

TERMÉSZETTUDOMÁNYI KÖZLÖNY.

Megjelenik minden hónap
1-jén és 15-ikén, legalább
is 2 nagy nyolczadrét
ívnnyi tartalommal; időn-
ként szövegközi rajzok-
kal illusztrálva.

HAVONKÉNT KÉTSZER MEGJE-
LENŐ FOLYÓIRAT KÖZÉRDEKŰ
ISMERETEK TERJESZTÉSÉRE.

E folyóiratot a társulat
tagjai az évdíj fejében
kapják; nem tagok részére a Pótfüzetekkel
együtt előfizetési ára 12
korona.

XLIV. KÖTET.

1912. FEBRUÁRIUS 1.

547. FÜZET.

A jégkorszakbeli emberről.¹

I. Az ősemlék és a jégkor.

Emlékezzünk régiekről! . . . Kövessenek ma, tisztelt olvasóim, ősrégi idők homályába: azoknak a mérhetetlenül távol eső időknek a ködébe, a melyekben életre kelt és csecsemőkorát élte a „természet koronája“: az ember, ez a büszke fajzat, mely hivatva volt arra, hogy benne majdan mintegy öntudatra ébredjen a természet.

A „régí“ nagyon viszonylagos fogalom. Az ember a maga arasznyi életéhez méri a régi és újabb fogalmát. Ha bizonyos kort értünk el, már az, a mi fiatal korunkban történt, némi régies színezettel jelenik meg az emlékezetünkben s már a nagyon réginek hatását kelti bennünk az elmúlt századok, a középkor, az ókor története. S ha azt olvassuk, hogy a régi Egyiptomnak csodás, idegenszerű kulturája már 4000 évvel Krisztus előtt virágjában állott, s hogy a babyloni ásatások rendkívül bonyolult műveltség maradványait hozták napfényre, melynek kezdete talán 10000 évvel előzi meg a mi korunkat: szinte nem is tudja a képzeletünk az időknek ezt a végtelenségét követni.

Pedig azok az idők, a melyekkel most akarunk foglalkozni, sokkalta messzibbre nyúlnak vissza. Ezekhez képest az egész „történelmi korszak“, a mint ezt a kulturás időt nevezzük, beleszámítva az egyiptomi-, asszir- és babyloni művelődést is, csak rövidke epizóddá zsugorodik össze. Méltán mondhatjuk Kölcsénykkel:

A történet röpkülése
Csak egy sóhajtás lengése ;
Pára minden pompa s ég ;
Egy ezred : egy buborék !

Valóban csak egy buborék egy ezred az emberi nem igazi történetében. Mert legalább is néhány százezer évvel kell visszamennünk, hogy megtaláljuk az ember első biztos nyomait e Földön, sőt nagyon valószínű, hogy igazuk van azoknak, a kik több millió évre becsülik azt az időt, a mióta megjelent az ember a világ színpadján.

¹ Előadta a szerző Társulatunk 1912. januárius 12-iki és 18-iki Népszerű Természettudományi Estélyén.



Ha talán kissé nagyozolva is, de nagyon szemléletesen hasonlítja össze STEINMANN,¹ a bonni egyetem jeles geológus-professzora, a történelmi időt vízcseppel, az ember történelemelőtti korát tóval s a Föld történetét világtengerrel.

Az emberi nem mérhetetlen hosszú idők óta él a Földön s folytatja itt küzdelmes életét, de nagyon hosszú időn keresztül nem tudott a kezdetleges állapotból kimozdulni, szellemi élete a legelemibb fokon maradt meg, habár már mai értelemben vett ember volt s agyvelejében bizonyos fokig már meg voltak anyagi alapjai a művelődésnek. Csak a diluvium végétől, PENCK szerint körülbelül 50000 év óta látjuk művelődésének gyorsabb s végül szédítően rohamos haladását. Aránylag rövid idő alatt az újabb kőkorszakon, a bronz- és a vaskorszakon s végül a történelmi korszakon keresztül jutott el a kultúra mai fokára, melyen kétségtelenül még nem állapodott meg. Kulturánk szemlátomást tovább fejlődik még s szinte beláthatatlan perspektívája tárul elénk a művelődés egykor elérhető magaslatának.

Úgy látszik, mintha maga az ember most már nem fejlődnék tovább, hanem mintha mellette mint valami önálló lény csak a kultúra fejlődnék és haladna. Az ember változatlan tudatlanságban és ősi állapotban születik bele ebbe a kultúrába, annak azonban csakhamar részesévé lesz s továbbfejlesztéséhez ő maga is hozzájárul rövid életében.

Hol találjuk meg az ember első nyomait? A Föld történetének melyik korszakában akadunk először az ő életének és szellemi tevékenységének első jeleire?

Mikor ezt a kérdést akarom megvilágítani, a következő lapon közölt táblázatra hívom fel a figyelmet, mely a Föld történetét és különösen az állatország fejlődését tünteti fel a palaeontológia mai állása szerint.

Ebből a táblázatból azt látjuk, hogy volt egy olyan kor a Föld történetében, a mikor még egyáltalában nem volt, vagy kimutathatóan nem volt állatvilág a Földön; ez az azoos, vagy archaikus kor. Az utána következő sok-sok millió évre terjedő időszakban mindinkább benépesedett a Föld állat- és növényvilággal, még pedig oly módon, hogy előbb kezdetlegesebb, majd egyre magasabbrendű élő lények jelentek meg a Földön. Ezt a hosszú kort három időszakra: palaeozoos, mesozoos és kaenozoos korra osztjuk fel. A palaeozoos kor második emeletén, a szilurban, jelennek meg az első gerinczes állatok, alacsonyabbrendű, még csak porczogós vázú halak képében, s a mesozoos kor első emeletén, a triaszban, az első alacsonyrendű emlősállatok. A kaenozoos kor ismét kettőre oszlik: a harmadkorra és a negyedkorra. A harmadkor a

¹ G. STEINMANN, Die Eiszeit und der vorgeschichtliche Mensch. Leipzig, 1910.

Geológiai korszakok	Formációk	Jellegzetes gerinczes állatok
Archaikus kor	Praekambriumi rétegek	Állati maradványok ismeretlenek
Palaeozoos kor	1. Kambrium	Csak gerincztelenek ismertek
	2. Szilur	Porczogós vértés halak
	3. Devon	Tüdős halak
	4. Karbon	Kétéltűek
	5. Perm	Csúszómászók
Mesozoos kor	1. Triasz	Csontos halak. Alsóbbrendű emlősök
	2. Jura	Madarak
	3. Kréta	Kígyók
Kaenozoos kor	1. Harmadkor.	
	a) Eocén	Félmajmok
	b) Oligocén	Ember ?
	c) Miocén	Majmok
	d) Pliocén	
	2. Negyedkor.	
a) Diluvium v. pleisztocén	Ember	
b) Alluvium (jelenkor)		

magasabb emlősállatok keletkezésének és virágzásának ideje; ebben jelennek meg először a félmajmok és azután a miocénben a majmok, még pedig csodálatos módon legelőször legmagasabbrendű képviselőikben, az emberszabású majmokban, s csak azután az alacsonyabbrendű majmok alakjában. A miocénből hat kihalt emberszabású majmfajt ismerünk, a melyek az emberhez részben közelebb állottak, mint a mostani emberszabású majmok (csimpánz, gorilla, orangután, gibbon); nyomaikkal Európa különböző területein találkozunk. Végre elérkezünk a negyedkorhoz. Ennek első fele a jégkorszak (diluvium vagy pleisztocén), mely PENCK¹ szerint legalább 500000 évig tartott, másik fele az alluvium, a „mostani (recens) kor“, a melynek azonban a kezdete mindamellett, hogy geológiai értelemben vett jelenkornak nevezzük, PENCK szerint 50000 évre, POHLIG² szerint 30000 évre nyúlik vissza: addig tartott a jégkorszak.

