangi medve fogából lerepesztett kemény csontszilánkkal tökéletesíteni igyekezett azokat, egyre formásabbak,

szebbek lettek. Mint a játszadozó gyermek, aki örül, ha homokból, agyagból valami csinosabb, a szemét gyönyörködtető formát tud gyúrni, úgy örvendezett a barlanglakó ősember, amikor a rideg kő ügyes keze alól olyan alakban került ki, mint ahogyan ő azt munkája közben elképzelte.



Őölkő vagy szakóca.

Az ősember művészi érzékének első kezdetleges megnyilvánulása az volt, amikor a nyers követ repesztéssel, pattintással igyekezett használhatóbb és egyúttal szebb, szabályosabb alakúra formálni. Ilyen formált kövek voltak az úgynevezett őölkövek, más néven szakócák. Ezeknek legömbölyített végét a markában szorongatta az ősember, a kihegyesített végével igyekezett megsebesíteni a vadászsákmányát.

Az ősember művészi szellemének felébredése körülbelül arra az időre tehető, amikor a jégkorszakot másodszor szakította meg az enyhébb időszak, amikor Közép-Európa területén a napsugarak ereje elolvasztotta a jégtakarót és az előbb rideg, kietlen tájon nagy mezőségek és erdőségek keltek életre, benépesítve az állatok sokaságával. Vadlovak, bölények, jávorszarvasok, óriásszarvasok, rénszarvasok csordái legeltek a mezőségeken és erdei tisztásokon, kitéve a sűrűben tanyázó oroszlán, párduc, vadmacska, hiúz és farkas orvátmadásainak. A lapályok vizenyős erdőségeiben hatalmas őselefántok, orrszarvúak és vízilovak, fenn a sziklák között pedig az óriástermelű, vérengző barlangi medvék tanyáztak.

Ebben a környezetben élt és küzdött a barlanglakó ember. S miközben véres harcokat vívott veszedelmes ellenfeivel, miközben egyre azon törte a fejét, miképpen tökéletesítse a fegyvereit, létrehozta barlangja mélyén az első művészi munkát, egy szabályos alakúra formált követ, amelynek egyik végét gömbölyűre alakította, hogy jól foghassa a markába, a másikat pedig kihegyesítette, hogy halálos sebet ejthessen, vagy hogy az állati tetemek lenyűzését, feldarabolását könnyűszerrel végezhesse vele. Ez a marokba beleillő, ékalakú kődarab, amelyet *őölkő* vagy *szakóca* néven emlegetnek a tudósok, volt az ősember gyakorlati és művészi érzékének első közös megnyilvánulása. Később tovább haladt a megkezdett úton az emberi szellem. A tűzkő, amelyen ütögetéssel, repesztéssel, pattintással éleket, csücsöket formált, lassankint mind szabályosabb, művészebb formában került ki ügyes keze alól. Mandula magjához hasonló vagy baberlevélalakú kőszerszámok születtek meg a tűzhely vörös fényével bevilágított barlangok mélyén.

A számos barlang közül, amelyekben szerte a világon a jégkorszaki barlanglakó ember nyomára bukkantak a tudósok, két magyarországi barlang különösen nagy hírnévnek örvend. Az egyik a borsódmegyei Répáshuta melletti

Balla-barlang, a másik pedig a Miskolc közelében, Hámor község fölött, a Bükk-hegységben felfedezett *Szeleta-barlang*. Mindkét barlang arról nevezetes, hogy az itt végzett ásások a



Tűzkőből pattintott tör.

A durván megmunkált jégkorszaki kőeszközök között törformájú fegyvereket is találtak, jeléül annak, hogy az ősember alkotószelleme a legkülönbözőbb formákat eszelte ki és ügyes kezével mingyárt kialakította a nyers anyagból.

jégkorszaki ember kőszerszámainak és fegyvereinek nagy tömegét hozták felszínre, amelyekből barlanglakó ősünk életéről, foglalkozásáról, értelmének fejlődéséről világos képet kaphatunk.

A Balla-barlangban, a barlang fenekét kitöltő földrétegben, három ősemberi tűzhelyet fedeztek fel, amelyet sok szenesedett fadarab és megpörköldött állati csont árult el. Ugyanitt kalcedon ásványból készített mintegy harminc darab kőeszközt is találtak, amelyek gondos kézzel vannak megmunkálva, jeléül annak, hogy az egykor itt lakott



Tűzkőből készült dárдавégek.

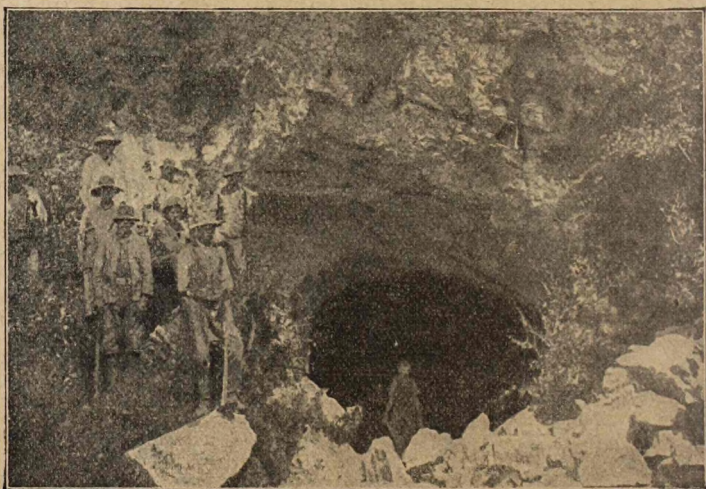
A tűzkőből pattintással, repesztéssel készült jégkorszaki fegyverek közül különösen a dárдавégek mutatnak nagy változatosságot. Az ősember ugyanis nemcsak arra törekedett, hogy fegyvereinek minél használhatóbb formát adjon, hanem egyúttal igyekezett azokat minél szebben, izlésebben kidolgozni.

számok mellett a barlangi medve szemfogaiból és metszőfogaiból alakított éles darabokat találtak, amelyek a kőszerszámok kiformálására szolgálhattak, akárcsak a kőfaragó vagy a szobrászművész kezében a véső. A medvefogak között, amelyek a barlangból előkerültek, soknak

jégkorszaki ember izlése és kezűgyessége már fejlettebb volt. Abból, hogy a kőeszközök mellett kőtörmeléket, lepattintott szilánkokat nem találtak, arra következtetnek, hogy a Balla-barlangban lakó ősember műhelye, ahol a szerszámokat készítette, a barlangon kívül volt. A szer-

a vége le van törve és a fogüreg átfúrva. Valószínű, hogy ezeket a fogakat a Balla-barlang lakói növényi rostokból készített fonálon egymás sorjába fűzték és a fogsort ékszerként viselték. A Balla-barlang egyébként arról is nevezetes, hogy benne egy ősgyermeknek, egy ötnegyed-éves csecsemőnek a csontjait fedezték föl.

Az emberi alkotószellem fejlődésének nyomonkísérése szempontjából még érdekesebb a másik világhíres magyarországi barlang, a *Szeleta-barlang*. Ennek a barlangnak az alját kitöltő föld egymásután következő rétegeiben, amelyek kétségtől az egymást követő



Az ősember világhírű barlangja Magyarországon.

A Bükk-hegységben, Miskolc közelében van a híres Szeleta-barlang, amelyből a magyar tudósok sok ősemberi kőszerszámot ásattak ki. A képen a barlang bejáratát látjuk, baloldalon a munkásokat, akik a tudósok vezetésével a barlangot felásták.

korszakokban halmozódtak föl, különböző kőszerszámokat találtak. A legfelső, tehát a hozzánk legközelebb eső időből származó földrétegben csiszolással finomabban megmunkált szerszámokat találtak, amelyeket a jégkorszakot követő időben használt a hegyek lábánál talán már kunyhókban lakó ősember. A felső réteg alatt jégkorszakból származó rétegek következnek. Ezekből, különböző állati csontokon kívül, kalcedon, kvarcit és obszidián ásványokból ütögetéssel, pattintással formált szerszámokat hozott felszínre az ásatás. A jégkorszaki embertől származó szerszámok között vannak durván megmunkált, szabály-

talán alakú kaparókövek, ékek, nyílhegyek és dárдавégek, de vannak közöttük babérlevélalakú eszközök is, amelyek már az emberi kéz gondosabb művészi munkáját árulják el. A Szeleta-barlang, — mint a kiásott kőszerszámok mutatják, — ismételten adott lakóhelyet és védelmet az ősembernek. Itt keresett menedéket a korai jégkorszak durva kőeszközöket készítő embere, majd a későbbi jégkorszak ügyeskező, művészi ízlésű rénvadásza, de — talán valami elemi csapás elől — ide menekült később a völgyekben lakó nép is.

A barlanglakó ember művészi hajlama nem talált teljes kielégítést abban, hogy szerszámainak csinosabb formát adott. Ez még nem volt tiszta művészet, mert hiszen a szerszámok finomabb kidolgozásával nemcsak az volt az ősember célja, hogy lelki gyönyörűséget szerezzen magának, hanem elsősorban az, hogy munkára alkalmasabbá, könnyebben kezelhetővé formálja eszközeit. Az igazi, minden más céltól független, önmagáért való művészet akkor kezdődött, amikor a barlangjában pihenő ősember unalmában elővett egy éles kődarabot vagy csontot és a tűzhely gyér világításánál alakokat kezdett belekarcolni a síma sziklafalba vagy a kezébe eső fehér csontdarabba.

Valószínű, hogy a jégkorszak második felében élt aurignaci-emberek sorából került ki az első barlangi művész, aki megihletett lélekkel kőbe, csontba véste a képzeletében élő alakokat; de a barlangi művészet igazi mestere az aurignaci-ember utóda, a rénszarvasvadász volt. Vadászember lévén, a gondolatvilágát elsősorban azok az állatok foglalkoztatták, amelyekkel kint a természetben szembekeült és amelyek ellen hősies harcot vívott. Ezeknek az alakját, mozdulatait igyekezett képzeletében visszaidézni és néhány vonással felvázolni a rajztáblául szolgáló sziklafalra. Eleinte csak karcolgatott, s hogy minél határozottabb vonásokkal örökíthesse meg a maga elé képzelt állati alakokat, alkalmas vésőszerszámokat eszelt ki és készített kőből, csontból.

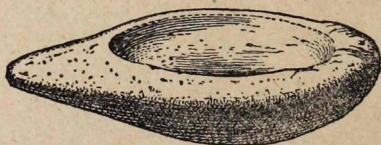
Később, amikor művészi érzéke jobban kifejlődött, nem elégedett



*Babérlevél alakú
lándzsahegy.*

Az ősember művészi érzéke már magasabbrendű volt, amikor pattingatással ilyen szép, szabályos formájú eszközöket készített. Az egyik legszebb babérlevélalakú lándzsahegy a magyarországi Szeleta-barlangból került ki.

meg csupán azzal, hogy alakjainak körvonalait belekarcolja a sziklába. A természetben nemcsak a formákat, hanem a színeket is megfigyelte, azok is izgatták a képzeletét. A színeket is vissza akarta adni kezdetleges művészi alkotásaiban; festék után kutatót tehát és talált is az ásványvilágban, amely természetes festéket szolgáltatott neki a különböző színű agyagok és egyéb színes ásványok alakjában. Amikor a művészi láz mind nagyobb falfestmények készítésére ösztönözte, amikor már nem egy-két állatalakot, hanem egész vadászjeleneteket rajzolt és festett a falra, kénytelen volt „műtermének“ felszerelését kiegészíteni, elsősorban *fényről* gondoskodni, amellyel munkája közben a barlang sötét részeit megvilágíthatta. Eleinte a sziklapárkányon lyukakat vájt, ezeket teletöltötte állati zsírral, s a tűzhelyről vett zsarátnokkal meggyújtotta. Majd, amikor az „álló lámpások“ nem feleltek már meg, kőből



Az első méces.

Az ősember a jégkorszak végefelé, amikor barlangjának falára állati képeket karcolt és festett, már méceset is használt, hogy „műtermét“ megvilágítsa. A képen látható méceset, amelyet homokkőből készített a barlangi művész, állati zsírral töltötte meg és azt égette.

hordozható kéziméceset faragott és ebben égette az állati zsírt. A művészet így vezette az embert egyik nélkülözhetetlen házieszközének, a világítást szolgáló lámpának a felfedezésére.

A művészi szemlélődés és képzelőerő fejlődésével a barlanglakó művészeket idővel már nem elégítette ki, hogy a természetben megfigyelt állati alakokat a szikla

falára, tehát sík felületen rögzítsék. Az élőlények teljes alakját igyekeztek kicsinyítve lemásolni; követ, csontot vettek tehát a kezükbe és egyszerű eszközeikkel kifaragtak belőle emberi és állati alakot. Az ősi rajzolóművészet és festőművészet után — vagy talán velük egy időben — megszületett a kezdetleges szobrászművészet is.

A barlangi művészet első feltűnő nyomaira ugyancsak a délfranciaországi Vézère-völgy világhíres barlangjai vezettek, amelyek az ősember kultúrájának legnagyobb és legértékesebb múzeumai. Itt, a Vézère-völgyben tárták föl a múlt század hatvanas éveiben a híres *Magdaléna-barlangot*, amelyben a kőből, csontból, szaruból készült szerszámok, fegyverek nagy tömege került napfényre. De nem az emberi eszközök sokasága volt a meglepő, — hiszen más barlangokból még ennél is több ősi eszköz került elő, — hanem az eszközök elkészítésének a módja. Csaknem valamennyi fegyvert, szerszámot bekarcolt rajzok, faragások, dombor-

művek díszítik, jeléül annak, hogy a Magdaléna-barlang lakója művészi érzékkel megáldott ember volt, akinek szeme előtt eszközeinek készítése közben nemcsak a gyakorlati cél lebegett, aki nemcsak jó, hanem egyúttal szép, ízléses tárgyat akart készíteni, s azt is meg akarta jelölni, hogy a díszített eszköz az ő tulajdona. A mindennapi, szürke életgondokon felülemelkedő emberi lélek nyilatkozott meg a díszített eszközökben, ha még oly kezdetlegesek voltak is a formák, amelyeket a gondolattól vezérelt kéz a holt anyagból életre hívott.

Később a Magdaléna-barlangban talált, faragásokkal vagy karcolatokkal díszített eszközökhöz hasonló különféle tárgyak más délfranciaországi és egyéb európai barlangokból is előkerültek, bizonyosságául annak, hogy a kultúra, amit a Magdaléna-barlang feltárt, általánosan el volt terjedve a jégkorszak végén élt barlanglakó ősemberek, a rénszarvasvadászok körében, akik a művészi szép szeretetét ősüktől, az aurignaci embertől örökölhették. Az ősember történetének ezt a korát, amelyet a művészi alkotószellem nagyszerű fellobbanása jellemez, *magdaléni-korszaknak* nevezik a Magdaléna-barlang után, ahol az ősember művészetének első nyomait találták.



A rénszarvas-vadász csontból faragott töre, amelynek markolata rénszarvast ábrázol. A jégkorszak végén élt ember művészetének ez a nevezetes emléke a magdaléni-korból való.

A magdaléni-korszak számos művészi emléke között különösen érdekesek az úgynevezett *vezérbolok*, amelyek rénszarvasagancsból készített, állatokat utánzó karcolatokkal, faragásokkal díszített és több lyukkal ellátott eszközök voltak. A tudósok egy részének az a fel fogása, hogy ezek a törzsfőnöki méltóság jelvényei voltak, mások szerint viszont *varázspálcák*, amelyeket a varázslók, kuruzslók használtak titokzatos mesterségüknél. Legvalószínűbb azonban, hogy ezek a különös tárgyak olyanféle *kapsok* voltak, aminőket az eszkimók ma is használnak állati bőrből készült ruhájuk, bőrköpenyük összefűzésére. A magdaléni-kor emlékei közül nevezeteseek még a *festett kavicsok*, amelyek fényt vetnek az ősember lelkivilágára. Közönséges síma kavicsok ezek, amelyeknek egyik oldalára azonban vörös vasokker-festékekkel titokzatos jeleket festett a barlanglakó ember. A legtöbb kavicson pettyek, párhuzamos sávok, keresztek, egyik-másikon pedig betűhöz hasonló jelek láthatók, amelyek minden bizonnyal valaminek a jelképei voltak,

vagy pedig tulajdon-jegyek, akárcsak a fegyverekre, vezérbotokra és egyéb szerszámokra rákarcolt jelek. A betűs kavicsokból nem szabad arra következtetni, hogy az ősember írástudó lett volna; tiszta véletlen, hogy a betűalakú jelek a mai írásjelekhez hasonlítanak, de nem lehetetlen, hogy ezekből a jelképes betűformákból alakult ki jóval később az emberi gondolatok közlésére szolgáló jelírás. A festett kavicsok a legnagyobb valószínűség szerint szintén a varázslók bűvös eszközei voltak, afféle talizmánok, amelyek az ősember hite szerint megóvnak a bajtól, veszedelemtől. A festett kavicsok mindenesetre arra vallanak, hogy a jégkorszak végén élt ősemberben már élt a földöntúli erőkben való hit.

A Magdaléna-barlang mellett, amely a barlangi művészet emlékeit



Allati csontra karcolt rénszarvasfej,
a barlangi művészet egyik nevezetes emléke.

tárta föl, különösen egy északspanyolországi barlang, az *Allamira-barlang* emelkedett világhírré.

Az északspanyolországi Santander városkában élt egy *Marcellino de Santuola* nevű előkelő polgár. Minden iránt érdeklődő, sokat olvasó, művelt ember volt, szerette a természetet és sokat kóborolt a város környékén emelkedő hegyek között. 1868-ban történt, hogy egy vadász fölhívta a figyelmét a hegységben fölfedezett barlangra. Santuola tudott már akkor a híres délfranciaországi barlangokról, a Vézère-völgy nagyszerű leleteiről, amelyek az ősember kultúráját tárták a jelenkor emberének bámuló szemei elé. Elhatározta, hogy ő is kikutatja a vadász által fölfedezett Altamira-barlangot, hátha ott is nyomára bukkan az ősembernek. Mint alapos ember, nem akart minden ismeret nélkül hozzáfogni a kutató munkához, tanulmányozni kezdte tehát az ősemberről megjelent tudományos könyveket, majd 1878-ban ellátogatott a párizsi világkiállításra, hogy megtekintse az ott kiállított híres délfranciaországi

leleteket. Párizsból hazatérve, Santuola magával hozta a történelem előtti idők embere iránt fölébredt nagy érdeklődést és elhatározta, hogy minden szabad idejét az ősember nyomainak kutatására szenteli. A kutató munka, amelyet nagy lelkesedéssel és anyagi áldozatokkal megkezdett, sikerrel járt; az Altamira-barlangban végzett ásatás a barlang talajából kőszerszámokat és faragott csonteszközöket hozott napvilágra, s mivel az emberi kéztől származó eszközök mellett sok jégkorszaki állati csont is előkerült, kétségtelen volt, hogy egy jégkorszaki barlanglakó telepét fedezte föl.



Vezérbol.

A jégkorszak végéről számos ehhez hasonló, csontból faragott eszköz maradt fenn, amelyekről a tudósok egy része azt tartja, hogy a törzsfőnöki méltóság jelvényei voltak. Mások úgy vélik, hogy az átlukgatott csontokat ruhakapcsoknak használta az ősember.

A fölfedezés nyomán Santuola most már szenvedélyes kutatója lett az ősembernek. A vagyonát áldozta fel a célért, hogy minél több ősemberi emléket ásson ki az Altamira-barlangból, s hogy minél több adattal derítsen világosságot barlanglakó ősünk életére, kultúrájára. Nap-nap után fölkereste a barlangot, nagy örömmel üdvözölt minden legesekelebb emberi nyomot, amely az ásók, csákányok nyomán felszínre került. A legnagyobb szerűbb altamirai fölfedezés azonban mégsem az ő nevéhez fűződik, hanem egy kis gyermekéhez, akit nem a tudomány-szomj, nem a kutatás szenvedélye, hanem a gyermeki kíváncsiság és játékos kedv csalogatott a barlangba.



Az eszkimók által használt, csontból készült ruhakapocs.

Az eszkimók az állati bőrből készült köpenyök összefűzésére olyanféle faragott és átlukgatott csontot használnak, mint aminő az ősember „vezérbotja” volt.

1879-ben történt, hogy Santuola egyik kutató útján magával vitte a kisleányát. A gyermeket érdekelte a titokzatos barlang, s míg az apja az ásatásnál volt elfoglalva, a kis kíváncsi belopózkodott a barlang gyéren megvilágított belsejébe. Csodálkozva szemlélte az átszűrődő víztől csillogó boltozatot, s a szeme egyszerre megakadt egy festett állat homályos körvonalain. Örömmel szaladt az édesatyjához, hogy elmesélje fölfedezését. Santuola gyermeki képzelődésnek vélte, amit kis leányától

hallott, de azért követte a kis fölfedezőt a barlang belsejébe. Kételkedése itt egyszerre a legnagyobb meglepetéssé változott. Amit a gyermek látni vélt, valóban állati alakot ábrázoló színes rajz volt, amelyet emberi kéz karcolt a barlang boltozatára. Santuola egy pillanatig sem kételkedett abban, hogy a művész, akinek kezdetleges alkotása oda van rögzítve a szürke sziklára, ugyanaz a barlanglakó ősember volt, akinek



Az ősember festett kavicsai.

Az ősemberi maradványok között élénk színnel megfestett kavicsokat is találtak. Ezek talizmánok lehettek, amelyeket az ősember a rossz szellemek ellen védelmül kordott magával, vagy pedig a varázslók használtak varázsszerűül. A festett kavicsok között vannak olyanok is, amelyeken a titkos jelek betűk formáit mutatják.

eszközeit már régebben megtalálta a barlang fenekét kitöltő agyagban.

Nagyszerű fölfedezés volt ez: a legősibb festmény, az első festőművész munkája. Nagy volt Santuola öröme, amely csak növekedett, amikor a barlang boltozatának gondos megtisztítása után egy egész sereg állat képe bontakozott ki vörös, fekete és barna színekkel festve.

Főként bölények, vadlovak, mammutok körvonalai voltak odafestve nagy össze-visszaságban a barlang boltozatára, csupa olyan állat, amelyek már régen eltűntek Európa területéről, s csak az az ember ismerhette őket, aki a jégkorszakban együtt élt velük.

A legősibb falfestmény fölfedezése után Santuola heteket, hónapokat töltött a homályos barlangban, hogy a lámpák gyér világításánál teljes pontossággal lemásolja a jégkorszaki művész alkotását. Mikor



Az Altamira-barlang fali festményének egy részlete.

Az északspanyolországi Altamira-barlangban fedezte fel ezt a kezdetleges festményt egy Marcellino Santuola nevű polgár kis leánya. A képet a barlanglakó ősember karcolta és festette a barlang boltozatára. Ezt bizonyítja az is, hogy a képen jégkorszaki állatok láthatók; ezen a részleten főként bölények, vadlovak.

elkészült munkájával, örömmel indult el kis városából, hogy bemutassa nagyszerű felfedezését a tudósoknak. Utja előbb a spanyol fővárosba vezetett, ahol Vilanova egyetemi tanár megértéssel fogadta és gondos vizsgálódás után megállapította, hogy az altamirai falfestmény valóban az ősember művészi alkotása.

A madridi tudós véleménye nagy örömmel töltötte el Santuolát, hiszen éveken át végzett szorgalmas munkájáért és a sok



Vadászjelenetet ábrázoló barlangi festmény.

Az ősi művészeknek ezt az alkotását, amely sok tekintetben gyermeki rajzhoz hasonlít, az észak-spanyolországi Alpera-barlangban találták. A falfestmény tíz méter hosszú és mintegy három méter magas. Hetvenöt darab állat van rajta megörökítve, és pedig vadtulkok, zergék, szarvasok, farkasok, vadlovak, kecskék és madarak is. A képen ábrázolt emberek nyílpuškával vadásznak ezekre az állatokra. Ez arra vall, hogy a jégkorszak végén, amikor a barlangi kép készült, az Észak-Spanyolországban élt ősember már ismerte az íjat és a nyílat, amelynek használata Európa más részén csak a jégkorszak után terjedt el. A kép egyébként haladást mutat az altamirai festményhez képest, mert már nem rendszertelenül egymás mellé rajzolt állatokat, hanem megfigyelt vadászjeleneteket igyekszik kezdetleges módon visszaadni.

pénzért, amit az ősember nyomainak kutatására áldozott, kárpótlásul a legősi festmény felfedezésének dicsősége várt reá. Mert madridi látogatása minden kétségét eloszlatta, hogy valóban a barlanglakó ősember művészi alkotását találta meg az Altamirabarlangban. Vilanovánál tett látogatása után teljesen megnyugodva, boldogan szedte össze a rajzait, hogy most már a legelismertebb szak-

tekintélyeknek, a francia tudósoknak is bemutatassa. Dehogyan is hitte szegény, hogy Párizsban elismerés helyett bizalmatlanság és gúny fogadja. Pedig így történt. A francia szakértők nem hittek a lelkes spanyol kutatónak. Harlé Edvárd, a nagy hírű párizsi tudós, előbb megnézte Santuola másolatait, majd ellátogatott az Altamira-barlangba, alaposan megvizsgálta a falfestményt és teljes határozottsággal kijelentette, hogy a festmény nem az ősember munkája, hanem a jelenkorban karcolhatta valaki a sziklába, talán egy remete, aki az Altamira-barlangba vonult vissza a világ zaja elől.



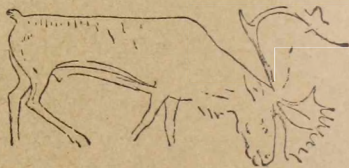
Mammutot ábrázoló rajz

egy délfranciaországi barlangból. Az eredeti rajz körülbelül huszonegyszer ekkora.

Harlé olyan nagy szaktekintély volt ebben az időben, hogy amit ő megállapított, azt csalhatatlan igazságnak tartották a tudósok. Hiábavaló volt szegény Santuola minden érvelése, hiába tört mellette lándzsát Vilanova is, az altamirai barlangi festményre kimondták a szentenciát, hogy mai korból származó gyermekes rajz, amelynek semmi köze az ősemberhez. De ez még nem volt elég. Amikor Santuola tovább harcolt a maga igazáért és merészen szembe szállt a tudományukban elbizakodott francia szaktekintélyekkel, akadt egy tudós, aki egyenesen azzal vádolta meg Santuolát, hogy túlzott dicsvágyból hamisításra vetemedett, s ő

maga véste és festette a jégkorszaki állatokat az altamirai barlang

boltozatára, hogy megtévessze a tudósokat. Ez már sok volt. Santuola elkeseredve vonult vissza a meggyőzőhetetlen, elvakult tudósokkal vívott harcból és az Altamira-barlang lassan a feledés homályába merült. Csak másfél évtized múlva, amikor Dél-Franciaország híres barlangjaiban is fölfedeztek barlangi festményeket, eszméltek rá a tudósok a nagy igazságtalanságra, ami Santuolával történt, s csak akkor ismerték el valóban ősemberi alkotásnak az altamirai falfestményt. Az északspanyolországi



Hamisított barlangi rajz.

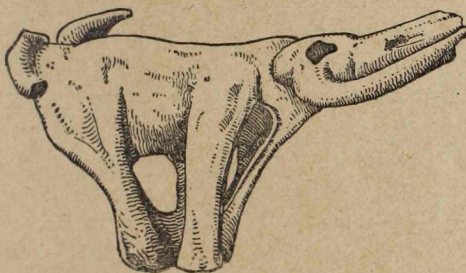
Svájcban, a Kesslerloch nevű barlangban találtak ezt a kőbevésést ábrázoló rajzot, amely legelő rénszarvast ábrázol. A rajz annyira tökéletes, hogy a tudósok egy része kétségbe vonta az ősembertől való származását. Nagy vita indult meg a tudósok között e rajz körül, végül is bebizonyosodott, hogy az őskori rajz valóban hamisítvány.



Mammut-agyarból faragott női fej,

amely egy délfranciaországi barlangból került napfényre.

Altamira-barlang és az első festőművészek és szobrászok még néhány barlangi „műterme“ így let a hirdetője az emberi szellem alkotó erejének, amely már néhány százezer esztendővel ezelőtt, az emberiség gyermekkorában megnyilatkozott, olyan kezdetleges fokon, mint mai-



Elefántcsontból faragott szobor,

amelyet a jégkorszaki ősember készített. A szobor mammutot ábrázol. A szobrocska törnek volt a markolata, de a tör pengéje letörött. Ez a szobrocska az ősember szobrászművészetének egyik legrégebb emléke.

napság a gyermeknél, akinek a lelkében ébredni kezd a később nagy alkotásokra hivatott művészi hajlam. A jelenkor nagyszerű képtárainak és szoborcsarnokainak, amelyekben a művészi tehetségek örökértékű műveit őrzik, méltó társai a franciaországi és spanyolországi barlangok, amelyek mélyén az első művészi gondolatok életre keltek.

A túlvilágban való hit és a temetkezés a barlanglakó ősebernél.

Kétségtelen, hogy a művészi gondolatot a természet ébresztette föl az ősemberben. A természetben látott formák, színek megihlették a lelkét, felkeltették benne a szép iránti szeretet és azt a gyönyörűséget, amelyet mi is érzünk, valahányszor végigjártatjuk a tekintetünket a szabadban élénk táruló tájképeken, ha megcsodáljuk a virágok művészi alakját és színpompáját, vagy ha kedvteléssel szemléljük az élénk kerülő állatok formáit, mozgását. Az ősemberben a természet szemlélete felébresztette azt a hitet is, hogy kell lennie egy magasabbrendű hatalomnak, amely az erdőt, a mezőséget, az állatokat, a hegyeket, a barlangot megteremtette. Annál is inkább gondolnia kellett erre a titokzatos hatalomra, mert hiszen a természeti erők — a borzalmas zivatarok, a

vakító fényű villámok, a romboló áradat, a pusztító sziklaomlások, a tűzhányók kitörései — gyakran megremegtették a szívét és éreztették vele, hogy bármennyire erősnek, hatalmasnak képzei is magát a többi élőlényvel szemben, vannak nálánál is hatalmasabb erők, amelyekkel megküzdeni nem tud.

A természet így készítette elő az ősemberben a földöntúli hatalomban való hitet, a vallásos érzést, amely együtt nőtt, együtt erősödött az emberi nem értelmével. Hogy az ősemberben valóban meglehetett már a nyoma a felsőbb hatalomban való hitnek, azt mutatják a többi között a már említett festett kavicsok és egyéb talizmánok, amelyeket kétségtelenül a földöntúli hatalmaktól való babonás félelemből készített és hordott magával az ősember. De tulajdonképpen a barlangi művészetnek, a természetben megfigyelt állatok ábrázolásának is a kezdetleges fokon levő vallásos érzés volt az alapja, mert hiszen a barlangi művész, miközben kezdetleges rajzait a sziklába véste, bizonyára arra gondolt, hogy ezekkel a rajzokkal kiengeszteli a földöntúli hatalmokat és megnyeri tetszésüket.

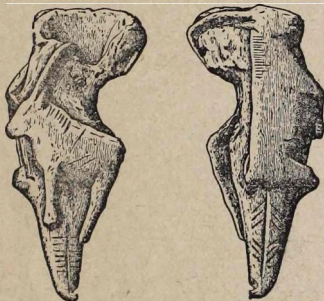


Bálvány-lej,
amelyet rénszarvascsontból készült bot végére faragtak az ősember. A botot valószínűleg varázspálcának vagy talizmánként használták.

Az is bizonyos, hogy az ősemebert, amikor az értelmé már a művészi alkotóképesség magaslatára emelkedett, foglalkoztatta a halál gondolata is. Megfigyelte, hogy a halál után a test megsemmisül, elenyészik; ugyanakkor azonban felsőbbrendűségének tudatában elgondolkozott, hogy a halál után mi történik azzal a megfoghatatlan valamivel, ami az embert az állatoktól megkülönbözteti. Az emberi alkotó szellem, a lélek fogalmának homályos sejtése vezette őt arra a hitre, hogy az ember a halállal nem semmisül meg teljesen, a halottaknak az élőkkel való kapcsolata nem szűnik meg véglegesen, és azok, akik örökre elnémultak, visszavisszajárnak az ismeretlen világból, hogy szerencsét vagy bajt hozzanak az életben maradottakra. A túlvilágban és a lélek vándorlásában való hitnek a kezdete volt ez, s e hit erősödésével együtt járt, hogy halottaikat eltemették és ellátták mindennel, amire — hitük szerint — a halál után, hosszú vándorútján szüksége lehet.

A halott-tisztelet és ezzel a temetkezés szokása a jégkorszak második felében kezdődhett. A jégkorszak első felében élt neander-völgyi ősember még nem becsülte meg a halottakat és nem gondoskodott az

eltemetésükről, hiszen — mint egyes leletek bizonyítják — a neander-völgyi ember attól sem riadt vissza, hogy embertársát megegye, akárcsak a ma élő emberevő vad népek. A horvátországi Krapinica patak völgyében felkutatott barlangban bukkantak először olyan nyomokra, amelyek amellett szólnak, hogy a neander-völgyi fajtahoz tartozó barlanglakó ősember valóban emberevő kannibál volt. A nevezetes barlangba ugyanis a barlangi medve, az őstulok, a háromujjú ló, a gyapjas orrszárvú, ősbölgény, vaddisznó és farkas összetördelt, részben megpörkölt csontjai között ugyanígy összetördelt és megegetett emberi csontokat is találtak. Kétségtelen, hogy a csontok — az állati csontok éppen úgy, mint az emberiek — ételmaradékok, az egykori barlanglakók lakomájának hulladékai. Nagyon valószínű, hogy a neander-völgyi kannibál, a ma élő emberevőkhöz hasonlóan, nem a saját rokonait ette meg, hanem a szomszédokkal vívott harcban ejtett foglyokat ölte meg,



Az ősember talizmánjai.

Mammut-agyarból faragott domborművek, amelyek kardszárvú antilopokat ábrázolnak. A jégkorszak végén élt vadászok a nyakukban viselhették, hogy megóvják őket a bajtól, vagy hogy szerencsét hozzanak a vadászat közben.

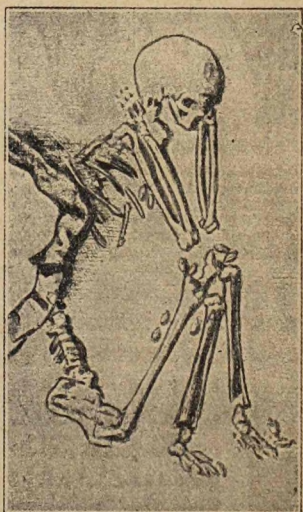


Jégkorszaki sír.

A jégkorszaki emberek halottaikat összehúzott karokkal és lábakkal sziklaüregekben temették el. Kő-fegyvereket, szerszámokat, sőt ételt is raktak melléje, hogy a túlvilágon semmiben se szenvedjen nélkülözést, és ne jusson eszébe visszatérni a Földre, zavarni az élők nyugalmát.

ta, prédául az erdő vadjainak. A jégkorszak második felében, amikor a neander-völgyi embert magasabbrendű emberfajták váltották föl, a művészi érzéssel és a túlvilágban való hittel együtt a halott-tisztelet is kifejlődött, s ekkor már szertartásosan el is temették a halottakat.

Az első olyan csontlelet, amelyben eltemetett ember maradványait lehetett felismerni, ugyancsak a világhíres délfranciaországi Vézère-völgyből került ki. *Hauser Ottó* svájci régiségkereskedő, aki egyúttal az őseMBERI nyomok buzgó kutatója is volt, 1902-ben a Vézère-völgyben, a Le Moustier-fensíkon, egy kiugró sziklaeresz alatt, mintegy félméter vastag földrétegtől elföldve, egy fiatal ember csontvázára bukkant, amelynek a helyzete elárulta, hogy gondosan tették a holttestet a védett helyre. A csontváz oldalra fordítva feküdt, mintha aludna. A jobbkarja a könyökbe meg volt hajlítva és felhúzva, úgyhogy a feje a könyökén feküdt, a keze



U.ő helyzetben, összehúgyorítva eltemetett őseMBER csontváza.

pedig a tarkóján nyugodott. Balkeze ki volt nyújtva a teste mellett, míg a két lába az alvó ember módjára föl volt húzva. A feje és könyöke alá néhány lapos kődarab volt helyezve. Közvetlenül a csontváz mellett különböző kőszerszámok heverték, kissé távolabb pedig összetördelt és megpörkölt állati csontok. A tudósok, akiknek a svájci régiségkereskedő az érdekes leletet megmutatta, hamarosan tisztában voltak azzal, hogy itt egy eltemetett halottról van szó, akit összehúgyorított helyzetben és szertartásosan temettek el a sziklaeresz alá.

Valószínűleg ünnepies menetben hozták ide kedves halottjukat, azután gondosan lefektették a nyitott sziklasírba, a lábait fölhúzták és szíjakkal megkötözték, hogy ilyen helyzetben maradjon, a fejét, kezét óvatosan ráfektették a kővankosokra. Majd köréje rakták a kőeszközöket, amelyeket életében használt, s különösen arra ügyeltek, hogy egy szebben kidolgozott kőszakóca, amely, úgy látszik, legkedvesebb fegyvere volt, kezeügyében legyen, ezért a kinyújtott balkeze közelében helyezték el. A temetési szertartás után halotti torra gyűltek össze és elfogyasztották a temetés előtt elejtett őstulkot, melynek csontjait a lakoma után ott hagyták a sziklasír mellett.

Ilyen lehetett a moustieri ember temetése, s valószínűleg így folyhatott le abban az időben minden végtisztesség. A felfedezett számos kősírból előkerült csontvázak mind arra vallanak, hogy a jég-

korszaki ősember bizonyos szertartások közepette temette el a halottait, nehezen hozzáférhető sziklapárkányok alatt vagy külön temetkező barlangokban, esetleg nagy kövekből összetákolt sírkamrákban. A halottakat mindig zsugorított helyzetben tették a sírba olyanformán, mint ahogyan egyes vad népeknél, így a többi között az amerikai indiánok néhány törzsénél, még ma is szokásban van. Ugyancsak általános szokás volt az ősebernél, hogy fegyvereket, szerszámokat, ételt helyezett halottja mellé. Ez arra vall, hogy hitt a túlvilági életben és arra gondolt, hogy a halott, ha mindennel el van látva, nem tér vissza az élők közé, hogy nyugalomukat megzavarja.



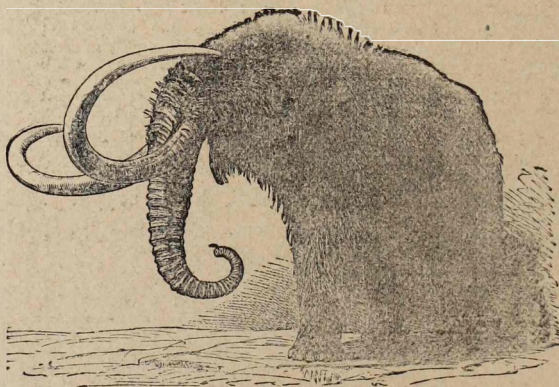
Ősi temetkezési mód az indiánoknál.

Egyes indián törzseknél szokásban van, hogy halottakat zsugorított helyzetben temetik el kősirokkba vagy pedig földbe mélyesztett urnákba. A baloldalon egy guggoló helyzetben eltemetett eszkimó-indiánt, a jobboldalon pedig urnában elhantolt dél-amerikai manáosz-indiánt látunk.

Az ősember vadászata és vadászszákmanya.

