

## A MEGKÖVESÜLT ERDŐKRŐL.

Dr. STAUB MÓRICZ-tól.<sup>1</sup>

Mélyen tisztelt elnökünk szivességéből van szerencsém a tisztelt szakülésnek az új világ egy új csodáját bemutatni. A folyó évben (1889) Párisban tartott nemzetközi tárlaton méltó csodálkozást keltettek ama szép megkövesült fatörzsdarabok, melyek egyikét tisztelt elnökünk a tud. egyetem ásványtani intézete számára megszerezte és most közszemlére teszi ki. Tudjuk, hogy hazánk földje bővelkedik a megkövesült fatörzsmaradványokban, a jászpiszokban, achátokban és calcedonokban; a föld egyéb pontjairól is ismeretesek az ásványgyűjtemények eme díszai; de szépségben fölülmúlja mindezeket az északamerikai Egyesült Államok eme új kincse. A bemutatott fatörzsdarab lelethelye Arizona territoriumban van, mely Uj-Mexiko és California között fekszik és pedig a Corriza nevű vasuti állomástól délre mintegy 8 km-nyire és Holbrooktól délkeletre mintegy 15 km-nyire az úgynevezett Apache-Countyban, több mint 1500 m.-nyi magasságban. Az amerikai geologusok stratigrafiailag a chinaroump group névvel illetik a harmadkor eme rétegsorozatát, mely nevet a novajo indiánusok nyelvéből vették. Ezen nép nyilainak hegyét nevezi chinaroump-nak és azt az e vidéken bőven előforduló achátizált fából készíti. Maga az amerikai nép ama területnek, melyet a megkövesült erdő — mert tényleg az, — elfoglal, a kissé magas hangzású «Chalcedony Park» vagy «Forest of Jasper» nevet adta, mert 2000 acre kiterjedésében akadunk a fatörzsek oly rendkívüli mennyiségére, hogy súlyukat egy millió tonnára becsülik.<sup>2</sup> A különböző nagyságú fatörzsek ott vulkánikus tufában és minden irány felé szétszórta vannak eltemetve. Az ép törzsek ritkák, ilyen például az Agate- vagy Natural Bridge (az achát vagy természetes híd) nevű, mely nem egyéb, mint egy mély szurdokot áthidaló 45 angol láb hosszú és 4—5 láb vastag fatörzs, mely azonban hosszabb is lehet, mert mindkét vége homokkőben van elrejtve. Emlékeztet ez minket a mi híres «gyertyánkő lócánkra» Nógrádmegyében. Különben a fadarabok mennyiségét nem tudják még jól, mert azoknak csak egy kis része jutott eddig kimosás és kiásás folytán napfényre. Az említett tufát ugyanis 20—30 lábnyi vastag homokkő fedi. A fatörzsek igazi szépsége csak akkor tűnik föl, ha fölületüket csiszolják és simítják; de akkor a legszebb színpompában ragyognak, melyet a kovasav különböző változatai idézik elő. A sejtfalak és farostok helyét rendszeren jászpisz és achát foglalják el, a sejtek üregeit pedig a quarz és amethyst, azokban gyakran apró kristályok halmozát képezvén. A különböző színek változatát pedig a benne levő vegyületeknek köszönik, a vöröst a vasoxyd, a barnát meg sárgát a vashydrát, a zöldet a vassilicat, a feketét a manganoxyd idézik elő.

<sup>1</sup> Előadta az 1889. december 4-én tartott szakülésen.<sup>2</sup> GURLT, Ueber die verkieselten Coniferenstämme in Apache County. — Verhandlungen d. naturhist. Ver. d. pr. Rheinlande etc. Jhrg. 44. Sitzgsb. p. 235. ff.