Miből következtetünk a Föld rétegeiben az ember megjelenésére?

Az őskori állatok nyomait, a melyekből megjelenésük és virágzásuk idejét állapítja meg a tudomány, csakis testük szilárd alkotórészei: csontjaik, agyaraik stb. szolgáltatják, vagy legfeljebb még lábnyomaik és ürülékeik (a koproolithok). Az emberre nézve némiképpen jobb helyzetben vagyunk, mert csontmaradványain kívül megtaláljuk még az ő szellemi tevékenységének a jeleit is: kőből, csontból, szarúból készült

¹ A. PENCK, Das Alter des Menschengeschlechtes; Zeitschrift für Ethnologie, 40. köt., 1908, 390. lap.

² H. POHLIG, Eiszeit und Urgeschichte des Menschen. Leipzig, 1911.

kezdetleges eszközeit, tűzhelyeinek és lakomáinak maradványait, sőt kezdetleges művészetének a nyomait: festményeit, faragványait is. FRANKLIN az embert eszközkészítő állatnak (toolmaking animal) jellemezte s ezzel nagyon eltalálta az igazat, mert az emberi nem életének úgyszólván kezdetétől fogva ott találjuk csontvázának maradványai mellett kezdetleges eszközeit is.

A fentebbi időbeosztás melyik fokozatán jelenik meg már most az ember? Hol van az a pont, a melyre reámutatva azt mondhatjuk: itt születik meg az emberi nem.

Midőn ezt a kérdést felvetem, máris a tudománynak egyik függő kérdése, sőt mondhatni a történelemelőtti kutatás legvitásabb pontja elé érkeztem.

Fejtegetéseimben mellőzni óhajtom az ember eredésének kérdését s tisztán csak a már mai értelemben vett emberről kívánok szólni. Ezért is csak röviden érintem a jávai majomembert (*Pithecanthropus erectus*). 1889-től 1893-ig ásta ki ennek csontmaradványait DUBOIS JENŐ hollandi katonaoorvos Jáva szigetén, Trinil helység közelében, a Bengavan-folyó partján. A lelet csak a koponyatetőből (1. kép), a második és harmadik bal zápfogból és a bal czombcsontból állott, melyet azonban 15 méterre találtak a koponyatetőtől. DUBOIS e csontmaradványok egykori tulajdonosát *Pithecanthropus erectus*-nak („egyenesen álló majomembernek“) keresztelte el, mert az volt a véleménye, hogy



1. kép. A jávai majomember (*Pithecanthropus erectus* DUBOIS) koponyateteje oldalról és feülről tekintve.

megtalálta benne a várva várt „missing link“-et, vagyis az eddig hiányzó középalakot az ember és a majom között. Ma a tudósok legnagyobb része ama nézet felé hajlik, hogy DUBOIS ebben tévedett s hogy az a lény, a melyhez az általa kiásott csontok tartoztak, nem volt se ember, se középalak, hanem csak egy igen nagy termetű ember-szabású majomfajta, alkalmasint közeli rokona a mai gibbonnak (*Hylobates*). Tévedett DUBOIS a lelet korának megítélésében is, mert ő azt harmadkorinak minősítette, holott ma tudjuk, hogy az alsó, sőt talán a középső diluviumból való; ezt biztosan megállapították azok a tudósok (ELBERT, VOLZ, SCHUSTER és mások), a kik azóta, mint a SELENKA-féle expedíció

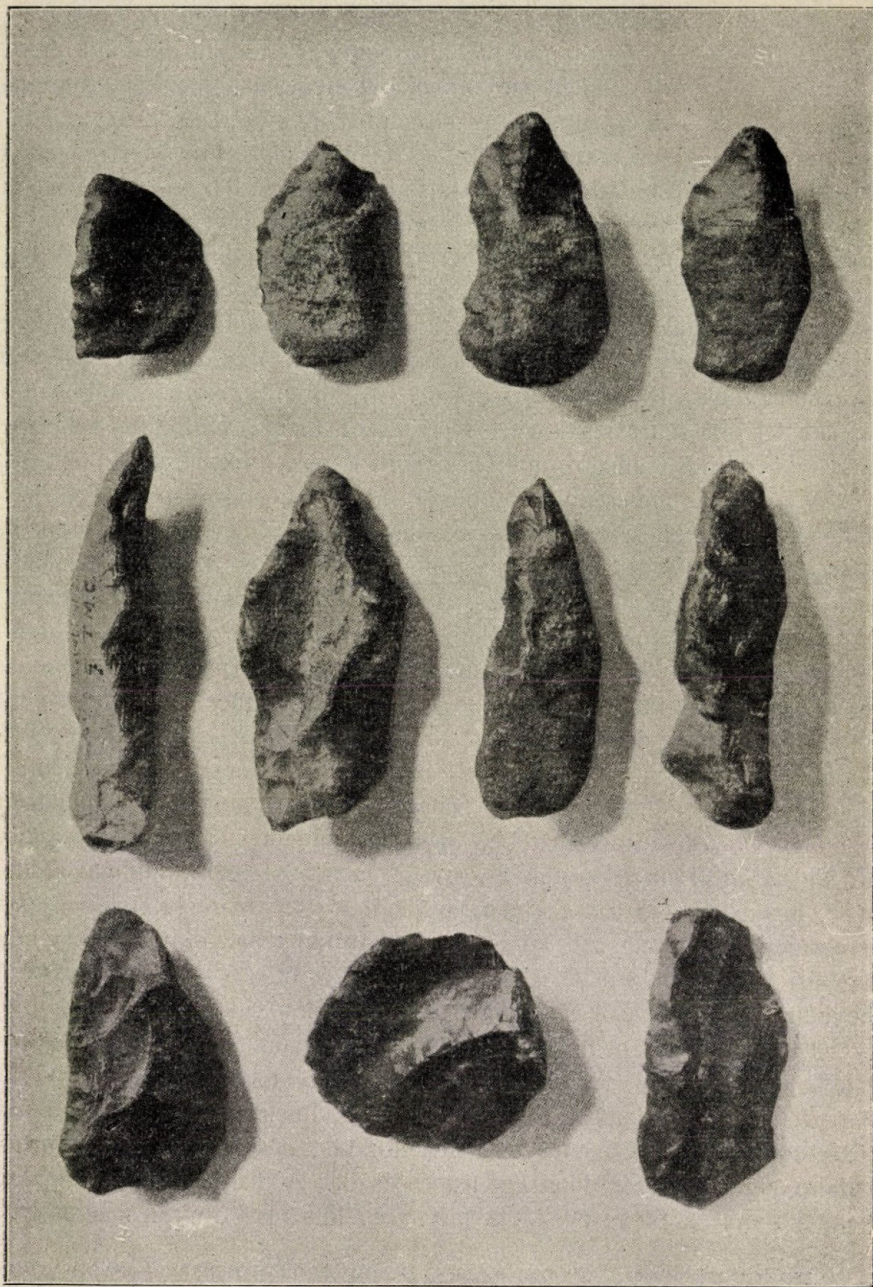
tagjai, Jávában jártak s a lelet helyének geológiai és palaeontológiai viszonyait pontosan megvizsgálták.