Ha a jégkorszak emberéről más, mint a barlangi festmény és faragvány, nem is maradt volna reánk, akkor is meg lehetett volna állapítani, hogy barlanglakó ősünk vadászból élt. A barlangi művészet emlékei elárulják nekünk, hogy a barlangi ember minden gondolatát, sőt művészi eszmevilágát is lekötötte a foglalkozás, amelyet űzött, hogy táplálékát és ruházatát megszerezhesse. Az értelem nagyfokú fejlődését jelentette, hogy a legősibb ember, aki még a természet által nyújtott nyers táplálékot — gyümölcsöket, magvakat, gyökereket — *gyűjtögetve* tengette életét, *vadászemberré* alakult. Hiszen a vadászhoz éles érzékek, jó megfigyelőképesség, gyors elhatározás, találékonyság, bátorság szükséges, szóval olyan erények, amelyek az embert már jóval az állatok fölé emelik. A jégkorszaki emberben megvoltak és a küzdelemben egyre erősödtek ezek az erények, egyre inkább fejlődött a vadászatban való ügyessége, tökéletesedtek a fegyverei, s így mind hatalmasabb, félelme-
sebb ura lett a vadonnak, ahol zsákmanyra leselkedve kóborolt. Eleinte

csak a markában szorongatott éles kődarab volt a fegyvere. Később hegyes kődarabot kötözött növényi rostokkal egy rugalmas, erős bot végére és kész volt a *dárdája*. Majd hajlékony faágból íjat, vessző végére kötözött, hegyes kődarabból pedig nyilvesszőt készített, hogy távolról ejthessen sebet a közelharcban veszedelmes állatóriásokon. Megszületett az első löfegyver, a *nyíl-puska*. A fegyver azonban aligha lett volna biztos segítőtársa a vadászó ősembernek, ha a fegyverhasználattal egyidőben el nem sajátítja a vadász-ravasztságot, amit valószínűleg a prédára leselkedő ragadozó állatoktól tanult el. A legelő állatesordáknak lőtávolságig való megközelítésénél ugyancsak igénybe kellett vennie az ő-



A jégkorszak óriása, a mammut.

A jégkorszak hatalmas ormányosa a hosszúszőrű mammut, egyik leghasznosabb és legüldözöttebb zsákmánya volt az ősembernek. A hatalmas állat húsa egész törzset elláthatott étellel; hosszúszőrű bőrét takarónak használták, hatalmas agyaráiból pedig házi szerszámokat és fegyvereket faragtak.

vadásznak az érzékeit, a figyelmét, a találékonyságát és ki kellett használnia minden előnyt, amelyet a természet nyújtott neki. A vadászat — mint legősibb foglalkozás — mai napig megőrizte azokat a fogásokat és szokásokat, amelyeket már az ősember alkalmazott. A vadnak széllel szemben

való óvatos megközelítése, a leshelynek előrelátó megválasztása és olyan módon való eltakarása, hogy a környezettől ne üssön el, állati hangok utánzása és még egy sereg vadász-cselfogás bizonyára ismeretes volt az ősvadászoknál is. Az is bizonyos, hogy a nagyobb állatok megejtésére csapdát, vermet alkalmaztak a jégkorszaki vadászok és a verembe zuhant tehetetlen állatóriást együttesen végezték ki kövekkel, nyilakkal, dárdákkal. Az ősember tehát a kisebb állatokra való „cserkészés” mellett valóságos „hajtóvadászatok”-at is tartott, amelyekben résztvett a barlangi telep apraja-nagyja. Igazi ünnepei lehettek az ősemberi telepnek, amikor egy-egy nagy vad került terítékre,

ellátva hússal, csontvelővel, zsírral, ruhával, eszközök készítésére alkalmas csontokkal az egész barlangfalu népét.

Az ősember értelmével és ügyességével párhuzamosan fejlődött tehát a vadászkészsége is. A korai jégkorszak barlanglakója még ügyetlen, bátortalan vadász lehetett. A későbbi jégkorszak rénvadásza azonban már méltó elődje volt a bátorszívű, éles szemű, biztoskezű vadászoknak, akiknek nemzetségei egymást váltották föl a történelmi idők kor-



Az ősrorszarvú küzdelme a hóviharral.

Az ősrorszarvú a jégkorszak emberének volt a kortársa. Mint a barlangokban található csontok mutatják, ez a vastagbőrű állat gyakran került terítékre.

szakaiban és sokszázezer esztendőn keresztül apáról-fiúra hagyták örökösképpen az ember ősi vadászszenvélyét.

Míg Szent Hubertusz mai híveinél a vadászat elsősorban kedvtelés, az erőt, bátorságot, ügyességet fejlesztő sport és csak másodszorban hasznos hajtó foglalkozás, addig a jégkorszaki ősvadásznál életet fenntartó és életet biztosító hivatás volt a vadászat. Egyrészt az élelem, a ruházat és a házi eszközök készítésére szükséges nyersanyag megszerzése, másrészt a veszedelmes ragadozók ellen való védekezés volt a célja az ősvadászatnak. Az állati csontok, amelyeket a jégkorszaki ember barlanglakásaiban és egyéb telepein, az emberi csontok és esz-

közök mellett találtak, elárulják, hogy az ősvadász milyen vadakra vadászott.

A korai jégkorszakban az *őselefánt*, később pedig a *mammut* volt a legfontosabb hasznos-vad, mert hiszen ezeknek a hatalmas állatoknak a húásával, bőrével, csontjaival egy egész lakótelep valamennyi háztartását el lehetett látni. Ágakkal, lombbal és földdel letakart óriási földüregek, vermek szolgáltak a nehezen megközelíthető állatóriások zsákmányul ejtésére, de néha ezek nélkül is csapdába kerültek az óriások, ha nehéz testükkel belemerültek az ingovány tapadó iszapjába. A magukkal



A jégkorszaki erdők királya, az óriás-szarvas.

Három méter magas, szép állat volt a mai szarvasok jégkorszaki előde. Hatalmas agancsainak két vége között két és fél méter volt a távolság. Az ősvadász szenvedéllyel vadászott rá, mert a húsán és a szőrös bőrén kívül hatalmas agancsait is értékesíthette, s mert a ritka vad elejtése nagy dicsőséget jelentett.

tehetetlen állatokkal azután kövekkel, dorongokkal, nyilakkal, dárdákkal könnyen elbánt a barlangtelep népe. A jégkorszak vadjai közül gyakran került terítékre *ősrorszarvú*, amelynek húsát, csontjait és vastag bőrét ugyancsak hasznosítani tudta az ősember.

A jégkorszak végefelé az ősvadász felhagyott a mindinkább ritkuló mam-

mut vadászatával, mert a jégárak alján elterülő mezőségeken kevésbé veszedelmes zsákmányra talált. A *vadlovak* és *rénszarvasok* csordái legelésztek a nyílt mezőkön és szinte lecsalogatták a hegyekből a síkságra az új zsákmány után kutató ősvadászokat. A magas fűben óvatosan, lopakodón közelítették meg a békésen, gyanútlanul legelésző csordákat, míg nyilaik lőtávolaiba jutottak, s kilöve a csordából néhányat, diadalmasan cipelték fel a hegyek közé, barlanglakásukhoz, ahol az asszonyok, gyermekek örömmujongással fogadták a gazdag zsákmánnyal hazatérő férfiakat. Az ősvadászok ekkor váltak igazi rénvadászokká, akik fölhagytak a vadászatnak a vérbeli vadászemberhez méltatlan módjával, a vermek készítésével és csapdák felállításával, s áttértek a nyílt vadászatra, amely

már nemesebb foglalkozás volt, jobban fejlesztette a férfias bátorságot, erőt, ügyességet és találékonyságot.

Ha a vadlovak és rénszarvasok vadászata nem is járt nagyobb veszedelemmel, annál veszélyesebb volt a mezőségeken később mind nagyobb csordákban megjelenő *bövények* vadászata. Ezeknek a vadtermészetű, hatalmas állatoknak számos vakmerő ősvadász esett áldozatul, akárcsak mai napság az Afrika őserdőit járó vadászok közül



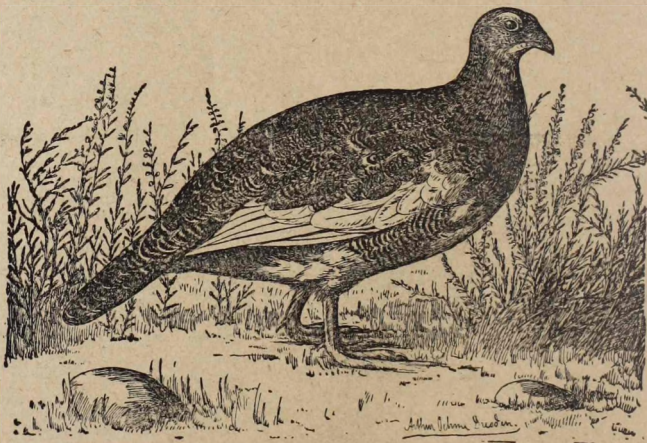
Menekülő jávorszarvas.

A jégkorszaki rénszarvas-vadásznak a rénszarvas mellett kedvelt vadja volt a jávorszarvas, amely — a rénszarvashoz hasonlóan — átmentette az életét a jelenkorba. Európa északi részeinek mocsaras mezőségein ma is él, de egyre ritkuló számban.

sokan a vadságáról hírhedt kafferbivalynak. Szívesen vadászott az ősember tápláló húskért és jól hasznosítható bőrükért őzekre és szarvasokra is, amelyeket kevesebb fáradsággal és veszedelemmel ejthetett zsákmányul, mint a bövényeket. A hatalmas, lapátalakú agancsokkal díszített, három méter magas *óriásszarvas*, nemkülönben az ugyancsak tekintélyes termetű *jávorszarvas* vadászata sok gyönyörűséget szerzett az ősvadászoknak, hiszen ezeknek a nemes, ritka vadaknak az elejtése a vadászdicsőség mellett a barlangi éléskamrák gyarapo-

dását is jelentette. A hasznos vadak között szerepelt már a jégkorszak végén az *östulok* is, amelyet később házához szoktatott a kóborló vadászból állattenyésztő gazdává változott ember és kitenyésztette belőle leghasznosabb háziállatunkat, a szarvasmarhát.

A madarak világa még nem nagyon érdekelte a jégkorszaki vadászt. Fegyverei még nem voltak eléggé tökéletesek, hogy a levegő uraival telvehesse a harcot. Európa területén nem is volt érdemes a nehezen zsákmányul ejlhető madarak vadászatára pocskolni az időt, hiszen a háztartást bőven ellátták a mezőségeknek és erdőségeknek az emlős-



A hófajd.

Ez a madár a jégkorszakban általánosan el volt terjedve Európában. Az ősember vadászott is rá hurokkal, csapdával. Mainapság már nagyon ritka, mert a mocsaras területeket, amelyek kedvelt tartózkodási helyei voltak, eltüntette az emberi kultúra.

állatok sorából kikerült hasznos vadjai. Legfeljebb annyi fáradságot vett magának az ősvadász, hogy a mocsaras vidékeken hurkokat, csapdákat állított föl és foglyulejtette a *hófajdot*, amelynek ízletes pecsenyéje változatossá tette a barlanglakó család étrendjét. Annál érdekesebb volt szemet vetni a madárvilágra a déli földrészeken, az egykori Gondvanaföld területéből megmaradt Océániában, ahol a mai struccmadarak három-négy méter magasságot is elérő ősei, az *óriás-strucok*, éltek világukat. A *négyujjú moa*, amelynek utolsó példányait Ujzélend bennlakói ejtették zsákmányul, és az *őskazuár*, amelynek hírmondói Madagaszkár szigetén tengették életüket, bizonyára foglalkoztatták a déli földrészek vadászait.

Az európai jégkorszaki vadász már azért sem törődhetett a kisebb vadakkal, mert hiszen a hasznos vadakra való vadászata közben ezer veszedelem fenyegette az állatvilág vérengző rablói részéről, amelyek ott leselkedtek reá a barlangja közelében éppen úgy, mint a hegyek lábánál elterülő síkságok vadonjaiban. A mai barnamedvénél csaknem kétszer nagyobb *barlangi medve* és az erőben és ügyességben az állatok

királyát is felülmuló *barlangi oroszlán* mellett, párducok, farkasok és egyéb ragadozók fenyegették az erdőket és mezőségeket járó ősvadász életét. Nem csoda, ha érzékeit és gondolatait teljesen lekötötte a vadászat és folyton azon járt az esze, miképpen tehetné foglalkozását egyrészt hasznosabbá, másrészt biztonságosabbá. Miközben egyre fejlesztette, tökéletesítette vadászképességét, mind önkényesebb és hatalmasabb uralkodója lett a természetnek. Hovatovább egy egész sereg állatfaj kipusztult a jégkorszaki vadászokkal vívott egyetlen harcban, más részük pedig elmenekült arról a vidékről, ahol az ember szelme, ereje és ügyessége



A legnagyobb macár, az újzélandi moa.

Újzéland szigetén élt ez a mintegy négy méter magas futó madár, amelyre a sziget őslakói már az őskorban vadásztak. Az utolsó példányait a törtéelmi időkben ejtették zsákmányul az újzélandi benszülöttek.

volt az úr. Annyi bizonyos, hogy a jégkorszaki állatvilág több nemzetségének teljes kipusztulásában nagy része volt a vadkímélet szabályait nem ismerő ősvadászoknak, de azért nem lehet teljesen az ő rovásukra írni egyes állatfajok korai halálát. A csontmaradványok tanúsága szerint, állatbetegségek is megtizedelték a jégkorszaki állatok seregeit. Pusztító betegségtől megtámadott mammut-csontok, orrszarvú-logak,

barlangi medvekoponyák igazolják, hogy a mai növények, állatok és az emberiség legveszedelmesebb ellenségei, a parányi betegségek okozó baktériumok láthatatlan seregei, már akkor megindították a harcot az élők világa ellen. Hogy valóban nem a jégkorszaki vadászember rablógazdálkodása volt az egyedüli oka egyes jégkorszaki állatfajok teljes kipusztulásának, mutatja az őselefánt példája. Ez a hatalmas ormányos egyidőben élt és egyidőben pusztult ki Európában és Ázsiában. Európának egyik legüldözöttebb vadja volt s így érthető a teljes kipusztulása, Ázsiában azonban nem üldözte vadásznépség, itt tehát más ok — talán pusztító betegség — irtotta ki büszke nemzetiségét.

Már inkább az ősvadászok kapzsiságának terhére írható a jégkorszak másik nevezetes ormányos-óriásának, a mammutnak, Közép-Európa területéről való teljes eltűnése. Valószínűleg mindinkább kelet



Az áfzélandi moa tojása

összehasonlítva a strutojóssal (baloldalt) és a tyúk tojásával (jobbaldalt). A tojás tekintélyes nagysága is mutatja, milyen hatalmas madár lehetett az ősstruc.

felé vándoroltak a mammut-csordák az európai rénvadászok üldözése elől, s Ázsia északi részén, Szibériában ütöttek tanyát, ahol néhány szívósabb példányuk a történelmi időkhöz tengette az életét. A Szibériába menekült mammutok közül igen soknak a csontvázát és értékes agyaraiknak nagy tömegét őrizte meg az utókor számára Szibéria fagyos talaja. Egyet közülük a szibériai Beresowka falu mellett úgyiszólván teljes épségben találtak meg a jégbe fagyva. A jég konzerváló ereje a jégkorszak nevezetes állatjának hosszú szőrrel borított bőrét, sőt helyenként a csontjaira fagyott húsát is megőrizte, úgyannyira, hogy a szentpétervári múzeumban kitömve állíthatták ki a jégvilágnak mintegy huszonöt-ezer évvel ezelőtt a szibériai jégbe fagyott tanuját.

A jégkorszaki állatok közül több elkerülte az ősvadászok fegyvereit, mert gyorsasága módot nyújtott nekik a menekülésre. A vadlovak és rénszarvasok elvándoroltak biztosabb tájakra, a vadlovak

kelet és nyugat, a rénszarvasok észak felé vándoroltak, s később úgy az egyiket, mint a másikat — akárcsak az őstulkot — gondjaiba vette az



Az utolsó mammut.

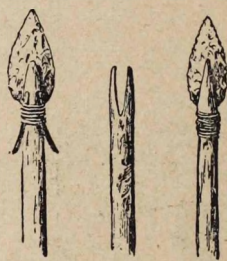
A mammutok a jégkorszaki ember üldözése elől Európából, Oroszországon át, Szibériába menekültek. Itt tengették életüket az utolsó óriások. Egyiknek jégbe fagyott tetemét Beresowka falu mellett megtalálták teljes épségben, helyenként még hús és szőrös bőr is volt rajta. A jégkorszak állatvilágának ezt az utolsó képviselőjét a szentpétervári múzeumban őrzik.

állattenyésztés nyugodalmasabb foglalkozásához pártolt ember és háziállatot nevelt belőlük.

★

A vadászat módja természetesen nem volt az egész jégkorszak folyamán egész Európa területén egyforma, hanem alkalmazkodott az állatokhoz, amelyek az egymást felváltó hidegebb és melegebb periódusok alatt megjelentek a barlanglakások közelében. A harmadkor alkonyán és a negyedkor hajnalán még trópusi nedves-meleg uralkodott Európában és a síkságokon mindenfelé mocsarak, ingoványok terültek el. Az őselefánt, az ősvíziló és az ős-orrszarvú voltak ennek az időszaknak legerősebb vadjai és a primitív ősvadász legkedveltebb zsákmánya. Amikor a jég északról előrenyomult és hideg, fagyos világgá

változtatta a vidéket, eltűntek Európa területéről a dél felé elvándorolt őselefántok, vizilovak és orrszarvúak és más állatvilág váltotta föl a délszaki meleghez szokott állattársaságot. Az állati élet a jégárak alján elterülő, mohával, zuzmával borított *tundrák*-ra szorítkozott, melyekhez hasonlókat ma Európa legészakibb részén és Szibériában találhatunk. A



A B C
Hogyan készült a kővégű nyílvessző?

Japán őslakói, az ajnok, még kőből készült fegyvereket használtak. Pattingatással olyan dárda-végeket és nyílhegyeket készítettek, mint az ősember. Az ősember fegyvertárából természetesen csak a dárdák, nyilak kő-hegyei maradtak meg, a fából készült dárdanyelvek és nyilvesszők elpusztultak. Mivel azonban az ajnok dárdáit és nyilait teljes egészében ismerjük, következtethetünk arra, hogy az ősember is úgy erősítette a kőhegyeket a batvégre, mint a japán őslakók. A képen az ajnoknyilak kötözési módját látjuk. A nyilvessző végét bemetszették (B), a nyílhegyet a metszésbe illesztették és növényi rostokkal körülkötötték (C), majd a kötés mellé szűrt ékekkel még szorosabbra feszítették a kötést (A).

vastagbőrű és dús szőrrel borított mammut és gypjas orrszarvú voltak a jégkorszaki tundrák legjellegzetesebb állatai, melyekre a barlanglakó vadász vadászott.

Amikor azután mind melegebbé vált az időjárás, s mindinkább visszavonultak észak felé, meg a hegyek közé a jégárak és eltűnt a Föld arcáról a merev hóálarc, egyszerre nekilendült a növényi élet a felengedett talajban és a hegyek lábánál mindenfelé magas fűvel borított mezőségek, úgynevezett *steppék* keletkeztek, olyanok, mint aminőket ma Szibéria délibb részein és Közép-Ázsiában találhatunk. A mammutok és gypjas orrszarvúak elvonultak erről a vidékről, követték az észak felé hátráló jégárakat és a velük vándorló tundrát, amely az életterületük volt. A steppéken, amelyeket hatalmas szélviharok és homokföregetek szántottak végig, más állatok jelentek meg, a szabadabb területeket és enyhébb időjárást kedvelő vadlovak, szarvasfélék és ősbölgények lepték el, amelyek dús legelőre találtak a terjedelmes mezőségeken.

Amikor ismét visszatért a keményebb, hidegebb időjárás és a jégárak, hómezők újból elfoglalták régi területeiket, visszatértek a mammutok és gypjas orrszarvúak is, hogy felüssék ismét a tanyájukat a tundrává visszaalakult vidéken. A vadlovak, szarvasfélék melegebb tájakra menekültek a hideg elől, de ottmaradtak hírmondónak a rénszarvasok és jávorszarvasok, amelyek közül különösen az előbbieket a mammut mellett legfontosabb hasznos vadjai lettek az ősembernek.

Még kétszer váltotta föl a vissza-visszatérő jégvilágot az enyhébb melegebb időszak, s vele még kétszer változott meg a vidék képe és

állatvilága. A későbbi melegebb időszakokban azonban a rénszarvasok, nemkülönben a visszatért vadlovak és a bölény mellett, már az őstulok is megjelent a steppéken, úgyhogy a jégkorszak végén élt rénszarvas-vadásznak már nagyon változatos és gazdag volt a vadászzsákmánya, bőven kárpótolvá őt a mammutért, amely kelet felé vándorolva lassan eltűnt Európa területéről.

Ahogy változott a közbeeső enyhébb periódusokkal meg-megszakított jégkorszak tájképe és állatvilága, úgy változott az ősvadász



Egy ősneger csontváza,

1913-ban Afrikában találták ezt a csontvázat, amely az európai neander-völgyi emberhez közelálló ősi völgé-faj maradványa. Talán ennek az ősneger-fajnak a leszármazottjai a ma már pusztulófélben levő busmenek.

vadászmodszere is. Az őselefántra, ős-orrszarvúra és vizilóra vadászó harmadkori és negyedkoreleji vadász még kezdő volt a mesterségében. A jégvilág beálltával feltűnt *mammutvadász* már ravaszabb, ügyesebb volt. Még jobban értettek a mesterségükhöz a vadlovakra és bölényekre vadászó *steppe-vadászok*, amelyeket, mivel akkoriban keletkeztek a hatalmas lösz-lerakódások, *lössz-vadászok*-nak is szoktak nevezni. De legnagyobb tökéletességre a jégkorszak végén a cromagnoni *rén-vadászok* fejlesztették az ősi vadász-tudományt, ami nem is csoda,

hiszen olyan időben éltek, amikor a vidék hemzsegett a sok és sokféle vadtól.

Az ősi rénszarvas-vadászok és általában a barlangi ősvadászok életét és vadászatuknak a módját a Dél-Afrikában ma is élő, de nagyrészt már kipusztult *busmen-négerek*éhez lehet hasonlítani.

„A busmenek is — írja róluk egyik tudós kutató — ragadozók módjára, lappangva közelítik meg a zsákmányukat és azután lesből ejtik el mérgezett nyilaikkal. Bár abból, amit a cromagnoni vadászról eddig tudunk, nem egészen bizonyos, hogy már ismerte az íjat és a nyilat, viszont kétségtelen, hogy egyébként úgy vadászhatott, mint a busmenek, akik a világ legügyesebb vadászhai. Noha a busmenek fegyverei igazán kezdetlegesek, szinte játékszerek, mégis gyakran nagyobb eredményt érnek el — különösen a strucok el ejtésében — mint az ismétlőpuskával felszerelt és lovon nyargaló európai vadász.”

Ebből a rövid leírásból is kitűnik, milyen kiváló vadászok a busmenek, akiknek vadászszokásairól, cseleikről, életmódjukról az afrikai utazók sok érdekes adatot gyűjtöttek össze. A busmen vadász a legnagyobb sikereit azzal éri el, hogy tökéletesen ismeri a természetet, az erdők, mezők vadjainak szokásait; tudja mikor és hol bukkanhat rájuk, hogyan közelítheti meg őket, vagy hogyan csalhatja lőtávolságra. Teljes hűséggel tudja utánozni a vadon életének hangjait, a madár-csicsergést, a földi malac rőfögését, az antilópok és szarvasok bögését, a struc rikoltozását, de az erdő zúgását, a vízesés moraját is. Ugyanígy találékony és ügyes a busmen vadász más csellegésekben is. Különösen ravaszul szedi rá a mezőségen legelésző struc-csapatot. Struc-tollakkal teletűzdelt nyeregfelét tesz a vállára, a nyeregbe felkötve a struc kitömött nyakát és fejét, a saját lábait fehérre festi és azután kezében az íjjal és nyilvesszőkkel lassan kilépked a bozótból a nyílt mezőre. Olyan jól van maszkírozva, hogy békésen legelő strucnak tűnik föl és így a mitsem sejtő struc-csapat közelébe lopózhatik. Ha lőtávolságra



Strucvadászat a busmenekeknél.

Ezt a kezdetleges képet egy dél-afrikai barlang falára festve találták. Valamelyik busmen művész készítette. A kép azt ábrázolja, hogy a strucnak maszkírozott busmen vadász, akit az előtérben látunk, hogyan férkőzik áruhájában a strucok közé, hogy közelről lenyílázhassa őket.

megközelítette a struccokat, hirtelen kilövi a nyílát. Biztos keze ritkán hibáz és egy-egy hatalmas strucc-kakas mindig ottmarad átlőtt testtel a harcmezőn.

A busmen vadászoknak azonban nemcsak az értelmük, hanem egész testi berendezkedésük, egész szervezetük nagyszerűen alkalmazkodik a vadászélethez. A testük látszólag vézna, de bámulatosan edzett és szívós. Egyik afrikai utazó írja, hogy amikor először látott busment, szinte megsajnálta sovány teste miatt és azt hitte, hogy valami lázbetegség gyötri szegényt. De amikor megfigyelte, hogy a busmen vadász versenylovat is megszégyenítő gyorsasággal szinte repül a steppén a vad után és a fárasztó vadászat meg sem látszik rajta, akkor rájött, hogy a nagy soványság nem betegség, hanem az életmódhoz alkalmazkodó természetes testi állapot. A busmenek vadászat közben, amikor sokszor napokig kell követni a kóborló vad nyomát, nem esznek, nem isznak semmit, mert minden figyelmüket leköti az igazi vadászszenvedéllyel űzött vad. Csodálatosan bírják a koplalást és a szomjúságot ezek a vékonydongájú emberek, de viszont annál többet esznek, ha a sikerült vadászat után végre nyugodtan hozzáülhetnek az ebédjükhöz. Az említett afrikai utazó megfigyelte, hogy öt busmen vadász egy óra alatt úgyszólván szőröstől-bőröstől megevett egy kövér ürüt, másnap pedig ugyanazok a vadászok egy borjú nagyságú antilóp-félét fogyasztottak el. Így már érthető, hogy sokszor 4—5 napig is kibírják a koplalást.

Az étkezésük nem épületes látvány. Kovakőből pattintott éles kőszerszámmal nyúzzák meg és darabolják föl a vadat, s a véres, csúnya mészárlás után a tűzön éppen csak megpörkölik a húst és amúgy véresen nagy mohósággal fogyasztják el. A kovaszerszámokat használat után eldobják, hogy kóborlásuk közben ne kellessen felesleges terhet magukkal cipelni. Amit magukkal visznek, az az egész vagyonuk: az íj, a természetben található mérgekbe mártott nyílvevők, egy buzogány és egy juhbőr takaró az egész felszerelésük. Folytonos vándorlás az életük; hosszabb ideig csak akkor telepednek meg egy helyen, ha nagyon jóllaktak és emésztenek. Egyébként mindig hajtja őket előre a vadászszenvedély; egész nap leselkednek, szimatolnak vad után, s csak este vagy nagy viharban keresnek bújóhelyet. Az éjszakai tanyájuk rendszeren valami sziklaüreg vagy barlang, ahol juhbőr-takarójukba takarózva alusszák át a hűvös éjszakát, hogy napkelte előtt ismét folytassák vadászútjukat. Ha nem

találnak alkalmas sziklaüreget vagy barlangot, kikeresnek egy nagyobb bokrot, gödröt ásnak alatta és ide fekszenek. Hogy a szélről meg legyenek védve és a vadállatok észre ne vegyék őket, magukra húzzák a bokor lombjait. Erről a szokásukról kapták a nevüket; az angol *bushman* (olvasd: busmen) szó ugyanis bokorlakó embert jelent.

Ez a folytonos kóborlásban, a vadászat örökös izgalmaiban élő nyomorúságos nép, bár szinte állati életet él, mégis meg van áldva művészi alkotószellemmel. Ha a busmen vadász a sikerült vadászat után hosszabb időre bevonul barlangtanyájára, vagy ha az esős időszak kényszeríti a vadászat megszakítására, nem tétlenkedik. Unalmában,



Busmen-jalfe tnény.

Ezt a képet is egy délafrikai, fokföldi barlangban találták. A busmen-vadász azokat az állatokat örökítette meg a képen, amelyekre vadászott. Legjobban a gru alakját találta el. Hármat is látunk a kép közepén egymás sorjában. Kevésbé sikerült a fent jobbra látható viziló, mégkevésbé a kisebb vadak, amelyek közé őrmagát is oda pingálta a busmen művész ijjal és nyullal a kezében és balra tőle a kutyáját. A kép alján egy kígyó rezzul sikerült rajza látható.

vagy a fellobbanó művészi szikra ösztökélő hatása alatt, előveszi csontból, kőből készült szerszámaikat és állatalakokat karcol a sziklafalba, majd színes ásványi festékekkel ki is pingálja, hogy a képen még hívebben adja vissza, amit a természetben megfigyelt és emlékezetébe rögzített. A délafrikai barlangokban sok ilyen busmen-festményt fedeztek föl, valamennyi arról tesz tanúságot, hogy ez a nyomorúságos nép, amelyet a gyarmatosító fehér ember kíméletlen, kegyetlen

módon pusztított, nem áll a műveltségnek olyan alacsony fokán, mint aminőre kezdetleges életmódjából következtetni lehetne.

A busmenekhez hasonló lehetett a barlanglakó ősvadászok élete. Az ő létük is az ügyességüktől, erejüktől, kitartásuktól, bátorságuktól függött. Nekik is sokszor napokon át kellett étlen-szomjan követniök a vadat, bujkálva, hason csúszva nagy távolságokról megközelíteni az óvatos zsákmányt. Ők is kitűnően ismerték a természetet és az állatok szokásait és ki is használták ezt a tudományukat. Minden tekintetben edzett emberek voltak, hallásuk, látásuk igen éles volt, a lelkük pedig bátor és határozott, mert másként a döntő pillanatokban nem tudták volna megállani a helyüket. Ők sem nagyon válogattak az ételekben,

félíg nyersen ették a húst; a ruházattal, divattal sem volt sok gondjuk, mert az állati bőrökben készen kapták az öltözeteket. Nekik is a sziklaüregek, barlangok adtak szállást és menedéket, s otthonukban a pihenés óráiban őket is elfogta az alkotás vágya és képzeletük szüleményeit odavesték a csupasz sziklafalakra.

A jégkorszaki embernek a vadászat mellett még egy foglalkozása volt: a *halászat*. A hegyi patakokban, de különösen az enyhébb időszakok alatt, a hegyek alján keletkezett tavakban, áradmányokban bőven talált halzsákmányra. Halászkészsége még nem volt teljes, mindössze csontból, fából készített szigonyokból állott, amelyekkel ügyesen nyársalta föl a víz felszínéhez közel merészkedett halakat. Halásháló, varsa, horog még ismeretlen eszközök voltak az őshalász előtt. Valószínű, hogy a halászat az asszonyok és gyermekek dolga volt, ők látták el halhússal a barlangi háztartást, amikor a férfiak messze kóboroltak vadászzsákmányra kutatva, s vadpecsenye nem jutott az asztalra.



Rénszarvas-csontból készült szigonyok, amelyek a jégkorszak végén élt ősember a halászatnál használt.

*

Miután megismerkedtünk a jégkorszaki vadásznéppel, szokásaikkal és vadászatuk, halászatuk módjával, képzeletben repülünk vissza vagy százezer esztendővel a múltba és próbáljunk néhány jelenetet magunk elé idézni az ősember mozgalmas, izgalmas vadászéletéből.

Vadászképek a jégkorszakból.

Mammutvadászat százezer évvel ezelőtt.

Hűvös, párás őszi hajnalon még csendes a barlangtanya. A barlang mélyén, állati bőrökből hevenyészett nyugvóhelyeken, hajnali álmát alussza a család apraja-nagyja. Fáradtak, kimerültek mindannyian. Nehéz, véres küzdelmük volt az éjjel. Barlangi medve tolokodott békés tanyájukra, hogy megdézsmálja az élestarukat. A vakmerő rablónak sikerült hozzáférköznie a féltve őrzött húsraktárhoz, de mielőtt jóllakhatott volna, fölébredt éjjeli álmából az éber családfő, felálmázta családját és megindult a hajsza a gyűlölt ellenség ellen. A

mackó húzta a rövidebbet. A biztoskezü vadász kövégű dárdája hatalmas sebet ejtett rajta, s a bestia vérző fejével, üvöltve menekült az erdő sűrűjébe. A nyert csata után nyugovóra tért a család, hogy kipihenje az éjjeli izgalmat és készülődjék az újabb küzdelemre.

A felkelő nap aransugarai már belopózkodtak a bariang száján, amikor megmozdult az egyik bőrtakaró és kibújt alóla a barlangotthon háziasszonya. Első dolga, hogy megvizsgálja az élestartat. Elszomorodva tapasztalja, hogy a hivatlan éjjeli látogató alapos pusztítást végzett a hűskészletben. Mindössze egy darab rénszarvashús maradt; éppen, hogy elég reggelire. Új zsákmányról kell gondoskodni, hogy éhen ne maradjon a család. Felkölti az urát; készülődni kell a vadászatra. A vadász talpraugrik és sietve előszedi a vadászfegyvereit. A dárda kőhegye bizony kicsorbult az éjszakai harcban; meg kell újra élesíteni. Előkeres bőriszákjából egy jól kézbeillő tűzkövet és szakértő kézzel ütögetni kezdi vele a kicsorbult dárdavéget. Pattognak, röpködnek a merev kőszilánkok, s egy-kettőre éle, hegye van ismét a dárdának. Majd a nyilvesszőit veszi szemügyre. Egyiknek-másiknak a kőhegyét nem találja elég jónak. Nagyobb tűzkődarabot vesz elő és néhány biztos ütéssel hegyes szilánkokat hasít le belőle. Az elhasznált nyílhegyeket leszedi a nyilvesszők végéről és növényi rostokkal rájuk köti az újakat. Még csak az íját kell rendbeszednie. Megfeszíti rajta a rénszarvas inából készült hűrt, néhányszor megpattintja, hogy elég rugalmas-e. Majd a barlang szájához lép, az íjára nyilvesszőt tesz és kilövi az erdő fái közé. Zizegve röpül a nyíl és rezegve áll meg egy öreg fenyő oldalában. A vadász meg van elégedve az íjával, megbízhat benne, akárcsak a többi fegyverében.

Mialatt a családfő a fegyvereit vizsgálgatja, javíthatja, azalatt a háziasszony elkészíti a reggelit. Föléleszti a parázsló tüzet, nyársra húzza a rénszarvashúst és a tűz fölött forgatva nagyjában megsüti. Majd fanyélbe illesztett éles tűzkődarabot keres elő és felszeleteli a kellemes illatot terjesztő pecsenyét. Só helyett kevés tiszta hamut szór rá és kész az ízletes reggeli. A pecsenye illata előcsalja vackukból a gyermekeket is. Álmosan bújnak ki bőrtakaróik alól és fázósan kuporodnak a tűz mellé. A nagy fiút nógatja az apja, hogy készítse elő ő is a vadászszerszámaikat, a felnőtt leányra pedig az anyja szól rá, hogy szedje rendbe a kicsinyeket. Lassan együtt van a tűznél az egész kis család. Gyorsan elfogyasztják a félig sült pecsenyét. Az apa siettetni őket, különösen a legény fiát. Nem szabad késlekedni, mert friss húst kell hozni a konyhára.

Apa és fia alig nyelik le az utolsó falatot, máris talpon vannak. A nyakukba akasztják a bőriszakot, amelyben élesítő szerszám, tartalék nyílhegyek és dárdavégek vannak. Majd övükre erősítik a nyilakkal telt puzdrát, kezükbe veszik az íjat és a dárdát, s gyors búcsúzás után elindulnak a völgy felé. A hegy lábánál elválnak. Az apa az ingovány felé tart, a fia nekivág a bozót-erdőnek, amelyen túl, a tundrán rénszarvasok szoktak tanyázní. Az öreg vadász vállalkozott a nehezebb szerepre. Utja előbb sűrű bozóton vezet keresztül, amelyet itt is ott is megszakítanak a vadesapások. Óvatosan, nesztelenül, folyton kémlelődve halad, nehogy váratlanul érje támadás. Néha megzörren a haraszt; a vadász a fegyveréhez kap, de azután nyugodtan halad tovább. Csak egy-egy homoki nyulat vagy hófajdot riasztott föl. Nem érdemes elvesztegetni rájuk a nyílveesszót; ellenségnek túl gyengék, falatnak nagyon soványak. Más, nemesebb vadra, erősebb ellenfélre kémlelődik.

Most hatalmas sziklafal mellett visz el az útja. Ismeri ezt a helyet. A völgy felé kiugró oromról jó kilátás nyílik a síkságra, az ingoványra, ahol a mammutok tanyáznak, a dombsorokra, amelyeknek mohamezőin rénszarvas-csordák legelésznek. Az öreg vadász nem vesztegeti az időt. Nekivág a meredek sziklaoldalnak, megkeresi az ösvényt, amely a sziklák között a tetőre vezet. Macskaügyességgel kúszik, kapaszkodik a kövek között. Egy-kettőre felér a sziklatetőre és hasra fekvé a párkányig csúszik, ahonnan lelátni a széles völgyre. A felkelő nap tűzében megvillan előtte a befagyott folyó fehér szalagja. A két partját nádasok, szürke ködbe borult ingoványok; túl rajtuk a hullámos felületű tundra terül el. Rénszarvasnak nyoma sincs.

Vadászunk bosszúsan jártatja végig többször is a szemét a kihaltnak látszó vadászterületen, s már-már nekikészülődik, hogy más vidéken próbáljon szerencsét, amikor egyszerre kutató szeme megáll és szinte megmerevedve tekint a mocsár egyik pontja felé. Valami mozog az ingoványban; hatalmas barnavörös tömeg. A tapasztalt vadász hamar felismeri kigyozó ormányáról és a napfényben meg-megcsillanó fehér agyaráról a *mammutot*, amely — úgy látszik — belesüppedt az ingoványba és hatalmas testével tehetetlenül vergődik a fagyos iszapban. Nagyszerű felfedezés. A legkeresettebb, a legnemesebb vad került csapdába. Lesz már hús bőven nemcsak a családnak, hanem az egész törzsnek is.

Nosza talpra; gyorsan haza, fellármázni az egész rokonságot,

A vadász rohan árkon-bokron keresztül. Erejét, ügyességét megkétszerezi a vadászszenvedély és a dicsőség, hogy sikerült felfedeznie a fejedelmi zsákmányt. Most már nem óvatos, már nem kerülgeti a veszedelmes helyeket, már nem tart az erdő vérengző vadjaitól, amelyek ijedten menekülnek a lobogó hajú, csillogó szemű, vadul csörtető ember elől. Lihegve vágat fel a hegyoldalon a barlang felé; majd megáll, tölcsért formál a kezével és tele torokkal kiáltja bele az erdőbe az örömhirt. Odafönn meghallják a hatalmas kiáltást, s máris ott tolong, ujjong a család a barlang előtt. Hamar rőzsét, száraz gallyakat hordanak össze a barlang előtti tisztáson, s a konyhatűzhelyről hozott lángoló fával meggyújtják. Magasra csap fel a láng. Ez a jeladás a barlanglakó szomszédoknak, a törzs többi családjának. Egyszerre megélénkül az erdő. Mindenfelől rohannak vadászunk barlangjához a felfegyverzett férfiak. Az asszonyok is otthagyják a barlangtanyát és sietnek meghallgatni a hirt, amit a szomszéd hozott a völgyből.

Emberünk lelkendezve meséli el, mit látott, s a kis vadászcsapat máris rohan lefelé a völgybe. Elöl a mi vadászunk, mint vezető; utána a többiek. Valamennyinél van valami vadászszerszám — dárda, íj, kötél, dorong — és valamennyinek a szemében a vad szenvedély tüze ég. Asszonyok is vannak a csapatban, a kezükben kés és lobogó fáklya. Ők is ott akarnak lenni a nagy eseménynél, de szükség is van rájuk. Az ingovány széléig minden elővigyázatosság nélkül vadul csörtet előre a vadászcsapat. Itt megállanak. Most már óvatosnak kell lenni, mert az ingovány vadjain kívül a feneketlen iszap is fenyegeti a vigyázatlant. Az öregebb, tapasztaltabb vadászok összébúznak, gyorsan megbeszélik a teendőket, kiosztják a szerepeket. Az egyik csapat nagyot kerülve vág neki a mocsárnak, hogy hátulról közelítse meg a csapdába került óriást, a másik csapat egyenes utat választ; ők szembe támadnak. Már nem kell vezető, a bajba került mammut vészes trombitálása elárulja, merre kell tartani. Óvatosan haladnak előre a vadászok, elől a férfiak, hajításra készen tartott dárdával, mögöttük a fiatalabb vadászok, leghátul az asszonyok a fáklyákkal. Elővigyázatosnak kell lenni, mert hátha sikerül a mammutnak kivergődnie a tapadó iszaphól, s akkor jaj a vakmerőknek.

