



KÖVESEDETT LEVÉL

1.



1942. év

január — március.

VII. új évfolyam, 1. szám.

Évi előfizetés 2 P.

Egyes szám ára 60 fillér.



KÖVESEDETT LEVÉLBŐL KÉSZÜLT PREPARÁTUM

FÖLDTANI ÉRTESITŐ

NÉPSZERŰ FOLYÓIRAT
SZERKESZTI TASNÁDI KUBACSKA ANDRÁS
KIADJA A MAGYARHONI FÖLDTANI TÁRSULAT
BUDAPEST

1942.

(ÚJ FOLYAM)

VII.

VIII., MÚZEUM KÖRÜT 14. SZ.

TARTALOMJEGYZÉK:

Vadász M. Elemér: Nemzedékek szerepe a magyar földtani kutatásban	1
Göbel Ervin: Ázsiai kőolaj	5
Meznerics Ilona: Tanulmányúton Olaszországban	11
Vitéz Lengyel Endre: Barangolás a hazatért Ávas hegységben	16
Rásky Klára: Az ősnövénytan új vizsgálati módszerei	25
v. e.: Üledékképződés a szelek szárnyán	32

FÖLDTANI ÉRTESÍTŐ

1942. Január—március. VII. (új) évf. 1. sz.

Nemzedékek szerepe a magyar földtani kutatásban.

Irta : Vadász M. Elemér.

A magyar föld földtani megismerésének első nyomai a W e r n e r által körvonalazott modern földtan kezdeti időszakáig nyúlnak vissza. Magyar származású szerzők, többnyire idegen nyelven, németül vagy latinul írt munkákban adtak félénk hangot a földtani ismereteknek. Idegen nemzetek kutatói is tettek közzé, útleírások alakjában, mindmáig értékes földtani megfigyeléseket. Ezek az elszigetelten jelentkező, magányos közlések a múlt század közepéig terjedő időszakig, a magyar pusztaságban visszhang nélkül elhangzott kiáltások voltak. A magyar közélet s különösen a nyomasztó politikai viszonyok a szépirodalom próbálkozásait is kemény feladatok elé állították, a tudomány magyar megszólalását pedig lehetetlenné tették. Ilyenformán a magyar földtani megismerések kezdeti, *hősi* kora messze belenyúlik a XIX. század második felébe, az intézményesített földtani kutatások szervezésének kezdeti időszakába is.

Még sorsdöntő létharcait vívta a magyar nemzeti élet, mikor földünk hathatósabb kutatásának szüksége már hangot kapott a magyar orvos-természetvizsgálók 1846-ban tartott soproni vándorgyűlésén. Alig ocsúdtunk még szabadságharcunk szomorú kimeneteléből, midőn 1850-ben megalakult a *Magyarhoni Földtani Társulat*, mely tömörítette, serkentette és elősegítette a földtani kutatásokkal foglalkozókat. A kiegyezés után, 1869-ben megvalósult az ország rendszeres földtani vizsgálata s a hajlékot kapott földtani kutatás ezzel államosított élethivatást is adott. Első geológusaink lelki adottságukból folyó önműveléssel képezték magukat erre a feladatra, vagy a selmecbányai bányászati főiskola neveltjei voltak s részben a kiváló bécsi geológusok mellett egészítették ki ismereteiket. Egyetemi, magyar szaknevelésről még nem lehetett szó, mert a budapesti egyetem 1860-ban nyerte vissza a magyar tanítási lehetőséget s a későbbi

ásvány-földtani tanszéken Szabó József még működésének kezdeti nehézségeivel küzdött.