A történelem előtti anthropológiában vagy „palaeanthropológiá“-ban, a mint az ősemberrel foglalkozó tudományt nevezzük, ma két irány, két iskola áll egymással szemben. Az első irány óvatosabb s csak az egészen biztos tényekhez ragaszkodik, a másik merészebb s tért enged a tények mellett az elméletnek is. Az első irány képviselői közül kiemelem BOULE-t, a párizsi Musée d'Histoire Naturelle tanárát, HOERNES bécsi egyetemi tanárt s OBERMAIER-t, előbb bécsi, majd párizsi tanárt. E tudósok s velük sokan az ember megjelenésének idejét a jégkorszakra teszik, azaz arra az időre, a melyből az ősembernek már első csonttöredékei maradtak reánk. A legrégebb embercsontokat (maueri állkapocs) a diluvium elejére kell helyeznünk; ekkor tehát már bizonyosan élt az ember Európában. A diluvium második feléből származnak a legelső egészen biztos, senki által kétségbe nem vont és nem is vonható emberi kézzel készített kőeszközök, a „palaeolith“-ok.

A tudósok merészebb csoportja, a kik között első helyen kell emlitenünk a bruxellesi RUTOT-t, s csak másodhelyen a német KLAATSCH-ot, VERWORN-t, E. KRAUSE-t stb., az ember eredését és földi létének kezdetét sokkal korábbi időre teszi: a harmadkorra, annak a közepére, sőt az elejére. E nézetüket az említett tudósok részben elméleti okoskodással, részben bizonyos pozitív leletekkel támogatják. Az elméleti okoskodások gondolatmenete a következő:¹ Az ember nem származhat a mai majmok egyikétől sem, sőt a miocénkorbeli emberszabású ősmajmokból sem, mert ezek mind már egyoldalúan differenciálódott, különleges módon másodlagosan átalakult formák, a mint azt különösen a fákon való élés következtében hosszúra megnyúlt felső végtagjaik, satnyán fejlődött hüvelykujjuk és a védekezésre szolgáló hatalmas szemfogaik bizonyítják. Az emberi nem közvetlen őst valamely elemibb testalkotású állatformában kell keresnünk, olyanban tehát, a mely időbeileg megelőzi a majmok keletkezését s a melyből mint közös alapból szétterő irányban kellett egyfelől a majomnak és másfelől az embernek fejlődnie. Így tehát az emberi nem születésének időpontjául a miocénelőtti időszakot, az oligocént, vagy a még előbbi eocént kell megjelölnünk.

De az előbb említett tudósok ezen az elméleti okoskodáson kívül még bizonyos pozitív leletekre is hivatkoznak, melyek szerintük a harmadkori ember létezését kétségtelenné teszik. A harmadkor különböző rétegeiből már a 60-as évek óta bizonyos, látszólag durván megfaragott

¹ A. RUTOT, Essai sur les origines et sur le développement de l'Humanité primitive; Revue de l'Université de Bruxelles, 1911. - H. KLAATSCH, Die Stellung des Menschen im Naturganzen. Die Abstammungslehre. Jena, 1911. - W. LECHE, Der Mensch, sein Ursprung und seine Entwicklung. Jena, 1911.



2. kép. Harmadkori kőszerszámok, úgynevezett eolithok. RUTOT szerint.

köveket ástak ki, a melyek több tudósnak véleménye szerint minden kezdetlegességük mellett is magukon viselik annak a jelét, hogy emberi kéz formálta őket. PRESTWICH (1892) óta ezeket a köveket *eolith*-oknak nevezik.¹ Ámde a tudósok nagy része, s köztük nem egy olyan is, a kit legkevésbé sem érhet a túlságos konzervativizmus vádja, RUTOT, KLAATSCH és társaik nézetével szemben tartózkodó álláspontot foglal el s nem hajlandó elismerni, hogy az úgynevezett eolithok (2. kép), s különösen a harmadkorbeliek, emberi kéz alkotásai, hanem azt vitatja, hogy ezek sajátos alakjukhoz természetes úton, különösen a víz hatása következtében jutottak.

Saját tapasztalatok híján tartózkodnom kell attól, hogy e nevezetes kérdésben egyik, vagy másik irányban állást foglaljak. Előadásomban arra igyekszem a legtöbb gondot fordítani, hogy a biztosan megállapított tényekre szorítkozzam s ezért már előadásom címéül is a „jégkorszakbeli embert“ választottam. Mert, hogy a jégkorszakban élt az ember, arról nem lehet véleménykülönbség, az a tudomány biztos tétele. Hisz ott találjuk már e kor küszöbén a kétségbe nem vonható bizonyítékot: csontvázának maradványait. Tehát e kornak emberével akarok foglalkozni.

Mielőtt azonban magával ezzel az ősemberrel foglalkoznék, tekintsük azt a környezetet, melyben élt s melyben az emberi nem csecsemőkorát töltötte.

A jégkorszak.

A harmadkor végén földrészünkön trópusi, vagy szubtrópusi éghajlat volt, a mint azt az állat- és növényvilágnak e korból származó maradványaiból megállapíthatjuk; az egész világon a mostaninál jóval magasabb hőmérséklet uralkodott. S most ismeretlen okból alászállott a hőmérséklet. Ezt a lehülést azonban nem kell túlságosan nagyfokúnak képzelnünk. BRÜCKNER szerint elég volna ma a közép évi hőmérsékletnek bő csapadék-képződés mellett 2–3 fokkal leszállania, hogy új jégkorszak köszöntön be.

Azt nem tudjuk, hogy mi volt az oka ennek a hosszú időkre terjedő lehülésnek. Magyarázatára sok elmés föltevést gondoltak már ki, de eddig még egyik sem tudott végleges polgárjogot nyerni a tudományban. Az elméleteknek egyik sora a világegyetemben, másik sora magán a Földön keresi a lehülés okát. Asztronómiai elmélet például az, a mely a Föld napkörüli forgás-pályájának mulandó zavarát okolja, vagy a mely a Napnak belőle leváló bolygók okozta időleges lehülését tartja a jégkorszak okának. A földi vagy telluri elméletek leginkább a „sar-

¹ Lásd erről bővebben: TÖRÖK AURÉL, Az eolithokról, mint a legrégebb emberi szerszámokról cz. közleményét (Természettudományi Közlöny, 1906, 445. és 446. füzet).

kok vándorlásá"-ból s a jégkorszak idején fokozott vulkáni tevékenységből igyekeznek megmagyarázni a Föld lehülését. Azok az elméletek, a melyek a Földnek csak helyi, vagyis csak egy földrészre, vagy még kisebb területre szorítóko lehülését tudják megfejtteni, a minő a legtöbb telluri elmélet, kirekesztendő a figyelembe veendő elméletek sorából, mert ma biztosan tudjuk, hogy a lehülés a Földnek nemcsak bizonyos részén állott be, hanem egyidejűleg a Föld egész kerekéségén.