A szembe támadók vezére a mi vadászunk, az ő jeladására várnak a többiek; azok is, akik hátbakerülnek az óriást. Vadászunk előrelopozik, már megpillantja a vadul vergődő mammutot és úgy látja, mintha kezdene kiszabadulni az iszaphól. Nincs vesztegetni való idő,

támadni kell. Néhány férfi kiragadja az asszonyok kezéből az égő fáklakat és hangos üvöltéssel rárohannak a mammutra, igyekeznek a tűzzel a szeméhez férközni, hogy megvakítsák. Nagy bátorság kell ehhez, mert az óriás eszeveszetten csapkod maga körül hatalmas ormányával. A halál fia, akit eltalál vele. Mialatt a tűzcsóvák vadul csapkodnak az őrjöngő óriás szeme felé, azalatt a fegyverek sem tétlenek. A vadászok minden oldalról vakmerően rohannak reá a prédára; dárdák suhognak, nyílak süvitenek, hatalmas kövek zúgnak a levegőben, s itt is, ott is vérző sebet ütnek a mammut hosszú szőrrel fődött, vastag bőrén. A harci láz magával ragad mindenkit és vakmerővé teszi a fiatalokat. Az egyik ifjú vadász merészen szembetámadja a fájdalomban és tehetetlen dühében fülsiketítően bömbölő óriást. A legérzékenyebb részét, az ormányát akarja megsebesíteni. Már ott áll előtte, már emeli a dárdáját a halálos döfésre, de a mammut gyorsabb. Kigyózva csapódik a hatalmas ormány a vadász derekára; egy rémült ordítás, s a vakmerő ott hever az iszapban a mammut előtt, amely vad kegyetlenséggel gyúrja maga alá az emberi roncsot.

A vadászok megdöbbenve nézik a borzalmas gyilkosságot; egy pillanatra megtorpannak a hatalmas erő láttán, de aztán a hosszú vágától sarkalva, önfeledt dühvel indulnak utolsó rohamra. Az óriás meginog a dárdák, nyílak, kövek zápora alatt. Még egy utolsó erőfeszítést tesz, hogy szétesapjon az életére törő törpék között, de már nincsen ereje. Az utolsó rohamban kapott sebei halálosak. Fájdalmasan felhördül, majd féloldalra dőlve behahanyatlik az iszapba... A csata meg van nyerve.

Most a zsákmány felosztása következik. Éles kőkéseikkel megnyúzzák a mammutot, majd kőbaltáikkal felaprózzák a húsát. Böven jut a hatalmas hústömegből mindegyik családnak. Leszáll az éj, mire végeznek az osztoszkodással. Most összeszedelőzködik a fáradt csapat, s a fáklyák imbolygó fénye mellett elindul a barlangok felé. Magukkal viszik a nagy harc egyetlen áldozatának, a fiatal vadásznak a holttestét is, hogy eltemessék a közös barlangsirba.

Hazaérve első dolguk, hogy megadják halottjuknak a végtiszteséget. Ülő helyzetben, térdeit az álláig húzva, valósággal gömbolyagba kötözik a holttestet, majd szertartásos menetben beviszik a temetkező barlangba és beleültetik a megásott gödörbe. Azután melléje teszik a fegyvereit, íját, dárdáját, hogy legyen mivel vadászni a másik világban, ahova elköltözött; egy kis húst is tesznek melléje, hogy meg ne

éhezze a hosszú úton, meg kovakövet, hogy tüzet csiholhasson, végül egy kevés okker festéket, hogy befesthesse a testét és ünnepi díszben jelenhessék meg a túlvilágon. Elvégezve a temetkezési szertartást, követ görgetnek a barlang elé, elzárják a kriptát. Majd halotti torra gyűlnék össze, hogy utoljára megemlékezzenek hősükről, akinek a nevé után már sohasem fogják emlegetni.

A rénszarvasok nyomában.

Mialatt az ingoványban lezajlott az izgalmas mammutvadászat, nem maradt tétlen a fiatal vadász sem, aki reggel elvált az apjától, hogy rénszarvasok után kutasson. Egész nap kereste a nyomot, alkonyatkor végre rábukkant. Öröme határtalan volt, hiszen — a nyomokból ítélve — nagy csorda vándorolhat a közelben. Fáradtsága egyszerre elmúlt, s megkettőzött figyelemmel, szinte ragadozó módjára szimatolva, kezdte követni a nyomokat, hogy közelébe férközzék a rénszarvas-csordának. Szerencséje volt; a szél onnan fújt, amerre a nyomok vezettek. Ha hátba kapta volna a szelet, el kellett volna hagynia a vadcsapást és nagyot kerülnie, hogy szembe fordulhasson a széllel, nehogy az óvatos, jószímatú állatok megsejtsék a közelségét. Óvatosan lopakodott előre az egyre ritkuló bozótban, hogy kiérjen a szélére, ahonnan szabad kilátás nyílik a rénszarvasok legelőjére.

A nap hanyatlóban volt. Vörös koronga már elérte a távolban fehérülő havasok peremét és búcsúzó sugarai bíbor fátyolt borítottak a tájra. Vadászunk kiért az erdő szélére; kitérült előtte az enyhén hullámos felületű tundra, háttérben a havasok alkotta fehér kulisszákkal. Az ifjú vadász, mintha megigézte volna a búcsúzó nappal elbájoló képe, elmerengett. Tekintete végigsimogatta a tájat, majd megpihent a távoli hegyeken, amelyek mögött már lehanyatlott a nap korongja és vörösrre festette a nyugati eget. A lelki gyönyörűség önfeledt percei hamar elsuhanak; vadászunk összerezzen és figyelme ismét visszaterelődött a rénszarvasokra, amelyeket reggel óta hajszott.

A bokor mögül, ahol meglapult, végigkémlelllette az egész tundrát. Tekintete kutatva futott végig az alacsony dombokon, semmi sem kerülte el a figyelmét, mindent tisztán látott éles szemével, az alacsony bokrokat, a gyér fű között heverő köveket; csak azt nem látta, amit keresett: a rénszarvas-csordát. Egyszerre egyik domboldalon megmozdult valami. A nagy távolság kis pontnak látszott csupán, s mégis megakadt rajta a vadász türelmetlenül kémlelő szeme. A fekete

pontocskla lassan kúszott föl a sötétlő lejtőn, végre fölért a dombtetőre és körvonalai élesen reárajzolódtak a világos háttérre. A vadász arcán diadalmos öröm sugárzott. Most már biztos volt, hogy a lassan mozgó pont legelő rénszarvas. Ahol pedig egy van, ott többnek is kell lenni. S valóban, az első egymásután követte a többi árnyékolt. Kettő, három, öt, tíz . . . egy egész csorda.

Az est már leszállt, sötét fátyola mind sűrűbbé vált és szürke homályt borított a tájra. Vadászunk elindult, hogy a teljes sötétség beállta előtt közelébe férközzék a rénszarvasoknak. Lekúszott a legközelebbi dombsor mögé és annak védelme alatt rohant, szinte repült árkon-bokron keresztül a távoli cél felé, vad száguldással és mégis minden zaj nélkül, mint a gazella. Ahol megszakadt a dombsor és nyílt terepre érkezett, négykézláb és hason csúszva igyekezett továbbjutni, majd egy újabb dombsorhoz érve, ismét folytatta száguldását. Végre elérte a dombot, amelynek szélesre terült tetején a rénszarvasok legeltek. Teljesen a földre lapulva, óvatosan, a legkisebb nesz nélkül kúszott föl a domboldalon egy bokor felé, amely a peremen állott. Elérte azt is, s amint kikémlelt mögüle, alig harminc lépésnyire megpillantotta a szarvasokat. Semmit sem sejtve, nyugodtan legelt a csorda, csak a vezérbika kapta föl olykor-olykor pompás agancsal diszített fejét. Egyszerre nyugtalanul szimatolni kezdett; úgy látszik, megérezte a vadászt. Nem volt vesztegetnivaló idő. Az ifjú gyorsan felugrott, kifeszített iját célzásra emelve, néhány lépést előreutott, s még mielőtt a csorda észbekapott volna, már ki is repült a kőhegyű nyíl. A bikára célzott, talált is. A hatalmas állat felhorkant, nagyot ugrott, de nem ingott meg. A nyíl az oldalát találta, ám nem halálosan és mielőtt az ifjú vadász a dárdáját beledöfhetné volna, gyors iramodással elrohant a sötétben tovatűnő csorda után.

Az ifjú vadász dühtől szikrázó szemekkel bámult az elszalasztott zsákmány után. Tudta, hogy a mérgezett hegyű nyíl végezni fog vele, de nem követhette a nyomát, mert leszállt az éj. Mit csináljon? A megriadt csorda bizonyára messze elvágtatott, s talán a megsebesített bika is nagy darabon bírja. Nincs értelme, hogy egyedül kövesse távoli, ismeretlen tájakra. Talán inkább hazamegy, megvinni a hírt, hogy szarvas csordára bukkant, s majd az apjával, a tapasztalt öreg vadással, folytatja másnap a vadászatot. Alighogy elgondolta ezt, máris határozott, s mintha nem lenne mögötte egy fáradságos nap, gyors ügetéssel indult vissza a távoli barlangtanya felé. Reggel volt, mire hazaért.

Apja nagy örömmel fogadta a hírt, mert a mammuthúsnál, amihez tegnap hozzájutottak, mégis csak jobb a rénszarvas peccsenye.

A fiúnak azonban pihenni kell, meg enni is valamit; nem indulhatnak mingyárt. De a vadászszenvedély nem hagyta nyugodni az ifjú vadászt; alig kapta be az ételt, amit anyja szeretettel tett eléje, máris nógatta az apját, hogy induljanak. Az öregnek tetszik a fiú türelmetlensége; meglátszik a gyereken, hogy vérbeli vadász. Nem is próbálja visszatartani, s bár ő is fáradt a tegnapi kemény harctól, elindul vele megkeresni a rénszarvasokat. Most még hosszabb az út, mert a megriasztott szarvasok messze eltávoztak tegnapi legelőjüktől. A dom-



Rén-vadászat a jégkorszaki tundrái.

Előtérben az öreg rén-vadász kőbaltájával az elejtett szarvasbika hatalmas agancsát távolítja el, háttérben a fiatal vadász egy legelő szarvas felé lopakodik, hogy zsákmányul ejthesse.

bot, ahol a fiú megsebezte a bikát, hamar megtalálják; innen könnyű követni a nyomokat, hiszen vércseppek is jelzik a menekülő bika útját. Sokáig kell baktatniok a tundra dombsorai között, míg végre megtalálják, amit keresnek. Ott vonaglik egy árokban a szarvasbika, a lapockája alatt a nyíl, amelyet az ifjú vadász biztos keze lőtt beléje. Nagy a fiú öröme. Vad szenvedéllyel rohan elveszettnek hitt zsákmányához és dárdájával megadja neki a kegyelemdöfést. Az öreg vadász mosolyogva, boldogan nézi a jelenetet; büszke a fiára, meg is dicséri a sikerült lövésért.

Azután munkához fog. Előveszi bőrtarsolyából a mészáros-mesterséghez való szerszámokat. Egy éles kőpengével elhasítja a szarvasbika hasát, kiveszi a belső részeit; majd fanyélbe erősített

baltával levágja a hatalmas agancssal diszített fejét. Ezt a fiú viszi haza diadalmas trófeaként. Ő majd a szarvas tetemét cipeli, azt amúgy sem bírná el az agyonfáradt legényke.

Éppen arra gondol az öreg vadász, hogy milyen kimerült lehet szegény fiú, hiszen két nap óta van talpon, amikor hangos rikoltásra lesz figyelmes. Abbahagyja a mészárosmunkát és a hang felé fordul. Egy távoli domb tetején ott áll a fia, akiről azt hitte, hogy lepihent valahol. Magasra tartja a dárdáját és integet vele. Kiabál is valamit. Az öreg lassan megérti a hangokat. A fiú, aki pihenés helyett újabb nyomok után kutatott, elejtett még egy szarvast, egy fiatal borjút, amely elszakadt a csordától.

Most már bőven van zsákmány, talán túlságosan sok is. Hogyan fogják a két szarvast hazacipelni? Az öreg vadász arra gondol, hogy talán az egyiket el kellene rejteni és holnap visszajönni érte. A fiú azonban erősködik, hogy ő elbírja a borjút, az apja meg vigye a bikát, vagy pedig kötözzék mindkettőt dorongra; ketten a vállukon majd csak hazacipelik. Az öreg beleegyezik; de csak reggel indulnak haza; az éjszakát itt töltik a tundrán. Éhesen azonban nem lehet jól aludni, egy kis vacsorát kellene készíteni. Nosza, hamar tüzet gyújtani. A fiú szalad száraz fűért, gallyakért, az öreg pedig lapos köveket keres. Egy-kettőre együtt van minden a tűzgyújtáshoz. Az apa most előkeresi a tűzszerszámot, a kovakövet meg a piritet, s biztos ütéssel csilholja ki a szikrát a holt anyagból. Már felvillan a tűz, a fiú fújja, éleszti, míg csak magasan nem lobognak a lángok. Azután beledobják a lapos köveket, s amikor jól áttüzesedtek, reáteszik a szarvasborjú combjából lekanyarított két friss húsdarabot. A sisteregve pörkölődő hús kellemes illata fokozza a két vadász étvágyát. Türelmetlenek, enni szeretnének már. Nem is várnak sokáig; egyszer-kétszer megforgatják a tüzes kőlapokon a húsdarabokat, s máris kész a pecsenye. Belül még nyers, véres, de azért mohó étvággal fogyasztja apa és fia.

A vacsorával végezve most már éjszakai búvóhely után kell nézni. Sziklaüreg nincs sehol sem, csak néhány bokor sötétlik a közelben. Az egyik alatt tágas gödör; jó lesz alvóhelynek. Odacipelik a két szarvas-tetemét; még meleg, puha testük jó lesz párnának. Ráfeküsznek a hús-párnára, betakaróznak a szörködmonükbe és néhány perc múlva az igazak álmát alusszák.

Alig virrad, máris talpon vannak mindketten és azonnal hozzálátnak a csomagoláshoz. Összekötözik a két szarvas lábait, majd hosszú



ágból dorongot faragnak, ráfűzik a zsákmányukat, s azután a dorong két végét a vállukra emelve, nehéz terhükkel elindulnak hazafelé. Sokáig tart az út, mert többször pihennek. Estére mégis hazaérnek. A barlangtanyán nagy örömmel fogadják a vadászokat. Van már hús bőven; egy ideig nem kell vadászni, henyélni is lehet néhány napon át.

Mialatt a házitűzhelynél a szorgos háziasszony különös gonddal készíti a friss szarvashúsból álló izletes vacsorát, azalatt az öreg vadász maga köré gyűjti a gyerekeket és elmeséli nekik a nagy fiú hőstettét. S hogy a mesét jobban megértsék, a barlang falába odakarcolja a szarvasbika alakját, meg a fiút, amint nyilat röpit beléje. Mire a mesének és a rajznak vége, elkészül a vacsora is. Vigan ülnek hozzá, szinte

ünnepi hangulatban, hiszen vadászavatás van. Ünneplik a nap hőstét, az ifjú vadászt, aki olyan nagy sikerrel állta ki a tűzpróbát.



A solutréri halálszikla.

Erre a meredek sziklára hajtották föl a jégkorszaki vadászok a vadlovakat, amelyek a szikla párkányáról a mélybe zuhantak. A szikla alján az egykor itt elpusztult lovak csontjainak óriási tömegét — mint egy negyvenezer lócsontvázat — ástak ki.

szik, legalább az egyik oldaláról, ahol a sziklák meredeken törnek az égfelé, mintegy 350 méter magas falat alkotva. A másik oldala lankás; innen kényelmesen fel lehet jutni a túloldali sziklaoromra, amely alatt szédítő mélység tátong. A meredek sziklafal alatt szőlőskertek terülnek el. Ásás közben itt bukkantak az érdekes leletre, amely a kis, igénytelen falunak világhírt szerzett. A szőlőskertek talajából ugyanis rengeteg mennyiségű állati csont került elő és sok szépen megmunkált apró kőeszköz: babérlevélalakú dárдавégek, nyílhegyek és különböző szerszámok.

A lelet nagy feltűnést keltett, hiszen kétségtelen volt, hogy a kőszerszámok ősemberektől származnak, mégpedig olyanoktól, akik eszközeiket különös gonddal pattintgatták a tűzkőből. Annnyira jellegzetes ezeknek a kőszerszámoknak az alakja, hogy a tudósok, a többi kőszerszámoktól való megkülönböztetésül, solutréri formának nevezték el.

Solutréri najlóvadászat.

Dél-Franciaországban, nem messze a selyméről híres Lyon várostól, van egy kis falu; Solutré (olvasd: Szolutr) a neve. A falu határában egy kis hegy emelkedik. Nem magas, mégis magasnak lát-

A solutréi leletnek azonban nemcsak a különleges köeszközök a nevezetességei, hanem az óriási mennyiségű csont is, amely a talajból napvilágra került. A sok csont ugyanis csaknem kivétel nélkül mind lócsont, maradványai a jégkorszak végefelé Nyugat-Európa, főként Franciaország mezőségein élt vadlovaknak. Több mint negyvenezer ló csontvázát találták a solutréi szikla alatt, nem csoda tehát, hogy a falu népe „sintérgödrök“-nek nevezi a sziklaalatti árkokat, ahonnan napvilágra kerültek. Eleinte nem tudták megfejtetni a solutréi „lótemető“ titkát. Végre egy híres párizsi régiségbűvár azt a magyarázatot adta, hogy a sok csontváz úgy került a szikla alá, hogy a lovak a meredek sziklafal tetejéről tömegesen lezuhantak és halomra pusztultak.

De mi kényszerítette a szerencsétlen állatokat arra, hogy leugrálnak a 350 méteres magasságból? A feleletet erre is megadta a párizsi tudós. A lovak végzete a Solutré közelében élő ősember volt, aki a vadlovak vadászatának különös módját eszelte ki. Mivel a gyorslábú állatokat dárdával vagy más fegyverrel elejteni nehéz volt, úgy ejtették őket zsákmányul, hogy nekihajtották a solutréi hegynek, a lankás oldal felől a sziklaoromig, ahonnan a megrémült, egymás hegyén-hátán száguldó lovak lezuhantak a mélységbe. A szikla alatt összetört tagokkal vergődő állatokat azután halomra gyilkolták a kegyetlen vadászok, akik így kevés fáradsággal jutottak hozzá az élelműi szolgáló húshoz. Csúnya sintérmunka volt, de bő hasznót hozó.

Elképzelhetjük, milyen vad hajsza lehetett egy-egy ménesnek a felhajtása a haláltetőre. Bizonyára az egész rokonság résztvett a hajtóvadászatban. Felfegyverzett férfiak — talán egyik-másik már lóháton — kerítették körül a hegy lábánál legelésző ménest és ügyesen terelték a solutréi hegy lankája felé. A hegy lábánál már egész szorosra vonták a gyűrűt a lovak körül, azután hajrá, nagy lármával megrohanták a ménest és kis dárdaikat feléje röpítve, hajszolták föl a hegynek. Szegény állatok megvadulva száguldottak fel a lejtőn, utánuk eszeveszett zajongással a vadászcsapat. A megvadított lovak felértek a sziklatetőre. Az első megtorpantak a meredek szélén, de az utánuk száguldók letaszították őket a mélységbe, majd ezek is utánuk zuhantak. Csak néhány merésznek sikerült visszafordulva elszántan áttörni az embergyűrűt és a lankás lejtőn visszarohanva, eltűnni a pusztaságban.

A solutréi csikósok vadászförtélya, úgy látszik, nemzedékről-nemzedékre szállt és évtizedeken keresztül folyhatott itt a kíméletlen mészárlás. Talán messze tájokról terelték ide a méneseket, amikor

Solutré közelében már kipusztultak a vadlovak. Másként nem is lehetne megérteni, hogyan kerülhetett negyvezernél is több ló holtteteme a solutréi tömegsírba, amelyre mereven tekintenek le a halálsziklák, a vadlovak szörnyű pusztulásának néma tanúi.

Mennyi ideig tartott a jégkorszak?

Nem tudjuk pontosan, mennyi idő telt el, míg a negyedkor elején megjelent kezdetleges ősember, a nemzedékek hosszú során át, a jégkorszak végén élt magasabb kultúrájú rénszarvas-vadászig fejlődött, de annyi bizonyos, hogy nem évezredek, hanem százezer esztendőök rohantak tova, míg az ember a haladás útján ennyire előrejutott. Ha a bizonytalan nyomokból nem is lehet határozottan következtetni arra, hogy az emberiség küzdelmes útjának eleje visszanyúlik a harmadkorba, hogy a jávai és piltdowni erdőlakó már valóban ember volt, azt viszont már alig vonhatjuk kétségbe, hogy a heidelbergi ember, aki a negyedkor első periódusának, a jégkorszaknak (diluviumnak) elején Európában élt, már joggal viselhette az *ember* nevet. Az európai ember multját tehát attól az időtől kell számitanunk, amikor a trópusi verőfényben alkonyodó harmadkor szinte észrevétlenül átment a negyedkor hajnalába, s a keveset változott éghajlati viszonyok közepette, szinte paradicsomi környezetben megjelent Európában az első igazi ember.

A tudósok számítása szerint az a korszak, amelyben a heidelbergi ember élt, legkevesebb százezer esztendeig tartott és a kezdetleges ember mintegy 3000 nemzedéken keresztül fejlődött, míg elérkezett a testi és szellemi haladás magasabb fokára. A heidelbergi embert Európában felváltó neander-völgyi emberfajta, amelyet a *Homo primigenius* emberfajhoz sorolnak a tudósok, még a negyedkor elején uralkodó, délszaki éghajlat alatt kezdhette meg vándorútját és nemzedékei hosszú időn — talán ötvenezer esztendőn — át ebben a verőfényes világban éltek, hogy azután rájuk köszöntsen a hideg jégvilág és vele a nehéz küzdelmek hosszú sora. Valószínű, hogy a neander-völgyi ember átélte az első, legnagyobb hőkorszakot, de már aligha élvezte a beköszöntött boldogabb időt, amikor a hó és jég határa először hátrált vissza észak felé a Nap tüzes sugarai elől.

Akkor már a mai magasabbrendű emberfajhoz, a *Homo sapiens-*

hez sorolható aurignaci emberfajta ütött tanyát Európában és megindult az emberiség gyorsabb haladása a kultúra útján. Az első nagy eljegesedést követő enyhébb időszak után a hó és jég határának újabb előnyomulása következett, majd az éghajlatnak ez a váltakozása még néhányszor megtörtént, s ezzel együttjárt a vidék képeének és az állatvilágnak ismételt átalakulása. A tudósok a jégkorszak folyamán négy olyan időszakot különböztetnek meg, amikor az időjárás hidegebb volt, s a jég- és hótakaró nagyobb területet foglalt el. Ezeket glacialis időszakoknak nevezik. A négy glacialis időszak közé esett három enyhébb, melegebb — úgynevezett interglacialis — időszak, amikor a jég és hó visszavonult és a jégárak alján elterült rideg tundrákat, dús növényzetű verőfényes mezőségek, steppék váltották föl. Ebben a többször megváltozott környezetben élt, fejlődött, haladt a „bölcse” névvel megtisztelt emberfaj, amelynek egymást felváltó fajtái mind egy-egy lépéssel vitték közelebb az emberiséget a jelenkori műveltséghez.

Nincs biztos számítási alap annak a megállapítására, hogy mennyi ideig tarthatott egy-egy glacialis és interglacialis időszak, s hogy általában mennyi idő telt el az első eljegesedéstől a jégkorszak végéig. Csupán a jégkorszakot befejező utolsó eljegesedés időtartamát igyekeztek tudományos alapon megbecsülni és arra az eredményre jutottak, hogy a jégvilág végső periódusa is eltarthatott úgy 25,000 esztendeig. Mivel azonban bizonyos, hogy az első glacialis időszak, amelyben még a neander-völgyi ember élt, volt a leghosszabb ideig tartó eljegesedés, nem járnak távol a valóságtól, akik a négy glacialis és három interglacialis időszak együttes időtartamát százezer évnél hosszabbra becsülik. Ha tehát a heidelbergi ember korát legkevesebb százezer esztendőre, a neander-völgyi ember életének az első eljegesedést megelőző, boldogabb periódusát ötvenezer esztendőre, a glacialis és interglacialis időszakok együttes korát pedig legkevesebb másfél-százezer évre taksáljuk, akkor is mintegy háromezer esztendőre kell becsülnünk az egész jégkorszak időtartamát. Mivel pedig ezek a becslések inkább mérsékelték, mint túlzottak, nem lehetetlen, hogy azoknak van igazuk, akik félmillió évnél is hosszabbnak tartják a jégkorszakot. Ebből viszont az következne, hogy az ember, melynek biztos nyomait a jégkorszak elejéről származó földrétegekben már megtalálták, néhány százezer évvel ezelőtt jelent meg a Földön, az emberiség multja tehát ilyen messze nyúlik vissza.

Ha években kifejezve, pontosan nem is tudjuk megmondani, hogy milyen hosszú volt a földtörténeti jégkorszak, amely egyúttal az emberiség életének őskora, annyit mégis megállapíthatunk, hogy sokkal hosszabb volt, mint a jégkorszakot felváltó *földtörténeti jelenkor*, amely már összeolvad az egykori feljegyzések alapján közelebbről ismert legrégebbi történelmi korról, az emberiség ókorával.

A svájci tavak titka.

A sok-sok évezreden át hatalmaskodó jég és hó ideje lejárt. Az utolsó eljegesedés után az időjárás kedvezőbbre változott, az éhajlat melegebbre fordult és ezzel végetért a Földön a néhány százezer éven át tartó jégkorszak. Az északról előretolakodó jégárok visszavonultak a sarkvidékre, csupán a magas hegységekben hagytak hírmondót. Észak- és Közép-Európa megszabadult a jég- és hótakarótól, amely több százezer éven át halotti lepelként borította, s csak időnkint, a jégkorszak folytonosságát meg-megszakító enyhébb időszakok alatt, adott teret a növényi élet fejlődésének. A jégvilág teljes visszavonulása után fellélekzett a sokáig bilincsekbe vert Természet és kiderült fagyos, merev arca. A Nap éltető sugarai által elűzött jég- és hómezők helyén mocsarak, nagy tóságok, a hegyekről lezúduló árvizek által elöntött területek keletkeztek. A napsugarak éltető ereje és a víz bősége üde, zöld erdőségeket varázsolt az összefolyó fehérségében egyhangú jégkorszaki tájra. Az erdők, ligetek mélyén felcsendült a madárdal, a virágoktól tarka mezőkön, bokrok alján, fűben, levegőben megkezdődött a zümmögő rovarvilág hangversenye, s egyszerre megszűnt a jégvilág borzalmas némasága.

Az új életre kelt Természetet újjongó örömmel köszöntötte a jégkorszak viszontagságait szerencsésen túlélő ember, aki testben és lélekben megerősödve, a további életküzdelmekre alaposan felkészülve lépte át a jelenkor küszöbét. A barlanglakókat kicsalták sziklatanyájukról a meleg napsugarak és a hegyek lábánál kibontakozó Élet ellenál hatatlanul vonzotta őket magához. A kóborló, nyugtalan vadászéletbe, a Természettel való folytonos küzdelembe belefáradt ember vágyva vágyódott a nyugalmasabb, békésebb élet után. Amikor a hegyek ormáról letekintett a virágos völgyekbe és szeme végigfutott a hegy lábánál elterülő hatalmas erdőkön, a verőfényben fürdő távoli

rónaságon, úgy érezte, hogy ott van az ő új életterülete, ott találja meg a boldogulását. És megindult a vándorlás le a hegyekből a völgyek, a síkságok felé. Azok a családok, amelyek elég erőseknek érezték magukat, hogy megküzdhessenek az új világban reájuk váró új veszedelmekkel, ellepték a folyók, tavak vidékét. A közös életcél és a közös veszedelem összetartásra, együttes munkára készítette őket, megerősítették tehát a szövetséget, amely kezdetleges formában már megvolt a szomszédos barlangok lakói között. Törzsekké tömörültek, megalkották az első törvényeket, amelyek az együttes életet, a közös munkát és a külső ellenséggel szemben való védekezés módját szabályozták. Ezzel megindult az ősember rendszeresebb *társadalmi szervezkedése*, amely megnövelte az erejét és kiszélesítette haladásának, művelődésének az útját.

Az új életterületen, ahol a hegyekből leözönlött barlanglakók letelepedtek, elsősorban biztos tanyáról kellett gondoskodni, hogy védve legyenek a Természet viszontagságai és a ragadozók támadásai ellen. Itt hiába kutattak természetes lakóhely után, aminők a hegyekben a sziklaüregek, barlangok voltak; maguknak kellett tehát kieszelni a módját, hogy mielőbb hajlékhoz jussanak. A jégkorszak keserves küzdelmeiben kifejlődött értelmük, találékonyságuk, ügyességük hamarosan megtalálta a lakáshiány megfelelő megoldását. A vizenyős területen magasabb, szárazabb helyeket, dombokat kerestek, itt állati bőrökből sátrat vertek vagy pedig földbe tűzdelte ágakból védőfalat, úgynevezett *sellenc*-et készítettek, amelyre lombos ágakból tető is került; így megvoltak védve a szélről, esőtől. Az ötletesebbek, ügyesebbek tovább mentek egy lépéssel. A földbe vert karókat befönték hajlékony vesszőkkel, hogy a fonott falak még inkább felfogják a szelet, esőt. Kialakult a mesterséges lakás fejlettebb formája, a *cserény*. Mások ezzel sem elégedtek meg, hanem még szilárdabb, biztosabb lakást igyekeztek építeni. Széthasított vastagabb ágakból durván megmunkált gerendákat faragtak kőbaltáikkal; a gerendákat négyszögben szorosan egymás mellé verték, hogy négy falat alkossanak; az egyik falon nyílást hagytak bejáratnak. Majd e gerendák közeit betölték nedves földdel, fűvel, mohával, azután a négy fal tetejére faháncsal összekötözött ágakból tetőt helyeztek és kész volt a *kunyhó*. Akiknek nem volt türelmük vagy ügyességük a sellenc, cserény vagy kunyhó készítésére, azok megelégedtek a földbe vájt és ágakkal betetőzött *pulival*.

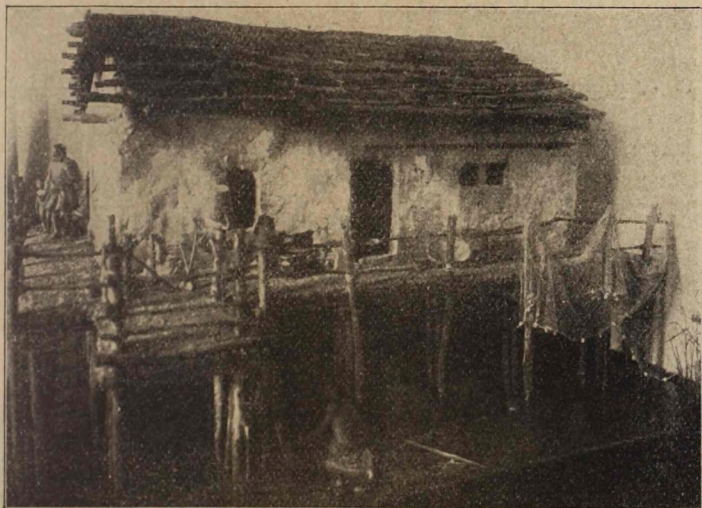
Ilyenek voltak az első emberalkotta lakások. Bizony kezdetleges

tanyák lehettek, de megfeleltek a céljuknak, s az ősember, akit nem kényeztetett el az élet, jól érezte magát bennük. Hogy az első lakásokat építő ősembernek milyen fejlett volt a gyakorlati érzéke, mutatja az is, hogy az első ősemberi lakások máig sem mentek ki a divatból. Nemcsak a mai vadnépeknél és a putriban élő vándorcigányoknál találunk az ősemberi tanyákhoz hasonló lakásokat, hanem még kultúrált népeknél is, amelyek már falvakban élnek, de foglalkozásuk olyan, hogy sokat kell a szabadban tartózkodniuk. Gondoljunk csak a magyar pásztornépre vagy halászokra, akik a pusztán vagy a halásztanyán szélfogó sellencet, fonott cserényt, gerendákból összetákolt viskót vagy kunyhót készítenek ideiglenes tanyául. Vagy gondoljunk a mezőőrökre, akik kukoricakórokkal földött, földbe vájt putriban húzódnak meg éjszakára vagy a vihar elől.

Azok a barlanlakók, akiket az Alpok vidékére, a mai Svájc területére vetett a sors, a völgyekben és a hegyek lábánál elterülő nagy tavak környékén idegen népet találtak, amely egészen más volt, másképpen élt, mással foglalkozott, mint ők. Legjobban meg-lepte a barlanglakókat, hogy az idegenek nem a tavak partján ütöttek tanyát, hanem olyan kunyhóban laktak, amelyek messze bent állottak a tóban. Hogyan kerültek ide ezek a különös emberek és hogyan építették föl vízi tanyájukat?

Bizonyára a Föld más tájáról vándoroltak ide, s a hegyek lábánál, a völgyekben és a síkságokon hatalmas áradmányos területeket, nagy tavakat, ingoványokat találtak, maradványait az évezredek hosszú során át felhalmozódott jégnek és hónak, amelyet elolvasztottak a jelenkor elején új erőre kapott napsugarak. A tavakat őserdő övezte, amelynek vízenyős talajából hatalmas fák nőttek az ég felé; dús lombsátoruk hűvös, nedves árnyékot borított a tavak környékére. A nedves talajon sehol nem lehetett sátrat verni vagy putrit, kunyhót építeni. Azután meg az ingovány tele volt veszedelmes vadállatokkal, amelyek ellen nem nyújtottak volna védelmet a gyenge alkotmányok. Mit csináljanak? Hol keressenek védelmet a rájuk leselkedő sok veszedelemmel szemben? A nehéz gondok közepette, amelyek a családjuknak biztos tanyát kereső férfiakat gyötörték, megszületett a nagyszerű gondolat: a tóra kell építeni a tanyát, amelyben nyugodt otthonra találnak. Az eszmét tett követte. A férfiak kőbaltáikkal és egyéb kőszerszámaikkal nekiláttak az erdei fák kivágásához és a vihar által a tóba döntött faóriások szanaszét úszkáló hatalmas törzseinek fel-

dolgozásához. Kihegyezett végű cölöpöket formáltak belőlük, a cölöpök hegyes végét tűzben megpörkölték, hogy nehezebben rothadjanak; majd, amikor elég cölöp volt együtt, megkezdtek a tóban való felállításukat. Keserves, nehéz munka volt. A fatörzsekből összetákoltt tutajokon vagy egyes fatörzseken egyensúlyozva, napokon át dolgozott a férfinépség, míg nehéz szikladarabokkal és nagy fakalapácsokkal a tófenék talajába beleverte a cölöpöket. De végre elkészült a vízi falu alapépítménye, s megkezdődhetett a házak építése. Előbb farostokkal összekötö-



Az első ház.

Ilyenek voltak az első házak, amelyeket a svájci tavakban cölöpökre építettek Svájc őslakói. A zürichi múzeumban van kiállítva ez a házíkö, amely cölöplakó ősember lakóhelyének nemcsak a formáját, építésének módját, hanem berendezését és felszerelési tárgyait is bemutatja.

zött gerendákból a cölöpök tetejére padozatot készítettek, a gerendákat a végeiken fűrt lyukakba vert faszögekkel a cölöpfejekhez rögzítették. Azután a külső cölöpsort a gerendapadozat alatt szorosan átfonták szívós vesszőkkel. Most egyenlő hosszúságú deszkákat hasogattak fenyőfából, simára gyalulták kőszerszámaikkal, majd szorosan egymás mellé helyezték a gerendapadozatra, megerősítették faszögekkel. Kész volt a széles padló, amelyen helyenként csapóajtóval fedett négyszögletes nyílásokat is hagytak, hogy legyen hol a vízbe dobni a szemetet, hulladékot. Majd hozzáfogtak a ház felépítéséhez. Ketté-

hasított fenyőgerendákból tákolták össze a falakat, a gerendák közeit agyaggal tömték ki, azután gerendavázra heiyezett nádkötegekből ferde tetőt készítettek. Sokáig tartott a munka, mert hiszen az építkezés minden részétét akkor kellett kieszelni és az ötletet mingyárt meg is valósítani. Az emberi értelem, ügyesség és akaraterő azonban legyőzött minden nehézséget, s végre ott állt a cölöpökre épített tanya, az *első ház*, az építőművészet legősibb alkotása.

Az első ház után, amelynek felépítését együtt eszelte ki és közösen végezte el a törzs férfinépsége, egymásután épültek a cölöpökön nyugvó padozatra a házak, amelyeknek mindegyike otthont adott egy-egy családnak. A tó vizén lassankint kialakult a *cölöp-falu*, az első emberi erővel épített lakótelep, amely olyan volt, mintha úszna a tó sima tükreén. Most még csak arról kellett gondoskodni, hogy a cölöp-falu lakosságának meg legyen az összeköttetése a külvilággal, de egyúttal meg is legyen védve a külső támadások ellen. Könnyen szétrombolható vagy bevonható pallókat, hidakat építettek és kivájt fátörzsekből csónakokat készítettek, hogy könnyen közlekedhessenek a falu és a part között, ha pedig veszedelem fenyeget, hamarosan visszavonulhassanak vízi tanyájukra, amelyet a hidak elpusztításával vagy bevonásával teljesen elszigetelhettek.

Hogy milyen volt a berendezése a cölöpfalvaknak, amelyeket a jégkorszak elmúltával a jelenkor elején kezdett építeni az idegenből bevándorolt őseink, arról az egykori cölöépítményeknek a svájci tavak fenekén felfedezett maradványai hoztak először hírt nekünk. Az Alpok vidékén az 1853—54. évi tél annyira hideg és száraz volt, hogy a svájci tavakat tápláló folyók nagyrésze kiapadt és feltűnő mértékben kezdett süllyedni a tavak szintje. A hatalmas Zürichi-tó az apadás következtében feltárta a medrét, s a szárazra került tófenék megmivelésre alkalmas területet kínált a parti lakosságnak. A tókönyék lakói igyekeztek is kihasználni a Természet által nyújtott alkalmat; falakat, töltéseket emeltek a leapadt víztükör szélén, hogy a tó emelkedő szintje később ne tudja visszahódítani régi területét. A kiszáradt tófenéken szorgoskodó munkások a védőfalak készítése közben érdekes felfedezést tettek. A tó egyik kis öblében az iszapból kiálló cölöpre bukkantak, amelyek katonás rendben állottak egymás mellett a tófenéken. Ugyanakkor az iszapból halomszámra kerültek elő szerszámokká formált csontok, szarvasagancsok, kőszerszámok, cserépdarabok és különböző házieszközök, jelölül annak, hogy itt valamikor ember élt.

Az érdekes felfedezésről legelsőnek Obermeilen falu tanítója, Appli János értesült, aki azonnal tisztában volt azzal, hogy itt értékes régészeti leletről van szó. Összegyűjtötte és gondosan megtisztította a tóiszaphól kiásott különböző eszközöket és kimerítő jelentéssel elküldötte a zürichi régészeti társaságnak. A tudósok gyűlekezetében nagy szenzációt keltett az obermeileni tanító jelentése. Bizottságot szerveztek, mely a tudóstársaság elnökének, Keller Ferdinandnak a vezetésével azonnal megkezdte a nevezetes lelőhely alapos átkutatását. Még ugyanabban az évben megjelent Keller Ferdinand tollából „*A kella cölöpfaluk a svájci tavakban*” címmel egy értekezés, amelyben a svájci tudós értesítette a tudósvilágot a nevezetes felfedezésről.