A kiegyezés utáni lendület, mely az egész országban, évszázados mulasztások pótlására alkalmas talajt talált, tudományos téren is kedvező fejlődési lehetőségeket teremtett. Az ország földtani kutatásában, szervezete, célkitűzése és erre beállított anyagi felkészültsége alapján, a földtani intézet vitte a vezető szerepet. A tudományos kutatásokból azonban tevékenyen kivették részüket az az egyetemi tanszékek neveltjei, elsősorban azonban azok tanárai: Budapesten Szabó József az ásványtan-földtanban, Hantken Miksa az őslénytanban, az 1872-ben létesített kolozsvári egyetemen pedig Koch Antal.

A kutatások az adatgyűjtések és részlettanulmányok kereteiben, ásvány-kőzettani és őslénytan-faunisztikai leírások, valamint rétegtani ismertetések voltak. Az anyaggyűjtés azonban gyorsabb iramú volt a leírásoknál s a századfordulóig összefoglalóbb jellegű vagy a regionális részletmegfigyelések áttekintését megkönnyítő, összesítő munkákra nem került sor. Ennek az időszaknak lelkiismeretes adatgyűjtése azonban mindmáig alapvető adattára hazai földünk földtani megismerésének. Ennek az adattárnak kellő időben, bőségebb keretekben való közzététele, az utódállamok területére eső, elszakított országrészeinkben végzett kultúrunkánk letagadhatatlan bizonyítéka volna. Ebből a munkából a magyar földtani kutatások első nemzedékének minden tagja kivette részét. Az általuk összehordott tudományos anyag minden téglája szükséges és fontos része a magyar földtani megismerésnek. A teljesített munka jórészt megfelel a századvégi földtani kutatások célkitűzésének és legtöbbször színvonalának is. Nem célunk itt az elődök munkáját személyenként is értékelni. Nehéz is volna egy letűnt, jobb kor munkalehetőségeit mai megnehezült élet- és tudományos viszonyaink szemszögéből tárgyilagosan elbírálni. Félő, hogy keserű megállapítások is adódnának. A magyar földtani kutatásoknak ez az 1900-ig terjedő romantikus időszaka általában egyenletes fejlődésű. Európai mérték szerint is kimagasló tudományú egyénisége volt Szabó József. Mellette helyes őslénytani érzékkel és sok tekintetben korát meghaladó ősföldrajzi felfogással dolgozott Hantken Miksa s a magyar föld minden táján maradandó nyomott hagyott Koch Antal munkássága. A földtani intézet kutatói közül Böckh János szervező tevékenysége mellett magasabbrendű földtani meglátásokkal munkálkodott Hofmann Károly.

Mint minden tudományban, a földtanban is a kutatók kizárólag a polgári osztályból sorozódtak. Az elszegényedett nemesség

tudvalevőleg az állami és megyei hivatalokat lepte el s a polgári osztály számára csak a szabad pályák s a legutóbbi időkig parlagon hagyott tudományos helyek maradtak. A földtan terén működők között kevés a színmagyar származású is, mint ahogy hosszú ideig ritkán mutatkoztak ilyenek a bányászati szakon is. Nem véletlen azonban, hogy színmagyar származású geológusaink között látjuk többnyire a közepesnél jobb, sőt legkiválóbb szakembereinket. Ezek ugyanis igazi belső elhivatottsággal választották a földtan művelését. Nem utolsó sorban járult hozzá ennek az időszaknak fejlődéséhez az a körülmény is, hogy a tudomány művelését nem befolyásolták sem politikai, sem világnézeti vagy a mindennapi életben forgandó, kérészéletű megítélések. A tudományos kutatás akkoriban önmagában hordta a célt s a tudományművelés igazi *l'art pour l'art*-hivatás volt. Azóta ezt a szemléletet sokat és sokan vitatták s kárhoztatták. Mai, mindent azonnal hasznosítani törekvő életünk meghaladottnak tartja s a tudományt a mindennapi élet jármába fogta. A tudomány minden nagy alkotása mindig csak elvonatkoztatott munkából fakadt s az igazi tudományos munka a jövőben is csak ilyen szabad fel fogásban lehet eredményes. E letűnt, boldog időnek gyarapodó gazdasági léte díszéül tekintette a tudományt s a művészetekhez hasonlóan, emberiesedésünk javára, büszkén könyvelte el annak eredményeit.