Bárhogy álljon is az ügy, biztos ténynek fogadhatjuk el, hogy a középhőmérséklet a Földön ebben a korban tetemesen (STEINMANN szerint 5—6^o-kal) alászállott.

Azelőtt ezt az egész korszakot, melyet, mint már említettük, diluviumnak vagy pleisztocénnek nevezünk, zavartalan, egyforma hideg időszaknak vélték. Újabban a tudomány felfogása erről gyökeresen megváltozott s a diluviumnak mint egységes korszaknak képe többé-kevésbé elhomályosodott. Kiderült ugyanis, hogy a diluviumban a lehülés nem volt állandó; időnként a nagy hideg engedett, a hőmérséklet megint felszökött, még pedig nemcsak a mai európai éghajlattal egyenlő magaslatra, hanem ennél még valamivel magasabbra is, a jég részben elolvadt, a glecserek visszahúzódtak, s ez a közbeeső melegebb időszak hosszú ideig, 100000 évnél is tovább tarthatott. De ennek is vége szakadt s a jégtömegek újra elönyomultak s e váltakozás többször megismétlődött, úgy hogy a jégkorszakban több glaciális és interglaciális időszakot kell megkülönböztetnünk. PENCK, a berlini egyetem hírneves földrajzprofesszora, BRÜCKNER bécsi tanárral irt alapvető művében,¹ melyben a jégkorszaknak az Alpeseekben megállapítható nyomaival foglalkozik, négy glaciális időszakot különböztet meg, három inter- és egy postglaciális időszakkal. A négy glaciális időszakot gүнzi, mindeli, rissi és würmi jegesedésnek nevezi. PENCK e felosztását séltében elfogadták a tudósok s mondhatni, hogy ez ma az uralkodó a geológiában.

De nem hallgathatjuk el, hogy vannak tudósok, a kik négynél több, vagy kevesebb glaciális időszakot vesznek fel. Így az angol GEIKIE² hat glaciális időszakot különböztet meg, mások viszont csak hármat fogadnak el, sőt van olyan szerző is (GEINITZ³), a kinek véleménye szerint a pleisztocén egységes hideg korszak volt, melyet enyhébb idők nem szakítottak félbe.

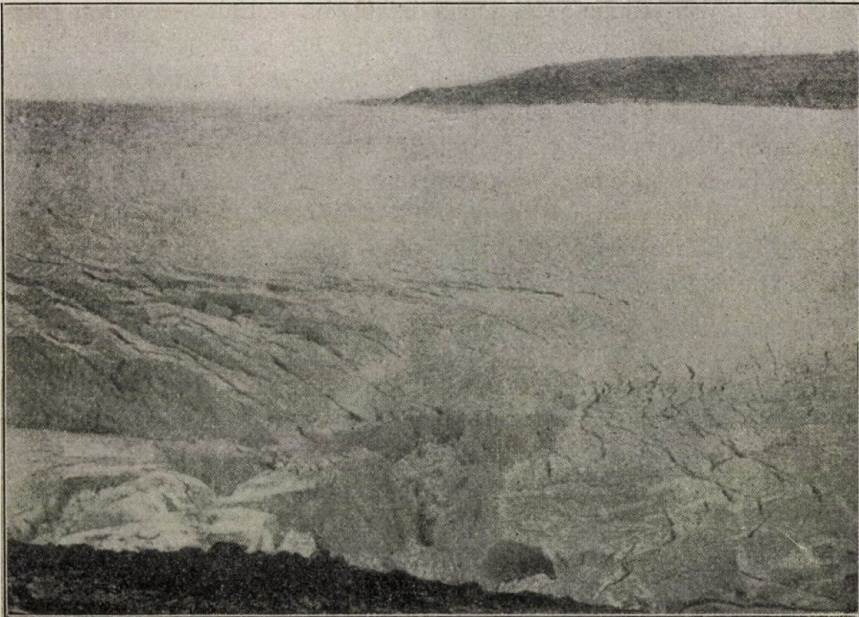
A jegesedések csúcsponáján Európa jó részét jégtakaró fedte, akárcsak

¹ A. PENCK und E. BRÜCKNER, Die Alpen im Eiszeitalter. 3 kötet, Lipcse, 1901—1909.

² J. GEIKIE, The great Ice Age. 3. kiadás. London, 1894.

³ E. GEINITZ, Die Einheitlichkeit der quartären Eiszeit. Stuttgart, 1902. — U. a. Die Eiszeit, Braunschweig, 1906.

Grönlandot mai nap (3. kép). A jégtömeg legfőbb eredő pontja Skandinávia és Finnország volt. Az innen kiinduló jég a mostani Keleti-tenger területén áthaladva, befedte egész Dániát és Hollandiát, lenyomult Németországba s annak egész északi, részben középső részét is összefüggő jéglepellettel vont be. Az északról lenyomuló jégtömeg déli határa Németországban körülbelül a Ruhrnak a Rajnába való betorkolásánál kezdődve, keletfelé a Harz-hegység, a Thüringi-erdő, az Ércz-hegység és a Szudéták északi szélének mentén haladt. Az óriási jégtömeg tehát körülbelül a mai Weimar környékéig jutott el és ott, a hol ma a leghaladottabb



3. kép. A grönlandi belföldi jég (inland-ice). DRYGALSKI szerint.

művelődés nyüzsgő képét látjuk, pl. Berlin vagy Lipcse környékén, akkor a több száz méter magas egységes jégtakaró alatt a halál csendje honolt.

De Németországba délfelől is benyomult a jég. Az Alpeseket a mainál sokkal hatalmasabb glecserek fedték s a belőlük kiinduló jégárak elborították nemcsak Svájc középponti és északi részét, hanem magasan felnyomultak a sváb és bajor felvidékre is, csaknem München színvonaláig. S ha még hozzávesszük, hogy a Vogézek, a Schwarzwald, a sváb Jura és az Érczhegység is jéggel voltak fedve, mint a jégképződés önálló gócpontjai, megállapíthatjuk, hogy Németországnak aránylag csak egy keskeny harántul futó sávja maradt a jégtől szabadon.

A jégképződés egy másik gócpontja Európában Skócia volt; az innen eredő jég ellepte egész Angliát, legdélibb részének, a Themse területének kivételével. A mai európai Oroszországnak kétharmadát borította a jég. Önálló glecserközpontok voltak ezenkívül még Európában a Pireneusok, az Apenninek, a korzikai hegyek, a Kaukázus, az Ural-hegység stb. Középeurópában a jég csak egy országot hagyott majdnem egészen szabadon: Franciaországot; ez kiemelésre méltó körülmény, mert talán ebből magyarázható, hogy éppen Franciaországban találták legnagyobb mennyiségben a jégkorszakbeli ősember nyomait. Ide hátrálhatott az előnyomuló jég elől az angliai ősember is, a mire annál is inkább meg volt a lehetőség, mivel akkoriban a Calais-csatorna helyén szárazföld volt, mely összekötötte Angliát a mai kontinenssel. S mikor azután az enyhébb interglaciális időben a jég ismét hátrált, az ősember nem követte ennek a visszahúzódó szélét, hanem ott maradt Franciaországban, bőven benépesítve délre fekvő völgyeit és barlangjait. Ezzel függ az össze, hogy Franciaország klasszikus hazája az ősemberre vonatkozó leleteknek és hogy az ősemberrel s különösen kulturájával foglalkozó tudományban a francia tudósok viszik a vezetőszerepet.