Amerikai botanikusok iparkodtak e fatörzsöknek, melyek némelyike még az évgyűrűket is megőrizte, systematikai helyzetét is megállapítani. DUDLEY P. H. azt találta, hogy a fák egy része az *Araucaria* nevű tűlevelűek típusát tünteti föl; KNOWLTON J. H. azok egyikét fajilag is tudta megkülönböztetni és *Araucarioxylon arizonicum*-nak nevezte el és megjegyezte, a mi további fejtegetéseinkre nézve fontos, hogy e faj sok hasonlatosságot mutat az *Araucarites Moehlhousianus* GÖPP., *Araucarioxylon Rhodeanum* (GÖPP.) KRAUS, *A. virginicum* KNOWLT. nevű és még egyéb e típushoz tartozó fosszil fatörzsekkel.<sup>1</sup> LESQUEREUX L. a fatörzsök egyikében fölismerte az ismeretes és a harmadkorban nagyon elterjedt *Sequoia Langsdorfii* BRNGT. sp. nevű tűlevelű fát, mely a californiai mocsári cyprusnak vagyis a «redwood»-nak előde. LESQUEREUX ezenkívül még pálmákat és tölgyfákat is vélt fölismerni. Tisztelt elnökünk szívessege folytán én is megvizsgáltam a Párisból hozott tuskót, de reményemben csalatkoztam. A silificatio folyamata t. i. annyira tönkre tette e fadarab növényi szerkezetét — a mi különben a megkövesedés e módjánál nem ritka jelenség, — hogy csak a radiális irányban készített csiszolatban lehetett a farostok gyenge falazatát észrevenni és csak egyetlen egy sárgára, tehát vashydrattól festett helyen néhány megrongált, a tűlevelű fákat annyira jellemző pettyet. Igen valószínű e szerint hogy az általam bemutatott példány is az *Araucaria* típusához tartozik.

A vállalkozó amerikaiak rögtön fölismerték e megkövesült erdő gyakorlati értékét ipari tekintetben. Asztallapok, mozaikmunka, levélnyomók, vázák, csészék és egyéb tárgyak készítésére könnyen földolgozható anyagot nyújt, mely hivatva van a szibériai malachittal, az angol fluorittal és achátokkal versenyezni, a mint tényleg a németországi Oberstein nevű helységben már föl is dolgozzák. Ily körülmények között e megkövesült erdőben óriási tőke fekszik; az már abból is kitűnik, hogy egy petersbourgi (Amerikában) kőmetész egy 30 hüvelyknyi hosszú és 25 hüvelyknyi széles törzsdarabért, melyből asztallapot készített, 500 dollárt fizetett.

Az ilyen megkövesült fatörzsekkel borított területek nem is ritkák a föld felületén. Mindjárt Arizona territoriumától keletre fordulván, Uj-Mexiko territoriumáról azt írja HUMBOLDT SÁNDOR, hogy a Rio Secco mellett szétszórtan találhatók fosszil fatörzsek, melyeket GÖPPERT H. R.<sup>2</sup> *Araucarites Moehlhousianus*-nak határozott meg, tehát ugyanazon faj, melyről KNOWLTON azt állítja, hogy igen közel áll az *Araucarioxylon arizoniacum* nevű fajához.

Arizonától nyugatra fekszik California, melynek egyik völgyében, a Napa völgyében, közel a San Francisco öbölhez Calistoga nevű gyógyhely fekszik. Ez utóbbi helytől kiindulva a Napa völgyből Santa Rosa felé vezető úton, körülbelül 7 km-nyi távolságban Calistogától és 14 km-nyire a Mt. Helena nevű kialudt vulkántól egy olyan területre akadtak, melyen körülbelül 10 ha-nyi kiterjedésben száznál több fatörzs található, de ezeknek még sokkal nagyobb száma van a tufában elrejtve. E fatörzsek is föltűnnek rendkívüli méreteik miatt. MARSH az

<sup>1</sup> KNOWLTON, J. H., New species of fossil wood (*Araucarioxylon arizonicum*) from Arizona and new Mexico. Proceed. of the Unit. Stat. Nat. Museum. XI. 1888. p. 1—4.