A magyar földtani kutatások alapjait lerakó, úttörő, első nemzedék mindvégig megmaradt tudományos fölfogásának és módszereinek kezdeti állapotán. A magyar föld felépítésének helyi jellegű kutatásában nem tartották szükségesnek a földtan külföldi haladását, vizsgálati módszereinek tökéletesedését, szempontjainak változását és növekedését. Sikeres működésük mindvégig romantikus időszakot képvisel. A századforduló, mely minden téren új forrongásokat hozott s nálunk a nyugati áramlatok fokozottabb figyelembevételében nyilvánult, a földtan művelésében is új történéseket és meglátásokat hozott. Az egyetemi tanszékek nevelő hatása ekkor kezdett kibontakozni s a földtan művelését hivatásul választott, fiatal szakemberek új lendületet adtak a magyar föld kutatásának. A felpezsdülő tudományos élet a földtan korszerű irányelveinek és ágának érvényesítését célzó törekvéseiben megértő mesterre talált id. Lóczy Lajos-ban. Benne és általa érte tetőpontját a földtani kutatás egyéni szabadsága és lehetősége. Az addigi adatgyűjtő részletkutatások továbbfejlesztése mellett megindította az összefoglaló földtani tanulmányokat, hogy mindezek Magyarország földtani szintézisébe legyenek foglalhatók. Az általa adott nagy lehetőségek természeténél fogva és serkentőleg hatottak a földtani kutatásokban, me-

lyeknek eredményei mértékben és értékben kimagasló termékei a magyar földtani irodalomnak.

Különös, hogy az új nemzedéknek ígéretekkel teli, de a háborúval derékbatört, *tragikus* időszaka Lóczy körül alakult ki, holott ő koránál fogva az első nemzedék időszakához közelebb állott. Ennek fizikai okát abban kell látnunk, hogy csak későn jutott irányító szerephez a magyar földtani kutatásokban. Sokkal nagyobb súllyal esik azonban itt számításba az a tény, hogy a fiatal nemzedék által óhajtott új tudományágak művelése és a vizsgálati módszerek változtatása szívügye volt Lóczy Lajos-nak is, tehát a fiatalok benne találták meg azt a szellemi összekötő kapcsot, mely a mult irányzatából a modern kutatások megvalósítására vezetett. Személye biztosítéka volt egyszersmind a fejlődés lehetőségén kívül annak is, hogy a fiatalok által képviselt tudományos célkitűzések mentesek voltak a forradalmi irányzatoktól. A tudományművelés menetébe és lehetőségébe azonban mind durvábban gázolt bele az élet. Az ország sorsa a tudomány sorsa is, tehát a háborúval a magyar földtani kutatásoknak ez a másfél évtizedes fénykora, az ország földarabolásával, tragikus véget ért.

E tragikus időszak szakemberei közül sokat, alkotó képességük teljében, megvalósításra váró nagy feladataik előtt, félresodort a sors. Az ellentétek a háborúban tétlenségre vagy csökkentett munkásságra kényszerült kutatókban csak fokozódtak s a magyar földtani kutatások hanyatlásának csíráját hordták magukban.