De minket leginkább az érdekelhet, hogy Magyarországon milyenek voltak a viszonyok a jégkorszak idején. Hazánk nagy része szabadon maradt a jégtől.¹ Az északról délre törő nagy jégtömeg hazánkat nem érte el s csak hegységeinek egy részét borította ott helyben képződött jég. A Magas-Tátrát számos glecser fedte; ezeknek a maradványa a 114 tengerszem is. Az előtörő, majd visszahúzódó glecserek durva munkájának nyomait ott találjuk a morénák, a lecsiszolt és karczott sziklák és más biztos jelek alakjában. A hegység déli lábánál, a szepesi fensíkon a glecserek négy kilométer széles jéglepelet alkottak, de tovább délre nem nyomultak. Jég borította az Alacsony-Tátrát, a Máramarosi-Havasokat, a Keleti-Kárpátokban a Radnai-Havasokat és az Erdélyi-Havasok nagy részét is: a Bucsest, a Fogarasi Havasokat, a Retyezátot stb., a mint azt különösen LEHMANN² SCHAFARZIK,³ LÓCZY⁴ és SCHRÉTER⁵ vizsgálataiból tudjuk. SZÁDECZKY⁶ megfigyelései szerint még a Bihar-hegységben is volt kisebb jegesedés.

¹ SZÉKÁNY BÉLA, A jégkorszak. Budapest, 1908.

² P. LEHMANN, Beobachtungen ü. Tektonik u. Gletscherspuren im Fogarascher Hochgebirge; Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft, 32. köt., 1881, 11. lap.

³ SCHAFARZIK F., Borlova és Pojana Mörül környékének geológiai viszonyai. A m. kir. Földtani Intézet évi jelentése 1897-ről, 133. lap.

⁴ LÓCZY L., A Retyezát tavairól; Földr. Közl., 32. köt., 1904, 224. lap.

⁵ SCHRÉTER Z., A Páreng-hegység orografiai és glaciológiai viszonyairól; Ugyanott, 36. köt., 1908, 142. lap.

⁶ SZÁDECZKY Gy., Glecsernyomok a Bihar-hegységben; U. o. 34. köt., 1906, 299. lap.

Hatalmas kiterjedése volt a jégnek Észak-Amerikában. Grönlandból kiindulva Kanadán keresztül mélyen lenyomult az Egyesült-Államok területén nemcsak a mai New-Yorkig, hanem még lejjebb, körülbelül a 38^o-ig, vagyis St.-Louis tájáig.

De a jégkorszak glecserei nemcsak Európa és Északamerika nagy részét borították be, hanem a többi világrész jó részét is. Az északi és déli sarktól, a Himalájától és más magas hegységektől hatalmas jégtömegek nyomultak elő, hegységeket törve át, nagy tengermedenczéket vájva ki, hatalmas kavics-, agyag- és löszlerakódásokat hagyva maguk után, és valószínű, hogy a Föld felszínének mai alakját jórészt ezek a jégtömegek és megolvadt vizük formálta át. Az egyenlítő tájékán jég nem volt, itt a jégkorszakot hosszú esős-időszak helyettesítette.

A jégkorszak nyomai közül talán a legmeggyőzőbbek és a közönség előtt is a legismertebbek az úgynevezett vándorkövek: hatalmas, néha nagyság tekintetében egy kisebb házat is elérő szikladarabok, a melyeket gyakran a síkságon találunk, távol minden sziklás vidéktől. Legtöbbször gránitból, gnájszból és csillámpalából állanak. Kőzetük minőségéből néha meg lehet állapítani, hogy honnan kerültek a jég hátán későbbi helyükre, sőt azt is, hogy meddig tarthatott, míg ősi hazájukból eljutottak a mostani helyükre. Így kiszámították, hogy egyik-másik vándorkőnek a vándorlása Skandináviából Németországba 10000 évnél is tovább tarthatott. Az újabb kőkorszakban (neolithicum) Európa őslakói gyakran használták fel ezeket az óriási köveket kősirjaik (a dolmenek) és oltáiraik felépítésére.

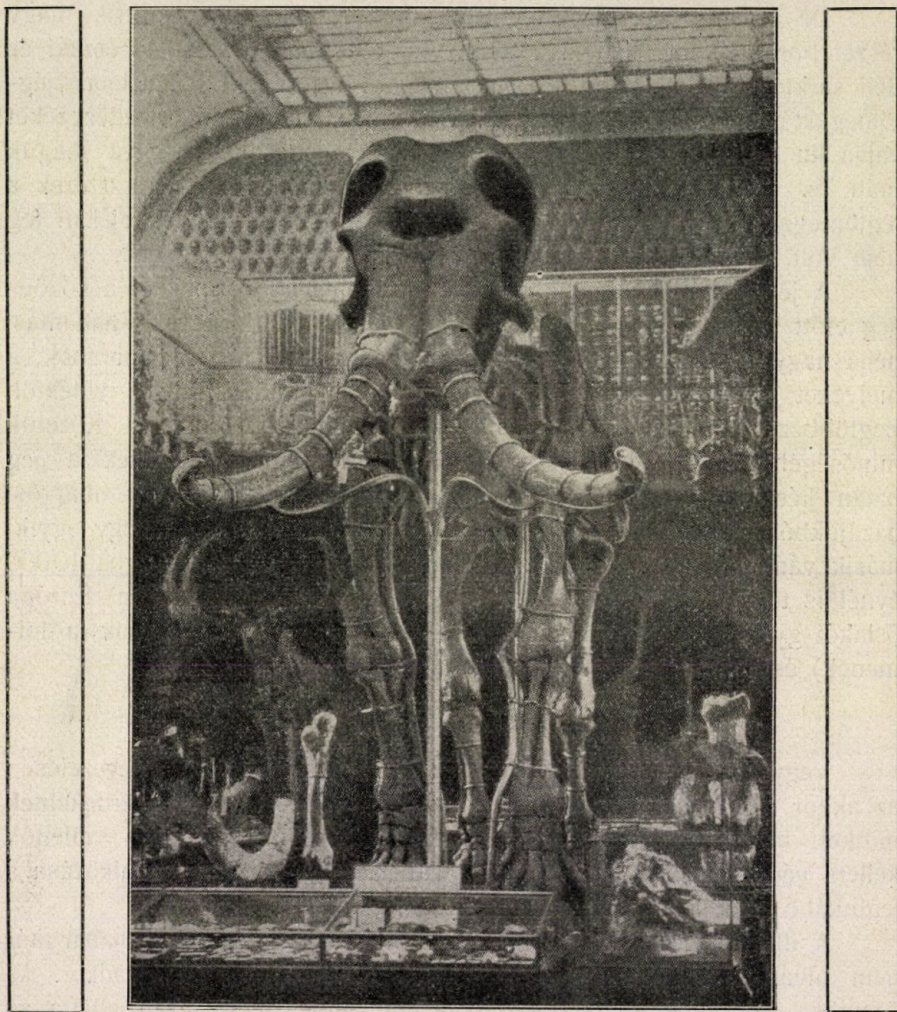
A jégkorszak állatvilága.