<sup>2</sup> GÖPPERT, H. R., 37. Jahresber. d. schles. Ges. f. vaterl. Cultur 1858—9.



egyiknek hosszát 19,2 m-nek találta és felső végén még 2,1 m vastag volt. Ugy mint az arizonai törzsek, ezek is több darabra vannak töredezve, de a töredékek olyformán sorakoznak egymás után, hogy összetartozásukat illetőleg nem lehet kételkedni. MARSH egyes törzseken még a gyökereket is megtartva találta; sőt itt-ott — a mi még érdekesebb — a kérget is; valamennyi pedig vízszintes helyzetben és északkeleti irányban feküdt. CONWENTZ H.<sup>1</sup> megvizsgálta e fákat és azt találta, hogy szintén egy tőlevelű typushoz, a *Taxodium sempervivum* LAMB. nevű typushoz tartoznak és *Cupressioxydon taxodioides*-nek nevezte el. Az egyik példányon konstatálhatta azt is, hogy legalább 1000 éves korában érte utól a halál, de idősebb is lehetett, minthogy a fa külső rétegei már hiányoztak a törzsön. CONWENTZ említi továbbá azt is, hogy három fokkal északra Napától, már ezelőtt MEYER K. fedezett volna föl hasonló megkövesült erdőt, melyet tölgyek, juharok, fenyők, czedrusok, pálmák és mások alkottak.

Északra az eddig említett területektől fekszik Wyoming territoriuma, melyről HOLMES azt írja, hogy ott 10,000 angol □ mértföldnyi területen található helyenként elkovásodott fák in situ;<sup>2</sup> ez egyszersmind ama nevezetes territorium, melyen a hetvenes években a most már világhírű Yellowstone parkot fedezték föl, mely még ma demonstrálja a gájszirok működését és részben a megkövesítő folyamatot.<sup>3</sup>

Ezek után csak azt konstatálhatjuk, hogy Északamerika nyugoti partján a geográfiai szélesség több mint 12 fokán át egy olyan terület létezik, melyen a harmadkor erdőségének maradványai nagy mértékben vége menő silificatio folytán a mi napjainkig megmaradtak. Amerika keleti vidékéről csak a kis Antillák közt fekvő Antigua sziget az, a melyről fosszil fatörzsek nagyobb mennyiségben való előfordulásáról tudomásunk van.<sup>4</sup> De ezen lerakodás fiatalabb.

És ezzel áttérünk a keleti félgömbre, hol a régi világ klasszikus földjén az az űs Afrikában egyszersmind a legrégebben ismeretes megkövesült erdőkre akadunk. Alig van turista, ki eddig Kairót meglátogatván, elmulasztotta volna, az e várostól keletre a Charchab nevű sivatagban levő megkövesült erdőt is meglátogatni; de itt, az úgynevezett «kis megkövesült erdőben» többnyire csak kis 2 $\frac{1}{2}$ —3 láb hosszú törzstöredékek találhatók; ellenben az ettől keletre fekvő «nagy erdőben» hatalmas méretű törzsek fordulnak elő. NEWBOLD 48 és 61 láb hosszúakat és 2 $\frac{1}{2}$ —3 láb vastagokat látott ott; ORLEBAR 52, 57, 62, 68 láb hosszúakról beszél; UNGER ölnyi hosszúakat említ és FRAAS 20—30 méter hosszú meg 1 méter vastag törzsöket ír le. Helyenként bámulatos mennyiségben hevernek e fák a laza homokban, azonban hiányzik rajtuk a kéreg; ág és gyökér nélküli tuskók azok, melyek szétszórtan, többnyire vízszintes, ritkán ferde, nagyon ritkán álló, egyenes helyzetben találhatók. Színük barnás, feketés, szürkés vagy világos rózsaszínű és a dilettans utazók, minthogy Afrikában jártak, nem láthat-

<sup>1</sup> CONWENTZ, H., Schriften d. naturh. Ges. in Danzig, IV. Bd. 3. Heft.

<sup>2</sup> Zeitschrift d. Deutsch. Geol. Ges. 1882. p. 171.

<sup>3</sup> KUNTZE, O., Ausland, 1880. p. 261.