A magyar földtani kutatások Lóczy Lajos-hoz fűződő rövid fénykorát követő tragikus forduló mai időszakunkba vezet. Az ország megcsonkításával elveszett földtani kutatásaink területének javarésze, s összezsugorodott annak anyagi lehetősége is. A mindent átfogó országos dermedtségből csak nagysokára, talán utolsónak ébredezett a tudományos élet. A nemzeti újjászületés kezdeti éveinek hangulata nem is kedvezett a gazdasági jólét fényűző diszével tekintett tudomány művelésnek. Helyette a gyakorlati élet kielégítésének célkitűzései léptek előtérbe. A földtan terén ez a gyakorlati irány már a háborúelőtti időszak fénykorában is jelentkezett s Böckh Hugó személyében a tudományművelés irányával párhuzamosan haladt anélkül, hogy az utóbbinak útjait zavarta vagy létjogosultságát vitatta volna. Kizárólagosságra még nem törekedett. A földtani vizsgálatok mostani, új időszaka azonban a gyakorlati célok tulzó, bár célszerű hangoztatásával indult s mindmáig annak jegyében halad. Ennek a tagadhatatlanul nehéz viszonyokkal küzdő időszaknak jellemzését még nem adhatjuk.

Ázsiai kőolaj.

Irta : Göbel Ervin.

Földünk ismert kőolaj területeinek nagyobb részét az északi földgömbön találjuk. A nagyobb földségek jobban kedveztek a kőolaj kialakulásának és az ember kutatása inkább ezekre a részekre terjedt ki.

Földségek szerint is nagyon változóan oszlik meg a kitermelt mennyiség. Az 1936-os statisztika szerint a kitermelt olaj mennyisége legnagyobb Észak-, Közép- és Dél-Amerikában. A világ termelésének 75.5 %-a jut erre a földrészre. Európa a második helyet foglalja el 15.59 %-kal, Ázsia pedig a harmadikat 8.8 %-kal. Az Afrikában termelt mennyiség világviszonylatban szóba sem jöhet, 0.08 %. Ausztrália pedig egyáltalán semmit sem ad.

A kőolaj előfordulása független az éghajlattól. Megtaláljuk a trópusokon, a mérsékelt- és közel sarkkörü éghajlaton.

A legproduktívabb területek a nagy alföldeken vannak (Mississippi alföldje). Gyakran helyezkednek el az olajtelepek a tengerszint alatt. A kaliforniai sivatag olajtelepei a tenger színe alatt folytatódnak. A Maracaibó-tóban a fúrótornyok 3.5 km távolságra vannak a parttól, bent a vízben.

Ritkábbak az olajtelepek nagy magasságokban. Wyoming magas földjén 2.000 m, Boliviában a Titicaca-tóban 4.000 m magasságban fekszenek az olajtartó rétegek. Magas hegységekben a nagy nyomás erősen összehérszeli az olajtartó, illetve a földolajat vezető rétegeket és a földfelszint pusztító erők is hamarabb hozzáférnek.

Irán vagy Perzsia.

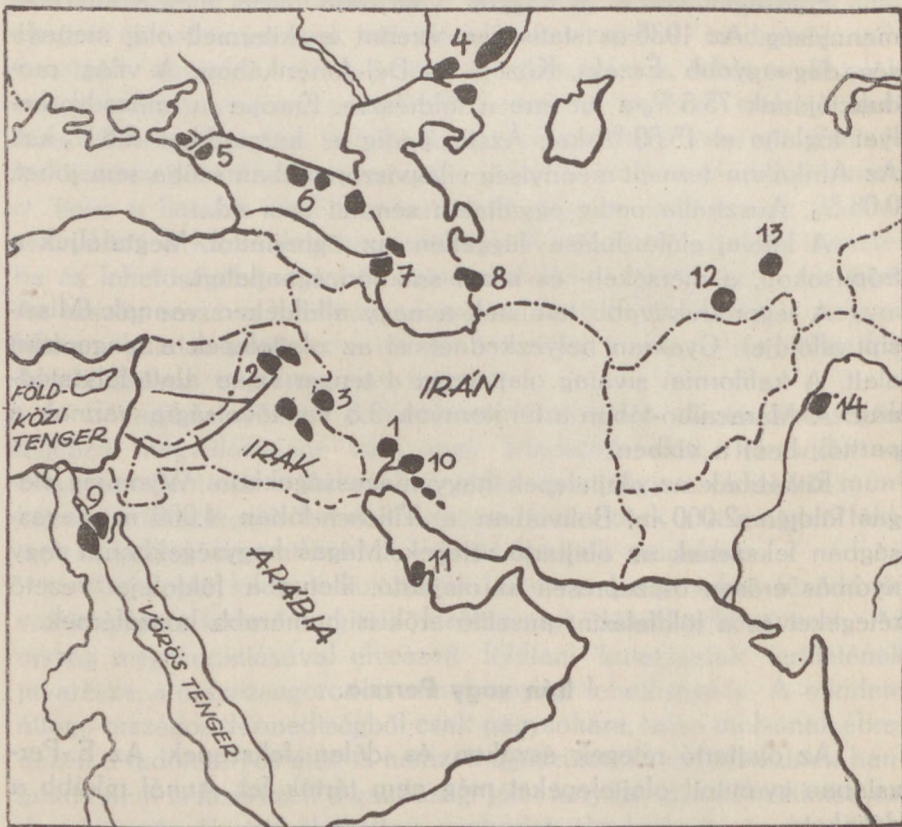
Az olajtartó rétegek északon és délen fekszenek. Az É.-Perzsiában gyanított olajtelepeket még nem tárták fel. Annál inkább a délieket.