Vegyük most szemügyre a jégkorszak állatvilágát, nevezetesen az akkor élő nagyobb emlős állatokat. Ezek főképpen azért érdekelnek minket, mert ezek vihették a főszerepet az ősember életében: ellenük kellett védekeznie az ősembernek, vadászatuk lehetett főfoglalkozása s leginkább ezek húásával táplálkozhatott.

A diluvium állatvilága bővelkedett nagy emlősállatokban, habár már nem olyan mértékben, mint az őt megelőző időszak, a harmadkor. Az ősember valóságos állatkert közepette élt, mely őt busásan ellátta az élete fenntartásához szükséges állati táplálékkal, igaz ugyan, hogy esz-közeinek kezdetleges volta miatt bizonyára nehéz küzdelem árán, melyben gyakran ő húzhatta a rövidebbet.

De épp úgy, mint a hogy a diluvium nem egységes korszak, az állatvilága sem egységes. Három diluviumi faunát kell megkülönböztetnünk: a meleg éghajlatra utaló interglacziális faunát, a hideg, nedves éghajlatnak megfelelő tulajdonképpeni glacziális faunát, s a hideg, száraz éghajlatra

valló késői jégkorszakbeli, vagy postglaciális faunát, mely mintegy átvezet a mostani európai állatvilághoz.



4. kép. Óriás déli elefánt (*Elephas meridionalis* NEST) csontváza a párizsi Musée du Jardin des plantes-ban.

A meleg jégkorszakbeli, vagyis az interglaciális fauna leghatalmasabb példánya az őselefánt (*Elephas antiquus*); simabőrű óriás, ősapja a mai afrikai elefántnak. 5 m-nél is magasabbra nőtt meg és

az agyara is meghaladta az 5 m-t. Ez volt POHLIG szerint minden idők legnagyobb szárazföldi emlős állata. Valamivel csekélyebb számban fordult elő a kisebb, de még mindig óriási déli-elefánt (*Elephas meridionalis*; 4. kép). Velük egyidőben élt a MERCK-féle orrszarvú (*Rhinoceros Merckii*), továbbá a víziló (*Hippopotamus maior*), mely a mai alakoktól éppen csak nagyobb termete által különbözött. Legveszedelmesebb ellenségük egy tigrisszerű állat, a *Machairodus leoninus* (5. kép) lehetett, melynek félelmetes, hajlott kardra emlékeztető agyara sok, nálánál jóval nagyobb és erősebb állat vesztét okozhatta. Igen csekély számban található e korból, különösen Dél-Oroszországban, de még a Rajna vidékén is, egy orr-



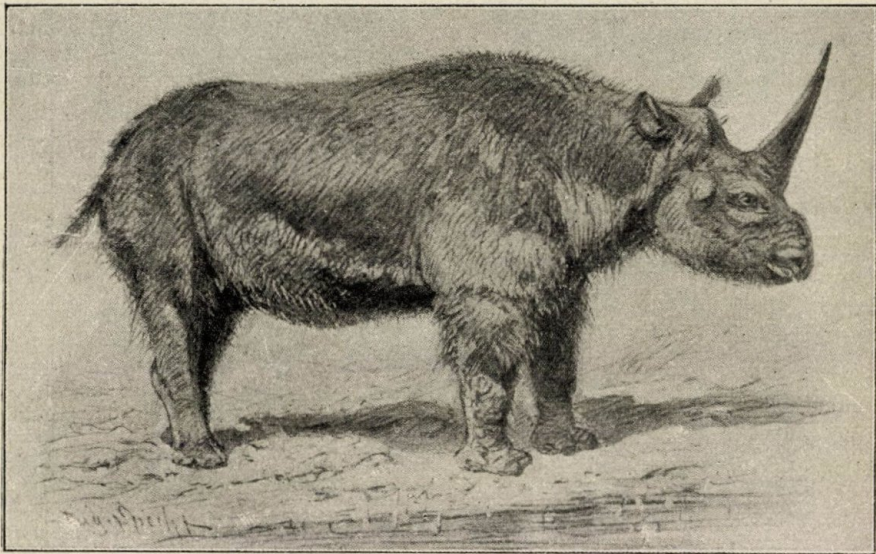
5. kép. Machairodus restaurálva.

szarvúszzerű, de elefántnagyságú állat, az *Elasmotherium* (6. kép), melynek hatalmas szarva nem az orrán, hanem a homloka közepén emelkedett ki. Mindezek az állatok főképpen a diluvium első felében éltek és arra jellemzők, de csontmaradványaik elvértve megtalálhatók még a második és harmadik interglaciális időszakban, tehát részben a pleisztocén második felében is.

A tulajdonképpeni glaciális vagy hideg-nedves időszakhoz kötött emlősök között legismertebb a mammut (7. kép). A mai indiai elefántnál körülbelül 1 méterrel nagyobb (4 m magas), vöröses barnás szőrrel fedett, nehézkes állat volt. Ezt az állatot ismerjük legpontosabban a jégkorszak kihalt állatai közül, egyfelől, Skandináviát kivéve, egész Európában feltalál-

ható csontmaradványaiból, másrésről az ősember barlangi rajzaiból, melyekről később még részletesen szándékozom szólni, és végül és leginkább onnan, hogy már több (összesen 22) mammut-holttestet ástak ki szőröstül-bőröstül nemcsak Szibéria keményre fagyott földjéből (1799-ben, 1846-ban, 1901-ben stb.), hanem 1907-ben Galiczia talajából is. A jégkorszak végén ez az állat, a mely csak a hideg klímában tudott megenni, a visszahúzódó jégtakaróval együtt észak-keletre vándorolt és ott alkalmasint csak néhány ezer év előtt pusztult ki végképpen.

Társa volt a gyapjas orrszarvú (*Rhinoceros antiquitatis* seu *tichorhinus*); ugyancsak hosszú szőrrel fedett, hatalmas emlősállat, melyet



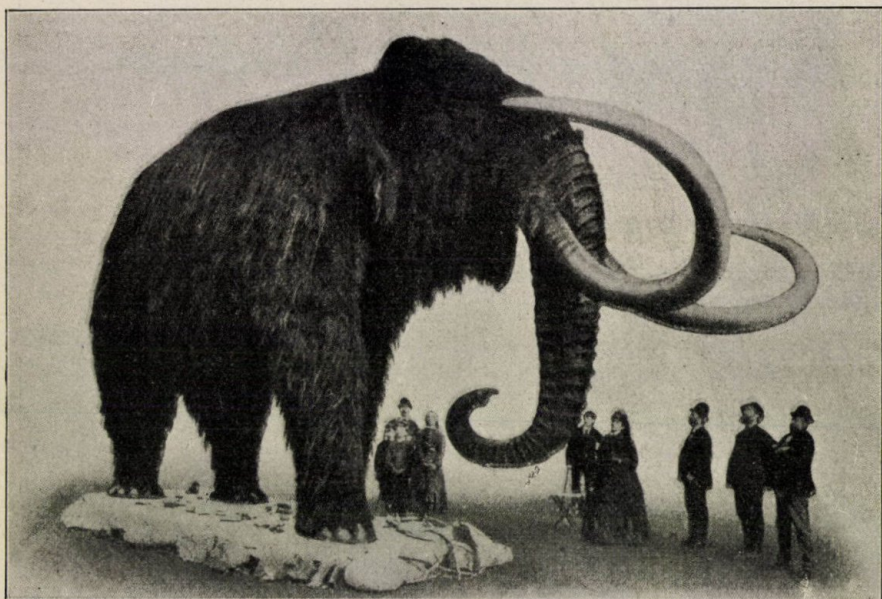
6. kép. *Elasmotherium sibiricum* restaurálva. KOBELT W. szerint.