Mint a kis mű címéből is látható, Keller Ferdinand még azt hitte, hogy a cölöépítményeket a történelmi ókorban Európában élt kelta nép Svájcba származott törzsei építették. A zürichi tudós Svájc őslakóinak, a kelta eredetű helvetáknak első lakótelepeit vélte felismerni a cölöépítményekben, s bár feltűnő volt, hogy a Zürichi-tóból a fémekből készült eszközök helyett, — aminek más keltakori lelőhelyeken eddig találtak, — csontból és kőből készített kezdetlegesebb eszközök kerültek napfényre, mégis a felfedezett cölöépítmények kelta eredetét hirdette.

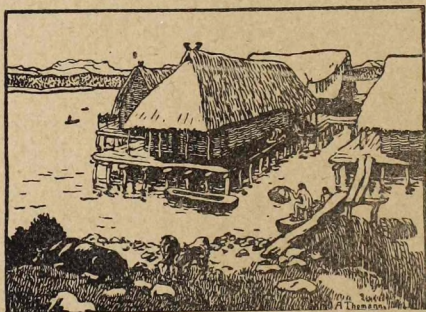
A jeles tudósnak ezt a tévedését meg lehet érteni, hiszen akkoriban még nem ismerték eléggé az emberiség életének az őskorát, amikor a fémek még nem voltak használatban s a kő, csont és fa volt az anyag, amelyből szerszámaikat, fegyvereiket készítették. Akkoriban még csak homályos sejtelmük volt a tudósoknak a jégkorszaki barlanglakó ősemberről, annak kulturájáról és általában arról a korról, amit ma történelemelőtti kornak nevezünk. Keller Ferdinand felfogását, hogy a Zürichi-tóban talált cölöépítmények kelta eredetűek, megerősíteni látszottak a római történetiróktól származó feljegyzések is. A rómaiak idejében ugyanis a mai Franciaországban, Belgiumban, Hollan-



Egy svájci cölöpfalu romjai.

Az egykori Pfäfersi tó helyén elterülő ingoványban, Robenhausen falu mellett fedezték föl a legnagyobb cölöépítményt. Képünk a robenhauseni telep egyik részletét mutatja be, a moesár medréből kiálló cölöpekkel. A cölöpek között álló férfi a tó fenékiszapját, az úgynevezett kultúrteget kutatja át, hogy felszínre hozza az egykori cölöplakók eszközeit.

diának a Rajnáig terjedő részén, Svájc és Észak-Olaszország területén kelta néptörzsek éltek, amelyeket a rómaiak *gallus*-oknak neveztek, az országukat pedig Galliának. A rómaiak harcba is keveredtek velük, s miközben területeikre benyomultak, megismerték életmódjukat, szokásaikat. A híres római császár, *Julius Caesar*, aki nemcsak nagy hadvezér, hanem kiváló történetíró is volt, műveiben leírta a gallusokról — így a többi között a Svájc területén élt törzsekről, a helveciuszokról — szerzett tapasztalait. Julius Caesar ugyan nem tett említést vízre épített cölöépítményekről, de viszont voltak más római feljegyzések arról, hogy Európa egyes területein ilyen vízi lakók éltek.



Az első falú.

Az ősember, akik a jégkorszak elmúltja után a hegyek lábánál elterülő tavak mellett ütöttek tanyát, ilyen vízi-falvakban laktak. A tófenékre vert cölöpökön nyugvó padozaton épültek szorosan egymás mellett a lakóházak, istállók, raktárak, amelyekre az állattenyésztéssel és földműveléssel is foglalkozó cölöplakóknak szükségük volt. A cölöpfalú és a part között keskeny pallón vagy fatörzsből vajt csónakon közlekedtek. A képen, a partra vezető palló mellett halászsokat látunk, a parton pedig legelő szarvasmarhákat.

három szálfát hozni és azt be is verni a tóba. A cölöépítményen mindegyik családnak egy-egy háza volt, a házak csapóajtói a tóra nyitak. Azt is tudni véli Herodotos, hogy a kis gyermekeket úgy óvták meg a vízbe való zuhanástól, hogy egyik lábukat zsineggel a ház valamelyik gerendájához kötözték. A Praziasz-tó lakói, Herodotos szerint, baromtenyésztésből és halászatból éltek. A tó olyan halbő volt, hogy csak le kellett a vízbe bocsátani egy kosarat s máris megtelt hallal. Még a háziállataikat is hallal etették.

Hogy Herodotos leírása nem volt pusztá képzelődés, azt igazolja egy másik római történetírónak, *Hippokrates*-nek a feljegyzése, aki

Herodotos, a történetírás atyja, a Krisztus előtti 450. évben írt művében megemlíti, hogy Tráciában, — ahogyan a rómaiak a Balkánfélszigetet, a mai Románia és Bulgária helyén elterült országot nevezték, — élt egy nép, amely a Praziasz-tóra építette a lakótelepét. Herodotos szerint ezek a vízi falvak cölöpökön állottak és csak egy hid vezetett oda a szárazföldről. A közös cölöépítményt a törzs férfitagjai együttesen építették, s a törvény az volt, hogy mindegyik férfi, aki feleséget vesz, köteles a közeli hegységből

ugyanezekről a tráciai vízi-lakókról hasonlóképpen ír. Az írásos feljegyzéseken kívül van még egy bizonyíték, amely amellett szól, hogy a rómaiak idejében, tehát már a történeti időkben, voltak Európában népek, amelyek cölöpfalvakban éltek. Rómában áll egy oszlop, amelyet Trajanus római császár diadalmas harcainak emlékére emeltek. Trajanus a mai Erdély területének, — amelyet a rómaiak Dácia néven emlegettek, — volt a meghódítója; legyőzte az ott lakó trák-eredetű dákokat. A dákokkal vívott diadalmas csaták jeleneteit megörökítették a római Traján-oszlopot körülfutó domborművek. Az oszlopra vésett harci jelenetek közül az egyik vízre épített falut ábrázol, amelynek kúpos tetejű, kerek gunyhóira seregestől repülnek a rómaiak gyujtató fáklyái. Kétségtelen, hogy a Traján-oszlopon megörökített vízi-falu nem a képzelet szüleménye, hanem a rómaiak idejében valóban léteztek Erdély területén cölöépítmények.

Ezeknek a történelmi adatoknak az alapján állott Keller Ferdinand, amikor a Zürichi-tóban felfedezett cölöépítményeket a történelmi időkből származóknak, kelta eredetűeknek tartotta. Később Svájc más tavaiban is felfedeztek hasonló építményeket, máshonnan is napfényre kerültek kőből, csontból készített eszközök. Majd Európa más vidékein — Felső-Olaszországban, Németországban, Írországban és hazánkban a Fertő-tóban — is nyomára bukkantak cölöépítményeknek, úgyhogy a tudósoknak mind több adat állott rendelkezésükre a vízi lakóhelyek titkának megfejtésére. Mivel időközben a jégkorszaki barlanglakó ősemberről és kultúrájáról is határozottabb képet kapott a tudósvilág, meg lehetett állapítani, hogy azok a cölöépítmények, amelyekben kőből készített eszközökre bukkantak, nem kelta eredetűek, hanem a történelem előtti időkből származnak, még pedig az emberiség őskorának közvetlenül a jégkorszakot követő periódusából.

A mindenfelé feltárt cölöépítmények között azonban van számos olyan, amelyben nem kőből, hanem fémekből készített szerszámokat, fegyvereket találtak. Kétségtelen, hogy ezek a későbbi korból származnak, amikor az ember már a fémeket használta eszközeinek készítésére. Ebből, valamint a római történetírók feljegyzéseiből az következik, hogy a vízre való építkezés nem volt csupán a földtörténeti jelenkor elején élt ősember szokása, hanem divatban maradt később is, átszármazott a történeti időkbe, sőt tulajdonképpen még ma sem szűnt meg. Hiszen egyes kultúrátlan vadnépek még ma is cölöpökre épített házakban, falvakban laknak, s ha az olaszországi Velencére, vagy a hollandiai

Amsterdam városokra gondolunk, azt mondhatjuk, hogy még a mai művelt népeknél is megvan a vízre való építkezés szokása.

Az őskori cölöpépítmények tehát nem különlegességei az ősember korának, aminthogy nem azok a barlanglakások sem, mert hiszen ma is is merünk sziklaüregekben, barlangokban, földbe vájt lakásokban élő embereket, mint ahogyan ismerünk vízre épített házakban lakó népeket.

A cölöpfalvak környezete és lakói.

Az emberiség őstörténetének felderítésénél a svájci tavakban és egyebütt is felfedezett cölöpépítményeknek éppen olyan jelentőségük van, mint a jégkorszaki barlanglakásoknak. Az Európában és más világrészekben is feltárt barlangok valóságos múzeumai az ősember régibb korszakának. A barlangok fenekét kitöltő földrétegekben megőrzött emberi és állati csontok, emberalkotta eszközök és az emberi szellem egyéb alkotásai szinte felérnek az írásos feljegyzésekkel, hiszen belőlük a jégkorszaki emberről, küzdelmes életéről, foglalkozásáról, szokásairól, szellemi képességéről, lelkivilágáról és az őt körülvevő környezetről világos képet tudunk magunk elé rajzolni.

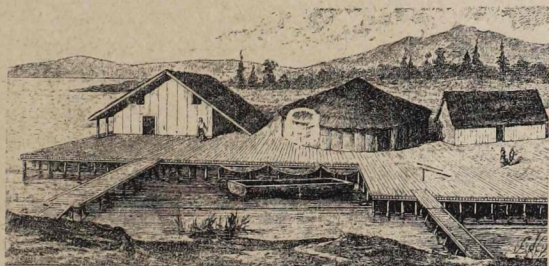
Hasonlóképpen vagyunk a cölöpépítményekkel. A tavak medrébe vert cölöpök között elterülő vastag, fekete iszap, amelyet Keller Ferdinánd *kulturréteg*-nek nevezett, ugyanolyan fontos lapja az emberiség történetének, mint a barlanglakás fenekén felhalmozódott földréteg. A tavak iszapja is megőrizte az utókor számára az őskori élet bizonyítékait, olyan bőségben és változatosságban, hogy szinte lépésről-lépésre követhetjük a cölöpfalu lakosságának életét.

A cölöpépítmények kulturrétegei azonban egészen más világról mesélnek nekünk, mint a barlangok földrétegei. Arról a világról, amely felváltotta a jégkorszak hosszú évezredeit és az embert átvezette a történelmi idők elejére, ahonnan már írásos feljegyzések nyomán követhetjük viszontagságos útját. Ha a svájci tavak nem tárták volna föl a medrüket a késői utókor kíváncsi embere előtt, ha a cölöpépítmények a tó szintje alatt eltemetve maradtak volna, akkor ma vajmi kevés adatunk lenne az emberiség őstörténetének a földtörténeti jelenkor elejére eső, második korszakáról és sötét űr tátongana a jégkorszak és a történelmi ókor között. A természet, amikor 1853—54 telén reá-bocsátotta Svájcra a száraz hideget és kiapasztotta a tavak vizét, nagy-

szerű szolgálatot tett az emberi műveltségnek, mert hiszen tudásunkat olyan ismeretekkel gyarapította, amelyek lehetővé teszik, hogy az ősembert tovább követhessük az élet útján.

A környezet, amelyben a cölöpfalvakban lakó őshelvéták élete lefolyt, egészen más volt, mint a jégkorszakban, amikor még barlanglakó vadásznépség kóborolt mindenfelé. A rideg, vigasztalan jégvilág eltűnt még Svájc hegyei közül is; a jégárok, amelyek azelőtt a Zürichi- és Genfi-tóig nyújtották le hideg karjaikat, visszahúzódtak a lakatlan sziklák közé, törmelékkel elgátolt, mély völgykatlanokat hagyva maguk után. Eltűnt a hegyek aljáról a tundrák szomorú egyhangúsága is és megszűntek a porföregtegek, amelyek a jégárok felől rohamozták a síkságot. Az új világban, amely a jégkorszak nyomán kibontakozott, az erdő volt az úr.

A megenyhült és egyenletesebbé vált éghajlat alatt hatalmas őserdő alakult ki az A'pok lábánál, hűvös árnyékba borítva a nagy tavakat, amelyeket sötét kulisszaként övezett. Az őserdő keményen megvetette a lábát a meghódított területen és évezredek



Svájci tájkép a földtörténeli jelenkor elejéről.

Előtérben egy csinos cölöptanya, lakóházzal (balra), istállóval (középen) és gazdasági épülettel (jobbra). A cölöpökön álló talpra két hid vezet; az egyiknek a parti része, a másikkal a talpon nyugvó része felszedhető. A két hid között látjuk a fatörzsből kivájt csónakot. A háttérben a tóparton elterülő őserdő, mögöttük az Alpok hegyvonulata.

keresztül megmaradt olyannak, mint amilyenek a cölöpfalvak lakói látták. A rómaiakat, akik Krisztus születése után az erdőkben szegény Itáliából benyomultak a svájci területekre, szinte megfélemlítették az őserdő faóriásai és a titokzatosság, amely a sötét vadonban fogadta őket.

Azóta a kultúra, amely a természettől minden felhasználható területet igyekszik elhódítani az emberiség számára, eltüntette az őserdőt, amely egykor természetes háttere volt a tavakon ringó cölöpfalvoknak. De azért meg lehet állapítani, hogy milyen fák voltak azok, amelyek óriási arányaikkal és lombjaik titokzatos susogásával megremegtették a római katonáknak kemény csatákban megedzett szívét. Az ősi erdő egykor buján tenyésző láinak holttetemei ott vannak el-

temetve a svájci tavak medrében. Ott állnak katonás sorban, ahogyan az ősember odaállította őket, hogy tartóoszlopai legyenek vízitanácsának. A cölöpök, amelyeken egykor a tólakók házaik álltak, s a növényi maradványok, amelyeket a tófenék iszapja őrzött meg, élénk varázsolták az őserdőt. Vörösfenyő és fehérfenyő, tölgy, bükk, jávorfa és rezgőnyárfá vegyesen tenyésztek; hatalmas törzseiket a bodza, a mogoró és a tiszafa bokrai ölelték körül, a tó tükrén pedig a ma már nagyon ritka vízidió virágzott.

Milyen más volt ez a tájkép, mennyivel derűsebb, vigasztalóbb,



A bölény,

amely már a cölöplakók korában el volt terjedve Európában és a svájci tavakat övező őserdőben is tanyázott. Később a bölénycsapatok az emberi kultúra terjedése és a kiméltlen vadászat következtében egyre ritkultak és Európa keleti részére, a nagy orosz-síkságra vándoroltak. Utolsó csapataik a nagy világháborút megelőzően Litvánia erdősegeiben védelem alatt éltek, de a háború fergetege talán már onnan is elűzte vagy kipusztította őket.

tájokról. A vadállomány azért nem fogyatkozott meg. Az ősréngetegben nagy csoportokban tanyázott az őstulok, amely eleinte vadászszákmánya volt, később háziállatja lett a cölöplakóknak. A jégkorszak végén kihalt préri-bölényt felváltotta a kisebb erdei-bölény, amely az évezredek át tartó üldöztetés ellenére fennmaradt mai napig; utolsó tagjai Litvánia erdősegeiben tengetik életüket.

Az elvándorolt rénszarvasok helyett a hatalmas jávorszarvas és vörös gimszarvas voltak az őserdő nemes vadjai, de nem hiányzott az ősréngetegből a vaddisznó sem. A jégkorszakban a hegyek alján, a

mind a jégkorszak rideg tundrája. De más volt az erdők állatvilága is. A jégkorszak különleges állatai eltűntek. A mammutot, gyapjas orrszarvút már nem ismerte a cölöplakók népe, a barlangi medve és a barlangi ragadozók egyéb veszedelmes fajtái már nem fenyegették az életét. De eltűnt a jégkorszakvégi vadász legkedveltebb vadja, a rénszarvas is, amely az észak felé hátráló jégárakat követve elvándorolt a közép-európai

steppéken tanyázó zergék és kőszáli kecskék ekkor már fölvonultak a magas hegycsúcsok szikláinak közé és csak ritkán kerültek terítékre. Csodálatosképpen a tőfenék iszapjában fennmaradt állati csontok közül — amelyekből a cölöpfalvak lakóinak vadállományát meg lehet állapítani — teljesen hiányzanak a vadló csontjai, holott ezt a nemes állatot még a középkorban is vadászták Svájc területén; nem valószínű tehát, hogy a cölöpfalvak környékén az őshelvéták korában nem élt volna.

A vadonból természetesen nem hiányoztak a ragadozók sem, de a természet, — mintha megelégedte volna a vérengzést, amit a hatalmas barlangi bestiák a jégkorszakban véghezvittek, — csökkentette a számukat és az erejüket.

A barlangi lőnát a nálánál gyengébb farkas, az óriási barlangi medvét a kevésbé vicszedelmes barnamedve váltotta fel a rengetegben; a rettenetes macskafélék — a barlangi oroszlán és párdac — helyett a kis vadmacska leselkedett prédára a rengetegben.

Az őserdő

életéhez hasonlóan pezsgő és változatos volt a vizek élete is. A tavakban hemzsegett a sok hal, különösen a csuka és a lazac. A parti nádasokban gólyák, vízcisrkek és énekes hattyúk tanyáztak, a tó vizében pedig a fürge vidra halászott. De legnevezetesebb lakója a tavaknak a hód volt, amely a víziépítkezés terén versenyre kelt az emberrel. Sokáig, a legújabb időkig élt Európa területén — különösen az Elba és a Rhône folyók partjain — ez az érdekes vízi állat, s csak mintegy száz év előtt pusztította ki teljesen az emberi kultúra, amely a vizek szabályozásával, a mocsarak lecsapolásával életterületétől fosztotta meg. Ma csupán a Kanadában és Ázsia északi részén élő hódok képviselik az állatvilágban a hód-nemzetséget, amely arról



Cölöpépítményeket készítő állat.

Európa tavainak és folyóinak mellékén régebben el volt terjedve a hód nevű rágesáló állat, amely éles fogaival körülragta, majd ledöntötte a fatörzseket és vízi tanyát épített belőlük. A cölöplakók korában a svájci tavak partjain is éltek hódok, később a középeurópai folyók mellékére húzódtak, néhány száz év előtt a mi Dunánk és Tiszánk környékén is éltek. Legtovább a németországi Elba és a franciaországi Rhone folyók mellett éltek, de mintegy száz év előtt onnan is kipusztultak. Mainapság a hód Észak-Amerikában, Kanadában van leginkább elterjedve.

nevezetes, hogy körülragott és ledöntött fatörzsekből vizitanyát épít és gátakat emelve, valósággal mesterséges tavakat készít.

Ebben a környezetben élt a földtörténeti jelenkor elejének embere, amely maga is egészen más volt foglalkozásában, szokásaiban, életfelfogásában, lelkivilágában, mint a jégkorszaki barlanglakó. A kultúrrétegek, amelyeket a tófenéken feltárt a mult titkait kutató mai ember, arra vallanak, hogy a cölöplakók a vadászat és halászat mellett már állattenyésztéssel és földműveléssel is foglalkoztak, a háziiparuk fejlett volt: agyagedényeket készítettek, halászhálót fontak, ruhát szőttek; szóval már elsajátították mindazokat a mesterségeket, amelyeket ma is űz a falusi nép, hogy háztartását maga elláthassa mindennel, amire szükség van. Óriási haladást jelentett ez a jégkorszaki barlangi lakókhoz képest, akik a vadászat és halászat, valamint legfontosabb szerszámaik és fegyvereik készítése mellett, nem értettek más mesteriséghez. A ruháikat állati bőrből készítették, ételeiket nyárson vagy áttűzesített kővön sütötték meg, a tápláló növények közül csak azokat ismerték, amelyeket a természet táltal eléjük; csak gyűjtögettek, de termelni nem tudtak. Az állatokra is csak vadásztak, csupán mint húst és bőrt szolgáltató vadat becsülték, de tenyészteni és életükben hasznosítani nem tudták őket. Csak *zsákmányolni* tudtak, de a *szerezés* fogalmát nem ismerték.

A sokoldalú elfoglaltság természetesen a cölöplakó életmódját, szokásait és szellemi életét is egészen átformálta. A barlanglakó vadászokat foglalkozásuk izgalmas, nyugtalan kóboréletre kényszerítette, amelyben nem volt semmi rendszeresség, hanem alkalmoszerűen változott aszerint, hogy bőség volt-e vadban vagy megfogyatkozott a vadállomány. A sikerült vadászat után jött a gondtalan pihenés ideje, amikor a jóllakott vadász ráért foglalkozni hasznot nem hajtó dolgokkal is; ráért rajzolgatni, festegetni, szobrokat faragni — szóval művészi vágyát kielégíteni.

Ezzel szemben a cölöplakót a foglalkozása állandó letelepedésre készítette. A földművelés és az állattenyésztés odakötötte őt a tó környékéhez, ahol tanyát ütött. Ugyanekkor bekapcsolódott az ember életébe a gazdasági haladás legfontosabb tényezője, a rendszeres *munka*. Mig a vadászatnál és a halászatnál nagyrészt a vakszerencsétől függött, hogy kinek mennyi zsákmányt sikerül a maga és a házanépe számára elejtenie, addig az állattenyésztésnél és földművelésnél mindenkinek egyformán adva volt a lehetőség, hogy két keze szorgalmas munkájával

jólétet teremtsen magának és családjának. Reggeltől késő estig dolgozott a cölöplakó ember; ideje és munkája pontosan be volt osztva, a pihenés ideje szűkre szabva.

Nem csoda, ha ilyen körülmények között csak olyan szellemi munkára jutott ideje, amely a gyakorlati célt szolgálta. A mindennapi életben nélkülözhetetlen használati cikkek kieszelése foglalkoztatta a cölöplakó embert. *Fellaláló* volt, de nem volt igazi művészlelek, mint a barlanglakó ember. A szép iránti szeretete, ízlése legfőljebb a házi eszközzeiben nyilvánult meg és a ruházatában; ezeket igyekezett a célszerűség mellett csinosabbá, tetszetősebbé formálni. De afféle haszontalanságokra, mint amire a barlanglakó vetemedett, hogy telefirkálta a barlang falát bolondos ákombákomokkal, a cölöplakónak nem volt ráérő ideje.

Azután még valami volt, ami lekötötte a cölöplakó figyelmét és nem engedte elkalandozni a képzelet világába. Ez a valami a szomszédos törzsek örökké fenyegető magatartása volt. Mert amikor az ember letette a vadászfegyvereit, hogy ekét, kapát, ásót vegyen a kezébe; amikor megtanulta becsülni a munkájával szerzett javakat, ugyanakkor a kapzsiság, az irigység is fellángolt a szívében. Minél több földet, jószágot akart, a mások javára vágyott, hogy jólétét, gazdagságát gyarapítsa. S megindult az emberek között az ellenségeskedés, a háborúskodás, amely végigkísérte az emberiséget az egész történelem folyamán.

Az ellenségeskedésből azonban valami haszon is származott, nevezetesen, hogy szorosabb összetartásra készítette azokat, akiket a rokoni kapcsolat szálai máris összefűztek. A törzsekbe való tömörülés és a törzs közös életét irányító törvények megteremtették a társadalmi rendet, amely nemcsak az ellenséggel való együttes védekezésben nyilatkozott meg, hanem a munkaközösségben is. A törvények által irányított együttélésnek természetesen következménye lett, hogy tehetségük, koruk és nemük szerint különböző munkát vállaltak, s ezzel megszületett a társadalmi fejlődésnek egyik legfontosabb tényezője: a *munkamegosztás*.

A cölöplakók, akik az élet útján ilyen nagy haladást tettek, természetesen lelkileg is nemesedtek. A helyhezkött, rendszeresebb élet szorosabbá tette a családi kötelékeket, melegebbé a családtagok közötti szeretetet. A svájci tavak iszapjából a sok gyakorlati célú eszközön kívül olyan apróságok is előkerültek, amelyek a szeretetnek, a derűs

léleknek a jelei. A legtöbb cölöpépítményben sok csecsebecsére, ékszerre bukkantak, jelöl annak, hogy a cölöpfalvak asszonynépe szerette a cicomát, a férfinépség pedig szívesen díszítette fel az asszonyokat, mert megbecsülte őket, értékelni tudta a munkájukat, amit a ház körül végeznek és nem terhelte meg őket olyan munkával, ami férfierőt igényel. A gyermekeit is nagyon szerethette a cölöplakó. Erre vallanak az egyik cölöpépítmény kultúrrétegében talált különféle játékszerek: agyag-golyók, kis állatalakok, eserépből készült csörgők — mindmegannyi jelei a szülői szeretetnek és a derűs, meleg családi életnek.

Miért épített az ősember vízitanyákat?

Abból, amit a svájci cölöpépítmények az őshelvéták életéről, foglalkozásáról, szokásairól elárulnak, meg lehet állapítani, hogy a vízfalvak lakói műveltségben sokkal előbbre haladottabbak voltak, mint a barlanglakók. Olyan nagy a különbség a jégkorszakban és az azt követő földtörténeti jelenkor elején élt ősember kultúrája között, hogy szinte elképzelhetetlen, miszerint a svájci cölöplakók az európai barlanglakók leszármazottjai lennének. Hiszen a több százezer esztendeig tartó jégkorszak alatt az európai ősember, a hosszú időhöz mérten, aránylag keveset haladt előre a művelődés útján, nem hihető tehát, hogy a jégkorszak elmúltával egyszerre, ugrásszerűen fejlődött volna kóborló vadászból letelepedve élő, állattenyésztő és földművelő emberré.

Erre gondolva, alakult ki a tudósoknak az a véleménye, hogy az a nép, amely Svájc tavaira épített cölöpfalvakban élt, idegenből vándorolt ide és magával hozta nagyobb műveltségét, amelyet azután itt tovább fejlesztett, sokkal nagyobb lépésekkel, sokkal gyorsabban, mint ahogyan az Európában élt jégkorszaki barlanglakó fejlesztette a maga kultúráját. A legvalószínűbb, hogy a cölöplakók dél felől, a Földközi-tenger vidékéről a folyók mentén vándoroltak észak felé. Tengeremléki halásztörzsek lehettek, amelyek már eredeti hazájukban ismerték a cölöpökre való építkezés módját. Egy részük a Rhône-folyó mentén tartott észak felé és nyugati Svájc és Dél-Németország tavai mellett telepedett le, más részük az Adriai-tenger mellékéről az észak-olaszországi folyók völgyén vándorolt felfelé és előbb az észak-olaszországi majd a svájci tavaknál ütött tanyát.

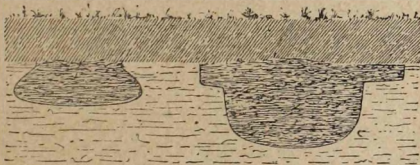
Ugyanakkor, amikor Dél-Európában ez a népvándorlás folyt,

Közép-Európa északi részén nomádmódra kóboroltak azok a vadász-népek, amelyeknek elődei a jégkorszakban a délfanciaországi, dániai, belgiumi és németországi barlangokban laktak. E kóbor vadászoknak az volt a szokásuk, hogy — ha az időjárás zordabbá változása hosszabb letelepedésre kényszerítette őket és nem találtak a közelben alkalmas sziklaüreget vagy barlangot — tágas gödröket ástak a földbe, lefődték náddal, rőzsével és itt húzódtak meg. A *gödör-lakások*-ban való tanyázás sokáig divatban maradt az északeurópai ősnépeknél és még akkor is szokásban volt, amikor már Európaszerte bronzból készült eszközöket használtak.

Az északeurópai nomád vadásznép egy része kóborlása közben egyre dél felé húzódott. Eljutott a középső Rajna-vidékéig, sőt a Dunáig, keresztül vándorolt Csehországon, Morvaországon és elkalandozott Magyarországra is, mindenütt otthagya kultúrájának a nyomát. Vándorútjában az Alpok hatalmas hegyláncai sem állították meg az északeurópai vadásznépet, áthatolt azokon is és eljutott a svájci tavak vidékére. Itt összetalálkozott a délfelől idevándorolt, nagyobb műveltségű néppel. Eleinte talán háborúságba keveredett vele, később azonban a két nép összekeveredett, az északi vadásznép átvette a déliek szokásait, műveltségét és kialakult a svájci őslakosság, amely — talán az egészséges vérkeveredés eredményeképpen — rövid idő alatt nagyszerű haladást tett az élet útján.

Nem tudni biztosan, hogy a vízre való építkezés szokása eredetileg a Földközi-tenger partvidékén fejlődött-e ki, vagy pedig oda is valahonnan idegenből jutott el. Másrészt az sincs teljesen tisztázva, hogy mi lehetett a célja a cölöépítményeknek, hogy mi indíthatta az ősembert arra, hogy vízre építse a tanyáját.

Vannak tudósok, akik azt hiszik, hogy a cölöépítkezés szokása Ázsiából származott át Európába, azokról a vidékekről, ahol még ma is építenek a bennszülöttek cölöpfalvakat. Abból következtetnek erre, hogy a svájci tavak ősi cölöépítményei nagyon hasonlítanak a kelet-ázsiai Celebesz, Borneo és Szumatra szigetén élő malájok cölöpökre



Gödrök, amelyekben egykor emberek laktak.

A kép két gödörlakás keresztmetszetét mutatja be. A jégkorszak után Észak-Európában kóborló vadásznép ilyen földbe vájt üregekben lakott, hogy védve legyen az időjárás viszontagságai és a ragadozók támadása ellen. A lakógödöröket náddal, rőzsével, lombbal főttek be, hogy az eső, szél ellen védve legyenek.

épített házaihoz, lakótelepeihez. A keletázsiai szigetek lakói — egyik utazó megfigyelése szerint — kétféle cölöpépületet használnak. Az egyiket magas cölöpökön a tenger vagy a tavak partján építik; ide raktározzák a termésüket, amely így védve van egyrészt a kártékony rágesálóállatok pusztítása, másrészt a nedves talajon való dohosodás ellen. A másik cölöpházat a víz fölött építik sekélyebb helyen, amelyet dagály idején elöntenek a hullámok, apálykor azonban szárazra kerül. Ebben a vízi házban laknak, megvédve a ragadozó állatok és az ellenséges törzsek támadásával szemben. Más keletázsiai utazók szerint, a malájok vízi-



Partra épített cölöpház Celebesz szigetén.

A keletázsiai szigetek belakói, a malájok, magas cölöpökön faházakat építenek a tenger vagy a tavak partjára. Itt tartják terményeiket, hogy a dagály, a nedvesség és a kártékony rágesálók ellen védve legyenek.

építkezésének nem csupán a védekezés a céljuk, hanem elsősorban közegészségi okok készítetik őket arra, hogy vízre építsék lakóházaikat. A hullámzás és a dagály ugyanis elsodor a cölöpházak környékéről minden szennyet, s így a vízfalvakban élő bennszülöttek nincsenek kitéve a hulladékok rothadásából származó fertőző betegségeknek. A kelet-

ázsiai vízfalvak közelében tiszta és üde a levegő, nem úgy mint a szárazföldön épült maláji falvakban, ahol fojtogató bűz és undorító piszkos fogadja az idegent.

Ha a keletázsiai szigetek bennszülöttei főként köztisztasági célból építik a házaikat, falvaikat a vízre, viszont a földkerekség egyéb tájain ismét más okok kényszerítik a népet víztanyák építésére. Afrikában, a Niger-folyó vidékén egyik néger törzs szalmafedeles viskókban lakik, de a tavaszi áradások idején cölöpökre épített házakba vonul a törzs népe, ide tereli a barmait, ide hordja a termését, hogy a vidéket elborító ár ellen védve legyenek. Ha elmúlt a veszedelem, ismét felépítik

viskóikat és ezekben élik át a forró égőv hosszú nyarát. A délamerikai Venezuela állam bennszülöttei a tengerpartokon vízfalvakban élnek, hogy távoltartsák maguktól a csípésükkel veszedelmes lázt okozó moszkító-szunyogokat, amelyek a hullámozó víz fölött nem tenyésznek olyan tömegesen, mint a mocsaras partokon. A világ más részein is találhatunk vízre, cölöpökre épített lakótelepekre, így a többi között a délamerikai Amazon és Orinoko folyók torkolatának áradmányos területén, nemkülönben az ausztráliai Uj-Guinea sziget bennszülötteinél, a pápuáknál és az afrikai Aranyparton. A különleges építkezésnek mindenütt meg van

a maga célja, amely más-más aszerint, hogy milyen természeti ok kényszeríti a lakosságot a víztanyákban való életre. Egyik helyen az áradás elől való menekülés, a másik helyen a vadállatok ellen való védekezés, a harmadik helyenközegészség és a köz-tisztaság biztosítása a cél.

Ha fel is te-leizzük, hogy Európába a keletázsiai szigetekről származott át már az őskorban a cölöpfalvak építésének a szokása, akkor sem tudjuk megoldani azt a kérdést, hogy mi lehetett az ok, ami a bevándorolt ősembert a víziepítkezésre kényszerítette. Mert hiszen Svájcban és Európa egyéb tájain is egészen más természeti viszonyokat találtak a bevándorlók, mint állítólagos őshazájukban; mások voltak tehát az okok is, amelyek cölöpfalvak építésére készítették őket.

Az őskori cölöpépítmények rendeltetését illetőleg sok vita folyt a tudósok között. Keller Ferdinánd, aki először igyekezett megfejtani a

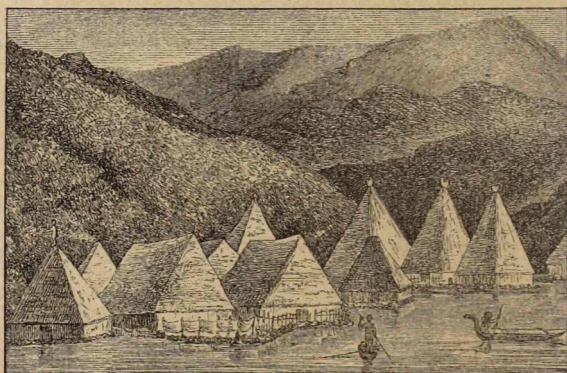


Jelenkori cölöptanya a Celebesz-sziget egyik taván.

A keletázsiai szigetek maláj lakosságainak egy része a sekély tenger vagy a szigetek belsejében levő tavak vizén lakik cölöpökre épített házakban. A cölöp-falvak egyrészt védelmet nyújtanak az ellenséges törzsek és a ragadozók ellen, másrészt tisztábbak, egészségesebbek, mint a szárazföldön épült falvak, mert a hullámok elsodorják a házak közeléből a piszkot, hulladékot. A vízi házak mellett ott látjuk a fatörzsekből vajt csónakokat.

svájci cölöpépítmények titkait, azt tartotta, hogy a vízfalvakat a vadállatok és az ellenséges törzsek támadásai ellen védelmül építették az őshelvéták. Ezt a föltevést némelyek azzal igyekeztek megcáfolni, hogy a cölöpfalvak télen nem nyújtottak védelmet, mert hiszen ilyenkor a tavak befagytak, s a vadállatok és az ellenséges szándékú szomszédok egyaránt hozzáférkőzhettek a vízitányákhoz. Az ellenséges támadások ellen egyébként a be nem fagyott tó sem nyújthatott teljes védelmet, mert hiszen a szomszédok is vízilakók voltak, fel voltak szerelve vízijárművekkel, s így a nyílt víz felől is megtámadhatták a lakótelepet.

Inkább hihető, hogy a tóra való építkezés célja az volt, hogy a tavaszi árvizek ellen védelmet biztosítson. Svájcban ma már mindenütt szabá-



Uj-guineai cölöp-ház.

Az ausztráliai Uj-Guinea sziget pápua lakosságának egy része ilyen vízi-falvakat épít a tenger-öblökben. A cölöpökre épített házakban biztonságosabb és egészségesebb az élet, mint a parton.

lyozva vannak a hegyi patakok és folyók, mégis megtörténik, hogy hóolvadás idején a hegyekből lerohanó ár elsodorja a tavak partján épült falvakat. Elképzelhetjük, milyen nagy veszelmeket jelenthetett a tavaszi hóolvadás az őskorban, amikor a megáradt hegyi patakok és folyók zabolátlanul rohantak a völgyek felé. Ilyenkor nem volt tanácsos a tavak partján tanyázni, annál kevésbé, mert nemcsak a hegyekről elrohanó patakok, hanem az áradástól megdagasztott tó hullámai is előntéssel, pusztítással fenyegettek. Szinte természetes tehát, hogy a tavak környékén élő nép elővigyázatosságból a vízre építette a lakótelepét, ahova szükség esetében a parton legelésző barmait is behajthatta és terményeit is elraktározhatta.

Kérdés azonban, hogy a vízi falvak állandó lakóhelyei voltak-e az őshelvétáknak, vagy csak ideiglenesen használták? Vannak, akik azt tartják, hogy csak a halásznép lakott állandóan a vízen, míg a törzsnek földmivelő és állattenyésztő népe a parton tanyázott sátrakban,

lyozva vannak a hegyi patakok és folyók, mégis megtörténik, hogy hóolvadás idején a hegyekből lerohanó ár elsodorja a tavak partján épült falvakat. Elképzelhetjük, milyen nagy veszelmeket jelenthetett a tavaszi hóolvadás az őskorban, amikor a megáradt hegyi

kunyhókban, csak árvízveszedelem esetén menekült a vízi falvakba. Ennek a föltevésnek viszont ellene mond az a tény, hogy a cölöpépítmények kultúrrétegeiben nemcsak a halász-szerszámok, hanem a többi foglalkozásoknál használt eszközök is fennmaradtak, sőt állati trágya nyomát is megőrizte a tavak iszapja. Ebből az következik, hogy a cölöplakók, ha főként halásznépek voltak is, maguk űzték a többi mesterséget, s mindent, amit lehetett, a cölöpfalvakban végeztek. Ott tartották istállóikban a barmaikat, oda hordták a gabonájukat és a takarmányt, ott űzték különböző házi iparukat, a szövést, fonást, fazekasságot, — szóval a cölöpfaluban, mint állandó lakóhelyen, folyt le életük legnagyobb része, s csak a földművelés és jószáguk legeltetése kedvéért mentek ki a partra.

Amikor háborúra került a sor és a tó felől támadás fenyegette a telepet, az asszonyok, gyermekek nem maradtak a vizifaluban. A falu népe ilyenkor összeszedte a vagyonkáját, kimenekült a partra és az ott emelt hatalmas, gyűrűalakú földsáncok mögé rejtőzködött; ide hajtotta a barmait is. A harcban edzettebb férfiak a cölöpfaluban maradtak, hogy onnan, mint előretolt hadállásból, védjék a parti földsánc mögött rejtőzködő véreiket és vagyonukat. A férfiak más része a sáncon helyezkedett el, hogy kéznél legyen, ha nem sikerül a tapon visszaverni a támadást és az ellenség kiözönlök a partra. Hogy valóban így rendezkedett be a cölöplakó nép az ellenséges támadásokkal szemben, azt igazolják az őskori erődítményeknek a svájci tavak közelében felfedezett maradványai. A földsánc bizonyára jó védelmet nyújtott, mert hiszen nemcsak meredek falai védték meg, hanem a körülötte elterülő ingovány is, amelyben nem volt tanácsos járni annak, aki nem ismerte úttaian utait. Ha tehát el is vészett a csata a vizen és az ellenség felgyújtotta az üresen talált cölöpfalvat, a legyőzöttek mégsem veszítették el minden vagyonukat; az élviharzott vész után csupán lakóhelyüket kellett újra felépíteni, hogy megkezdhessék ismét a békés termelő munkát.