Déli olajföldekhez tartozó olajtelepek a Perzsa-öböl északi szélén húzódnak, párhuzamosan a Perzsaföld szegélyével. (Bachtiari-, az Achwas és Pushti-i, Kuh- és a sivatagi régiók.) Az olajat tartalmazó rétegek kréta-oligocén-miocén koriak. Pliocén takarók települtek rájuk. Az olaj főmennyiségét porózus mészkövekből nyerik. Lásd az 1. jelzésű és tőle DK-re lévő területet.

Az északi olajvidékek a Káspi-tenger déli szegélyén, a sivatag közelében fekszenek. Az olaj-előfordulásokat a harmadkor régebbi korú üledékes közeteiben találjuk. Geologailag nincsenek eléggé kutatva.

1900-ban Perzsia területén a kanadai származású D'Arcy kutatott olaj után, hamarosan rá is talált az olajtelepek biztos nyomaira. Később az uralkodótól a délperzsiai olajvidék egy részének kiaknázására kiváltságlevelet kapott. Ezt a kiváltságlevelet szerzik meg tőle erőszakkal az angolok, s még abban az évben megalakítják az Angol-Perzsa olajtársaságot.

A társaság nagy tőkét fektetett be vállalkozásaiba. A siker nem is maradt el. 1913-ban már nyereséggel zárult a mérlege. Ang-



1. Térkép.

lia sikerét azonban a cári Oroszország nem nézhette jó szemmel, bár a politikai viszonyok miatt egyelőre hallgatott. Csak a világháború terelte mindkét fél figyelmét más irányba. A háború után Perzsia élére a tehetséges és erélyes Rhiza kán került. Nem elégedett meg az Angol-Perzsa olajtársaság által adott jutalékkal és az ügyet 1933-ban a Népszövetség elé terjesztette. A társaság, csakhogy a kellemellen helyzetből meneküljön, engedett a kán követeléseinek, és 11 millió fontsterlinget fizetett ki s a tiszta nyereségnek 16 % helyett 20 %-át adta ezentúl.

1916-ban Kosztaria Akakry orosz alattvaló Északperzsiában jogot kapott olajkitermelésre. Ezt a jogát az Angol-Perzsa olajtársaságnak adta el. Amikor az olaj kiaknázására került a sor, a kán az engedélyt megtagadta. Hiába volt az elkeseredett diplomáciai harc, orosz biztatásra a kán hajthatatlan maradt.