<sup>4</sup> GÖPPERT, H. R., Jahrb. der k. k. geol. Reichsanst. Wien, 1857, p. 725. — FELIX, J., Die fossilen Hölzer Westindiens. — Sammlung pal. Abhdlgn. Ser. 1.



tak bennök mást, mint megkövesedett pálmákat. UNGER volt az első,<sup>1</sup> ki e törzset tudományos vizsgálatnak vetette alá, de a rendelkezésére álló anyag után azt állította, hogy az ősvilági erdőt csak egy a Sterculiaceákhoz tartozó és általa *Nicolia aegyptiaca*-nak elnevezett fa alkotta; későbben CARRUTHERS<sup>2</sup> e fajhoz még a *Nicolia Oweni*-t csatolta; SCHENK A.<sup>3</sup> újabb vizsgálatai szerint azonban ez erdőben 9 különböző fát lehet megkülönböztetni, ugyanis a már említett két *Nicolia* fajon kívül még az *Araucarioxylon aegyptiacum*-ot — tehát megint az Amerikából előtünk már ismeretes típus — a *Palmacites Aschersoni*-t, *Acacioxylon antiquum*-ot, *Laurinoxylon primigenium*-ot, *Capparidoxylon Geinitzi*-t, *Dombeyoxylon aegyptiacum*-ot és *Ficoxylon cretaceum*-ot. Ezekhez járulnak SCHENK A. legújabb közleménye szerint<sup>4</sup> még *Celastrinoxylon affine*, *Acerinium aegyptiacum* és *Acacioxylon Vegae*. Ezek közül a leggyakoribb fát, a *Nicolia aegyptiaca*-t és az *Araucarioxylon aegyptiacum*-ot a lybiai sivatag és Nubia krétakeri homokkővében is találták és visszamenve Kairoba, e várostól nyugatra ZITTEL ide vonatkozó térképén még egy nagy kiterjedésű fosszil *Nicolia*-erdőt látunk jelezve.<sup>5</sup>

Azonban ez erdőterület még ennél tovább is folytatódott nyugat felé; legalább FLICHE P.<sup>6</sup> megvizsgálhatott olyan fatörzstörédekeket, melyeket Tuniszban a fensík déli régiójában találtak. FLICHE a következő fajokat írja le: *Araucarioxylon aegyptiacum* KRAUS, *Palmoxylon Cossoni* sp., *Ficoxylon cretaceum* SCHENK, *Acacioxylon antiquum* SCHENK, *Jordania tunctana* sp. De ez a tuniszi erdő, mely világosan az egyiptomihoz csatlakozott, még tovább terjedhetett, mert déli Oranból is írhatta le FLICHE a *Cassioxylon Bartholomaei*-t.

Elhagyván Afrika északi partját és átmenvén annak keleti partjára, LIVINGSTONE kutatásai folytán a Zambesi folyó vidékéről is van tudomásunk egy megkövesült erdőről. Tschipongától keletre a Zambesi partján, körülbelül a déli szélesség 15-ik foka alatt a domborok csillám- és agyagpalából vannak alkotva. E dombok tövén akadt LIVINGSTONE a megkövesedett fák nagy erdejére. A fák szerinte a dombok kiemelkedése alkalmával kidőltek és a folyó felé estek. E fák ismét az *Araucaria*-typust képviselik. Délre a Zambesitől, a Tschicora területen LIVINGSTONE ismét talált sok megkövesült fát; köztük egyet, melynek átmérője 4 láb 8 hüvelyket tett.<sup>7</sup>

Ázsiából is birunk a megkövesedett fák tömegesebb előfordulására vonatkozó adatokat. GÖPPERT<sup>8</sup> említi, hogy Előindia keleti partján a francia államhoz tartozó területen, Pondicheryban, 10 mértföldre annak főhelyétől 2 angol mértföld hosszú,  $\frac{1}{4}$  mértföld széles és 30—40 láb magas dombon fatörzsek nagy

<sup>1</sup> UNGER, F., Sitzungsber. der k. Akad. d. Wiss. Bd. 33.

<sup>2</sup> CARRUTHERS. Geolog. Magazine, 1870. vol. VII. p. 306.

<sup>3</sup> SCHENK, A., Paläontographica, XXX.

<sup>4</sup> SCHENK, A., Fossile Hölzer aus Ostasien und Aegypten. — Bihang till Kongl. Svenska Vet. Akad. Handb. Bd. 14. Afd. III. Nr. 2. 1888.

<sup>5</sup> ZITTEL, K. A., Beiträge zur Geologie u. Paläontologie d. lyb. Wüste. — Paläontographica, XXX.