A svájci cölöpépítmények között több is van, amely megőrizte az egykori harcok nyomát. Különösen nevezetes ebből a szempontból a robenhauseni telep, amelyet az egykori Pfäffikon-tó helyén elterülő ingoványban fedeztek fel. Ez a telep a legnagyobb valamennyi svájci cölöptelep között, valóságos gyarmatnak is beillik. Három hold területen, mintegy százezer cölöpön nyugodott ez a cölöpgyarmat, melyről megállapították, hogy egymásután három nemzedék lakta. A legelső

telepet tűz pusztította el, amelynek nyomát elszenesedett cölöpök, elégett szerszámok, kormos kőbalták árulják el. Azután újraépült a telep, de ismét leégett; e tűzvész maradványait az első telepből visszamaradt iszapréteg fölé rétegződött második kultúrréteg őrizte meg. Az emberi szorgalom harmadszor is felépítette a hatalmas vizitanyát, amely azután már hosszú évszázadokon át állott itt, lakóhelyet adva egy kultúraltabb népnek, amely bronzból készítette az eszközeit. A két tűzvész, amely a robenhauseni telepet ismételten elpusztította, valószínűleg nagy csata szomorú következménye volt. Hogy a Pfäffikon-tó környékén valóban harcok dúltak az őskorban, azt következtetni lehet abból is, hogy a robenhauseni telep közelében ott találjuk a maradványait egy hatalmas földsáncnak, amely a harcok idején védelmet nyújtott a telep lakos-

ságának az ellenség kíméletlen pusztítása ellen.



Őskori parti falu a skót-tavak vidékén.

A mai Skócia területén élt cölöplakók csak háború esetében vonultak vissza vízre épített házaiba. Békés időben a parton laktak méhkas formájú kunyhókban.

A cölöpépítmények célját, rendeltetését illetőleg van még egy vélemény, amely szerint a vízbe épített házak csupán átmeneti raktárak, kincsházák voltak, amelyekben a Svájc területén átutazó kereskedők őrizték áruikat. Ezt abból következtetik, hogy egyes cölöpépítményekből a diszesen megmunkált bronzfegyverek, ékszerek olyan

tömege került ki, amely nem szolgálhatott csupán a cölöpfalu lakóinak céljaira. A cölöpfalvakban eszerint egyáltalában nem laktak volna, hanem a partról őrizték a víziépületekben raktározott javakat. E fel fogásnak megint csak ellentmond az, hogy a cölöpépítmények kultúrrétegeiből tömérdek ételmaradék, elhasznált vagy félig megmunkált eszköz, összetört edény, elrongyolt ruha, sok állati csont és gabona került napvilágra, jelölül annak, hogy az egykori cölöpfalvak nem voltak elhagyatottak, hanem pezsgő élet, eleven munka folyt bennük. Volt idő, amikor az Európával állandó kereskedelmi összeköttetést fentartó föníciai kereskedők útja Svájcon vezetett keresztül Nyugat- és Észak-Európa felé; ilyenkor ideiglenes raktáraknak hasz-

nálhatták is a svájci cölöpházakat, de még valószínűbb, hogy egyik-másik cölöpfalu a bronz használatának idejében valóságos ipartelep volt, ahol a falu lakossága foglalkozott fegyverek, ékszerek és szerszámok nagyban való készítésével és kereskedett is iparcikkeivel.

Európa más táján, különösen a mai Skóciában, a cölöplakók valóban ideiglenes otthonnak építették a tavak vízére a falujukat. A cölöpfalunak itt az volt a célja, hogy az ellenséges szomszédok támadása ellen védelmet nyújtson a lakosságnak. Békés időben a falu népe a parton lakott méhkas formájú kunyhókban. Főként a kézművesek, akiket foglalkozásuk a szárazföldre kötött, tanyáztak a parti faluban. A cölöpfaluban legfőljebb a halászok tartózkodtak. Ha azután ellenséges támadás fenyegetett, az egész lakosság a cölöpfaluba menekült, amelyet jobban meg lehetett védeni, mint a parti falut.

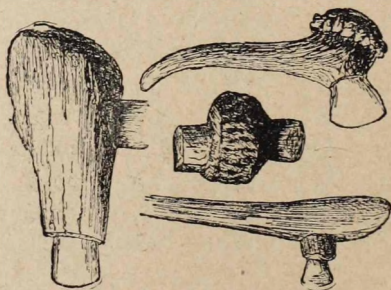
A cölöpépítményekre vonatkozó sokféle véleményből végeredményben annyit lehet megállapítani, hogy a cölöpfalvak az őskorban is, akárcsak mainapság, különféle célra szolgálhattak, de mégis elsősorban lakótelepek voltak, ahol a földtörténeti jelenkor embere élt, munkálkodott, küzdött és fokozatosan haladt előre műveltségben. Az emberiség művelődéstörténetének szempontjából másodrendű kérdés, hogy mi volt a tulajdonképpeni céljuk a cölöpfalvaknak; inkább az a fontos, hogy abból, amit a cölöpépítmények kultúrrétegei megőriztek számunkra, mit tudunk megállapítani a cölöplakók életéről és műveltségéről.

A munka eszközei a cölöplakóknál.

A Svájcban, Felső-Olaszországban és Európa más részein is feltárt cölöpépítmények összességét úgy lehet tekinteni, mint egy hatalmas történelmi múzeumot, amelyben szép sorjában meg lehet találni az emlékeket azoknak a korszakoknak, amelyek az emberiség őstörténetében a jégkorszakot követték. A cölöpépítményekben egyik nemzedék követte a másikat és mindegyik otthagyt a tavak, mocsarak iszaprétegében a maga életének, műveltségének a nyomait. Az egymásra halmozódott kultúrrétegek mindegyike egy-egy művelődéstörténeti korszak emlékeit őrizte meg, a legalsó réteg a legrégebb, a fölötte fekvő réteg egy következő, a még feljebb fekvő réteg egy még fiatalabb korszakét. Ilyenformán fokról-fokra lehet követni a jégkorszak után élt

ősember haladásának, művelődésének az útját, amely szinte észrevétlenül vezet át a történelmi ókornak írásos feljegyzések nyomán továbbkutatható területére.

A legalsó kultúrrétegek tanúsága szerint, a legrégibb svájci cölöplakók ipari anyaga, amelyből szerszámaikat, fegyvereiket készítették, a *kő*, a *csont* és a *fá* volt. Ebben a tekintetben tehát nem volt eltérés a jégkorszaki barlanglakóktól, akik szintén kőből, csontból és fából készítették eszközeiket. De, ha az ipari anyag tekintetében a barlanglakók és a cölöplakók között eltérés nem is volt, annál feltűnőbb a különbség az eszközök feldolgozásában. Míg ugyanis a barlanglakók kőeszközeit úgy készítették, hogy a rideg követ egy másik kemény kővel vagy csontdarabbal hasították, pattintgatták, addig a cölöplakók *csiszolt kőeszközöket* használtak.



A cölöplakók kőbaltái.

A cölöplakók dioritból, szerpentinből vagy a ritka nefritből, csiszolással készítették kőszerszámaikat. Főként baltafokokat csiszoltak nagy tömegben. Ezeket fából vagy agancsból készült nyélbe, fogantyúba illesztve a legkülönbözőbb célra használhatták.

Az eszközök finomabb megmunkálásához természetesen a kemény, rideg tűzkőnél alkalmasabb kőanyagot kellett keresni, amelyet tetszetősebbre is formálhattak. Svájc hegyeinek kőzetei közül különösen a zöldszínű *szerpentin* és a *diorit* mutatkozott alkalmasnak a megmunkálásra. Formálhatóbb volt, mint a tűzkő vagy kova, de mégis elég kemény ahhoz, hogy a csúcsok, élek, amiket rácsiszoltak, ne kopjanak el egyhamar. Főként baltákra, fejszékre, csákányokra, kalapácsokra, vésőkre volt szükség, ezeket készítették legnagyobb tömegben. Egy részük úgy készült, hogy a kőnek csak egyik végére csiszoltak csúcsot vagy élt, s a meg nem munkált végével fából vagy szarvasagancsból készült rövid nyélbe ékeltek. Így szükség esetén, mint harci szekercét, fegyverül is használhatták. De készítettek mind a két végükön csiszolt eszközöket is, amelyeknek a közepét átfúrták és rendeltetésükhöz képest hosszabb vagy rövidebb fanyélbe illesztették. Meglepő, hogy ezek az eszközök mennyire használtak a ma használatos szerszámokhoz és az is feltűnő, hogy még most is annyira élesek, hogy fát lehet faragni velük.

A kőbalták készítésére a svájci cölöplakók olyan követ is hasz-

náltak, amely mainapság nem fordul elő Svájce hegyei között. Ilyen volt a szép zöldszínű *nefrit* és ennek halványzöld vagy halványpiros változata, a *jadeit*. A belőlük készült baltafejek valóságos mesterművei a cölöplakó embernek; hibátlanul csiszoltak, teljesen simák, fényesek és a széleiken áttetszők, mint a tejüveg. Hogyan jutottak az őshelvéták ehhez a díszes kőanyaghoz, amely Svájcban jelenleg nem fordul elő és általában igen ritka és nagy becsben tartott kőzet? A svájci tavak kőbaltáinak anyagával megegyező nefrit és jadeit mainapság Belső-Ázsiában, Birmában, az ausztráliai nagy szigeteken és Alaszkában fordul elő aránylag nagyobb mennyiségben. Európában a sziléziai Zobden község mellett találtak hasonló kőzetet, amelyről azonban kiderült, hogy az anyaga nem azonos a svájci tavakban lelt kőeszközök anyagával. A svájci cölöpépítményekben talált nefrit-eszközökkel sokan igazolni látják azt a feltevést, hogy a cölöplakók Ázsiából vándoroltak Európába és onnan hozták magukkal az értékes követ. Ennek azonban ellene mond a svájci nefritszerszámok nagy tömege, mert hiszen nem hihető, hogy a bevándorlók ilyen nagy terhet cipeltek volna magukkal hosszú vándorútjukon; de ellenmond az is, hogy Magyarországon, mely ősidők óta országútja volt a keletről Európába vándorló népeknek, sehosem találtak nefritből készült szerszámokat. Valószínűnek kell tehát tartani, hogy a cölöpépítményekben talált nefrit-szerszámok értékes anyaga mégis csak Svájcban származik. Az őskorban valahol a hegyek között lehetett egy nagyobb nefrit-tömeg, amelyre a cölöplakók véletlenül rábukkantak, amikor megmunkálásra alkalmas köveket kerestek. A kitűnő ipari anyagot idővel teljesen kibányászták, úgyhogy nyoma sem maradt.

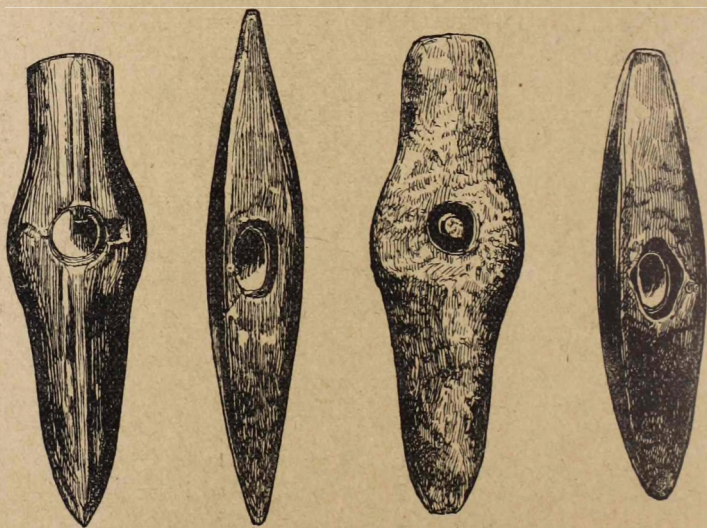
A szerpentin, diorit, nefrit és jadeit mellett, melyből a cölöplakók szerszámaikat készítették, nem ment ki teljesen a használatból a kovakő sem. Ebből azonban csak kisebb eszközöket — kést, fűrőt, fűrészt — készítettek; ezeket fanyélbe illesztve a csont- és faszerszámok megmunkálására használták, mint ahogyan mainapság is használja a mesterember a kést, fűrőt, árt. Ugyanerre a célra a hegyek között mindenütt előforduló hegyikristályt is alkalmazták, amelynek kemény kvarc-anyaga



Kőszerszámok a svájci cölöpépítményekből.

A szép nefrit és jadeit kőzetekből csiszolt őskori kőeszközök közül két faékba illesztett vésőt és egy baltafokot látunk a képen.

alkalmas volt arra, hogy pattintgatással, repesztéssel éles, hegyes eszközöket formáljanak belőle. Kovából és hegyikristályból készültek pattintgatással szépen kiformált nyílhegyek is, ezeket szívós vessző hasítékába illesztettek, fonállal körülcavarták és a köteléket bekenték aszfalttal, amelyet bőven találtak Svájc nyugati részein. Egyes svájci cölöpfalvakban valószínűleg iparszerűen üzhették a kovaeszközök készítését, így a többi között a moosendorfi telepen, ahol a lepattintott kovaszilánkok és a megmunkált kések fűrők, fűrészek



Kőből készült fejszék és csákányok.

A cölöplakók házi munkájánál nagy szerepük volt a kőből esiszolt fejszéknek, csákányoknak, amelyeket fanyélbe illesztve használtak. E szépen kidolgozott kőeszközök alakja alig különbözik a ma használatos szerszámoktól.

nagy tömege került elő a kultúrrétegekből. Valószínűleg nagyobb műhely volt itt, amelyben ügyes kézművesek az egész falu népének, esetleg a szomszédos falvak lakóinak is, nagyban gyártották a kovaeszközöket.

A kő mellett a csont és a fa volt az ipari nyersanyag, amelyből a cölöpfalvak kézművesei a különböző eszközöket, használati tárgyakat készítették. Csontból, főként kemény agancsból, készültek a török, kések, árok, fűrők, fűrészek nyelei, úgyszintén a halászatnál használt szigonyok.

nemkülönben a ruhavarrásnál nélkülözhetetlen tűk, árák, gombok, csattok. Fából készítették a kőhegyű nyilak kilövésére szolgáló íjat. Ez volt a legfőbb fegyverük, nem úgy, mint a barlanglakóknál, akikről nem tudjuk határozottan megállapítani, hogy a nyilpuskát használták-e a dárda mellett. A cölöplakók emellett nehéz fából buzogányt is készítettek fegyverül. Ezenkívül a szívós, tömör puszpángfából fésűk, a jávorfából merítőedények, ivó poharak és egyéb eszközök készültek.

Érdekes, hogy a barlanglakókkal, különösen a jégkorszak végén élt rénszarvasvadászokkal szemben, akik csonteszközeiket nagy gondnal és művészi érzékkel díszítették, faragták, a cölöplakók csonteszközein úgyszólván semmi díszítés sincs. Ugylátszik, a közönségesebb eszközök kidolgozására nem fordított különösebb gondot a cölöplakó; megelégedett azzal, hogy a megszokott sablon szerint használatra alkalmas-sá formálja azokat, de díszítésükre nem fecsérelte az időt. Szépérzékét, izlését, művészi hajlamát akkor elégítette ki a cölöplakó, amikor a szép nefritkőből csiszolta, formálta eszközeit, vagy amikor borostyánkőből nyakláncokat, karkötőket faragott, hogy a medve és farkas fogaiból készült egyszerűbb nyakláncok mellett, díszesebb ékszerei is legyenek az asszony népnek.

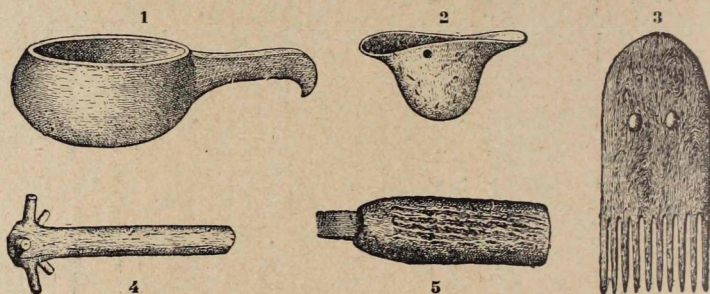
A cölöpépítmények alsó kultúrrétegéből előkerült szerszámok, fegyverek és házi használati tárgyak sokféleségéből következett arra, hogy a legrégibb cölöplakók, akik a földtörténeti jelenkor elején éltek és akiknél a kőnek, mint ipari anyagnak, a használata még divatban volt, milyen sokoldalúak voltak, mennyi mesterséghez értettek. A jégkorszaki barlanglakó élete nagyon egyoldalú lehetett, hiszen minden figyelme, minden törekvése csupán a vadász- és halászmesterségben való tökéletesedés felé irányult. Ezzel szemben a legrégibb cölöplakók a



A cölöplakók csonteszközei.

A legrégibb cölöplakók a kő mellett főként a csontot használták eszközeik készítésére. Képünk több ilyen csonteszközt mutat be. A bal felső sarokban esonttűt látunk, mellette különböző halászsziponyokat és horgokat. A jobb oldalon szarvasagancsba foglalt köpengéket látunk, ezeket késnek, gyalúnak, vésőnek használták.

Is a különböző házimunkák hosszú sora foglalkoztatta hajnaltól nap-
estig, egy pillanatig sem hagyta lankadni vagy elaludni szorgalmukat,



Fából és csontból készült háziesszközök a cölöplakók korából.

1. Jávorfából faragott nyeles ivópohár. 2. Szarvasagancsból faragott ivópohár.
3. Fésű puszpángfából. 4. Vajköpülő fából. 5. Szarvasagancsból készült nyélbe
foglalt kővéső.

munkakedvüket és folytonos újításokra, új eszközök és módszerek ki-
találására készítette örökké éber szellemüket.

Hogyan lett a vadászemberből állattenyésztő pásztor?

A svájci tavak kultúrrétegei már kifejlődve mutatják a cölöplakók sokoldalú életét, de arról nem adnak felvilágosítást, hogy a különböző foglalkozási ágak milyen sorrendben fejlődtek ki. A svájci tavak iszaprétegei a sokféle foglalkozásnak, munkának az emlékeit együttesen őrizték meg, nem lehet tehát kiokoskodni belőlük, hogy a cölöplakók mivel foglalkoztak régebben, hogyan tértek át más foglalkozásra és hogyan fejlesztették újabb mesterségüket arra a fokra, amelyet a kultúrrétegek, mint ősi múzeumok, bemutatnak. Következtetni azonban mégis lehet arra, hogy miképpen fejlődött ki a jégkorszaki barlanglakók kezdetlegesebb, egyoldalúbb életéből a cölöplakók magasabb rendű, sokoldalú élete. Hiszen a ma élő népek a műveltségnek különböző fokán állanak és meg lehet állapítani, hogy mely népnek a foglalkozása, életmódja, szokásai kezdetlegesebbek és mely népeké magasabbrendű. Másrészt a mai művelt népek történetében nyomon lehet követni, hogy a kultúrának milyen fokain haladtak fölfelé, míg elérkeztek jelenlegi műveltségükhöz.

Tudjuk, hogy a vadászat és halászat volt a legősibb foglalkozás,

ezt követte a nomád pásztorkodás, majd az állandó letelepedést követelő rendszeresebb állattenyésztés és földművelés; ezekkel kapcsolatban kifejlődött a háziipar és a nyers ipari anyag után való kutatásból a bányászkodás. Ahol a nyersanyag bőségben volt, ott az élelmes bányász-
kodó másnak is juttatott belőle, cserébe olyan anyagokért, amelyekhez viszont ő nem tudott könnyen hozzájutni. Ezzel megindult a kereskedelem legősibb formája, a cserekereskedelem. A háziiparból később, amikor egy-egy mesterségben az emberek magukat tökéletesítették, kialakult a kisipar és a kézművesek most már nemcsak saját háztartásuknak, hanem másoknak is termeltek, amivel együttjárt az ipari kereskedelem kifejlődése. Ezzel meg volt adva az alapja a különböző foglalkozási ágaknak, amelyek az emberiség további haladása során egyre tökéletesedtek, mind nagyobb arányúvá fejlődtek, míg végre kialakult belőlük a mai művelt világ pezsgő, változatos élete. De amint az állatvilág kialakulása során akadtak állatesoportok, amelyek a fejlődés alacsonyabb fokán megállottak és ilyen fokon maradtak fenn mindmáig, úgy a Földet benépesítő emberek között is találunk fejlődésben visszamaradt népeket, akik olyanok, mintha az emberiség művelődéstörténetének egy-egy régebbi korszakából maradtak volna fenn. Ezek között megtaláljuk az ősi vadásznépeket éppen úgy, mint a nomád pásztorokat, úgyszintén a kezdetleges állattenyésztést, földművelést, háziipart és cserekereskedést űző népeket. Ha pedig megfigyeljük a művelt népek életét, abban is megtaláljuk a nyomát a kezdetlegesebb foglalkozásoknak, mert hiszen a vadászat, halászat, a pásztorkodás, a háziipar még ma is kenyeret ad egy csomó embernek, holott körülöttük már mindenütt mezőgazdasági gépekkel folyik a munka, nagy gazdaságokban tenyésztik az állatokat és hatalmas gyártelepek ontják az iparcikkeket.

Mindebből arra lehet következtetni, hogy az ősembernél is fokozatosan történt az átmenet a kóbor vadászéletből az állattenyésztő és földművelő életbe. Az ősember a vadászatot nem hagyta egyszerre abba, még sokáig járta fegyverrel a kezében a vadont, hogy ellássa eleséggel, ruhaanyaggal, eszközök készítésére alkalmas csontokkal a háztartását. Vadászata közben mindjobban megismerte az erdők, mezők vadjainak életét, szokásait és fölfedezett bennük olyan tulajdonságokat, amelyeket a maga javára hasznosíthatott. Fialat állatokat élve foglyul is ejtett és megfigyelte, hogy az ember közelében a természetük mennyire megváltozik a vadon élő állatokhoz képest, milyen hamar megszokják az ember társaságában való életet, szívesen veszik az emberi kéz gondo-

zását és ha felnőnek, nem hagyják el az emberi tanyát, ahol fölnevelkedtek. Megeshetett, hogy egyes állatok — talán társaik üldözése elől — önként kerestek menedéket az emberlakta helyeken, vagy önként csatlakoztak a vadászhoz ; majd megszokva az ember közelségét, állandó társaivá szegődtek.

Az erdőn, mezőn kóborló vadásznak legelső társa valamelyik kisebb ragadozó lehetett. Ismeretes, hogy a kutyafélekek sorába tartozó ragadozók között vannak olyanok, amelyek a nagyobb ragadozók nyomát követik, hogy összeszedjék a hulladékot, amely erősebb, hatalmasabb társuk lakmározása után visszamarad. A sakálok gyakran csoportostul követik — természetesen illő távolságban — a vadászó oroszlánt. Ez a „lesipuskás“ szokásuk megvan a farkasoknak, a hiénáknak, ausztráliai dingo-kutyáknak és más kutyafélekeknek is. Elképzelhető tehát, hogy az őskori vadászembernek is akadtak ilyen kísérőtársai, mégpedig már a jégkorszakban, amikor nagyban folyt a vadak pusztítása. Az ősvadász eleinte bizonyára elkergette magától a hivatlan vendégeket, később azonban rájött, hogy a jószimatú állatok hasznára lehetnek a vadászatnál, mert a vad nyomára vezetik és a megsebzett vadat felkutatják a vadonban. Hasznos voltuk felismerése után a vadász már eltűrte, hogy ezek a kisebb ragadozók körülötte bujkáljanak, vagy utána loholjanak ; néha-néha koncot is vetett nekik a zsákmányból. Így lassanként mind bizalmasabb lett a viszony a vadászó ember és a koncot váró állatok között, amelyek közül egyik-másik követte őt a barlanglakásig is ; ott még több hulladékra talált és odaszokott. A barlanglakók nem üzték el a tolakodókat, mert azt tapasztalták, hogy pusztá jelenlétük elriasztja a barlang közeléből a nagyobb rablókat, vagy baj esetén lármájukkal figyelmeztetik a barlangtanya lakóit a közeledő veszedelemre. Az ősember tehát fölfedezte a kutyafélekek leghasznosabb tulajdonságát, az éberséget, mely őket önkéntelenül is az emberi tanya őrzőjévé avatta.

Hogy milyen kutyafélekek lehettek azok, amelyek a jégkorszaki vadászt portyázó útján követték és barlanglakása közelében is megtelepedtek, azt néhány jégkorszaki leletből következtetni lehet. Egyik franciaországi őskori lelőhelyen a mammutcsontok óriási tömegét fedezték föl. Valószínű, hogy a jégkorszaki vadászok egész mammutcsordákat hajtottak erre az ingoványos helyre, amely bőven el lehetett látva vermekkel és csapdákkal. A csapdába kerülő állatóriásokat azután halomraöldösték. Ebben a mammut-temetőben a mammutcsontok mellett sok farkascsontot is találtak, jeléül annak, hogy a falánk bes-

tiák csoportostól keresték föl a vágóhidat és kedvükre lakmároztak az agyartuktól, bőrtuktól, húsuktól megfosztott mammutok hátrahagyott maradványain. A farkas tehát már ott volt a jégkorszaki vadász társaságában és valószínű, hogy kivüle még más kutyafélék, talán a sakálók is követték az ősvadászok nyomait. Arra nézve azonban semmi nyomunk sincs, hogy a barlanglakók már az otthonukba is befogadták és háziállatjukká előléptették volna megtúrt kísérőtársaikat.

Az első nyomát annak, hogy az ősemlerrel együttelt a kutya, amely valamelyik mai kutyaféléből vált háziállattá, nem a jégkorszaki barlangokban találták meg, hanem a dániai *kjökkenmöddingek*-ben. Ezzel a különös névvel, amely magyarul *konyhahulladékot* jelent, a Dánia keleti tengerpartjain fölfedezett halmokat jelölik, amelyekből az ősemler egykori háztartásának maradványai szinte hihetetlen mennyiségben kerültek elő. Törött cserepeket, pattintással megmunkált kőeszközöket, különböző csontokat, kagylóhéjakat találtak a felásott dombok alatt. Ezek lerakodóhelyei, szemétdombjai lehettek a Dánia tengerpartján a jégkorszak utáni időkben tanyázó szegény népnek, amely a parti fenyesekben jávorszarvasra és hófajdra vadászott, a tengerben halászgatott, a parton kagylókat szedegetett. A cölöplakást nem ismerte, valószínűleg sátrakban vagy gödörlakásokban lakott és a háztartásában földhalmozódott hulladékot nem a vízbe szórta, hanem a parton halmokba hordta össze.

A *kjökkenmöddingek*ben, az ősi „szemétdombokon”; a jávorszarvas, hófajd és más állatok csontjai mellett kisebbfajta kutyák csontmaradványait is megtalálták. A dán partok ősvadásza tehát már magához fogadta valamelyik vele együtt vadászó kutyafélét, amely megszeliült és hűséges társa lett. Ez az első nyoma a kutyának, s mivel a dán ősvadászok korát megelőző időkben semmiféle háziállat nyomát nem sikerült az ősemleri maradványokkal együtt megtalálni, bátran mondhatjuk, hogy a *kutya volt az ember első háziállata*. A kutya maradványai azonban nemcsak a dániai *kjökkenmöddingek*ben maradtak fenn, hanem a svájci cölöpépítmények kultúrrétegében is. Itt azonban más háziállatok csontjaival vegyesen találtak kutyacsontokat. Ebből persze nem következik, hogy a cölöplakók a többi háziállatjukkal egyidőben szelidítették volna meg a kutyát. Sokkal valószínűbb, hogy nekik is ez volt az első háziállatjuk és magukkalhozták Keletről, amikor onnan, mint kóbor vadászok vagy nomád pásztorok, Svájcba vándoroltak és mindkét foglalkozásuknál szükségük volt a hűséges, ügyes társra. Hogy

valóban Keletről származnak a cölöpfalvak kutyái, azt bizonyítani látszik a Kaukázus-hegységben ma is élő sakálhoz való nagy hasonlóságuk. A tudósok azt tartják, hogy az ősi kutyafaj, amelynek maradványait megtalálták a svájci cölöpépítmények legalsó kultúrrétegeiben is, a kaukázusi sakál leszármazottja. Ez a kissé félnék, de amellett nem gyáva, fürge mozgású, jószimatú állat lett volna a Kelet felől vándorló ősember vadásztársa és tanyájának, nyájának őrzője. Ebből fejlődött ki később a cölöplakók kutyája, amely a mai kutyafajták közül leginkább a spicce-hez hasonlít, ezért *mocsári spicc*-nek nevezik.

A kis mocsári spicc még aligha volt olyan jól használható a vadászatnál és a pásztorkodásnál, mint a mai vadászkutyák, illetőleg juhászkutyák, de annál hűségesebb kísérője és házőrzője volt az ősembernek. Mikor azután a Keletről bevándorolt ősember rendszeresen kezdett foglalkozni állattenyésztéssel és földmíveléssel, szüksége lett egy erősebb, nagyobb kutyára, amely nemcsak figyelmeztetni tudja ellenségeinek közeledésére, hanem szembe is tud szállni velük, a nyáját meg tudja védeni a tolvajoktól, a vadászatnál is inkább segítségére van az embernek a megszelídítésre szánt vadállatok terelésénél, elfogásánál. Ilyen társat talált a cölöplakó ember a *bronzkutyának* nevezett hatalmas kutyafajtában, amelynek csontmaradványait a későbbi időkben származó kultúrrétegekben találták meg. Erről az ősi kutyafajtaról is az az a véleményük a tudósoknak, hogy Ázsiából származik és őse az indiai farkas lehetett. Talán egy Keletről később bevándorolt nép hozta Svájcba, vagy pedig a keleti kereskedők, akikkel a cölöplakók élénk kereskedelmi összeköttetésben állottak abban az időben, amikor már nem kőből, hanem bronzból készítették az eszközeiket.

Az ősember első szelídített állatja eszerint a kutya volt, tehát egy olyan állat, amelyet csak mint segítő társat használhatott, de a háztartásának közvetlen haszna nem volt belőle. Márpedig a legfontosabb a háztartásnak hússal, ruhaanyaggal és eszközök készítésére alkalmas csontokkal való ellátása volt. A vadászat hovatovább terhes lett a nyugalmasabb életre vágyódó embernek. A folytonos kóborlást, a természetből való függést megúnta. Azután meg gyakran előfordult, hogy váratlanul megcsappant a vadállomány és ilyenkor bizony keserves nélkülözések között telt a vadász nép élete. A halászat, amelyet a vadászat mellett űzött, nem tudta fedezni a szükségletet, annál kevésbé, mert csak eleséget hozott a konyhára, de egyéb szükséges anyaggal nem látta el a háztartást.

Ilyen gondok közepette jött reá az ősember, hogy az erdő vadjai között vannak olyanok, amelyeket — akárcsak a kutyát — magához szoktathatna; gondoizhatna, hogy mindig kéznél legyenek, ne kellessen a vadonban kutatnia utánuk és kitennie magát és családját a véletlennek, a vadászszerencse szeszélyeinek. Hozzáfogott tehát a vadállatok megszelídítéséhez és a házába szoktatott állatok tenyésztéséhez, hogy biztosítsa megélhetését. Nem tudjuk, mikor és hol indult meg az állattenyésztés, de annyi bizonyos, hogy a svájci cölöplakók már értettek ehhez a mesterséghez. Volt szarvasmarhájuk, sertésük, juhuk, kecskékük, lovuk; — szóval a gazdaságukban már meg lehetett találni a mai háziállatok csaknem valamennyi fajtáját. A cölöplakók háziállatainak fenmaradt csontjaiból következtetni lehet az ősi háziállatok származá-



A vadtulok megszelídítése.

Ez a dombormű egy régi görög aranyserleget díszít és azt ábrázolja, hogy az ember miképpen hajtotta igájába és tette háziállatjává a vadtulokot.

sára és csodálatosképpen e nyomok is a legtöbb esetben Kelet felé vezetnek, mint a kutya nyomai.

Sokáig az volt a tudósok feltevése, hogy a cölöplakók első szarvasmarhája az Európában már a jégkorszakban elterjedt őstulok volt, később azonban kiderült, hogy a cölöpépítmények legrégibb kultúrreégeiből előkerült marhacsontvázak nem a hosszúszarvú őstulok csontvázai, hanem egy annál kisebbtermetű és rövidebbszarvú állaté, amelyet *mocsári ökör*-nek neveztek el, s amelynek leszármazottjai még ma is legelnek az Alpok legelőin, de el vannak terjedve, mint háziállatok, Angliában, is ahol Jersey-ökör néven ismerik, továbbá a Skandináv-félszigeten, nemkülönben Dél-Európában, Szardinia szigetén és máshol is Európában. A mocsári-ökör, a tudományos megállapítás szerint, az Indiában ma is vadon élő és háziállatnak is használt püpos-tulok vagy

zebu leszármazottja, a zebu viszont a Szunda-szigeteken élő vadtuloktól, a *banteng*-től származik. A mocsári-ökör származástörténetének száalai tehát Keletre vezetnek és — mint más nyomok — ez is igazolni látszik a svájci cölöplakóknak Ázsiából való származását.

Hasonlóképpen vagyunk más ősi háziállatokkal is. A cölöplakók házisertése — az úgynevezett *mocsári sertés* — hasonló ugyan az Európában elterjedt vaddisznóhoz, de mégsem attól származik, hanem a *dél-ázsiai vaddisznótól*, amellyel a legtöbb közös faji vonást mutatja. A mocsári-sertés leszármazottjait egyébként még ma is tenyésztik a Földközi-tenger partvidékén. Ugyancsak ázsiai eredetűnek kell tartanunk a cölöplakók *lovát* is. A ló megszelidítéséhez a cölöplakók jóval később kezdtek hozzá, mint a többi háziállathoz, ami természetes is, mert mint vizilakók, nem vehették hasznát ennek a nemes állatnak. Csak később, amikor a bronzeszközök használatának korában nagyon megdagadtak, kezdtek fényűzésből alkalmazni a lovat, valószínűleg diszhintók húzására. A cölöplakók lova, amelyet *mocsári ló* néven emleget a tudomány, azonos azzal a vad lófajtával, amely még ma is csatangol Közép-Ázsiában, a kirgiz pusztákban, s amelyet *Przewalszky-lónak* neveznek.

Ázsiából származik a cölöplakók kecskéje, a *mocsári kecske* is, amelyről megállapították, hogy semmi közössége sincs az Alpokban ma is vadon élő kőszáli kecskéhez, hanem az Ázsiában honos *bezoár-kecskével* mutat közeli rokonságot, úgyannyira, hogy a tudósok ezt az ázsiai kecskefajt tartják a mocsári kecske és a mai házikecske ősenek.

Csupán egy olyan háziállatjuk volt a cölöplakóknak, amelynek a származásfája nem gyökerezik Ázsiában. Ez a *mocsári juh*, amelyet a Földközi-tenger mellékén ma is élő, felállósarvú, kecskeformájú *sörényes juhtól* származtatnak. A mocsári juh utódait az Alpokban még ma is tenyésztik a svájci pásztorok.

A cölöpfalvakban tenyésztett háziállatok — egy kivételével — arra utalnak tehát, hogy a svájci cölöplakók az állattenyésztést nem Svájcban tanulták meg, hanem magukkal hozták ezt a foglalkozást ázsiai őshazájukból, akárcsak a vízre való építés szokását. Erre vall különben az is, hogy azokat a háziállatokat, amelyeknek az őseit nem Ázsiában, hanem Afrikában kell keresni, a cölöplakó nem ismerte. A cölöpfaluban hiányzott a macska és hiányzott a szamár. Mindkettő afrikai őstől származik és mindkettőt az ókori egyiptomiak szelidítették meg. De hiányzott a cölöpfaluk gazdaságaiból a szárnyasok élénk serege is.

A cölöplakók vadásztak a vízi madarakra, talán a tojásaikat is fogyasztották, ám a baromfitenyésztéshez még nem értettek. Sokan abban látják ennek a magyarázatát, hogy Ázsiában az őskorban még nem ismerték a háziszárnyasokat és így tenyésztésük szokását nem hozhatta magával a Keletről bevándorló ősember.

A háziállatok gondozása, nevelése aligha volt más a cölöplakók korában, mint a mai egyszerű falusi gazdaságokban. Az enyhébb évszakok alatt valószínűleg állandóan a parton legelészett a jőszág az asszonyok és gyermekek felügyelete mellett, s csak veszély idején terelték a cölöpfaluba vagy a parti körsáncok mögé. Télen azonban istállózni kellett a jőszágot; beterelték tehát a cölöpfaluba. Ha kisebb volt a gazdaság, akkor nem jutott külön istálló az állatoknak, hanem a ház első nagy szobájában találtak téli szállást, míg a család a második, kisebb szobába húzódott meg télire. Télre természetesen takarmányról is kellett gondoskodni. Nyáron át szorgalmasan gyűjtögette tehát a gazda a füvet, hogy legyen elég szénája a jőszágnak. Gondja-baja akkor is bőven volt az állattenyésztő gazdának. A ragadozók mellett sokszor az ellenséges szomszédok is megtámadták és megtizedelték a parton legelésző csordát, nyáját vagy kondát; a baromvésztlől is pusztult, hullott a jőszág. Így bizony sokszor megesett — akárcsak mainapság — hogy az élő vagyon, amit sok fáradsággal szerzett a gazda, tönkrement, megsemmisült.

Hogyan kezdődött a földművelés?

Hosszú idő telhetett el, míg az állattenyésztés annyira fejlődött, hogy az ősember már otthon, a falujában gondozta, istállózta a barmait. Az ázsiai őslakók, akik a vadállatok megszelídítésével vadász-népből pásztornéppé alakultak, eleinte nomád életet élhettek; egyik helyről a másikra, a letarolt legelőkről új legelőkre hajtották a barmikat. Ilyen életmód mellett természetesen nem volt szükségük állandó lakásra; sátrakban, ideiglenesen összetákolt kunyhókban tanyáztak, s ha elérkezett az ideje a továbbvándorlásnak, összeszedték holmijukat, felrakták a teherhordó állataikra és elindultak más életterületet keresni. Belső-Ázsiában még ma is élnek ilyen nomád pásztornépek, a kirgizek, akiket az időjárás változásai kényszerítenek a hegyekből a pusztákra és a pusztákról a hegyekbe való folytonos vándorlásra.

Megtörténhetett azonban, hogy az ősi nomád pásztorok vándorlásuk

közben olyan területre érkeztek, ahol bőven volt a jóságnak esésege és olyan dúsán sarjadt a legelőkön a fű, hogy télire gyűjteni is lehetett belőle. Itt már tartósan megiehetett telepedni, állandó tanyát építeni, a jóságot télire istállókba, karámba terelni és az összegyűjtött szénával etetni, amíg beköszönt ismét a tavasz és kisarjad a legelőn a friss fű. A vándorló életmód megszűntével, a nomád pásztorkodás gondjainak elmúltával, a jóság gondozása, meg a vadászat és halászat mellett, — amely foglalkozásokkal még nem hagyott fel teljesen, — jutott ideje az embernek a természetben való szemlélődésre, újabb tapasztalatok gyűjtésére. Barmainak legeltetése közben megfigyelte, hogy az állatok nemcsak a friss, zöld füvet fogyasztják szívesen, hanem jóízűen ropogtatják a fűnemű növények apró szemterméseit is. A gyümölcsök, magvak izletes és tápláló voltáról már kóborló vadászkorában meggyőződött az ősember, megpróbálkozott tehát a legelőn termő fűvek lisztes magvaival is, azokat is jóízűeknek, az éhséget csillapítóknak találta. Kezdte tehát összegyűjteni és hazahordani a dúsabban termő fűfélék magvait és a tűznél megpörköelve fogyasztani, hogy változatosabbá tegye az étkezését. A legelőről hazahordott magvak egy része elszoródott a ház körül és beletaposódott a földbe. Tavasszal azután mindenfelé kisarjadt a ház tájékán a fű, s ahol a jóság le nem legelte, növekedett, szebben, dúsabban, mint kint a legelőn; végül is termésbe szökkent és tápláló, izletes magot hozott, többet, kövérebbet, mint a mezőn.