Csakhamar sor került az angol és amerikai érdekeltségek összeütközésére is. A Standard Oil nem elégedett meg Amerika területén kitermelhető olajjal és külföldön is olajat keresett. Ugyanebben az időben kezdett tárgyalni az Angol-Perzsa olajtársasággal 50 éves koncesszió érdekében. Anglia nem nézte szívesen, hogy idegen nagyhatalom zavarja keleti nyugalmát és ellenállott. A viszony annyira elmérgesedett, hogy 1920–21-ben angol-amerikai háborúval számoltak. 1921 végén létrejött nagynehezen a megegyezés. Az amerikai Standard súlyosan csalódott, mert a középázsiai hatalmára feltékeny Szovjet a perzsa képviselőházban folytatott agitációjával minden kezdeményezést megghiúsított.

A helyzet később sem változott. Rhiza kán, hogy nemzetét minél több gazdasági előnyhöz juttassa, házi kezelésbe vette a telepek nagy részét s így kezdte őket kiaknázni.

Mezopotámia vagy Irak.

A mezopotámiai olajmezők a délperzsi mezőkhöz csatlakoznak. Lásd a 2 és 3 jelzésű területeket. Moszultól délre és délkeletre fekszenek (illetőleg folytatódnak) az olajmezők. Az egész övezet 1.700 km hosszú és 75.000 km²-t foglal el. Négy kisebb kerületre osztjuk: a) Hit-, b) Kerkuk-, c) Kifri-, és d) Mendeli-kerületre.

Mezopotámia földtani felépítésében a harmadkor idősebb tagjai uralkodnak. Alacsony hegyláncok szelik keresztül, melyek több párhuzamos láncon ÉNy-ról DK-re húzódnak. Ritkán emelkednek 200 m fölé és főleg homokkövekből és kristályos mészkövekből állnak. A kőzetekben só és sósavanyag betelepülések vannak. Észak-Mezopotámiában, Mosszul környékén nagy bazalttömegek törnek át a fekvőben lévő nummulinás mészkövet.

Mezopotámiai olajforrások már az ógörögök korából ismertek. Plutarchos hatalmas tűzoszlopokról ír. Nem voltak mások, mint meggyulladt olajforrások. 1896-ban amerikai érdekeltségek vették rá a szemüket. Mégis főként a világháború óta fordult a figyelem Mezopotámiára. A németek érdeklődését is régen felkeltette ez a terület. Részből ezért építették a bagdadi vasutat. Külön törekedséget alakítottak a kutatásra, de a háború mindennek véget vetett.

A világháború előtt a Török Kőolaj Társaság tartotta birtokában az iráki petróleum-mezőket. A társaság tőkéjének 25 %-át a Schelltól, 25 %-át a Német Banktól és 50 %-át a Török Nemzeti Banktól kapta. A világháborút közvetlen megelőző napon az angol admirális megvásárolta a Török Nemzeti Bank részvényeit. Ezt azért tette, hogy zavartalanabban birtokolhassa az olajmezőket. A világháború alatt a mezők birtoklásáért majdnem annyi vér folyt, mint a nyugati harctereken. 1920-ban a német részvényeket Franciaország kapta meg. Ebbe Amerika nem nyugodhatik bele és hosszasan harc után végre ő is részesedést kap. Hamarosan megalakult az Iráki Kőolaj Társaság. Főrészvényesei: Angol-Perzsa Olaj R. T., Schell csoport, Francia Kőolaj R. T., Standard csoport 23,5–23,5 %-al és Gulberkián csoport 5 % haszonrészesedéssel. De az olajmezőkben való részesedés még csak papíron volt meg. Az olajmezőket még mindig a török sereg szállta meg. Kérdés, melyik fél szabadítsa fel a területet? Mindegyik félt, hogy a másik ezért ellenszolgáltatást kér. Anglia tehát kirobbantja a görög-török viszályt. Franciaország figyelmének elterelésére Anglia beleegyezik a Ruhr vidék megszállásába, mialatt szabad kezét nyer Mezopotámiában.