szintén nagyon jól ismerünk nemcsak a Szibériában kiásott teljes példányok alapján (az elsőt már 1771-ben ásta ki PALLAS), hanem abból a példányból is, a melyet 1907-ben Galicziában, a staruni-i ozokerit-(földviasz)-bányák ásása alkalmával emeltek ki a föld mélyéből.¹

Egy másik nagyon jellemző állata a glaciális időszaknak a barlangi medve (*Ursus spelaeus*); a mainál nagyobb, hatalmasabb medvefajta; ha talpára állt, 2·5 m magasságot is elért. A mai medvétől a hímpéldány meredekebb homloka, s a hím és nőstény egyaránt végtagsontjainak bizonyos sajátságai és az által különbözött, hogy kifejlődött állapotban

¹ Természettudományi Közlöny, 43. köt., 1910. évf., 889. lap.

hiányzott az első előzáfoga. Nagy testi ereje ellenére is főként növényevő állat volt. Télire a barlangokban húzódott meg, és ide vonult vissza betegen, haldokolva is. Pedig egészségtelen tartózkodás volt neki is a barlang, a mit abból következtethetünk, hogy csontjain gyakran látjuk a barlangi kőszvény (arthritis deformans) nyomait. Csontvázának, agyárának maradványait nagy számban találták Magyarországon is. Így a Miskolcz melletti Szeleta-barlangban már magas piramisra emelkedtek a barlangi medvének eddig kiásott csontjai és fogai. Az ősembernek egyik kedvelt tápláléka volt s az őskori barlanglakó ember különösen szerette a



7. kép. Kitémőtt mammut, a szt. pétervári múzeumban. OBERMAYER H. szerint.

csontjaiban levő velőt. A barlangokban talált medvecsonatok nagy része, különösen a fiatal medvecsontoké, az ősember lakomáinak hulladéka.

A barlangi medvén kívül vetélytársa volt az ősembernek a barlangok elfoglalásában a barlangi hiéna (*Hyaena spelaea*) és a barlangi oroslán (*Felis spelaea*). Ezek az állatok egymással nem igen férték meg; a melyik barlangban nagyobb számmal leljük az egyiknek csontjait, ott hiányoznak a másiknak csontjai; vannak medve-barlangok és hiéna-barlangok.

E korszaknak kétségtelenül legformásabb állata az óriás szarvas (*Cervus megaceros*) volt; 2 méternél is magasabb, hatalmas, karcsú állat, 2,5 méternyre szétterülő, lapszerű agancsokkal (8. kép). Csontjait nagy



mennyiségben találjuk Magyarországon is, de klasszikus lelőhelye, a hol a legtöbb és legszebb példányokat emelik ki a tőzegtől, Írország. Az óriás szarvas szívós természetére vall, hogy átélte a glaciális és interglaciális időszakokat is: vértézve volt a hideg és a meleg ellen egyaránt.

Az ősember egyik fő vadászpredája volt az ősbövény vagy bizon (*Bison priscus*), a mely néhány többé-kevésbé csenevész példányban még most is fennmaradt Európában (Litvániában és a Kaukázusban) és nagyobb számban Amerika Yellowstone-parkjában, és az őstulok (*Bos*

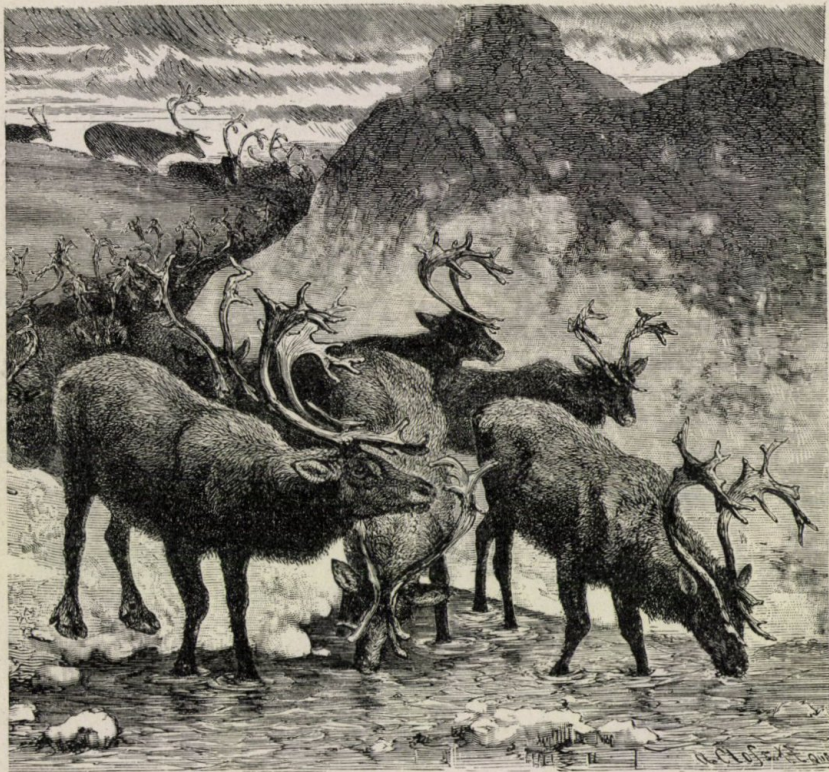


8. kép. Óriás szarvas (*Cervus megaceros*) restaurálva. KELLER szerint.

primigenius), a mostani szarvasmarha őse, mely csak néhány évszázada halt ki végképpen. A középkorban még vadásztak reá Lengyelországban. Ezek hatalmas csordákban vándorolhattak a jégkorszaknak prairieszerű vidékein. Mert Európának jéggel nem borított területeit a jegesedés idején ne képzeljük őserdőnek, sőt ellenkezőleg kevés fájú, leginkább gyeppel és alacsony cserjével borított, egyhangú vidéket kell magunk elé képzelnünk. Itt tanyázott a vadló is, melyből a diluviumban több fajtát ismerünk, s nasonlóképpen a vadszamár is.