Valószínűleg így, a véletlen folytán jutott az ősember arra a gondolatra, hogy — miként a vadállatokat összefogdoshatja, megszelidítheti és a maga hasznára nevelheti, tenyésztheti, — a természetben található növényeket is megtelepítheti a háza tájékán és gondozhatja, hogy csak neki teremjenek, bővebben, mint a legelőn, ahol a jóság fogyasztja. Ezzel megszületett a *földművelés* gondolata, amelynek a megvalósítása nem került sok fáradságába a munkától legkevésbé sem irtozó ősembernek. A háza közelében kőszerszámaival feltört egy nagyobb területet és elvetette benne a legelőről hazahordott magvakat, szétteregette fölöttük a földet, a földbe tűzdelt ágakból hevenyészett kerítéssel talán be is kerítette, hogy a jóság össze ne tapossa a megművelt, bevetett földet. Azután várt türelmesen, míg elmúlt a tél és az olvadó hótakaró alatt sarjadzani kezdett az új élet. A tavaszi napsugár csókjától nemcsak a mező, erdő zöldült ki, hanem az a kis földdarab is, melybe ősszel elvetette a magvakat. Ujjongó örömmel látta az ősember a munkás keze nyomán fakadó életet. Az első kapavágás, amellyel az ősember feltörte a

soha senkitől meg nem bolygatott ősugart, megnyitotta egy újabb foglalkozásnak s ezzel a további boldogulásnak és haladásnak az útját.

Hogy a világ mely részén és mikor történt az emberi haladásnak ez az újabb nagyjelentőségű lépése, hogy hol kezdődött a növényvilág meghódításával a földművelés, azt biztosan nem tudjuk, csak sejtjük, hogy a műveltség bölcsője, Ázsia volt a földművelésnek is az őshazája. Innen származik termesztett növényeink legnagyobb része, elsősorban a kalászosok, a gabonafélék, amelyek első terményei voltak az ősembernek. A Svájcban és Európa más táján felkutatott cölöpépítmények tanúsága szerint, már a legrégebbi cölöplakók is értettek a földműveléshez, valószínű tehát, hogy sok más foglalkozásukkal és szokásukkal együtt, ezt a foglalkozásukat is magukkal hozták ázsiai őshazájukból, s az európai tavak mellett, ahol vándorúttjuk végét ért, folytatták és továbbfejlesztették.

Az európai cölöplakók „mezőgazdasága” már meglehetősen fejlett lehetett; legalább is ezt mesélik nekünk a svájci cölöpépítmények természetes krónikái: a kultúrretek. A híres robenhauseni cölöpépítmények iszaprétegeiből ugyanis, a sok egyéb őskori emléken kívül,

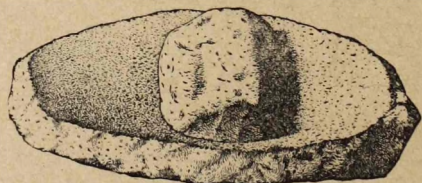
talicskaszámra hozták föl a félig megpörkölt vagy egészen megsütött gabonát, amely valószínűleg ősi telep magtáraiban volt fölhalmozva és az egyik tűzvész alkalmával sült össze. Egy Heer nevű svájci botanikus sokáig fáradozott azon, hogy megállapítsa, milyen gabonaszemek lehetnek felhalmozva a leégett cölöpfaluban, s ebből kiderítse, hogy milyen gabonaféléket termesztett a cölöplakó ősember. A fáradozás sikerrel járt. Heer megállapította, hogy a cölöplakók gabonája ugyanaz volt, mint a történelmi ókor művelt népeié, amelyek Ázsiában és a Földközi-



A cölöplakók által termesztett gabonafélék.

A cölöplakók, az első földművesek, már több gabonafélét ismertek és termesztettek. A svájci cölöpfalvakban talált gabonamagvak alapján meg lehetett állapítani, hogy milyen növények teremtek a vizilakók szártőföldjein. A képen balról jobbra a következő gabonaféléket látjuk: olasz muhar (köles), áhíz (kömény), kisszemű mocsári búza, hatsoros sűrű árpa, hatsoros kis árpa, egyiptomi tarbúza, bugás köles.

tenger partvidékén éltek. Ezek a népek azonban már jobban értettek a földműveléshez, mint az őskori cölöplakók, a gabonájuk bővebben termő, dúsabb szemű volt. Meg lehet ezt állapítani az egyiptomi gúlák belsejéből halomszámra előkerült gabonából, amely a szemek nagyságában, súlyában, liszttartalmában felülmúlja a cölöpépítményekből napvilágra került gabonát. A gabonaféléket, amelyeket már a legrégebb cölöplakók is termesztettek, *moesári gabonaféléknek* szokták nevezni. Rövidszárú fejletlen kalászu, soványszemű növények voltak ezek. Heer megállapítása szerint volt közöttük két búzafajta : a kisszemű moesári búza és az egyiptomi tarbúza, két árpafajta : a hatsoros sűrű árpa és a hatsoros kis árpa, továbbá az olasz muhar, az ánizs (másként kömény) és a köles. A rozsot még nem termesztette a svájci cölöplakó, de Ausztriában felfedezett



A legősibb malom.

A gabonamagvak zúzására ilyen egyszerű kézi malmot használtak a cölöplakók. Egy kimélyesztett kőlapból és egy gömbölyded kődarabból állt az ősi magzúzó. A gabonát a kőlap mélyedésébe töltötték és a kődarabbal liszté zúzták.

cölöpépítményekben már ezt is megtalálták, oda előbb jutott el Ázsiából ez a fontos gabonaféle. A gabonatermesztés a cölöplakóknál idők folyamán mindjobban fejlődött. A bronzeszközök készítésének korában már dúsabb kalászu gabonát termesztettek a cölöplakók, s ekkor már ismerték a hüvelyeseket — babot, borsót, lencsét — és

mákokat is termesztettek, sőt a gyümölcsnemesítéshez is értettek.

A legfontosabb termésük azonban kezdettől fogva a gabona volt, mert hiszen tápláló kenyérmagvakra volt szükségük. Már a kőeszközöket készítő cölöplakók emlékei között megtalálta Keller Ferdinánd a malom legősibb formáját, a *magzúzó*t, amellyel a gabonát liszté zúzták, hogy azután kenyeret süssenek belőle. Középen kimélyesztett nagyobb kőlap és egy gömbölyűre formált nagyobb kődarab alkotta az ősi zúzó-malmot. A kőlap mélyedésébe töltött gabonaszemeket a gömbölyű kővel zúzták, dörzsölték olyanformán, mint ahogyan mai napság is „örölnék” egyes kultúrátlan népek. Az *ősi kenyeret* is megtalálták a cölöpépítmények kultúrrétegében. A cölöpfalu asszonyai a lisztből ujjnyi vastag, lapos karikákat gyúrtak és ezeket sütötték meg a nagyszoba közepén elhelyezett kötűzhelynél. Olyan lehetett ez a kenyér, mint a katonák vagy a hajósok kemény kétszersültje, s valószínűleg a cölöplakók is vízbe vagy tejbe áztatva fogyasztották.

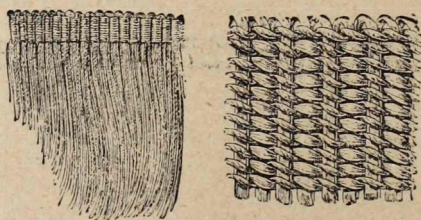
A cölöplakóknak nemcsak magukról kellett gondoskodni, hanem a háziállataikról is. Az enyhébb évszakok alatt a legelőn bőven volt ugyan elesége a jószágnak, a konda a bükkösben makkolhatott is; ám télen az őlban, a karámban, az istállóban is etetni kellett az állatokat. Gyűjtögetéssel nem lehetett elegendő téli takarmányt összehordani, természetni is kellett a jószágnak, hogy éhen ne vesszen az inséges hónapok alatt. Valószínűleg a gabonával, amelyet természetett, az állatait is etette a cölöplakó. Egyes cölöpépítmények iszaprétegéből nagymennyiségű zab került felszínre, a nyáron összegyűjtött széna mellett ez lehetett fő takarmány, amelyet a jószág számára természetett a cölöplakó gazda.

A szövés-fonás és a fazekasság mesterségének kezdete.

Az ősi mezőgazdaság nem merült ki csupán a kenyérmagvak és takarmányfélék termesztésében. A háztartásnak egyéb növényi terményre is szüksége volt. Az állati bőrből készült meleg ruhák hovatovább mind alkalmatlanabbak, kényelmetlenebbek lettek, különösen nyáron. Azután meg az állattenyésztéssel és földműveléssel foglalkozó cölöplakó már alig ért rá vadászni, a ruhatárát kiegészíteni, a háziállatok bőre pedig nem kínálkozott jó ruhaanyagnak. Másféle ruházatról kellett tehát gondoskodni, könnyebbről, csinosabbról, főként nyárra. Télen lehetett hordani az állati bőrből készült ruhát is.

A szükség a növényvilág felé terelte a cölöplakók figyelmét. Ismert már növényeket, amelyeknek rostjaiból fonalakat, köteleket sodort, hogy halászhálót köthessen belőlük. Ezek a növények alkalmasoknak mutatkoztak arra, hogy szétfoszlatott és sűrűn egymásmellé fűzött rostjaiból a test meztelenségét eltakaró, könnyű ruha készüljön belőlük; olyasféle egyszerű öltözkék, mint amilyent egyes forróégövi vadnépek még ma is hordanak. Ez a természetes ruha azonban nem sokáig elégitette ki az ősember igényeit és ízlését. Durva volt, emellett a hidegebb időben túl könnyű, nem is lehetett tetszés szerint szabni. Az asszony-népség addig kutatott a természetben, míg rájött, hogy egy mindenfelé bőven termő, kékvirágú kis növény nagyon alkalmas arra, hogy belőle finom, hajlékony fonalakat lehessen készíteni. A kékvirágú növényke a *vad len* volt. Ezt kezdték gyűjteni, majd természetni is, s szétfoszlatva a rostjait fonallá sodorni. Mikor ezzel készen voltak, a hálókötés módjára kezdték a fonalakat sűrűn egymás mellé

kötözni, hogy összeálló darabokat kapjanak belőlük. Ez azonban nagyon szaporátlan mesterség volt, azután meg a kötött holmi nem is volt nagyon alkalmas ruhaanyagnak. Más módját kellett kitalálni a rostok egybefűzésének. S az ügyeskező asszonyok addig próbálkoztak, addig mesterkedtek, amíg kitalálták a *szövés* módját, kieszték az egyszerű *szövőszéket*. Most már vígan ment a munka. Forgott a rokka, pörgött az orsó, kattogott a szövőszék, s az asszonyok szorgos keze alól kikerült a finom lenszövet, a *vászon*, amelyből már a legkülönbözőbb nagyságú és formájú ruhákat lehetett szabni és varrni. Hogy valóban ez lett volna az útja a szövés-fonás felfedezésének, azt megint



csak sejtjük, de biztosan nem tudjuk. Annyi azonban tény, hogy már a legrégibb cölöplakók is értettek ehhez a mesterséghez, sőt meglepő tökéletességig vitték.



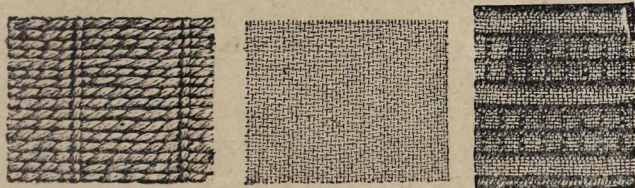
A szövés-fonás mesterség legrégibb termékei.

A svájci cölöépítményekből előkerült szövött-fonott holmik néhány mintáját látjuk a képen. Fent jobbra és lent középen sásból font gyékény, fent balra rojtos szövet, lent jobbra és balra finom lenszövet,

A svájci cölöplakók leniparáról és szövő-fonó mesterségéről legtöbbet a már néhányszor említett robenhauseni cölöpgyarmat mesél az utókornak. 1858-ban történt, hogy az egykori Pfäffikon-tó egyre sekélyebbé vált medrében, vízszabályozás alkalmával, a meder fenekét borító iszapos tőzegből kiálló cölöpfekre bukkantak. A felfedezésnek véletlenül tanúja

volt egy élelmes és értelmes, gazdag parasztember, *Messikomer* Jakab is, aki — mint afféle minden iránt érdeklődő ember — tudott már akkor a Zürichi-tóban történt nagyszerű felfedezésről és olvasta Keller Ferdinánd ismertetését is az ősi cölöplavakról. Nosza, gondolt egyet. Ő is beáll az őskori emberi nyomok kutatói közé. Bejárta a robenhauseni mocsarat és kiokoskodta, hogy hol kellett feküdnie a leglakottabb cölöptelepnek, ahol a legtöbb őskori maradványra bukkanhat. Megvette ezt a területet, azután évtizedeken át szorgalmasan kutatta a tőzeget, iszapot és egymásután hozta felszínre a cölöplakók kultúrájának különböző emlékeit.

Ez az egyszerű parasztember volt a felfedezője az ősi cölöplakók fejlett szövőiparát bizonyító emlékeknek is. A tűzeg alatt, a levegőtől teljesen elzárva, megmaradtak az ősi ruhák darabjai. Szövetfoszlányok,



Amiből a cölöplakók ruhája készült.

A svájci cölöplakók fejlett leniparának három szövetmintáját mutatja be a kép. Balra durva lenszövet a robenhauseni telepről, az ősi szövőipar maradványainak első lelőhelyéről. Középen finomabb, jobbra pedig csikos lenszövet két másik svájci cölöpépítményből.

amelyek olyan tökéletes technikával vannak szöve, hogy Keller Ferdinánd, akinek Messikomér az első darabokat bemutatta, nem akarta elhinni, hogy valóban a cölöpépítmények kultúrrétegéből kerültek elő és már-már hamisítással, csalással vádolta meg a derék parasztot. Később azonban, most már Keller személyes felügyelete mellett, az ősi leniparnak mind több emléke került elő a robenhauseni tűzezből, úgyhogy most már Keller sem kételkedhetett valódiságukban. Finomszemű hálók, puha, tömött lenszövetek, közöttük ügyes paszományos munkára utaló rojtos, bojtos szövetek kerültek elő a tűzezből, de előkerültek a szövőmesterség szerszámai is: lentörő, tiloló, rokka, sőt gombolyagban a finom lenfonál is. Majd felfedezték a szövőszék darabjait is, amelyekből sikerült összeállítani az egész szövőmasinát, az első emberalkotta gépet. A finom lenszövetből bizonyára nagyon alkalmas és tetszetős ruhák készültek, még pedig nemcsak természetes fehérszínű öltözetek, hanem színesek is. Hogy a cölöplakók szépérzéke megköve- telte a színes ruhákat, azt bizonyítják egyrészt a színes szövetdarabok, másrészt a robenhauseni tűzezből napvilágra került festékek is, amelyek-



Az első szövőszék.

A híres robenhauseni cölöpépítményben megtalálták a vízfalvak lakóinak szövőszékét, amely a legősibb ipari gépnek tekinthető. A kép a szövőszéket úgy mutatja be, ahogyan a megtalált darabjaiból össze lehetett állítani. Látjuk, hogy egyszerű, kezdetleges eszköz volt, de a cölöplalvak ügyeskezü asszonyai mégis szép, finom lenszövetet szőttek vele.

kel szöveteiket megfestették. A vörös vasokkerből vörös, a rezeda virágából sárga festéket készítettek, a földi bodza bogvója kék festéket adott, zsírral kevert szénporból pedig fekete festéket kaptak. Elképzelhetjük, milyen élénk, színes képet nyújthatott a tapon úszó cölöpfalu, tarka ruhákban sürgölődő lakóival.

A fonás mesterségének emlékeit is felszínre hozta a robenhauseni telepből Messikomer Jakab kutató csákánya. Sásból és fűzfavesszőből



Készül a fazék.

A művész, aki ezt a képet rajzolta, maga elé képzelte a cölöpfalu asszonyait, amint ügyes kezükkel agyagból fazekakat formálnak, a gyermekek pedig esodálkozva nézik az új esoda megszületését. A kedves kép a fazekasmesterség feltalálóját örökítette meg.

font kosarak, szatyrok, halászvarsák kerültek napfényre, jeléül annak, hogy a cölöplakók háztartása ugyancsak föl volt szerelve mindenféle készséggel. A fonás mestersége, akárcsak a hálókötés, bizonyára régibb keletű, mint a szövés, hiszen a vesszők összefonását már akkor megtanulhatta az ősember, amikor kóborló vadász vagy nomád pásztor korában szélfogó cserényeket font, vagy vesszőből font kunyhókat készített. A cölöpházak készítésénél is alkalmazta a vesszőfonást, hogy erősebbé, széltartóbbá tegye a falakat.

Miközben a cölöpfalvak asszonyai vesszőkosaraikat fonták, véletlenül olyan felfedezést tettek, amely egy újabb házi iparágnak lett az alapja. A fonott kosarak csak szilárd tárgyak hordozására voltak alkalmasak, már pedig szükség volt könnyebb vízmerítő és víztartó edényekre is, amelyekkel pótolni lehet a fából vájt vagy kőből készült nehezebb edényeket. Egyik ötletes asszony úgy segített magán, hogy agyaggal tapasztotta ki a kosár belsejét, így már lehetett benne vizet, tejet is tartani. Lassan általánosan használatosak lettek a cölöplakók körében az agyaggal kitapasztott fonott-edények. Megtörténhetett egyik háznál, hogy egy ilyen kosár a tűz közelébe került és összeégett. A vesszőfonat leégett róla, ellenben ottmaradt a keményre égett agyagbélés, amelyet vesszőburok nélkül is edénynek lehetett használni.

Talán így, véletlenül jött reá az ősember az agyagedények készítésének módjára és a véletlen felfedezés nyomán kifejlődött az ősi fazekasmesterség. Valószínű, hogy kezdetben úgy készültek az agyagedények, mint ahogyan véletlenül létrejött az első fazék. Vesszőből fonták az edénymintákat, ezeket gondosan kitapasztották agyag-



Különböző agyagedények a cölöplakók korából.

A fazekasmesterség feltalálói a cölöplakók voltak, akik ezt a mesterséget már annyira fejlesztették, hogy a legkülönbözőbb alakú és díszítésű edényeket tudták előállítani. Az edények formái és ékítményei művészi ízlést árulnak el.

gal, majd a tűzbe tették a vesszőfonatos nyers edényeket, hogy ott kiégjenek. A cseréptöredékeken, amelyek a cölöépítményekből tömegesen kerültek felszínre, látható a vesszőfonadék lenyomata, amely a cserépedényeknek dísz is kölesönözhetett. Később talán csupán a díszítés kedvéért alkalmazták a vesszőfonadékot, amelynek lenyomatai ugyan-csak cífrává tették az edények külsejét. Majd megtanulhatták a cölöplakók az agyagnak kézzel való formálását és színes anyagokkal való zománcozását is, ami a díszítésre, színpítésre újabb lehetőséget nyújtott. A fazekaskorongot azonban aligha ismerték a cölöplakók, —

legalább is ezt a fazekas szerszámot nem fedezték föl a tavak iszapjában, — s így valószínű, hogy a vesszőfonat alkalmazása az edények kiformálásánál még sokáig szokásban maradt.



A cölöplakók lámpása.

A svájci cölöpépítményekből a sok agyagedény között ilyen széles serlegalakú edényeket is találtak. Ezekben valószínűleg világítás céljából állati zsírt vagy növényi olajat égettek.

A cölöplakók agyagipara, akárcsak a szövőiparuk, meglehetősen fejlett volt. Sokféle edényt ismertek már ivópoharakat, korsókat, bögréket, köcsögöket, fazekakat, lapos tálakat, lábasokat és tányérokat. A díszítésben is nagy a változatosság, jelölül annak, hogy az ősi fazekasmesterek nemcsak a gyakorlati cél kielégítésére törekedtek, nemcsak gépiesen gyártották bizonyos sablón szerint az edényeket, hanem művészi ízlésük is volt és azt igyekeztek ki is elégíteni. A cifra ékítmények, amelyeket a cölöpfalvak edényein láthatunk, csaknem mind különböznek egymástól, ami arra vall, hogy a készítőik nem lesték el másoktól a díszítés mintáit, hanem a saját ötleteiket valósították meg az edények külsejére égetett rajzokban.

Az úszó fatörzstől az első bárkáig.

A mesterségekben való fokozatos előrehaladás közepette ősi foglalkozásait sem hagyta abba a cölöplakó. Bár az állattenyésztés, földmívelés és a házi mesterségek sok munkát adtak, azért a vadászatra is jutott idő. Szükség is volt reá, mert hiszen a házi állatállomány fölfrissítése és gyarapítása csak az erdők, mezők vadjainak felhajtásával, elfogásával és megszelidítésével történhetett. Míg a jégkorszaki vadászat főcélja a napi élelemszükséglet megszerzése volt, s a barlangi vadász nem gondolt a jövőre, nem akart vagyont gyűjteni, gazdagodni, addig a cölöplakók a vadászatot a termelő gazdálkodás, a vagyonszerzés szolgálatába állították. Az élő vagyon szaporítása, a csorda, a nyáj, a konda megnövelése volt a cölöplakó gazda főtörekvése. E gyakorlati cél mellett azonban az ősi vadászszenvéd'y is kihajtotta néha a cölöplakót a vadonba, hogy nyilpuskájával lövöldözzön a kisebb vadakra, amelyeknek felkutatása és elejtése növelte a férfias bátorságot és ügyességet. A vadászatnak ez a módja már nem volt csupán

hasznát hajtó foglalkozás, hanem főként kedvtelés, szórakozás, amely felüdítette a férfiaknak munkában kifáradt testét és fölfrissítette a lelküket. A vadászat ekkor alakult terhes munkát jelentő foglalkozásból testet, lelket erősítő sporttá.

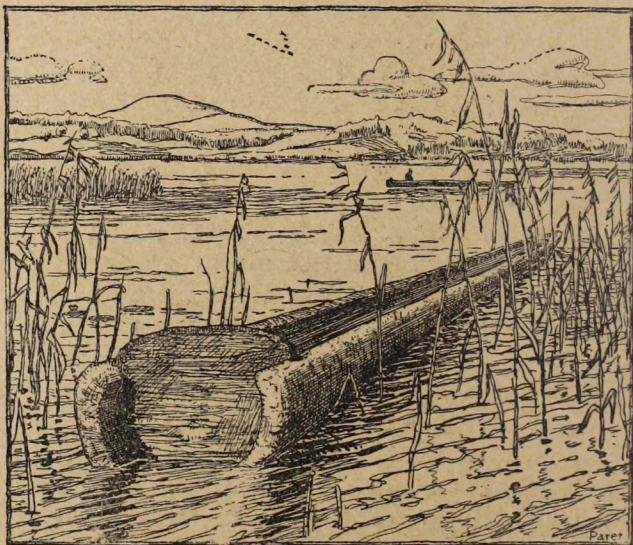
A másik ősi foglalkozás, a *halászat*, a cölöplakók korában még nem tudta magát függetleníteni a gyakorlati céltől, bár kétségtelen, hogy a cölöplakó halászok kedvteléssel űzték mesterségüket és örömük telt abban, hogy mesterségbeli készségüket, akár újabb halászszerszámok, akár új módszerek feltalálásával, tökéletesíteni tudták. Tulajdonképpen a halászat volt a tavak mellett letelepedett emberek főfoglalkozása, ami természetes is, mert hiszen a halban bő tavak szinte felkínálták magukat az Ázsiából bevándorlott népnek. A halászat azonban nem tudta fedezni a cölöpfalvakban letelepedett halásznép minden szükségletét; ezért kellett lassankint áttérniük a többi foglalkozásra is, amelyeknek ismeretét őshazájukból hozhatták magukkal. Idővel azután a halásztelepek lakossága a sokféle mesterségekben mindinkább előrehaladt, úgyannya, hogy már nem foglalkozhatott mindenki valamennyi mesterséggel, a munkát meg kellett egymás között osztaniok és kiki tehetségéhez, hajlamához mérten választott foglalkozást. Volt, aki főként gazdálkodott, a földet művelte, állatokat tenyésztett; mások egyik vagy a másik kézművességben tökéletesítették magukat, egy részük pedig megmaradt a halászat mellett.

A cölöpfalvak halászhai kétségkívül nagyon jól értettek a mesterségükhöz. Erre enged következtetni a cölöpépítményekből előkerült sokféle halászszerszám. A cölöplakó halászok úgyszólván valamennyi halászkészséget ismerték, amelyet a mai halásznépek használnak. Szígonnyal, horoggal, hálóval, varsával fogták a halat és bizonyára a különböző halfajták tartózkodási helyéhez, életmódjához, szokásaihoz mérten alkalmazták hol az egyik, hol a másik halászszerszámot.

A halászmesterségnek természetesen nélkülözhetetlen kelléke volt a *csónak*, amely egyúttal a cölöpfalu és a part közötti közlekedésre is szolgált. A cölöplakók csónakjai azonban már haladást jelentenek a víziközlekedés terén, mert a legősibb vízijárművek nem czeek voltak, hanem a vízen úszó fatörzsek, amelyeket az ősember erős faággal hajtott tova és irányított, ahogyan még ma is látjuk egyes kultúrátlan népeknél. Ám az úszó fatörzs legkevésbé sem lehetett biztonságos vízijármű, ha mégoly ügyesen bántak is vele. Ezért később az ősember több fatörzset összekötözött, *tutajt* készített és ezen hajókézelt. A tutajt

azonban nehezen irányítható, ügyetlen jószág volt, már pedig az ősembernek a halászatnál gyorsabb, könnyen kezelhető járműre volt szüksége.

Mint annyi más esetben, itt is a természet vezette reá a megoldásra. A vízen korhadt fatörzseket is látott úszkálni és megfigyelte, hogy milyen könnyedén lebegnek. Akadt a korhadt fatörzsek között olyan is, amely hosszában ketté volt hasadva és odvas belsejével szinte felkínálta magát az ősembernek, hogy üljön bele. A mindenre



A legrégibb csónak.

A legrégibb cölöplakók egyetlen fatörzsből kivájt és kiégetett csónakokat használtak. Ha hosszabb törzsből faragták, a tözs vékonyabb végét kihegyezték, a tompára vágott végét pedig vastag falappal zárták el. A keskeny lélekvesztővel ugyancsak ügyesen kellett bánni, hogy fel ne forduljon.

kész, bátor ősember nem is tétovázott, merészen beszállt a természetes csónakba és örömmel tapasztalta, hogy milyen gyorsan és könnyedén tud benne tovalhaladni a vízen.

Ezzel fel volt találva az első vizijármű. Az ősember most már tudta a módját, hogyan készíthet magának csónakot. Félig korhadtt fatörzset keresett, vagy ha ezt nem talált, kidöntött egy vastagtörzsű élőfát, kőekkel ketté hasította, kőbaltájával, vésőjével a belsejét kivájta, tűzzel kiégette és kész volt a lélekvesztő. Még csak evezőket

kellett faragni, majd a kész csónakot a vízre tölteni, bátor szívvel beülni, az evezőt biztos kézzel megragadni — s az ősember elindulhatott első magakészítette csónakján az első vízi útra.

A svájci cölöpépítményekben az egyetlen törzsből faragott csónakok maradványait mindenütt megtalálták, jeléül annak, hogy ez a kezdetleges vizijármű általánosan el volt terjedve a vizilakóknál.



Csónakázás az őskorban egyik svájci tavon.

Ez a művészi kép egy fiatal párt mutat be a cölöpépítmények korából. Egyetlen fatörzsből faragott csónakjukon hazafelé tartanak a cölöpfaluba. Az asszony evez a férfi pedig nyil-puskájával valami madárra céloz.

A cölöplakók leginkább tölgyfából faragták csónakjaikat, amelyeknek hossza különböző volt; akadtak közöttük 10—12 méter hosszú és igen keskeny lélekvesztők is. A svájci tavak fenekéről napvilágra került csónakok peremén látni lehet az evezők részére vágott rovátkákat, amelyek a használatban alaposan kikoptak. A hajlott fenekű, keskeny csónak nem feküldhetett biztosan a vízen, könnyen billenhetett ide-oda

és nagyon ügyes evezősnek kellett lennie annak, aki a hullámzó tavon tovahajtotta. A cölöplakók bizonyára mind jól értettek a csónakázáshoz, az asszonyok és gyermekek csakúgy, mint a férfiak. Hiszen nem mindig állott férfi rendelkezésre, ha a partra kellett evezni, vagy onnan vissza a faluba. Ilyenkor az asszonyok vagy a gyermekek fogták meg az evezőt és biztos kézzel hajtották a lélekvesztőt, akárcsak mainapság a halász- vagy hajósnép asszonyai és gyermekei.

Az egyetlen törzsből készített csónakokat később tökéletesítette



A hajó őse.

A cölöpépítmények korában már nemcsak egyetlen fatörzsből vájt lélekvesztőket, hanem deszkákból összerótt nagyobb bárkákat is tudott készíteni az ősember. Egy Dániában felfedezett cölöpépítményben bukkantak reá egy ilyen bárka maradványaira, amelyekből sikerült az ősi vízijárművet összeállítani. A képzeletbeli kép, használatban mutatja be a hajó őseit, amelyet a dán cölöplakók több evezővel hajtottak tova a tengeren.

a találékony ősember. Hogy biztosabb járású legyen a csónak, a peremére deszkákból bordákat erősített. Így öblösebbé, nagyobb befogadó képességűvé is tette vízijárművét. A deszka használata még később rávezette az embert a bordákból egyberótt csónakok készítésének a módjára. Ez már egy lépés volt a nagyobb vízijárművek — a bárka, a hajó — feltalálásához. Abban az időben, amikor a svájci cölöplakók még egyetlen fatörzsből vájt csónakokat használtak, a mai Dánia területén élt cölöplakók már hatalmas bárkákat készítettek deszkákból és sok evezővel gyorsan hajtották előre a tengeren.

A cölöplakók vallása.

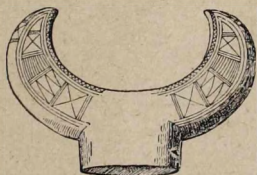
Amit a cölöplakók életmódjáról, foglalkozásáról elmondottunk, abból képet alkothatunk magunknak a nyüzsgő elevenségről, ami a cölöpfaluban és környékén uralkodott. A barlanglakók zaklatott, küzdelmes életéhez képest, — amelyet a folytonos harc, zsákmányolás, a Természettől való örökös függés jellemzett, — óriási haladást jelentett

a cölöplakók békés, nyugodt élete, amelynek a harc helyett a munka, a rablás helyett a termelés volt az alapja.

Ha a cölöplakó ember értelmé felül is kerekedett a Természeten, ha hatalmába is kerítette az állatok és növények világát, a természeti erőkkel szemben mégis tehetetlen maradt. Már a jégkorszaki vadászokban is élt a természeti erők féltő tisztelete, de még inkább megtanulták félni és tisztelni az ismeretlen földöntúli hatalmakat a földműveléssel és állattenyésztéssel foglalkozó cölöplakók. A szorgalmas munka ugyanis nem biztosította mindig a jólétüket, hiszen a bő termésnek, a jószág egészséges fejlődésének öröme után rájuk köszönthetett a jégverés, árvíz, baromvész vagy háború alakjában a pusztulás és a szegénység.

Hogy a cölöplakókban ki volt fejlődve a felsőbb hatalom babonás tisztelete, azt a cölöpépítményekből napvilágra került különböző bálványok bizonyítják. Általánosan el volt terjedve a cölöplakóknál egy félhold alakú tárgy, amelyet agyagból készítettek és egyszerű ékítményekkel díszítettek. Csaknem valamennyi cölöpépítmény kultúrrétegéből előkerült néhány agyag-félhold és ezek alakban, nagyságban, díszítésben úgyszólván semmit sem különböztek egymástól. Az agyagfélholdak megegyező volta valószínűvé teszi, hogy e különös tárgyak bálványok voltak, jelképei a Holdnak, amelyet a cölöplakók felső hatalomként tiszteltek. A holdimádást, mint ősi vallási szokást, megtaláljuk úgyszólván valamennyi ókori népnél. A föníciaiak és az egyiptomiak vallásában a Holdnak külön istennője volt, akiben a termékenyítő erő forrását látták és tisztelték. A Hold istennőjének ezeknél a népeknél is a félhold, a holdszarv volt a jelképe, amely, az aratásnál használt sarlóhoz és az ökör szarvához való hasonlóságánál fogva, jelképezte egyúttal a földművelést és az állattenyésztést is. Abból, hogy a cölöpépítményekben a hold-jelképet mindenütt megtalálták, arra lehet következtetni, hogy a holdimádás legősibb formájában már a cölöplakóknál ki volt fejlődve.

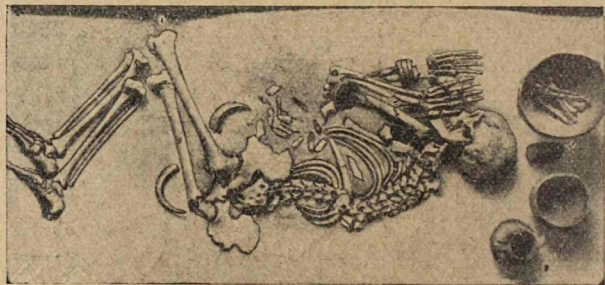
Egyébként a cölöplakóknál — akárcsak a jégkorszaki barlanglakóknál — a túlvilági életben való hit is el volt terjedve. Hogy való-



Holdbálvány.

A svájci cölöpépítményekről számos félholdalakú agyagtárgy került napvilágra. Ezekről azt hiszik a tudósok, hogy jelképei a Holdnak, amelyet a cölöplakó őseimbek istenként tiszteltek.

ban hittek az elporladó testből kiszabadult lélek vándorlásában, azt leginkább mutatja a szertartásos tisztelet, amellyel halottaikat eltemették. A temetkezés módja a legrégebb cölöplakóknál alig különbözött a jégkorszaki temetéstől. A cölöpfaluból a partra vitték a halottat és összekötözött, zsugorított helyzetben kőlapokból összetákolt sírládaiba tették. Azután szerszámokat, fegyvereket és tálakban ételt helyeztek melléje, majd nehéz kőlappal lefődték a kősírt. A temetkezésnek ez a módja arra vall, hogy a cölöplakók ugyanúgy gondolkodtak a halottak-



Egy cölöplakó sírja.

Akércsak a jégkorszakban, a földtörténeti jelenkor elején is zsugorított helyzetben temették el a halottakat kősírokból és melléje tettek fegyvereket, ékszereket és tálakban ételt, vizet is, hogy a halott el legyen látva mindennel és a szelleme ne térjen vissza a túlvilágról az élők közé.

ról, mint a jégkorszaki vadászok és ellátták őket mindennel, amire túlvilági útjukon szükségük lehet, nehogy visszatérjenek az élők közé és a szerencse mellett esetleg bajt is hozzanak reájuk.

A parti kősírokból talált csontvázakon kívül a cölöpépítmények íszaprégeiből előkerültek ősemberi csontvázak. Ebből nem szabad azonban arra következtetni, hogy a cölöplakók halottaikat néha egyszerűen a tőfenékre sülyesztették és így temették el. Valószínű, hogy a tőfenéken talált csontvázak véletlenül vízbefúlt vagy tűzvész alkalmával elpusztult emberek maradványai.

A réz és a bronz a művelődés szolgálatában.

A többszázezer éves ködös multból, amikor a kezdetleges erdei emberrel elindult küzdelmes útjára az emberiség, így bontakozott ki lassanként teljes felsőbbtségében a Természet Ura. A világ meghódítására, egyre fejlődő értelmén kívül, mindezideig főfegyvere a *kő* volt,

amelyet előbb természetes formájában használt, majd ütögetéssel, patintgatással alakított, végül csiszolt, simított, hogy használatra alkalmassá tegye. Ennek, az emberiség történetében *kőkor* néven emlegetett korszaknak köszönhetünk úgyszólván minden alapvető fölfedezést. A tűzgerjesztés módjának feltalálása, az anyag — kő, fa, csont — megmunkálása, a legfontosabb szerszámok készítése, a fonás, szövés, varrás és fazekasság mestersége, az állattenyésztés, a földművelés, valamint az első társadalmi szervezkedés — mind a kőkor kultúrájának nagyszerű eredménye. De a technikai és mesterségbeli készség, valamint a társadalmi élet fejlődése mellett nagy haladáson ment keresztül a kőkorban az emberi lélek is. A természet szemléletéből kifejlődött benne a szép iránti érzék, amelyből kisarjadt a barlanglakók kezdetleges művészete; a természeti erők hatalmas megnyilatkozásai kifejlesztették a földöntúli hatalmakban való hitet, a vallásos érzés csiráit.

Az évezredek hosszú során át tartó kőkort lassan, fokozatosan egy új korszak váltotta föl, anélkül azonban, hogy a kőkorszaki élet és kultúra nyomtalanul eltűnt volna a Föld színéről. Hiszen a földkerekség egyes részein még ma is élnek kezdetleges kultúrájú népek, amelyek köből készült eszközöket használnak, s amelyeknek életmódja, lelki műveltsége sem emelkedett túl a kőkori fokon. Európában azonban a földtörténeti jelenkor első felében a kőkor végetért, s egy nagyszerű fölfedezés újabb hatalmas lökést adott a művelődés útján előretörő emberiségnek. Ez a fölfedezés egy új anyag volt, a kőnél, fánál, csontnál alkalmasabb matéria, amelyet ugyancsak a Természet kínált fel az embernek. Az új anyag a *fém* volt.

A svájci és más európai cölöppéptmények kutatásánál, — mint már említettük, — a kőeszközöket rejtő legalsó kultúrretegek fölött olyan iszaprétegeket tártak föl, amelyekben *réz*ből és *bronz*ból készült tárgyak — fegyverek, házieszközök, edények stb. — heverték. Kétségtelen, hogy az emberi kultúrának ezek az emlékei olyan korból származnak, amely nyomon követte a kőeszközök használatának a korát. A cölöplakó ember, aki a tavak vidékén már a földtörténeti jelenkor elején kifejlesztette a jégkorszaki műveltségnél jóval nagyobb kultúráját, nem állt meg a megkezdett úton, hanem újabb fölfedezések, találmányok révén még inkább tökéletesedett.

A fémeket rejtegető ércek fölfedezése, valamint a fémek kiolvasztásának és megmunkálásának a kieszelése nem a svájci cölöplakók érdeme. Az ércteknika valahonnan idegenből származott át a svájci cölöplakók

körébe, akik azután tökéletesítették és elterjesztették egész Európában. A tudósok azt tartják, hogy — miként a cölöplakók kőkori műveltsége is a Földközi-tenger vidékéről került a svájci hegyek közé, — úgy az emberi szellem és ügyesség új találmánya is innen indult el hódító útjára. Azt hiszik, hogy az ércekben gazdag Ciprus-sziget lakói voltak az elsők, akik rájöttek, hogy a hegyekben található vörös színben fénylő anyag, a *réz*, nagyon alkalmas fegyverek, szerszámok készítésére. Eleinte amúgy nyers állapotban próbálták kalapácsolással formálni a lágy, nyújtható, de amellet szivós anyagot, majd rájöttek, hogy az tűzben meg is olvaszt-
ható s ilyen álla-
potban formákba
önthető.



Különböző bronzkori eszközök egy jelsőolaszországi cölöplakóból.

1. Bronzvész. 2. Bronzkés. 3. Borotválókés bronzból. 4. Csonthol aragott fész. 5. Csonthol készült porgettyű, amelynek a tengelyét vékony bronzlemez borítja. 6. Bronztű. 7. Agyagedény.

A rézből készült eszközöknek azonban a kővel szemben volt egy nagy hátrányuk, nevezetesen, hogy anyaguk puhaságánál fogva gyengék, hajlékonyak voltak, könnyen el is koptak. Ezen a bajon segíteni kellett. A természet útmutatása

rá is vezette az embert arra, hogy miképpen lehet a rézet keményebbé, ellenállóbbá tenni. Valószínűleg véletlen folytán sikerült a rézeszközöket készítő emberek egyikének a hegyek között fölfedezni egy ásványt, amelyből a tűz segítségével a vörös réznél keményebb, fehérszínű fémot tudott kiolvasztani. Ez a fém az *ón* volt. E fölfedezés az emberi szellemnek a réz fölfedezésénél is nagyobb vívmánya volt, mert hiszen a vörösrezet az ember készen, megmunkálásra alkalmas állapotban találta a természetben, ellenben az ónt előbb ki kellett olvasztani az ásványból, amelyet a hegyek között talált. A fémeknek érceikből való kiolvasztása, a *fémkohászat*, kezdődött ezzel a nagyszerű fölfedezéssel. De nagyot lendült az ón megismerésével a fémipar is. A rézeszközök készítésével foglalkozó ember ugyanis rájött

arra, hogy, ha a lágy vörösfémet a kemény fehérfémmel összeolvasztja, olyan anyagot kap, amely szívósabb, keményebb, mint az addig használt réz, de azért jól megmunkálható, könnyen formálható, önthető, kovácsolható. Így fedezte föl az ember az első fémötvényt, a *bronzol*.