Anglia biztatására az arab Faisál emir kiűzi Moszulból a török csapatokat és győzelmesen bevonul. Anglia védnöksége alatt megalakul Irak Állam. Faisál királyságot és előjogokat kap. A kőolajban való részesedést pedig az eredeti megegyezés szerint végrehajjták. Irakban a kőolaj államot alakított!

Holland-India.

Holland-Indiának majdnem minden szigete olajban gazdag. Legfontosabb előfordulások Szumátrán (lásd: 22, 23, 24, 25 jelzésű területet), továbbá Jáván (26 jelzésű területet), Madoerán, Borneon (27 jelzésű területet), Timoron, Ceramon (29 jelzésű területet) Kambingon és Garaun vannak.

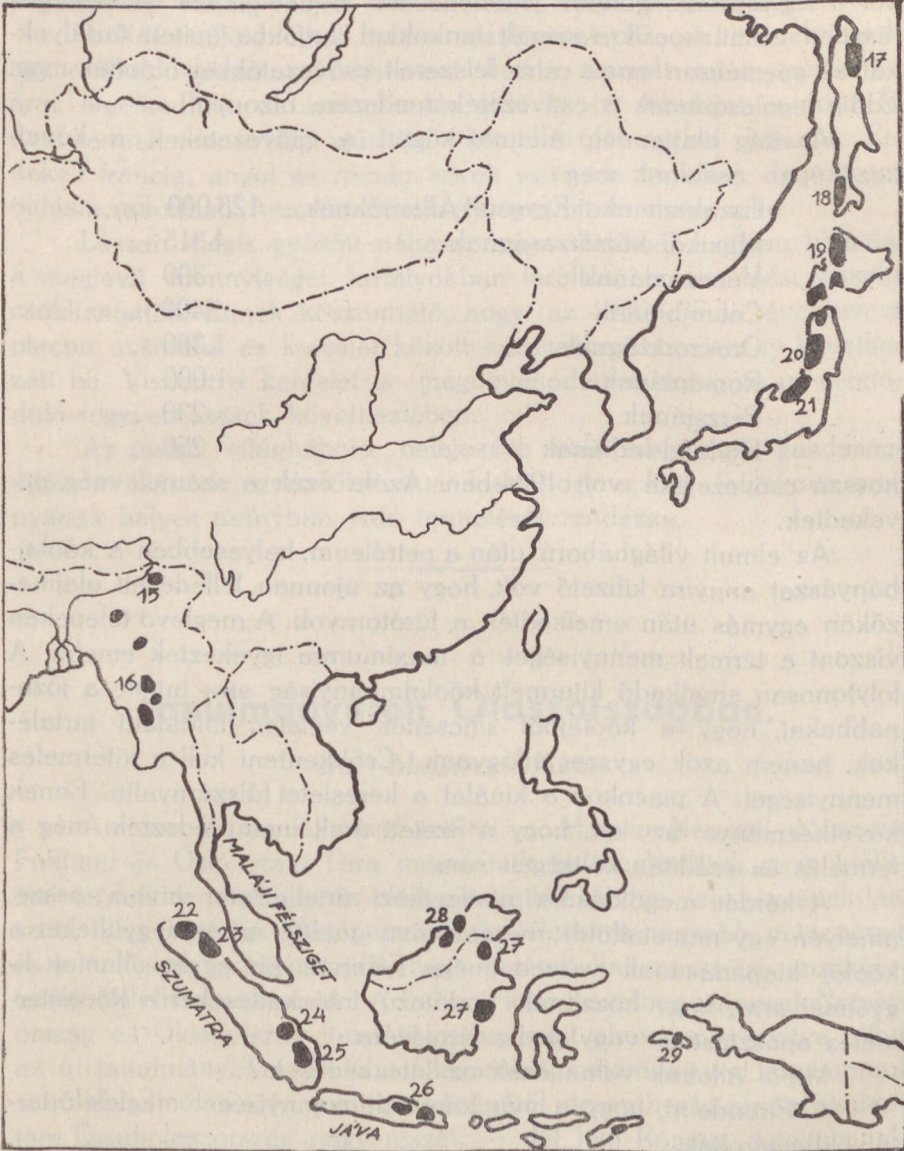
A szumátrai előfordulások a sziget északi részén Atjah és déli részén Palembang környékén vannak. Északi részén van a híres Djambi föld is. Legfontosabb az északi részen a langkati előfordulás. Az olajat 30 km hosszú kék homokkőben lévő dóm tartalmazza.