<sup>6</sup> FLICHE, P., Compt. Rendus etc. T. CVII. p. 569.

<sup>7</sup> PETERMANN's Geogr. Mittheilungen 1858. p. 185.

<sup>8</sup> GÖPPERT, H. R., Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1857. p. 725.



mennyisége találtatott és hasonlót jelent JUNGHUHN F.<sup>1</sup> Jávából, hol Lebak mellett a Bantam nevű kormányzóság belsejében harmadkorú rétegekben megkövesült fák fordulnak elő, melyekről közelebbi vizsgálat nélkül azt állítják, hogy kétszikű növények voltak. A pondichery-i fák a legújabb időben CRIÉ L. beható tanulmánya folytán lettek ismereteseek. CRIÉ<sup>2</sup> két gymnosperm fát sorol föl, u. m. *Araucarioxylon Blanfordi* és *Cedroxylon indicum* és a következő angiosperm fákat: *Etheridgea indica*, *Helictoxylon indicum*, *Bottgeria multiradiata*, *Taenioxylon indicum*, *T. Heberti*, *T. Medicotti*, *Sapotoxylon indicum* és *Martinia elegans*. Valamennyien új faj, de nevezetes, hogy köztük az *Araucarioxylon* szintén előfordul.

Európa harmadkorából nem ismerünk a megkövesült fák egy helyen és nagyobb mennyiségben való előfordulását, ha csak Megyaszó nem ilyen silifikált erdő; de Csehország északi vidékén, Rohnowtól Semilig, tehát körülbelül 10 mértföldnyi hosszú és  $\frac{1}{3}$ —3 mértföldnyi széles területen ősvilági erdő sűrű nyomaival találkozunk. Utszéleken és szántóföldek mellett. ősvényeken és vízhasadékokban, mindenütt akadunk a fatörzsök 1—3 láb hosszú és ép annyi átmérőjű, többnyire vízszintes és élesen töredezett tuskóira. Legnagyobb mennyiségben és legnagyobb darabokban Radowencz mellett található, hol GÖPPERT, ki ez erdőt megismertette<sup>3</sup> négy, egyenes vonalban fekvő töredékre akadt, melyek összeállítva legalább 30 láb hosszú törzsöt alkotnak. A kőzetek, melyekben a fák előfordulnak, mutatják azt, hogy amazok részint a szénhomokkő, részint pedig a perm lerakódásaiban tenyészték és túlnyomó többségük ismét az *Araucaria*-typusba való (*Araucarites Schrollianus* GÖPP.).

Ugyane korba tartozhatnak ama fatörzsök is, melyeket P. v. TSCHIHATSCHIEFF az Altai régibb szénformációjából említ és melyek GÖPPERT meghatározása szerint szintén az *Araucaria* typusához tartoznak (*Araucarites Tschihatschiffianus* GÖPP.)<sup>4</sup>

Ha mi most mind azokat, miket az úgynevezett megkövesedett erdők felsorolásánál tapasztalunk, összegezzük, akkor *először* ama jelenséget konstatálhatjuk, hogy a harmadkor eme maradványai egy övbe esnek, mely az egyenlítőől északra majdnem a 40-ik; az egyenlítőől délre pedig körülbelül a 20-ik fokig terjed; *másodszor* megismerkedünk ama nevezetes ténnyel, hogy az *Araucaria* typusa, mely mai nap csak 10 faj által van Délamerikában és Keletázsiban képviselve, a Föld harmad, de még ennél idősebb korában majdnem az egész földfelületen volt elterjedve; *harmadszor* még ama kérdéssel is kell foglalkozni, hogy honnan származott a kovasavhydrat ama rengeteg mennyisége, mely e fák óriási tömegét jászpiszszá, chalcedonná, acháttá tudta átváltoztatni. Mióta KUNTZE O.<sup>5</sup> 1880-ban a Yellowstone Parkban tett megfigyeléseit közzé tette, egy ideig az a vélemény maradt érvényben, hogy mindenütt, hol ilyen fosszil fatör-

<sup>1</sup> JUNGHUHN, F. Java etc. Bd. III. cap. VII.