A bronz feltalálásával az ember olyan anyaghoz jutott, amely minden tekintetben különb volt, mint a kő vagy a csont és fa. Az olvasztással folyékonyvá változtatható fém jobban engedelmeskedett az ember akaratának, mint a rideg kő vagy a kemény fa és csont. Amit találgatás eszével kigondolt, könnyebben önthette formába a bronzból, könnyebben alakíthatta mind megfelelőbb formára és díszíthette, csinosíthatta izlése szerint. Az újabb gyakorlati találmányoknak és a művészet fejlődésének széles útja nyílt meg ezzel az ember előtt. Az ember ré is tért erre az útra és nagyobb lépésekkel, gyorsabban haladt rajta előre, mint a kőkör akadályokkal teleszórt, rögzös, bizonytalan ösvényén.

A *bronzkor*, — ahogyan az emberiség őstörténetének a kőkör után következő korszakát nevezzük, — a svájci cölöpépítményekben tárul elénk a legszebben, annak ellenére, hogy a kezdetét nem itt kell keresnünk. Valószínű, hogy a Földközi-tenger partvidékének kereskedő népe terjesztette el a svájci cölöplakók között a fémek használatának a szokását. Előbb a réz terjedt el és pedig már a kőeszközök használatának

a korában. A Bieli-tóban fölfedezett húsz kőkori cölöpépítmény kultúrtelegében, a finoman megmunkált, csiszolt kőeszközök, szépen diszített cserépedények mellett, tiszta rézből készült tárgyakat is találtak. Főként apró csecsebecsék, ékszerek kerültek elő az iszapból: rézgyöngyökből összefűzött nyaklánc, karkötők, kis medaillonok, amulettek. De találtak a Bieli-tó iszapjában kis töröket, amelyek inkább játszószerkeknek látszottak, mint öldöklő fegyvereknek, továbbá rézszerszámokat: késeket, vésőket, kalapácsokat.

A rézeszközöket tehát már ismerte a kőkori cölöplakó és valószínűleg nemcsak vásárlás útján jutott hozzájuk, hanem maga is megpróbálkozott a készítésükkel. Svájce hegyei között itt-ott előfordult terméshéz, azután meg a délvidéki kereskedők nyers rézanyagot is hoz-



A cölöpfalu fegyverkovácsának állója.

Egy svájci cölöpfaluból került ki ez a bronzból készült álló, amelyet a kovácsmester, aki használta, díszítéssel is ellátott.

tak Svájcba, megvolt tehát a mód arra, hogy a cölöplakók ügyes-kező mesteremberei réztárgyakat is készítsenek a kő- és csonteszközök mellett. Egyik svájci cölöpépítményben hatalmas bárdalakú vörösréz-tömeget találtak, amely olyan nehéz és eseflen volt, hogy nem lehetett fegyvernek tartani, inkább nyersanyagnak. Ugyanebből a cölöpépítményből kisebb rézeszközök is előkerültek, amelyekről kétségtelenül meg lehetett állapítani, hogy használatban voltak. Egyúttal azt is meg lehetett állapítani, hogy Svájcban készültek, mert a formájuk teljesen hasonló volt a kőeszközökhöz, amelyeket a cölöplakók használtak.

Míg a rézeszközökről nem lehet egészen biztosan állítani, hogy készítésük és használatuk szokása idegenből jutott el Svájcba,



A cölöpfalvak aszonyainak karperecei.

A bronzot szép színe és díszítésre alkalmas volta miatt szívesen használták a cölöplakók ékszerek készítésére. A karperecek formáiban nem volt nagy változatosság, de annál inkább kifejezésre jutott az ötvösmesterek ötletessége és művészi ízlése a legkülönbözőbb díszítésekben. A képen látható karperecek a möringeni őskori ipartelepről valók.

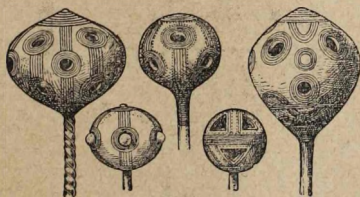
vagy hogy maguk a svájci cölöplakók jöttek reá a réz felhasználásának a módjára, addig a bronznak az alkalmazását kétségtelenül idegen népektől tanulták meg a svájci cölöplakók. Svájcban ugyanis sehol sem fordul elő olyan érc, amelyből önt lehetne kiolvasztani, hiányzott tehát a nyersanyag, amelyből a vörösrézrel bronz-ötvényt tudtak volna készíteni. Egyébként a vörösréz sem fordult elő a svájci hegyekben olyan nagy mennyiségben, hogy a svájci cölöplakók ipari szükségletét fedezni tudta volna.

Ha a svájci cölöplakók nem is dicsekedhettek a bronz fölfedezésének dicsőségével, azt viszont el kell ismerni róluk, hogy az idegenből hozzájuk került bronzanyag feldolgozásához nagyszerűen értettek. A már említett Bieli-tó mellett fekszik Möringen falu, amelynek közelében két cölöpépítményre bukkantak. Az egyik a part közelében terül el, ezt kőkori cölöplakók lakták; a másik messze benn fekszik a tóban és bronzkori cölöplakóknak volt a lakóhelye. A múlt század végén a Bieli-tóban új szabályozási munkákat végeztek és ekkor fedezték föl a tó belső részén fekvő bronzkori telepet. Rengeteg bronzeszköz került innen napvilágra és sok olyan tárgy, amelyből arra kellett következtetni,

hogy itt egy nagy ipartelep volt, ahol tömegesen gyártották bronzból a különböző használati tárgyakat. A möringeni ősi gyártelep romjából fújtatóval és retortával ellátott olvasztókemencék, agyagból készült olvasztótégelyek, összetört és beolvasztásra váró bronztárgyak, ón- és réztömbök, már kiolvasztott bronztömegek, sok gyalult fémforgács, öntőminták stb. kerültek elő, jelöl annak, hogy itt, talán 20—30 ezer évvel ezelőtt, élénken pezsgő munka folyt és a gyári üzem nagyarányú termelésre volt berendezve. Megtalálták a gyártelep árúraktárait is, ahol a legkülönbözőbb eszközök — kardok, nyílhegyek, török, lándzsavégek, sarlók, csákányok, vésők, kések — és ékszerek voltak eladásra készen raktározva. Még közvetítő megbízottja is lehetett a möringeni gyárnak; ezt sejteti, hogy a közeli Szent Gallen mellett is találtak egy raktárt, több mint hatvan vadozatú bronzbaltával. A möringeni gyáron kívül máshol is találtak Svájcban bronzkori ipartelepeket, ahol tömegesen gyártották a bronzeszközöket. Egyik helyen 7000, másutt 6000, Genf közelében pedig mintegy másfélezer különböző bronztárgyat fedeztek föl. A bronzeszközök nagy száma arra vall, hogy a svájci őslakosság nemcsak saját céljaira készítette a különböző használati tárgyakat, hanem Európa más népeinek is.

Azt lehet tehát mondani, hogy Svájcban, ahol a kultúra legfontosabb tényezői már a kőkorból kifejlődtek, a bronzkorból kialakult a *nagyipar* és ezzel együtt a *nagykereskedelem* kezdete is.

Az ipar és a kereskedelem a gazdagodásnak a forrása. A svájci cölöplakók, akik a kőkori szegényes kezdetből önszorgalmuk és munkájuk révén egyre előbbrejutottak a művelődés és a boldogulás útján, a bronzkorból már gazdag, tekintélyes emberek voltak. A jóléttel együtt járt a kényelem szeretete. A házaikat nagyobbra, lakályosabbra építették és berendezésére is több gondot fordítottak. A cölöplakvak megnagyobbodtak és sűrűbben épültek a tavakon. Megerősödtek a társadalmi kötelékek is, mert a közös érdek, főként a kóbor barbár törzsekkel való védekezés, szorosabb együttműködésre, összetartásra készítette a tavak lakóit. Kialakultak a különböző társadalmi osztályok:

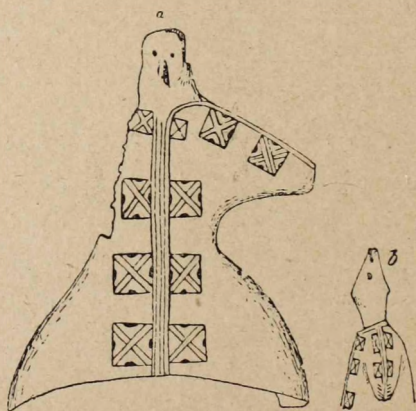


Amivel a bronzkori asszonyok a hajukat tűzték.

A hajtűk nagyon divatosak voltak a bronzkorból. A karperecek és nyakövek mellett a hajtűk voltak a legkedveltebb ékszerek. Az ötvösművészek igyekeztek is szebbnél-szebb hajtűformákat és díszítéseket készíteni, hogy a gazdag hölgyek ízlését kielégítsék.

a földművelő és állattenyésztő gazdák, az iparos polgárok és az ipartelegeken foglalkoztatott munkások osztályai. Az állattenyésztés, földművelés a kőkorszaki egyszerű kezdetből nagyarányúvá fejlődött. A háziállatok száma megszorodott, a termesztett növények megnemeselek és mind nagyobb földet követeltek. A szegényes házi gazdaságokból nagy gazdaságok fejlődtek.

A gazdasági és ipari téren való nagy előrehaladás mellett a szellemi és lelki élet terén is magas fokon állhatott a bronzkori ember. A svájci cölöpléptmények azonban erről — sajnos — keveset árulnak el.



Bronzkori bálvány égetett agyagból.

A bronzkori ember a túlvilági hatalmak iránti tiszteletét úgy juttatta kifejezésre, hogy bálványokat készített és azokat, mint a láthatatlan felsőbb hatalom megtestesítőit, imádta. A képen emberalakot utánozó bálványt látunk előlről (a) és oldalról (b); a bálvány testére kockás rajzokkal díszített, ingformájú ruhát mintázott a szobor készítője.

A művészi érzék, az izlés a bronztárgyak formáin, díszítésén megnyilatkozik ugyan, de arról nincs tudomásunk, hogy a gyakorlati céltól független művészi alkotások életrekeltek-e a gazdag cölöplépvakban, mint egykor az egyszerű, szegényes barlanglakásokban. A bronzkori technikában mutatkozó magasabb kultúrának meg kellett nyilatkoznia a szellemi életben is. Bizonyos, hogy a bronzkori cölöplakók már írásjelekkel ki tudták fejezni a gondolataikat, mert hiszen erre, mint kereskedelemmel is foglalkozó embereknek, gyakorlati célból is szükségük volt. Írásos feljegyzéseket azonban nem őriztek

meg az utókor számára a más őskori emlékekben annyira gazdag svájci tavak. S mert nincs írásos hagyományunk ebből a korszakból, nem ismerhetjük a bronzkorszaki cölöplakók mese- és mondavilágát sem, holott egészen bizonyos, hogy szellemi életük ekkor már a költészetben is megnyilatkozott.

A svájci cölöplakók hitéletéről is vajmi keveset tudunk, csak annyit sejtünk, hogy a túlvilágban való hit megvolt náluk. Ők is félték a hazajáró lelkektől, de nem úgy igyekeztek biztosítani magukat halottaik szellemének visszatérése ellen, mint a kőkorszakiak. Nem sírokba

temették, hanem elégették a hullákat. Lehet, hogy a bronzkorszaki *halottégetés* szokásánál a közegészségi szempont is irányadó volt, de inkább valószínű, hogy a holttestek elhamvasztásának főoka az a babonás hit volt, hogy a tisztító tűz a halott testével együtt a lelkét is elhamvasztja és így az életbenmaradtak meg vannak kímélve a kísértetjárás borzalmaitól.

A kőkorszaki cölöplakók bálványimádása valószínűleg átszármazott a bronzkorszaki cölöplakókra is, de magasabb műveltségüknek megfelelően náluk a földöntúli hatalmak tisztelete, a vallásos hit, már fejlettebb formában nyilatkozott meg. Erről azonban éppen úgy nincs biztos adatunk, mint a bronzkor képzőművészetéről és költészetéről.

A gazdagodásnak, a jólétnek, a technikai és szellemi téren való előrehaladásnak, amely a bronzkori embert jellemezte, megvolt az árnyoldala is. A bronzkori lakótelepeken nyers fémanyagban, kidolgozott eszközökben, de főként terményekben és állatállományban felhalmozott hatalmas vagyon felkeltette a szomszédos barbár törzsek irigységét és kapzsiságát. A bronzkori telepek lakóinak alaposan fel kellett készülniök a fenyegető orvtámadások ellen, s amint a cölöpléptérményekből és más bronzkori telepekről kikerült sok fegyver mutatja, állandóan készen is állottak életük és javaik megvédésére.

A nagy felkészültséggel és a gazdagság hatalmával sem tudták azonban elriasztani a barbár ellenséget, s a munkától hangos, békés bronzkori telepeken ismételten fellángolt a háború tüze. A barbárok nagy tömegével és a nyers erőszakkal szemben sokszor nem tudott ellenállni a telepek lakossága, a barbár rablók betörték a falvakba, várckákba és vérbe, tűzbe fojtották a virágzó kultúrát. Ám a tehetség, a szorgalom és az akaraterő a pusztító veszedelem elvonulása után új életet teremtett a romokon. Ujra megindult a munka, felépültek a porráégett



Különböző bronzkésék a svájci cölöplakókból.

Ez a sorozat kés azt mutatja, hogy a bronzkori ötvösök és fegyverkovácsok nagyon ötletes és jóízű mesteremberek voltak. A kések formáiban, és a díszítéseiben nagy volt a változatosság.

falvak, megteltek állatokkal a karámok, istállók, ismét kisarjadt a letarolt szántóföldeken a gabona és a szegénység helyén kivirágzott újra a jólét és a gazdagság. A kifinomodott kultúra legyőzte a durva műveletlenséget.

Az ismételten feldúlt és porráégett cölöpfalvakban újjáépítésük után mindig egy-egy fokkal továbbhaladt a műveltség, mert az emberi szellem a romok nyomán újításokkal igyekezett újra megalapozni megbolygatott békéjét és boldogságát. De nemcsak a cölöpfalvakban sarjadt új élet a háborúk nyomán, nemcsak itt fejlődött, erősödött a kultúra, hanem Európa más részeiben is. Mert amikor a barbár törzsek a cölöplakókkal vívott győzelmes harcukból zsákmánnyal gazdagon megrakodva hazatértek, otthonukban igyekeztek a cölöpfalvakban

tapasztaltakat értékesíteni. A foglyaiktól, akiket a cölöpfalvakból magukkal cipeltek, megtanulták az állattenyésztés és földművelés módját, a szövés-fonás, fazekasság mesterségét, a bronzöntést és az ötvösművészetet.



Díszített bronzeszközök Magyarországról.

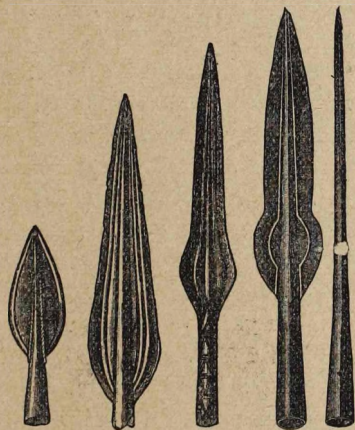
1. Fokos. 2. Bárd. 3. és 4. Vésők. Valamenyt fanyélre erősítve használták; a fogantyújuk arra szolgált, hogy azon zsineget húzhassanak át és így kötözhesék a fanyélre.

A békés cölöpfalvakból így terjedt el a műveltség távoli vidékekre és mindenütt megnyitotta a letelepedett munkás életnek, a társadalmi szervezkedésnek, az államalakulásoknak az útját. A bronzkori kultúra nyomait szerte Európában, nemkülönben a Földközi-tenger afrikai és ázsiai partvidékein is mindenütt megtalálták. Magyarország területén is élénk, pezsgő élet folyt a bronzkorban; erre bizonyosság a sok szebbnél-szebb bronztárgy, amely a magyarországi bronzkori telepekről előkerült. A Magyar Nemzeti Múzeum régiségtárának díszai a magyar földből kiásott különféle bronzeszközök, amelyek az egykor hazánk területén élt bronzkori ember műveltségét és gazdagságát hirdetik.

Az emberiség őstörténetének lapjai, a cölöépítmények ősi emlékeket rejtegető kultúrrétegei, ilyen sokat mondanak el nekünk a cölöp-

lakók életéről, foglalkozásáról, szokásairól, lelkivilágáról, habár egyetlen sor írás, egyetlen írott emlék sem maradt fenn ebből az időből. A tudósok, akik a cölöpépítmények romjait átkutatták, bámuló szemmel látták a fekete iszaphól kibontakozó fejlett kultúrát. A cölöplakó ember, aki a földtörténeti jelenkor elején, mintegy húszezer esztendővel ezelőtt telepedhetett le Európában, a svájci tavak környékén, a jégkorszaki emberhez képest rendkívül gyorsan ment mind előre a művelődés útján, s miután áthaladt az újabb kőkor, majd a réz- és bronzkor kultúrfokain, elérkezett a történelmi idők küszöbéig.

Mielőtt elkísérnénk az emberiséget az egészen rövid úton, mely a bronzkorból átvezette a történelmi események színpadára, próbáljuk magunk elé képzelni az érdekes képet, amely élénk tárulna, ha a meseli időgépen visszarepülhetnénk a cölöplakók korába. Utikalauznak válasszuk egy tudós író regényes leírását, amelynek nyomán a következő kis történetben rajzolhatjuk meg egy cölöpfalu mozgalmas életét.



Bronzból készült lándzsacsúcsok, amelyek magyarországi bronzkori lelőhelyekről kerültek ki. Mint látható, a legelterjedtebb bronzkori fegyver alakjában és nagyságában nagy volt a változatosság.

A vizifalu végzete.

Több ezer esztendővel Krisztus születése előtt boldog, megelégedett emberek éltek egyik svájci tó környékén. Mintegy ötvenezer cölöpön nyugvó vizifalujuk kis városnak is beillett. Csinos lakóházaik, takaros gazdasági épületeik nyugodt, békés életet, jólétet, izlést árultak el. Magtáraik tömve voltak gabonával; az istállók, ólak, karámok egyikéből sem hiányzott a lábasjóság; a parti légelőkön nagy csordák, nyájak, a tölgyesben pedig kondák tanyáztak. A szerszámraktárak telve voltak bronzból készült baltákkal, nyílhegyekkel, dárdavégekkel, edényekkel és különböző gazdasági eszközökkel, a kincsesházakban gar-

madában állt a sok ékszer, csecsebecse, disztárgy. A parti síkságon gabona-földek terültek el, gazdagon ontva a szorgalmas munka áldását.

A falu népe a legszorgalmasabb, a legmunkásabb volt az egész környéken. Valamennyi családnak megvolt a földecskéje, nyája, csordája, kondája; valamennyien értettek a fazekasság, szövés-fonás és a bronzöntés mesterségéhez, emellett ügyes halászok és bátor vadászok voltak. A munkától egyikük sem irtózott, de meg is látszott mindegyik háztájékon a munkás férfikéznek és az asszonyi szorgalomnak a nyoma. A falu népét, amely összetartó, erős törzset alkotott, bölcs, tapasztalt öregekből álló tanács irányította. Ez ügyelt a kis társadalom rendjére, ez szervezte meg a falu érdekében a közmunkát, amelyből nem vonhatta ki magát egyetlen munkaképes polgár sem; ennek a parancsait követték a fegyverfogható férfiak, amikor a közös érdek harcbaszólitotta őket a barbár rablók ellen.

A gazdagság és a fegyelmezettség nagy hatalmat adott a vízilakosoknak; nem csoda, hogy a környéken kóborló barbárok kerülték a tó lakóival való összeütközést. Tudták, hogy többszáz jól felfegyverzett férfi védi a falut, valamennyien bátor harcosok, akik nagyszerűen kezelik a nyilpuskát, a dárdát és a lándzsát. Azt is tudták a barbárok, hogy az ő kőhegyű fegyvereik keveset érnek a vizilakók bronzbaltáival, bronzvégű nyilaival, dárdaival és lándzsáival szemben; egyenetlen harc, hiábavaló vérontás lenne megtámadni a vizilakókat. A cölöpfaluban felhalmozott kincs azonban csábította őket, s mert nem tudtak rablással hozzájutni, másképpen igyekeztek megszerezni. Nekik is volt valami kincsük, amit északról, a távoli tengerpartról hoztak magukkal, ahova a kincstermő tenger hullámai vetették ki. A barbárok kincse a sárgaszínű borostyánkő volt, amelyből gyöngyöket, karkötőket és egyéb ékszereket lehetett faragni. Azután még valamijük volt bőven: vadászemberek lévén, el voltak látva szebbnél-szebb állati bőrökkel, prémekkel.

A borostyánkő-ékszerek és az állati bőrök bizonyára kellenek a vízilakosoknak, helyettük gabonát, csillogó fémből készült tárgyakat és talán fegyvereket is kapnak tőlük cserébe. Így gondolkoztak a barbárok és nem is csalódtak. A vizilakók, akikkel a tóparton találkoztak, s akikkel jelekkel igyekeztek megértetni, hogy mit akarnak, hajlandóknak mutatkoztak a csereüzletre. Milyen kedves meglepetés lenne az asszonyoknak, leányoknak a titokzatos sárga fényben csillogó ékszer, amelynek anyaga szebb, élénkebb, mint a barnavörös színű fém. A parton kitergetett

állati bőrök is csábították a barbárokkal tárgyaló férfiakat, mert raktáraikban fogytán volt a téli ruhának való anyag, a vadászatra pedig alig jutott idejük.

Megindult az alkudozás. A barbárok bronzeszközöket, főként fegyvereket követeltek cserébe a borostyánkő-ékszerekért és a bőrökért. Az ajánlat kedvező volt, mert hiszen otthon a szerszámraktárak és fegyvertárak tele voltak bronztárgyakkal, bőven tellett a csereüzletre. Előbb azonban otthon tanácsot kell kérni az öregektől. Így követeli a törzsfőnök. A vizilakók megmagyarázták a barbároknak, hogy másnap visszatérnek a partra, jöjjenek ők is oda és hozzák magukkal a felkínált ékszereket és bőröket. A barbárok vezére egy szép borostyánkőgyöngyöt adott át az egyik vizilakónak, hogy mutassa meg otthon; azután elváltak. A barbár csapat összeszedte a kitergetett bőröket, s elindult az erdő felé, a vizilakók pedig csónakjaikba szálltak és áteveztek a falujukba.

A hír, amit a partról hoztak, hogy a barbárok csereüzletet ajánlottak fel nekik, nagy meglepetést keltett a faluban. Hiszen eddig egyszer sem tapasztalták, hogy a barbárok békés szándékkal közeledtek volna feléjük. A sárga gyöngyöt mindenki megcsodálta, de különösen az asszonyok, akiknek csak úgy csillogott a szemük a gyönyörű ékszer látára. Biztatták is a férfiakat, hogy fogadják el a barbárok ajánlatát és hozzanak tőlük minél több ékszert és állati bőrt. A férfiak azonban nem mertek cselekedni az öregek tanácsa nélkül. A törzsfőnök elé járultak tehát, elmondták neki, hogy mit akarnak a barbárok, s kérték a tanácsát. A törzsfőnöknek tetszett a csereüzlet, mert úgy látta, hogy népének újabb alkalma nyílik a gazdagodásra; no meg maga is szívesen gondolt a barbárokkal kötendő jó üzletre. Hamarosan összehívta tehát a törzs öregéit és eléjük terjesztette a lakosság kívánságát, hogy cserekereskedést kezdhessenek a barbárokkal.

Az öregek tanácsa nem döntött mingyárt. Őket nem sarkalta gyors cselekvésre a kincs utáni vágy, az ő feladatuk a dolgok komoly mérlegelése, a törzs érdekeinek megóvása volt. Ismerték a barbárokat és sejtették, hogy békés közeledésük mögött valami ravaszság rejlik. Nem a bronzékszerek kellene nekik, hanem a bronzfegyverek, amelyek jobbak, erősebbek, mint az ő kőfegyvereik. Tudták az öregek, hogy a vizifalú népének hatalma a barbárokkal szemben csak addig tart, amíg erősebbek a fegyvereik, de megszűnik a felsőbbségük a vad rablónépességgel szemben, mihelyt azok is hozzájutnak bronzfegyverekhez. Kész vesze-delem ellátni a rőthajú barbárokat fegyverekkel, mert egy szép napon

majd megrohanják és halomra gyilkolják őket, kirabolják és felgyújtják a falujukat. Az öregek tanácsa, miután meghányta-vetette a dolgot, meghozta a határozatát, hogy nem szabad a barbárokkal csereüzletet kötni, kerülni kell a velük való érintkezést és főként a fegyvereket nem szabad pusztá kapzsiságból kiszolgáltatni a veszedelmes ellenségnek.

A falu férfinépe, amelynek az öregek határozatát a törzsfőnök kihirdette, megnyugodott a bölcs intézkedésben, de az asszonyok duzzogtak egy kicsit, hogy az irigy öregek megfosztják őket a sárga gyöngyök viselésének gyönyörűségétől. Csupán egy férfi akadt, aki nem tudott belenyugodni az öregek döntésébe. A többiek már régen kiverték a fejükből a barbárok ajánlatát és gondolni sem mertek arra, hogy megszegjék az öregek parancsát, őt azonban nem hagyta nyugodni a gondolat, hogy a fegyvertárában halomszámra heverő nyílhegyek, dárdavégek és baltafejek helyett gyönyörű ékszereket, drága bőröket és talán élő állatokat

is kaphat cserébe. Megszegni azonban ő sem merte az öregek tilalmát, s úgy tett, mintha elfelejtette volna ő is, mint a többiek, a barbárokkal való találkozást.

Közben multak a napok; tovatűnt az ősz, majd a kegyetlen tél is, bekö-



Bronz-sarlók.

Ez a két sarló magyarországi bronzkori lelőhelyről került elő. Ilyen egyszerű eszközzel aratta egykor a bronzkori ember a magyar rónán termő gabonát.

szöntött ismét a verőfényes tavasz és vele a mezei munka ideje. Emberünket is lefoglalta a földje, mert jó gazda volt. A csűrjéből még télen sem fogyott ki a takarmány és a gabona. Volt mit elvetni a birtokán, amelyet az ősszel nagyobbított meg. Az erdőtől vette el nehéz, fáradságos munkával az új földdarabot. Egész ősszel döntögette a fákat, irtotta a gyökereket, majd föl is szántotta a kemény ugart, hogy tavasszal legyen hova elvetnie az újfajta gabonát, amelyet egy keletről jött kereskedőtől vett meg az ősszel. A földje meg a jószága volt minden gondja; a barbárokat, meg a kínálkozó jó üzletet már elfelejtette. Folyt is vígan a munka. Megteltek a barázdák az aranyszínű maggal, s a borona nyomán eltűntek a nedves fekete földben a szemek, hogy néhány hónap múlva ringó kalászbba szökkenve, sokszorosán fizessék meg a gondos gazdának a reájuk fordított munkát.

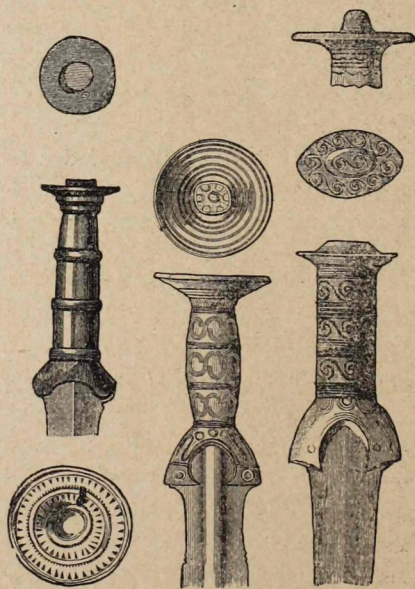
Közben a jószágra is gondolni kellett, amely a téli istállózás után vágott ki a szabadba, a friss legelőre. Nosza, elő a gyerekekkel. Melyikre

lehet bízni a jószágot? Az egyik fiú, aki a mult évben pásztorkodott, már kinőtt ebből a mesterségből, reá a mezei munkánál van szükség, meg a vadásztnál. De felcserepedett a másik fiú; most ezen a sor. Az atya és a nagy fiú, kioktatják a legénykét, aki büszke, hogy már reá is bízhatnak valamit. Különösen a kóborló barbároktól óvják és a lelkére kötik, hogy ne engedje a nyáját az erdő felé kóborolni, mert onnan könnyen érheti támadás. Különben ott lesz vele házuk kedvence, a virgonc kis juhászkutya, amely jobban tud vigyázni a nyájra, mint tíz pásztor. A fiú erősködik, hogy nem lesz semmi baj, hiszen a mult évben sokszor volt a bátyjával a legelőn, ismeri a környéket, ismeri a jószágot; nyugodtan rábízhatják. A gazda nem kételkedik fia ügyességében, megbízik benne és megnyugodva néz a legényke után, amikor a téli szállásokról a partra özőnlő juhok és kecskék nyomában vig dalolással halad a legelő felé.

Most a nagyobbik fiúra kerül a sor, a gazda neki is kiosztja a munkát. Nézze meg az új erdei földet, vajjon szépen kel-e a vetés, lehet-e jó termést várni az újfajta gabonából. De fegyvert is vigyen magával. hátha vaddal kerül szembe, vagy barbárok támadnak reá. Sohasem árt az elővigyázatosság az erdő közelében. A legény örömmel készülődik. Szereti a természetet, a magányt és szereti a veszedelmet is. Az atya kedvteléssel nézi a szép száll legényt, aki egy év alatt hirtelen férfivá serdült. Igazi diszpéldánya a fájának. Hatalmas, de minden részében arányos termetén, széles, domború mellkasán megfeszül a bőrből készült ruha. A karja, a lába csupa izom, csupa erő. Kerek fejét sűrű, fekete, vállig lógó fürtök övezik, a homlokán széles bronzkarikával leszorítva. Magas homloka kidudorodó szemöldökívvel kezdődik, mely alól élénken villognak elő értelmes szemei. Az állát, arcát fekete szakáll díszíti, félíg elfödve a kiugró arccsontokat és enyhítve az arcvonások durvaságát.

A legény készülődése nem tart sokáig. Hamarosan előkeresi három méter hosszú lándzsáját, amelynek végén harminc centiméter hosszú háromszögletes bronzhegy csillog. Izmos karjával könnyedén emeli fel a félelmetes fegyvert, néhányszor megsuhogtatja a levegőben, hogy mozgásba hozza kissé elpuhult izmait. Más fegyverre nincs is szüksége, ezzel olyan jól bánik, hogy bátran szembeszállhat állattal, emberrel. Még csak a bőriszákját keríti elő, amelyet az édesanyja már teletömött többnapra való eleséggel: kerek, lepényalakú kenyerekkel és szárított hallal. Most füttyent a kutyaínak, majd elbúcsúzik a szüleitől és két kutyaívával együtt fürgén beleugrik az egyik cölöphöz kötözött csónakba.

Már nekilendül az evezésnek, amikor eszébe jut, hogy valakinek vissza is kell hozni a partról a csónakot. Az atyjának dolga van a magtárban; nem mehet vele. Hamar elő kell keresni valamelyik gyereket. De hiába kiált, egyik sincs kéznél. Csak a nagy leány van otthon, de az is el van foglalva a konyhában; búzát őröl a kézimalommal. A legény türelmetlenkedik, nógatja a leányt, hogy jöjjön vele. Negyedóra alatt már itthon is lehet. A leány, bár nem szívesen, enged az unszolásnak. Kissé rendbeszedi bőrből szabott, ujjatlan ruháját, bronztükkkel és fésűkkel feltűzi dús fekete haját, majd beleugrik a csónakba. A keskeny lélekvesztő, az izmos legény erőteljes evezőcsapásaitól hajtva, gyorsan siklik át a cölöperdőn, majd szinte repülve szeli át a tavat. Alig telik el öt perc, már partot érnek. A fiú kiugrik a fövenyre, vidám csaholással, ugrándozva követik a kutyái. Néhány rövid búcsúszó, s a legény vidám kurjongatás közben máris nekivág az erdő felé vezető ösvénynek.



Vésett rajzokkal ékesített kardmarkolatok magyarországi bronzkori leőhelyekről.

A kép a markolatok tetejének a díszítését is bemutatja. Középen a legdíszesebb magyarországi bronzkard markolatát látjuk.

lott egy kis tereferére, az atyja bizonyára kiment a partra, hogy utánanézzon a jószágnak. A leány egyedül van, ráér munkaközben kissé ábrándozni. Nagy bánat és gond emészti szegénynek a szívét. Beleszeretett egy derék legénybe, aki azonban szegény, mint a templom egere. Mindössze néhány kecskéje és juha van; még arra sincs módja, hogy bronzot vásároljon a keleti kereskedőktől, vagy bronzfegyvereket, szerszámokat vásároljon a falu fegyverkovácsától. Még most is kőbaltát használ, mint

lásnak. Kissé rendbeszedi bőrből szabott, ujjatlan ruháját, bronztükkkel és fésűkkel feltűzi dús fekete haját, majd beleugrik a csónakba. A keskeny lélekvesztő, az izmos legény erőteljes evezőcsapásaitól hajtva, gyorsan siklik át a cölöperdőn, majd szinte repülve szeli át a tavat. Alig telik el öt perc, már partot érnek. A fiú kiugrik a fövenyre, vidám csaholással, ugrándozva követik a kutyái. Néhány rövid búcsúszó, s a legény vidám kurjongatás közben máris nekivág az erdő felé vezető ösvénynek.

A leány egyideig követi a szemével a deli ifjút, azután az evezőpadra ül, kezébe fogja az evezőt és erős, biztos csapásokkal visszavev a faluba. Ott hon üresen találja a házat. Az anyja a szomszédba látoga-

a nagyapja. Ezzel ugyan nehezen fogja kívágni a három szálát és kifaragni belőlük a három cölöpöt. Sokáig kell a leánynak várnia, míg kedvese a tóba veri a cölöpöket, jeléül annak, hogy nősülni akar. Már egy hónapja ígéretti a legény, hogy hamarosan elkészül a cölöpökkel, s még mindig nem hozta el az erdőből őket, hogy komoly szándékát bizonyítsa.

Miközben a leány lelke elkalandozik az ábrándok világába, az alatt szorgos keze fűgén végzi a reábízott munkát. A padlásról lehoz egy kéve gabonát és óvatosan szétteregeti a tűz fölött. A tűz belekap a szalmába, leégeti a szemekről a pelyvát, s a szemek kissé megpörkölődve kiperegnek belőle. Most összesepri a szemeket és a lapos malomkőre öntve, lisztté dörzsöli a zúzókővel.

Eközben beesteledik. A gyerekek egyenkint hazaszállingóznak, majd az anyjuk is hazajön a szomszédasszonytól, akivel alaposan kibeszélte, kipletykázta magát. Hamarosan nekifog a vacsorakészítésnek, mert mingyárt itthon lesz az ura. A gazda azonban szokatlanul kés; már sötét este van, mire hazaérkezik. Máskor derűs arcán sötét gond ül, mogorván köszönti a családját, szóltanul fogyasztja el a vacsoráját és alig nyelte le az utolsó falatot, máris felugrik és kimegy a házból. Az asszony látja, érzi, hogy valami nagy dologra készül az ura. Utánalopózkodik, hogy megtudja, mi emésztí a férfi lelkét. A fegyvertárban találja, ahol nyílhegyeket, lándzsavégeket, baltákat válogat. Dühösen mordul az asszonyra, amikor megkérdi, hogy miben töri a fejét. De később megnyhül a haragja és elmondja, hogy a parton egy barbárral találkozott, egyikkel azok közül, akik az ősszel üzletet ajánlottak. A vöröshajú barbár gyönyörű borostyánkőveket mutatott neki és felajánlotta, hogy még szebb darabokat hoz, ha cserébe fegyvereket ad. Az alkut megkötötték. A barbár és a társai a túlsó öbölben várják. Az éjjel odaéve és megcsinálja a csereüzletet.

Az asszony megdöbben, majd kérlelni kezdi az urát, hogy ne szegje meg a szigorú tilalmat, gondoljon az öregek intő szavára, ne juttasson fegyvereket a kegyetlen ellenség kezébe. A férfi azonban nem hallgat rá. Előhívja a szolgáját és az egyik csónakhoz viteti a kikészített fegyvereket. Van ott vagy száz darab különböző harci szerszám, csillogó, vadonatúj valamennyi. Az asszony még egyszer próbálja lebeszélni a férjét a kockázatos vállalkozásról, de az hajthatatlan. Mogorván ugrik bele a csónakba, amelybe a fegyvereket rejtették, majd int a szolgájának, hogy szálljon a másik csónakba. Mindez hangtalanul, gyorsan tör-

ténik, s néhány perc múlva a két csónak nesztelenül siklik ki a cölöpök közül a sötét éjszaka leplebe burkolt tóra.

Hosszú ideig kell evezni, míg a megjelölt helyre érnek. Virrad, mire a két csónak besiklik az elrejtett öbölbe. A barbárok már ott állnak a parton. A fövenyen szép sorjában fekszenek a kiterített bőrök, mellettük egy csomóban a drága borostyánkő. Emberünk óvatos, nem evez a partra, hanem vagy két kőhajításnyi távolságból kezd alkudozni a barbárokkal. Sokáig tart az alku, mert a kapzsi barbárok keveset akarnak adni a fegyverekért. Végre megegyeznek és következik az árú kicserélése. A barbárok kirakják a víz szélére a kialkudott árút, a borostyánkődarabokat és a bőröket, emberünk pedig kiúszik a partra, megszámlolja az árút, megvizsgálja, hogy kifogástalan-e, s miután rendben találja,



Fegyvernek is használható szerszámok.

A bronzkor elején el voltak terjedve az úgynevezett celték, amelyek alatt véső formán kiélezett bronzszközöket értenek. Ezekbe nyelékét dugták és kapának, csákánynak, de szükség esetén harci fokosnak is használták.

az üzlet megkötése jeléül kezét fog a barbárok vezetőjével és visszaad neki egy borostyánkődarabot. Azután a hátára kötözi a bőröket és egyikbe becsomagolva a borostyánkőveket, nehéz terhével visszaúszik az üres csónakhoz és elhelyezi benne a drága portékát. Most a szolgálára kerül a sor. Neki kell kivezni a partra a fegyverekkel. A barbárok kapzsi türelmetlenséggel várják és a vízbe gázolva megrohanják a csónakot,

hogy mielőbb hozzájussanak a kincshez. Vad mohósággal dobálják ki a partra a csillogó fegyvereket; vezetőjük gyorsan összeszámlolja és dühösen állapítja meg, hogy a vízilakó becsapta őket. Kevesebb fegyver van, mint amennyit kialkudtak. A feldühödött barbárok vadul rontanak a csónak felé, amelyen a szolga el akart inallni. Egyikük utána ugrik a vízbe, néhány erőteljes karesapással el is éri és megragadja az evezőt. A szolgának nincs más menekvése, a vízbe kell dobnia magát, hogy úszva eljuthasson a másik csónakhoz. Gyorsan cselekszik, s mire a barbárok fegyverhez kapnak, a víz alatt nagy darabot úszva már el is éri gazdájá csónakját. Egy-két hatalmas evezőcsapás, s már a könnyilak lőtávólán kívül van a csónak. A vízilakók vidáman integetnek a szitkozódó barbárok felé.