A jégkorszak vége féle, ugyancsak mint a hideget kedvelő állat,

jelenik meg rendkívül nagy számban a rénszarvas (*Rangifer tarandus* és *grönlandicus*), egészen olyan alakban, mint a sarki vidékek mai rénszarvasa (9. kép). Az ősemerre nagy fontosságú lehetett, mint vadászatának egyik legfőbb tárgya; szelidíteni még nem tudta, már csak azért sem, mert nem volt meg neki ehhez a nélkülözhetetlen szelidített kutyája. A kutya előfordul, habár csekély számban, a jégkorszakban is,

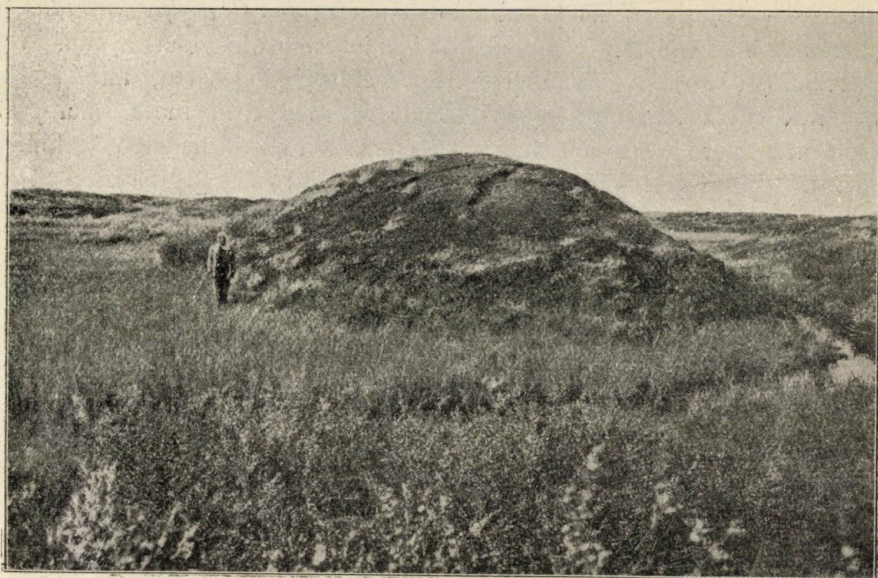


9. kép. Rénszarvas-csoport. BREHM szerint.

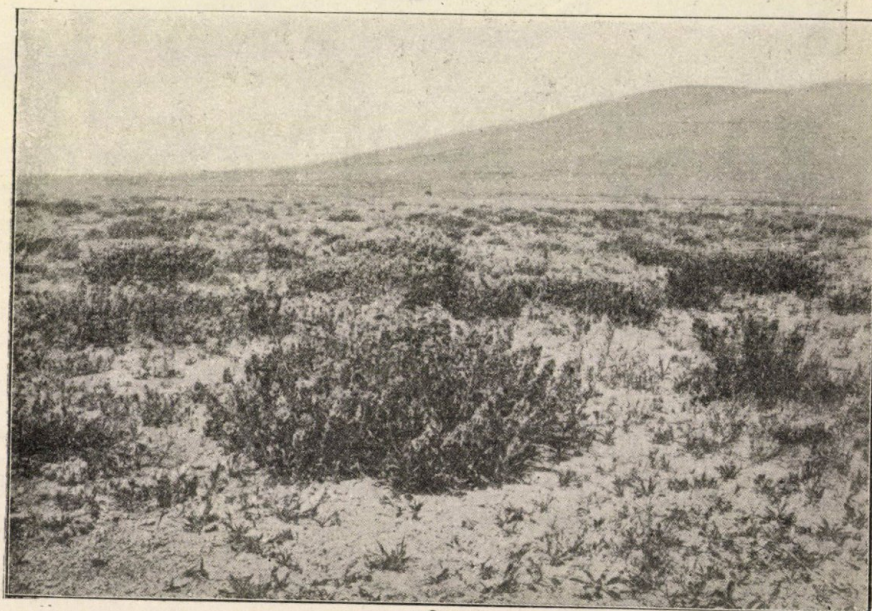
de csak mint vadállat. A rénszarvas maradványaival egész Európában, le a Földközi-tengerig találkozunk.

Ugyanebben a korban élt a tatár-antilóp (*Antilope saiga*) és a pézsmatulok (*Ovibos moschatus*) is. Mind a kettő él még, de már csak Európán kívül.

Az utolsó glaciális időszak elmúltával a viszonyok megváltoztak; a jellemző glaciális állatok kihaltak, elvándoroltak. A jég alól felszabadult



10. kép. Részlet a nagy szamojéd tundrából. POHLE R. fotografiája szerint.



11. kép. Steppe Kisázsia középső részében Karadzsa-dagh táján. ZEDERBAUER fotografiája szerint.

területeket olyanféle növényzet lepte el, mint a minőt a mai sivár szibériai tundrákon (10. kép) találunk és megtaláljuk a tundrákra jellemző állatvilágot is, melynek fő képviselője a lemming (*Myodes torquatus* és *obensis*) és a havasi róka (*Canis lagopus*). Lassanként a hőmérséklet emelkedésével a növényzet gyarapodott, a tundra steppévé (11. kép) alakult át, benépesedve apró rágcsálókka, ürgékkel, marmotákkal. Ezt dús legelő váltja fel, mely bő táplálékkal szolgál különösen a vadlovak csordáinak, és végül, a szerves maradékok szaporodásával, az egykor jéggel fedett területen kibontakozik az őserdő a nemes szarvassal, vad-disznóval s általában a mai erdei állatvilághoz hasonló faunával.

Az ember szívós természetét mutatja, hogy míg, a mint láttuk, a diluviumi állatok legnagyobb részt vagy csak a glaciális, vagy csak az interglaciális időben tudták földrészünkön az életükhöz szükséges feltételeket megtalálni, ő ehhez is, ahhoz is tudott alkalmazkodni, s egyaránt meg tudott élni s fajtát tovább tudta szaporítani a glaciális időszakok hidegebb éghajlatában és a közbeeső időszakok enyhébb éghajlatában. Csontjait együtt találjuk a diluvium meleg-égövi és hideg-égövi állatai maradványaival. Az ősember kibőjtölte az egész hosszú és változó éghajlatú pleisztocént, és a létért való küzdelem nehéz tusáiban megedzve, megerősödve látjuk őt az újabb kor hajnalán, mely őt a magasabb kultúra felé vezette.

(Folytatjuk.)

Dr. Lenhossék Mihály.

Az ásványosvizek és gyógyforrások rádioaktivitása.¹

A RÖNTGEN-féle sugaraknak rendkívül fontos tudományos és gyakorlati jelentőségét mindnyájan ismerjük, azonban kevésbé ismeretes az, hogy az x-sugarak szolgáltak alapul egy további fölfedezésnek, mely természet-tudományos világnézetünkben alapvető fontosságúvá lett és természet-tudományos világnézetünk némely részletében valóságos forradalmat idézett elő.

¹ DR. SIEVEKING H., karlsruhei műegyetemi tanár előadása a „Mittelrheinische Gas- und Wasserfachmänner Verein“ 1911. évi baden-badeni gyűlésén. Ismereti CZAKÓ IMRE műegyetemi tanársegéd Karlsruhe-ben.

Az x-sugarak a RÖNTGEN-féle ernyőn (báriumplatinacianid) és néhány más anyagon a foszforeszkálás jelenségét idézik elő és így szemmel közvetlenül érzékelhetőkké válnak. Ennek a foszforeszkálásnak tüzetes tanulmányozása vezette BECQUEREL HENRIK francia fizikust ahhoz a fölfedezéshez, hogy az uránium és számos vegyülete állandóan bizonyos sugarakat bocsát ki, melyek a RÖNTGEN-féle sugarakkal nagyon megegyező tulajdonságúak. Ezzel a megfigyeléssel BECQUEREL a rádioaktivitás fölfedezője lett; a jelenséget azért róla BECQUEREL-féle sugárzásnak is nevezik.

A már régóta ismert elemnek, az