<sup>2</sup> CRIÉ, L., Paléontologie des Colonies Françaises et des pays de Protectorat. 1889.

<sup>3</sup> GÖPPERT, H. R., Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. Wien. 1857. p. 725.

<sup>4</sup> GÖPPERT, H. R., Jahresb. d. schles. Ges. f. vaterl. Cultur, 1858—9.

<sup>5</sup> KUNTZE, O., Ausland. 1889.



zsők találhatók, gájszirok jelenlétét is kell feltételeznünk; azonban Zittelnek<sup>1</sup> Egyiptomban tett tanulmányai nem szólnak e föltevés mellett. Ő ugyanis azt mondja, ha e fák silificatioja tényleg gájszirok forró vizének műve volna, akkor a fatörzsöknek más külsőt kellene mutatniok és a silificatio helyén kovatufát is kellene találni; pedig Kairo mellett ez utóbbinak még nyomát sem fedezték föl; de nem lehetetlen, hogy a vulkánikus eruptióval járó vagy azt kísérő kovasavas vizek beszivárogtak a fákat borító hamuba és ezt kilugozván, előidéztek a silificatio folyamatát, mely egyáltalában gyorsan nem mehetett végbe, sőt végtelen sok időt vehetett igénybe, míg a növényi állományt kiszorítván, helyében a silikát kristályait kiképezte. De ezen kovasavas vizek jelenléte sem szükséges minden egyes esetben, maga a fákat eltemető trachytos anyag is szolgáltathatta a megkövesedés anyagát. NEUMAYR M.<sup>2</sup> szerint a szénsavval telt víz képes a kovasavegyületeket is megtámadni; nevezetesen, ha a vegyületek mészszel, vasoxydullal, kálival és natronnal vannak társulva. A szénsavas víz az ilyen vegyületekből elviszi a carbonátokat, szóval minden az ilyen vegyületekből kilugozható alkatrészt végkép elszállítja. Tudva van ugyan, hogy a kivált kovasav is némileg oldható vízben, nevezetesen ha ez kálit vagy natront tartalmaz, de a folyamat sokkal lassabban megy végbe mint a carbonátok kilugozása, és ily esetekben egyedül a kovasav marad hátra.

## ANNALES GÉOLOGIQUES DE LA PÉNINSULE BALKANIQUE.

Ily című munkának I. kötete jelent meg Belgrádban 1889-ben; szerkesztve I. M. ZUJOVIĆ, a belgrádi főiskola tanára által.

A munka két részből áll, s összesen 408 lapra terjed; hozzá van mellékelve két tábla, melyen RADOVANOVIĆ-nak Rgotina liasz kövületei láthatók, és egy Szerbia geologiai vázaltszerű térképe ZUJOVIĆ által összeállítva.

A térképnél, mely a bécsi geogr. társ. fölvétele alapján készült, nyomban meg is jegyezhetjük, hogy Szerbia éjszaki részén, tehát ott, hol határos Magyarországgal s a hol Mehádia, Oravicza, Versecz, Ruma stb. magyar városok láthatók, «Ausztria» (sic!) van oda írva.

Az egész mű két részre van osztva. Az I-ső részben Szerbia geologiai leírása közöltetik ZUJOVIĆ-tól. Utána következik F. TOULA «Revue des terrains dans le Balkan central» című értekezése szerb nyelven. Ezután egyes adatok közöltetnek a belgrádi főiskola chemiai laboratoriumából; néhány szerbiai ásvány P. ILIĆ-től s végre dr. PANIĆ életrajza. Ezen fejezetbe van csatolva a bibliografia és pedig a Balkán-félsziget minden egyes államairól külön-külön, ilyen sorrendben: Szerbia, Szerémség és Bácska, Bosznia, Dalmácia, Görögország és Törökország. Az ezekről írott tudományos munkáknak rövid kivonatban közöltetik azok tartalma. A II-ik fejezetben Rgotina liasz képződményeiről szól RADOVANO-

<sup>1</sup> ZITTEL, K. A., Palæontographica. XXX.

<sup>2</sup> NEUMAYR, M., Erdgeschichte I. p. 399.