A barbárok égnék a bosszúvágytól. Az egész falun akarják megtorolni a rajtuk esett szégyent. Tervük máris kész. Egyikük beleül a birtokukban maradt csónakba és a part mentén, a bokrok védő leple alatt, a vizifaluval szemben levő part felé evez. A többiek a parton lopózkodnak utána. Este van, mire a vizifalu közelébe érnek. Itt tanácskozást tartanak és elhatározzák, hogy megtámadják a falút, a lakóit legyilkolják és elrabolnak mindent, amit tudnak. Ehhez a támadáshoz azonban kevesen vannak, össze kell hívni a törzs többi harcosait is; azután meg a vizilaktótól vásárolt fegyvereket is jó lesz elkészíteni, mert szükségük lehet a jobbfejta harcieszközökre. Nem sietnek a támadással, ráér az a következő éjjelen is. Egy nap alatt mindent jól előkészíthetnek, így biztos lesz a siker.

Mialatt a cölöpfaluban gondtalanul folyt a napi munka, mialatt a barbárok bosszúvágyának felidézője boldogan rakosgatta biztos rejtékhelyekre a ravasz cselfogással szerzett kincseket, azalatt a parti erdő sűrűjében egy nagy csapat vöröshajú barbár ügyes kézzel faragta a nyilvesszőket és lándzsarudakat. Mire leszállt az est, egy nagy csomó bronzhegyű nyíllal és bronzvégű lándzsával felfegyverzett kegyetlen harcos leste a bosszú órájának elkövetkezését. Az éj kedvezett a támadásra készülőknek. Sűrű felhők fődtek az égboltozatot és koromsötétség borult a tóra. A vezér most megadta a jelt. A csónakos elindult a parti sűrűből és nesztelen evezőcsapásokkal haladt a cölöpfalú felé, amelynek körvonalaít csak az ő hiúszseme tudta kivenni. Óvatosan siklott be a cölöpök közé. Kutató szeme belefúródott a sötétségbe, s csakhamar megtalálta, amit keresett. A cölöpökhöz kötözve több csónak ringott a vizen. Halkan melléjük evezett, egymásután leoldott közülük nyolcat és egymás sorjába kötözve, visszaevezett velük társaihoz.

Néhány perc alatt támadásra készen állott a kis hajóraj. Egy-egy csónakba négyen fértek el, de volt öblösebb csónak is, amelyben többen is el tudtak helyezkedni. Lehetek összesen vagy ötvenen, csupa elszánt, kegyetlen harcos. Már pitymallott, mire a rablók a cölöpfaluhoz értek. A lakosság még hajnali álmát aludta. Egyszerre a falu egyik végén felcsaptak a lángok, ugyanekkor a barbárok vad üvöltéssel rohanták meg a házakat és megkezdődött a mohó rablás és szörnyű mészárlás. Mire az álmukból felriasztott férfiak észbekaptak, a barbárok már végeztek is legtöbbjükkel, legyilkolták vagy lefegyverezték őket, s közben lemészárolták vagy a vízbe dobálták az eléjük került asszonyokat és gyermekeket is, akik rémülten igyekeztek menekülni az égő faluból. Mindez

nagyon rövid ideig tartott ; mire a Nap izzó korongja felbukkant a keleti horizonton, a rőthajú rablók a kincsekkel megrakott csónakokon már a part felé eveztek, vad kárörömmel integetve az égő falu felé, amelynek — egyetlen ember kapzsisága miatt — betelt a végzete.

A világtörténelem küszöbén.

Ha a bronzkori telepeken többször végig is száguldott a háború vihara, azért a bronzkor emberéről nem lehet azt mondani, hogy örökös harc, küzdelem között telt volna az élete. A műveltségnek, jólétnek nagyfokú fejlődése, — amely a bronzkori emlékekből visszatükrözik, — inkább azt bizonyítja, hogy a bronzkori emberek viszonylagos nyugalomban éltek és éltető elemük nem a háborúskodás, hanem a békés termelőmunka volt. A gondtalan jólét, amely a szorgalmas munka nyomán fakadt, a népesség szaporodására, sűrűsödésére vezetett, ezzel viszont együttjárt az emberek szükségleteinek, igényeinek a megnövekedése.

Lassankint eltűntek az ezermesterek, akik a régebbi cölöpfalukban minden mesterséghez értettek és maguk készítették saját használatukra a fegyvereket, szerszámokat, házi eszközöket. Helyükbe az egy-egy mesterségben tökéletesedett iparosok léptek, akik jobban ki tudták elégíteni a mindinkább növekedő szükségletet. A munkamegosztás érvényesülésével karöltve járt, hogy a mesteremberek a maguk szakmájában tökéletesedtek, újításokra törekedtek.

Új ötletekből új találmányok születtek és hovatovább a bronziparban hatalmas versengés indult meg az ötvösök között. A sokféle célra használható szerszámok helyett különleges rendeltetésű eszközök készültek és jöttek forgalomba. A kalapács, amely régebben baltának, csákánynak, fegyvernek is alkalmas készség volt, később a különféle célnak megfelelően különböző alakot öltött és létrejött az egyengető, tágitó, domborító és öblöző kalapács. Ugyanilyen változatosság mutatkozott a nyílcsúcsok, horgok, kések, kardok, lándzsák, tűk tekintetében, nem is szólva az ékszerekről, amelyek meglepő változatosságban kerültek ki az ötvösműhelyekből.

A bronz sokoldalú és nagymennyiségben való felhasználása rendkívüli mértékben megnövelte a fém iránti keresletet, aminek természetes következménye volt a bronz értékének, árának emelkedése. Hovatovább

olyan drága lett a bronz, hogy a pótlására más anyag után kellett nézni. Az emberi találékonyság — mint már oly sokszor — ezúttal is átsegítette az emberiséget művelődésben való előrehaladásának újabb akadályain. Sikerült fölfedezni a bronznál is alkalmasabb fémeket, a *vasat*. A vas használatával megkezdődött az emberiség történetének az a periódusa, amelyben tulajdonképpen még ma is benne élünk: — a *vaskor*. Az a bronzkori ember, akinek a földben talált vasérből először sikerült kiolvasztania az igénytelen szürke fémeket és előállítania az első vaseszközt, hihetetlen lökést adott a fejlődő emberi kultúrának. A vas fölfedezésével megnyílt a technika nagyszerű haladásának az útja, amely a történelmi korok egymást felváltó korszakain, az emberi kultúra ezernyi eseményeinek zűrzavarán keresztül a technikai csodák mai világába vezetett.

Nem szabad azonban azt gondolni, hogy a vas fölfedezésével mindjárt általános lett a vas használata is. Amint a kőkorszakban a pattintott kőeszközök használatát fokozatosan váltotta föl a csiszolt kőeszközök elterjedése, s amint a réz és bronz alkalmazása is lassan hódított teret a kővel és csonttal szemben, úgy a vas sem tudta azonnal legyőzni a bronzot. A bronz pótlásának a szüksége nem jelentkezett mindenütt egyenlő

mértékben, miért is a vas használata sem lépett fel mindenütt egy időben. Amint a bronzkorszakban megesett, hogy a cölöplakóknak már fejlett bronziparuk volt s a szomszédos barbárok még kőeszközöket használtak, úgy a vaskorszakban is egyik helyen már általános elterjedésnek örvendett a vas, míg más vidéken a bronz mellett még nem is ismerték.

Hogy a Föld melyik részén történt a vas fölfedezésének nagyjelentőségű eseménye, azt biztosan nem lehet tudni. A tudósok egy része Afrikában látja a vasmesterség szülőföldjét, mások pedig azt vitatják, hogy a vasipar kezdetét is az emberi kultúra bölcsőjében, Ázsiában kell keresni. Annyi bizonyos, hogy a vas fölfedezésének eshetősége adva volt a Föld bármely részén, hiszen a vas a legelterjedtebb fém. Tiszta



Bronzból készült díszedények.

Balra egy vödör, amelynek oldalán a szögecselés látszik; a teteje állatalakokkal van díszítve. Jobbra lapos virágtartó, amelynek fogantyúja kecskét ábrázoló szobrocska. A virágtartó széle finom rajzokkal van díszítve. Ilyen finomművű bronzedények különösen akkor jöttek divatba, amikor a szerszámok, fegyverek készítésére már vasat használtak, s a bronznak nagyobb lett az értéke és művészi bece.

állapotban nem fordul ugyan elő nagyobb mennyiségben és legfőlebb a vulkáni kitörések alkalmából a Föld izzó belsejéből, vagy meteor-hu-lás idején a Világegyetemből kerül a Föld felszínére termésvas, ám annál nagyobb tömegekben van elterjedve a világ minden részén a Föld szilárd kérgét felépítő kőzetekben, ásványokban és a hatalmas telepeket alkotó vasércekben.

Akik Afrikát tekintik a vas őshazájának, arra hivatkoznak, hogy ennek a világrésznek a földjében különösen sok a vasat tartalmazó érc. Togo állam északi részének hegyeiben a gyarmatosító németek annyi kitűnő minőségű vasércet találtak, hogy innen az egész Földet száza-dokig el lehetne látni vassal. Arra is hivatkoznak a vasipar afrikai szár-mazása mellett kardoskodó tudósok, hogy az afrikai bennszülötteknél még ma is használatban vannak kezdetleges eszközök, a melyek-hez hasonlókat Afrika őslakói használhattak a vasolvasztásnál. Afrika földjének vasban való bősege valószínűvé teszi, hogy az afrikai őslakók a kőszközök használata után azonnal áttértek a vas használatára és nem mentek át a réz- és bronzhasználat kultúrfokáin. Így nem lehetet-len hogy Afrikában már korán beköszöntött a kőkort követően a vaskor, majd a sötét világrész belsejéből lassan észak felé terjedt a vas haszná-latának szokása és átszármazott Egyiptomba. Az egyiptomiak már két és félezer esztendővel Krisztus születése előtt ismerték a vasat ; erre abból következtethetünk, hogy a Krisztus születése előtti 2700. év körül uralkodó Cheops fejedelem siremlékében, a világhíres Cheops-piramisban, nagy darab vasat is találtak a sok ősi emlék között.

Az egyiptomiakhoz azonban Ázsiából is átszármazhatott a vas használata, annál is inkább, mert az egyiptomiak az ázsiai népekkel állandó kereskedelmi összeköttetésben állottak. Ázsiában a filiszteusok, kaldeusok és kabilok foglalkoztak legelőször a vas előállításával. E népek közül a filiszteusok Kréta szigetéről származtak, innen vándoroltak át Ázsiába. A kabilok viszont Kis-Ázsiában összeköttetésben voltak Libia lakóival, akik ugyancsak Kréta szigetéről származtak át az ázsiai területre. Az ázsiaiak vasiparának eredete tehát visszavezethető Kréta szigetére, vagyis a Földnek arra a pontjára, amelyet sokan a réz- és bronz-ipar szülőhelyének tartanak. A krétaiakhoz valószínűleg Afrikából jutott át a vas ismerete, s így végeredményben az ázsiai népek vaskultúrája is afrikai talajban gyökerezik.

Ha a vas fölfedezésének a dicsőségét Afrika sötétbőrű őslakóinak engedjük át, úgy az ő utódaiknál, Afrika mai bennszülötteinél kell keres-

nünk a feleletet arra a kérdésre, miképpen állította elő az afrikai ősemler a vasat. A Togo-állam szomszédságában lakó bennszülötteknél egyik afrikai utazó pontosan megfigyelte, hogyan olvasztják ki az ércből a vasat. Ezen a vidéken a vasérc közel fekszik a felszínhez. Alig 2—3 méternyi mélységben terül el egy vastag réteg, amelyben vörös agyag, kvarc, mállott földpát, cillám mellett nagy vasércgumók fekszenek. A bennszülöttek a vörös vasércet nehéz kalapácsokkal két-háromkilós darabokra zúzzák szét és így hordják az olvasztó műhelyekhez. Itt először szabad tűz fölött pörkölik az ércdarabokat egy éjszakán át. Reggel azután az asszonyok és a gyermekek nagy famozsarakban összetörik az ércet, majd megsítálják és folyóvízben addig mossák, míg a víz tisztán folyik át a szitán. Most következik a megtisztított érc kiolvasztása. Erre a célra magas kemencék szolgálnak, amelyekbe felülről lehet betölteni az ércet, s amelynek tüzeit kilenc pár fújtatóval élesztik. A 20 centiméter átmérőjű kis töltőnyíláson előbb faszenet töltenek a kemence belsejébe, majd felváltva egy réteg megtisztított ércet és egy réteg faszenet, amíg a kemence csaknem a tetejéig megtelik. Most működésbe hozzák a fújtatókat, s az állandóan élesztett tűz hevénél a szén hatására kiolvad az ércből a vas és kifolyik a kemence alján levő nyíláson.

Az afrikai bennszülöttek vasolvasztó módszere tehát semmivel sem más, mint a mai hatalmas vaskohókban követett eljárás. Hiszen a modern vaskohókban is előbb szabad tűzön pörkölik a vasércet, hogy kiolvasztásra alkalmasabbá alakítsák, porhanyóvá tegyék és kiégessek belőle a vasra káros anyagokat; majd a pörkölt ércet szénalával változó rétegekben betöltik a magas kemencébe, amelynek tüzeit erős fújtatókkal élesztik. A kemencében azután megtörténik a vegyi átalakulás, amelynek lényege az, hogy a szén hatására a vas kiolvadt az ércből és tiszta állapotban ömlik ki a kohóból. Ime egy technikai művelet, amelynek alapját Afrika sötétbőrű őslakói vetették meg, s amely lényege

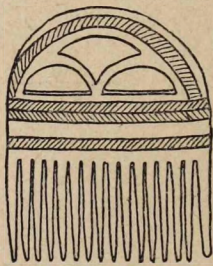


Aldozókancsó bronzból.

Ez a gyönyörű díszítésekkel ellátott bronzkancsó az Óbuda közelében elterülő akvinkumi romokból került elő. Akvinkum római katonák telepe volt, a kancsó viszont régebbi korból származik, valószínűleg abból az időből, amikor a vas mellett megdrágult bronzot főként dísz tárgyak és ékszerek készítésére használták. A bronzkancsó valamelyik előkelő tisztnek családí erekljéje lehetett.

gében nem változott a tovarohanó évezredek alatt. Csupán az történt a hosszú idő alatt, hogy az ősfrikaiak kezdetleges vasolvasztó-eszközei, — amelyeket még ma is eredeti formájukban használnak a bennszülöttek, — átváltoztak ördögös masinákká és óriásokká növekedtek. Ha valamikor egy modern vaskohóba vezet az útunk és megismerjük a technikai tökéletességet, amellyel a halott kőből kicsikarják a mai lüktető élet és hatalmas kultúra egyik legfontosabb tényezőjét, a vasat, gondoljunk tisztelettel az afrikai ősemberre, akinek a fejéből kipatant a vas előállításának szellemes gondolata.

A vas mintegy ezer esztendővel Krisztus születése előtt kezdett elterjedni Európában. Mint egykor a cölöplakók kultúrája, úgy a vas is délről, a Földközi-tenger partjáról indult el hódító útjára. A tengeren át az Apennini-félszigetre beköltöző etruszk nép volt a vas első terjesztője Európában. A mai olasz félszigetről azután lassan észak felé terjedt a vas használata, eljutott a bronzkori műveltség fényében élő népekhez, de nem tudta mindjárt háttérbe szorítani a bronzot, amelynek feldolgozását és alkalmazását olyan nagy tökéletességre fejlesztették a bronzkori emberek. Egyelőre túlságosan kevés volt a vas és a ritka fémnek nagy volt az ára. A tömeggárúk készítése nem volt alkalmas, inkább fényűzésből kezdték felkapni a gazdagok. Ékszerek, főként nyakperek, tűk, karikagyűrűk készültek a szürke fémről; a fegyverek szerszámok anyaga azonban továbbra is a barnavörös bronz maradt.

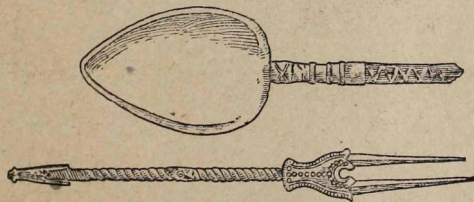


Bronzból készült fésű,
amelyet a mai Dánia egyik
bronzkori telepén egyda-
rab fatörzsből kifaragott
koporsóban találtak több
más tárggyal együtt.

Csak lassan-lassan nyert mind több teret a vas a bronzsal szemben. Európa lakói is felfedezték a Földben a vasércet, ők is megtanulták a vasolvasztás módját, s most már nem kellett nagy pénzért az etruszk kereskedőktől vásárolni az értékes fémeket. Amilyen mértékben haladt előre a vastermelés, olyan mértékben erősödött a vasipar. A tűzben keményre edzhető, jól önthető és kalapálható vasat mindinkább kezdték fegyverek, szerszámok készítésére használni. Eleinte a bronzeszközök mintájára készültek a vaseszközök, de nagyságban felülmúlták azokat. Súlyosabbak lettek a vaskésők, hosszabbak a kardok és lándzsahegyek, szélesebbek a késpengék. A sarlóból kasza, a kalapácsból pöröly alakult. A munkások és a harcosok kezéből tehát már kikerült

a bronz és a helyét a szívósabb, keményebb vas foglalta el. Az ötvösök, akiknek műhelyeiben garmadában állt a bronz, kénytelenek voltak a barnavörös ércet másként értékesíteni. Az asszonyi hiúságra számítva, cifra ékszereket készítettek belőle, új formákat eszeltek ki, díszes csattokat, fülönfüggőket, hajtűket gyártottak, csak hogy minél nagyobb kelendőse legyen az árújuknak. A férfiak számára pompás bronzövek készültek, amelyeket nemcsak domborított rajzok, hanem alácsüngő díszek is ékesítettek. De rákaptak az ötvösök a bronzedények készítésére is. A domborművekkel díszített tálak, csészék, üstök, korsók kezdtek mindinkább kiszorítani a törékeny agyagedényeket, amelyekből nem lehetett olyan tetszetős, művészi formákat előállítani, mint a bronzból. A bronz, amelyet a gyakorlati használatból mindinkább kiszorított a vas, így lett lassankint fényűzési és művészi célokat szolgáló anyag, s

mivel a vas tömeges termelésével szemben a bronz mindinkább megfogyatkozott, hovatovább megnőtt az értéke, nagyobb lett az ára. Abban az időben, amikor már a vas használat általános lett mindenütt és a bronzot legfőkébb a vastárgyak dísz-



Amivel a bronzkori emberek éltek.

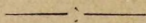
Bronzból készült kanál és villa, amelyet Ninive város romjaiból kerültek napvilágra. A gazdag niniveiek fényűző életmódjával vallanak ezek a díszes evőeszközök.

tésére használták, olyan nagy becsé lett a vörös fémnek, hogy a családok kezdtek az ősi bronzfegyvereket ereklyeként tisztelni, a régi időkben fenmaradt bronzdarabokat valósággal szentnek tartották, s e féltett családi kincseket elhantolták az ősök sírjába, nehogy a könnyelmű utódok eltékozzolják.

A vas elterjedésével egyidőben az emberiség kilépett a történelemelőtti idők homályából és belejutott a történelem világosságába. Mindezt ideig a föld rétegeiben vagy a tavak iszapjában megőrzött emberi nyomok alapján követtük az erőben, ügyességben, tudásban, hatalomban egyre növekedő ember útját. Az értelem és alkotószellem fejlődését, az életmód, a szokások, a foglalkozások kialakulását, a lelki élet megnyilvánulásait a reánk maradt sokféle eszközökből, az emberi értelem és közügyesség együttes alkotásaiból, igyekeztünk leolvasni. Így jutottunk a harmadkor hajnalköveket készítő, kezdetleges erdei emberétől a vaskor

hatalmas, gazdag emberéhez, aki a kultúra ragyogó fényében haladt tovább az emberiség részére kijelölt úton.

Feladatunkat ezzel be is végeztük és átadjuk a teret más vezetőnek, aki az emberi gondolatot, a lélek megnyilvánulásait és a rohanó Időben lefolyt eseményeket leghívebben megőrző emlékek — a szájról-szájra szálló hagyományok és az írásos feljegyzések — alapján kísérik nyomon a világtörténelem forгатagába került emberiséget.



Mi történt 3850 millió év alatt?

A Föld és az Élet története dióhéjban.

Mielőtt végleg átadnánk a szót a történészeknek, akik végigvezetik az olvasót a világtörténelem zeg-zugos utain, álljunk meg egy pillanatra a határkőnél, ahova elérkeztünk. Nagyon távolról, a szinte megszámlálhatatlan évmilliók mérhetetlen messzeségéből indultunk útnak, amikor ezt a kis könyvet a kezünkbe vettük, s a rövid órák alatt, amelyek olvasásával eltelték, sok-sok millió esztendőn rohantunk át. Az eseményeknek csak egy elenyészően kis hányadát tudták visszaadni az egymás sorjába fűzött fejezetek, mégis Föld és az Élet oly sok állomásán vezettek keresztül a Föld születésétől a történelmi emberig, hogy szinte nem is tudjuk végiggondolni a fejlődés, a haladás egymást követő nagyszerű eseményeit.

Aki hosszabb utazást csinál, rövid naplójegyzetekben örökíti meg megfigyeléseit, tapasztalatait, élményeit, hogy egy-egy följegyzéséből eszébe jusson részleteiben is minden, amit látott, hallott. Próbáljuk mi is az emlékezet felélesztésének ezt a módszerét követni és foglaljuk rövid jegyzetekbe a hosszú utazás eseményeit, melyek kereken 3850 millió év alatt peregték le. A Föld egymást követő korszakainak legnevezetesebb eseményeit így foglalhatjuk össze :

I. A Föld történetelőtti kora (Prearhaikum).

Tartama kb. 3000 millió év.

1. *A Föld születésének korszaka* : A Naprendszerünket alkotó ősi ködtömegből kialakul a Föld, mint a Nap bolygója.
2. *A lehűlés korszaka* : A Föld ködtömegének hőmérséklete a világűrbe való nagy hőkisugárzás következtében többezer fokkal csökken, s az izzó ködgolyó izzó-folyékony gömbbé sűrűsödik.

3. *Az első szilárd kéreg kialakulásának korszaka* : Az egyre jobban hűlő Föld felszínén szilárd kéreg képződik, amelyeknek vastagságát a mélyből feltörő nagytömegű láva is növeli.
4. *A víz lecsapódásának korszaka* : Az ősi légkörből lecsapódik a szilárd kéregre a víz és elönti a Föld egész felületét. Ezzel kialakul a Föld izzó magját, a *tűzkört* (piroszférát) körülvevő három burok : a szilárd kéreg vagy *kőkör* (litoszféra), a szilárd kéreg fölött elterülő *vízkör* (hidroszféra) és a Földgömböt körülölelő *légkör* (atmoszféra).
5. *Az ősz szárazföld és őstenger korszaka* : Kialakulnak az első szárazföldek és az első tengerek ; ezzel adva van a Föld felszíneinek ősi formája, amely a későbbi korszakokban folytonos változásokon megy keresztül.

II. A Föld őskora (Arhaikum).

Tartama kb. 500 millió év.

6. *Az ősgnájsz korszaka* : A gnájsz nevű kristályos kőzet nagy tömegekben halmozódik föl a Föld szilárd kérgén. A szárazföld pusztasága és kietlen, az életnek semmi nyoma rajta.
7. *Az őspalás korszaka* : Apró kristályszemcsékből álló palás kőzetek keletkeznek, olyan óriási tömegben, hogy helyenkint 30.000 méternél is vastagabb rétegsorozatban halmozódnak föl.
8. *Kambrium előtti korszak* : Megindul a Földön az élet. A tengerekben az ősi protoplazmacsöppekből kialakulnak az ostoros véglények, majd a legősibb növények és állatok, amelyeknek a nyomát azonban nem őrizték meg az őskori kőzetek. Az állat- és növényvilág továbbhalad a fejlődés útján, úgyhogy e korszak végén, az ókor határán, — mint a megkövesedett nyomok mutatják, — férgek, korallak, szivacsok, lábasfejűek (tintahalak) és moszatok élnek a tengerekben. A szárazföldön hatalmas hegységek gyűrődnek fel és a nagy vulkáni kitörések is tekintélyes hegységeket hoznak létre. Élet azonban még most sincs a szárazföldön.

III. A Föld ókora (Paleozoikum).

Tartama kb. 300 millió év.

9. *Kambri-korszak* : A gerinctelen állatok valamennyi törzse képviselve van már a tengerben kezdetleges, egyszerű állatfajokkal. A növényvilágot villaalakúan elágazó moszatok képviselik. Az élet már eljut a partvidékekig, de igazi szárazföldi növények és állatok még nem élnek.
10. *Szilur-korszak* : A tengerekben a lábasfejűek, a pörgekarúak és a háromkaréjú rákok uralkodnak. Az izeltlábú állatok, a kopoltyúval lélekző rákok kivételével, a szárazföldön való lélekzésre alakulnak át. Az ősi lándzsahallal megindul a gerinces fejlődése és még ebben a korszakban elérkezik az őscápáig. A növényvilág a tömlősmoszatok kifejlődésével előkészül a szárazföld meghódítására.
11. *Devon-korszak* : Észak-Európában és Észak-Amerikában nagy sivatagok terpeszkednek a szárazföldön és felhalmozódik a szép vörös homokkő. Az ősi gerinces állatok kettőslélekzésű götehalak útján meghódítják a szárazföldet. Fellépnek az első páfránynövények, mint a növényvilág első igazi szárazföldi tagjai. A tengerparton az őspáfrányok mellett egyéb magasabbrendű spórás növények, őssürlők és őskorpafüvek, is megtelepednek. A nyálkagombák és egysejtű moszatok társulásából keletkezett zuzmók eljutnak a szárazföld belsejébe és ott is megindítják a növényi életet.
12. *Köszén-korszak (karbon-korszak)* : Nagyarányú hegyfejlődés történik a szárazföldön. A tengerpartokon nagy kiterjedésű erdőségek keletkeznek az óriási fákká növekedett surló-félékből és korpafü-félékből. A páfrányok sorában megjelennek az első magvas növények. A tengerparti tőzeg-mocsarakban megindul a köszén képződése. A szárazföldön megjelennek az első kétlábú állatok, a páncélosfejű götek és szalamandrák. Kifejlődnek a repülő rovarok legősibb fajtái (ős szitakötők), a levegő első hódítói.
13. *Perm-korszak* : A déli szárazföld eljegesedik ; nagy jégárak nyomulnak a Gondvana-föld területére. Az eljegesedett szárazföldön a növényvilágot főként a nyelvalakú leveleket fejlesztő glosszopterisz-páfrány képviseli. A kétlábú és csúszó-mászó állatok jellegeit egyesítő keverék állatfajok uralkodnak a szárazföldön és nagy változatosságot

érnek el. Egyrészüket a csúszó-mászók, másrészüket a madarak, ismét másrészüket az emlősök felé fejlődik. A rovarok világában megjelennek azok a rovarok, amelyek átalakulás közben bábállapoton is átmennek (a bogarak, lepkék, hártyásszárnyúak fejlődésének kezdete). A tengerekben kevés a változás; a háromkaréjú rákok nemzetsége kihalóban van. Az északi szárazföld melegebb éghajlata alatt az araukária-szerű tűlevelű fák és szágópalmák erdőségei kezdik háttérbe szorítani az ősi spórás növények közül a surlókat és korpafüveket, csupán a páfrányokat nem tudják még elnyomni. A növények beporzásánál a vízen kívül a szél is kezd szerepet játszani. A növényvilág nagy területeket hódít meg a szárazföldön.

IV. A Föld középkora (Mezozoikum).

Tartama kb. 35 millió év.

14. *Triász-korszak*: A szárazföldek térhódítása ebben a korszakban éri el a tetőfokát. Hatalmas kontinensek keletkeznek az északi földgömbön. A szűk térre szorított tengerekben a pörgekarúak nemzetségének uralma meggyengül; helyettük a csigák és kagylók nyomulnak mindinkább az előtérbe és megjelennek a következő korszak tengereiben uralomra jutó ammoniteszek előhírnökei is. A szárazföldön perm-korszaki csúszó-mászóknak az emlősök felé hajló ágából kifejlődnek az első melegvérű állatok, s ezeknek egyik főága a legkezdetlegesebb emlősökhöz, az ősi erszényes-állatokhoz és csőrösemmlősökhöz vezet. A csúszó-mászók sorában megjelennek a jura-korszaki óriásgyíkok előhírnökei, nemkülönben a csőrös-gyíkok, amelyekből később a madarak alakulnak ki.
15. *Jura-korszak*: A tenger mind több területet hódít vissza a szárazföldtől, s végül az egész földkerekségen a tenger kerül túlsúlyba. A nagy kiterjedésű óceánokban virágkorukat élik az ammoniteszek és a belemniteszek. A csúszó-mászók uralma eléri a tetőfokát. A tengerekben ragadozó tengeri sárkánygyíkok (ihtioszaurusz, plezioszaurusz) élik világukat; a szárazföldön a legmagasabb fejlettségüket érik el az óriásgyíkok, a levegőben pedig a repülő sárkánygyíkok az urak. A triász-korszaki csúszó-mászók egyikéből (valószínűleg a csőrös-gyíkok valamelyikéből) kifejlődik az első madár, az arheopterix. A perm-korszaki emlősformájú csúszó-mászók

teljesen eltűnnek. A jura-korszak végén megjelennek a magasabbrendű virágos növények, a zárvatermők.

16. *Kréta-korszak* : A virágos növények mindenfelé tért hódítanak. Megjelennek az első lombos fák. Kezdenek kialakulni a Földön az éghajlati övek és megindul az évszakok váltakozása. Az ammoniteszek és középkori csúszó-mászók (tengeri gyíkok, óriásgyíkok, repülő sárkánygyíkok) kihalnak, helyettük az emlősök és az igazi madarak kerülnek uralomra. A tengerekben helyenkint óriási tömegekben élnek a foraminiferák (krétaképződés) és a zátonyképző rudista-kagylók.

A Föld újkora (Kenozoikum).

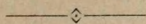
Tartama 10 millió év.

17. *Harmadkor (tercier)* : A Föld szilárd kérgében nagyarányú megmozdulások történnek. Felgyűrődnek a mai nagy lánchegységek és a vulkáni tevékenység eredményeként feltornyosulnak a mai vulkáni hegységek. Kezdenek kialakulni a mai kontinensek és tengerek körvonalai. A magasabbrendű virágos növények és lombos fák meghódítják az egész Földet. Kifejlődnek az emlősállatok különböző rendjei és az emlősök fejlődése a félmajmokon át elérkezik a legmagasabb fokig, az emberszabású majmokig. Feltűnnek az ősember első kétséges nyomai és az emberi kultúra legkezdetlegesebb alkotásai: tűzkőből durva megmunkálással (pattintgatással) készített eszközök (hajnalkövek).
18. *Jégkorszak (diluviúm)* : A nagyarányú csapadékképződés korszaka. A Föld északi felén beáll az eljegesedés, nagy jég- és hómezők, hatalmas jégárak keletkeznek. Az eljegesedést időnkint enyhébb időszakok (intergalciális időszakok) váltják fel a jégárak visszavonulásával. Ekkor történik a mezőgazdasági szempontból olyanira fontos lösz nagy tömegekben való lerakódása. A jégkorszak elején feltűnnek az ember biztos nyomai Európában (heidelbergi ember), később megjelenik az igazi ősember (*Homo primigenius*), amelyet Európában a neander-völgyi emberfajta képvisel. A jégkorszak második felében a neander-völgyi embert háttérbe szorítják Európában a mai emberfaj (*Homo sapiens*) első képviselői (*aurignaci* és *cro-magnoni* fajta). A jégkorszaki ember főként bar-

langokban lakik, vadászattal és halászattal foglalkozik és tápláló növényi részeket (gyümölcs, olajos magvak, húsos gyökerek) gyűjtöget. Értelme és mesterségbeli készsége egyre jobban fejlődik, de azért még nem tudja magát függetleníteni a természettől. Ebben a korszakban történnek a kultúra alapvető eseményei: kifejlődik az emberi beszéd, feltalálják a tüzet; a kőből pattintgatással készített eszközök a gyakorlati célnak megfelelően különböző alakot öltenek és szebbek, formásabbak lesznek; fellobban a művészet első szikrája (barlangi festmények, szobrocskák, faragások az eszközökön); megtörténik az első társadalmi szervezkedés (barlanglakó törzsek); megkezdődik kezdetleges formában a hitélet. A jégkorszaki kultúra a legmagasabb fokát a jégkorszak végén a rénszarvas-vadászban éri el.

18. *Földtörténeti jelenkor (alluvium)*: A jégkorszak elmúlik, a jégárak véglegesen visszavonulnak a mintegy félmillió évig birtokolt területekről. A jelenkor elején a csontból és fából készült eszközök mellett még kőeszközöket használ az ősember, de a követ csiszolással finomabban munkálja meg; az eszközök formái tökéletesednek. A mesterségbeli készség növekszik; megkezdődik a szövés-fonás és a fazekasság mestersége. A vadállatok megszelídítésével az ember megkezdí az állattenyésztést, a hasznos növények felfedezésével és termesztésével pedig a földmívelést. A zsákmányolást a termelés és ennek megfelelően a kóbor életmódot a letelepedés váltja fel. A kultúra főként a tavak mellett virágzik, ahol cölöpépítményekben élnek az emberek. A jelenkor második felében az ember feltalálja a fémeknek érceiből való előállítását és a fémek feldolgozását. A kőeszközök lassan háttérbe szorúlnak és ezzel befejeződik az ember őstörténetének kőkorszaka. A kőeszközöket előbb rézeszközök (rézkorszak), majd bronzeszközök (bronzkorszak) váltják fel, végül a vas jön használatba és ezzel megkezdődik a vaskorszak. A kultúra a fémek használatával még inkább előrehalad. Megkezdődik a nagyipar és a kereskedelem; a társadalmi élet az államalakítás fokáig fejlődik; feltalálják az írást és kezdik feljegyezni a szóhagyományokat, valamint az eseményeket. Ezzel befejeződik az emberiség történelemelőtti kora és megkezdődik az úgynevezett világtörténelem.
20. *A Föld mai kora*: Jellemző a mai korra, hogy a Föld felszínének átalakításában a természeti erők mellett már nagy szerepe van

az embernek is. Az ember elrabolja a természettől az őserdőt, kiszárítja a tavakat, lecsapolja a mocsarakat, mesterségesen öntözi a pusztaságokat, czakhogy minél több termőföldje legyen és hogy városokat építhessen, közlekedési utakat készíthessen. Föltúrja a Föld belsejét, hogy minél több hasznosítható ásványi kincset hozhasson felszínre. Saját céljainak a szolgálatába állítja a természeti erőket, a víz, a szél erejét. Technikai találmányaival meghódítja a szárazföldet, vizet és a levegőt. A mezőgazdaság, állattenyésztés, erdőgazdaság modern módszereivel irányítja az állat- és növényvilág fejlődését. A szellemi élet minden terén nagyszerű eredményeket ér el. A tudományt az emberiség boldogulásának szolgálatába állítja. Végül társadalmi téren legfőbb törekvése, hogy a művelt nemzeteket gazdasági és szellemi téren békés szövetségbe tömörítse és megteremtse a további haladás legfontosabb tényezőjét: a *Világbékét*.





FELHASZNÁLT FORRÁSMUNKÁK.

Abel: Lebensbilder aus der Tierwelt der Vorzeit. Jena, 1920.

Behm: Entwicklungsgeschichte des Weltalls, des Lebens und des Menschen. Stuttgart, 1923.

Bölsche: Der Mensch der Vorzeit. Stuttgart, 1909.

Hauser: Der Mensch vor 100,000 Jahren. Leipzig, 1917.

Hillebrand-Bella: Az őskor embere és kultúrája. Budapest, 1921.

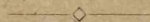
Walther J.: A Föld és az Élet története. Budapest, 1911.



TARTALOM.

	Olda
<i>Szünet nélkül változó világunk</i>	9
<i>A csillagvilág keletkezése és fejlődése :</i>	
Hogyan születtek a Nap és a gyermekci	12
A Napcsalád fejről, a Napról	16
Mese a földöntúli emberről	23
A Föld halott leánya	26
Kialudhat-e a Nap tüze ?	30
<i>A Föld és a földi Élet kialakulása.</i>	
A Nap legkedvesebb gyermeke	34
Mesél a patak, regél a puszták szele	38
Mit mondanak a multról a hallgatag hegyek ?	45
A szárazföldek és a tengerek születése és örök harca	54
Milyen öreg a Föld ?	63
Az élők és az élettelenek	67
Hogyan indult meg a Földön az élet ?	72
Élet az őskori tengerben	79
Az ősrákok világa	84
Az első halak születése	91
A szárazföld meghódítása	97
Séta az első erdőben	108
A fekete gyémánt meséje	117
Jégvilág az egyenlítő tájékán	121
Lüktető élet a diadalmas szárazföldön	126
Özönvízi élet a Föld középkorában	135
Hogyan fejlődött ki az első madár ?	142
A sárkányok aranykora és alkonya	150
A mai világ hajnalhasadása	163
<i>Az ősember élete és haladása.</i>	
Az eredeti embertől az ősemberig	175
A jégkorszaki ember küzdelme a természettel	181
A művészi alkotószellem ébredése	195
A túlvilágban való hit és a temetkezés a barlanglakó ősemberről	207

	Olda
Az ősember vadászata és vadászzsákmanya	211
Vadászképek a jégkorszakból	225
Mennyi ideig tartott a jégkorszak ?	236
A svájci tavak titka	238
A cölöpfalvak környezete és lakói	246
Miért épített az ősember vizitanyákat ?	252
A munka eszközei a cölöplakóknál	259
Hogyan lett a vadászemberből állattenyésztő pásztor ?	264
Hogyan kezdődött a földművelés ?	271
A szövés-fonás és a fazekasság mesterségének kezdete	275
Az úszó fatörzstől az első bárkáig	280
A cölöplakók vallása	284
A réz és a bronz a művelődés szolgálatában	286
A vizifalu végzete	295
A világtörténelem küszöbén	304
Mi történt 3850 millió év alatt ?	311
Felhasznált forrásmunkák	318



„PÁRISI DIVAT“

(A BAZÁR)

cimen jelenik meg Európa legszebb divattlapja.

Kétezer model felvonulása.

A „PÁRISI DIVAT“ (A Bazár) szerződést kötött a legnagyobb külföldi divatcégekkel és így módunkban van még azon a héten, amikor a francia divattlap közli a legújabb divatot, azt Magyarország hölgyközönségének is bemutatni.

Kétezer modelt mondtunk, mert a „PARISI DIVAT“ ennyi szebbnél-szebb ruhákból álló divatképet közöl 1 év alatt. Egy-egy számban több mint 70 model található. Ennek a rendkívül dús tartalmú divattalpnak az előfizetési ára $\frac{1}{4}$ évre 42.000 K, vagyis 3 pengő 36 fillér. Ha $\frac{1}{2}$ évre fizet elő 84.000 koronával, azaz 6 pengő 72 fillérrel és hivatkozik ezen ajánlatunkra, küldünk Önnek 5 csinos kis bekötött gyémántregényt teljesen díjtalanul.

DIJTALANUL KAP EGY VALÓDI SVÁJCI ÓRÁT

az itt látható világhírű órákból, ha előfizet $\frac{1}{2}$ évre 84.000 koronáért (6 pengő 72 fillérért) a Párisi Divatra és ugyanilyen feltételek mellett ismerősei közül hármat megnyer új előfizetőnek.

Uj előfizetőnek tekintjük azokat, akik legalább hat hónapja nem fizettek elő a Bazárra. Ha a négy előfizetés összegét személyesen hozza be kiadóhivatalunkba (VII., Dohány ucca 12), úgy azonnal megkapja a kívánt svájci zsebórát

ajándéku. Ha postán küldi be kiadóhivatalunkba a saját és a gyűjtött 3 új előfizető címét, és az előfizetési díjakat, úgy postán küldjük meg azonnal bérmentve a kiválasztott órát; ez esetben a postadíjra az előfizetési díjakkal együtt külön 5000 korona (40 fillér) küldendő. A „PÁRISI DIVAT“ kiadóhivatala Budapest, VII., Dohány ucca 12.