A jávai előfordulásban az olajrétegek felső és középső miocén rétegekkel kapcsolatosak. A kutak kis mélységűek, 160–280 m között.

Borneón legfontosabb a kutai előfordulás. Az olajat miocén korú, meredek falú antiklinálisba gyűrődött homokkő tartalmazza.

Szumátrán az olajelőfordulások már 1731-től ismeretesek. Az

atjeh-i bennszülöttek a naponként felfakadó olajat összegyűjtötték. A rendszeres kitermelés 1883-ban kezdődött az északi részeken. Ehhez csatlakozott később a déli területek kitermelése. Az új terület



2. Térkép.

még gazdagabbnak bizonyult. Borneo, Jáva, Madoera szigetek mind később, 1896—87-ben kezdték a kitermelést.

Különös véletlen folytán a felfedezett és feltárt olajtelepek rendszeren a forgalomtól távolieső területeken vannak. A kitermelt olajnak a fogyasztási helyekre és a finomítókba való szállítása mindenkör a legnagyobb gondot jelentette az érdekelteknek. A szállítást részben vasúti kocsikra szerelt tankokkal, hajókba épített tartályokkal és speciálisan erre a célra felszerelt csővezetékekkel oldották meg. Eddig legolcsóbbnak a csővezeték rendszere bizonyult.

A világ olajtermelő államai között a csővezetékek a következöképen oszlanak meg:

Északamerikai Egyesült Államoknak	128.000 km
Mexikói köztársaságnak	4.315 „
Venezuelának	300 „
Columbiának	400 „
Oroszországnak	1.360 „
Romániának	1.000 „
Perzsiának	230 „
Holland-Indiának	250 „

hosszú csővezetéke volt 1924-ben. Azóta ezek a számok még növekedtek.

Az elmúlt világháború után a petróleum, helyesebben a kőolajbányászat annyira kifizető volt, hogy az újonnan felfedezett olajmezőkön egymás után emelkedtek a fúrótornyok. A meglevő telepeken viszont a termelt mennyiséget a maximumra igyekeztek emelni. A folytonosan emelkedő kitermelt kőolajmennyiség arra intette a józanabbakat, hogy a kőolajból sincsenek végtelen földalatti tartalékok, hanem azok egyszer elfogynak. Csökkenteni kell a kitermelés mennyiségét. A piacokon a kínálat a keresletet túlszárnyalta. Ennek következménye az lett, hogy a fizetett árak nem fedezték még a termelés és szállítás költségeit sem.

A kérdés megoldására nemzetközi értekezletet hívtak össze, amelyen egy németalföldi mérnök óva intette az összegyűlteket a kőolaj kiapadásának veszedelmére. Felhívta az egyes államok figyelmét arra, hogy hozzanak korlátozó intézkedéseket a kőolajtermelés apasztására, vagy pedig tárolására.

Miből állottak volna ezek az intézkedések?

1. Elrendelni, hogy a már kitermelt mennyiséget megfelelő tartályokba tárolják.

2. A jól ismert telepek által szolgáltatott olajat hagyják a földben arra az időre, amikor az árak nagyobbak lesznek.

Az Egyesült Államoknak lett volna elsősorban kötelessége a termelést ésszerűen szabályozni. Azonban éppen itt bukott el a dolog, mert az egyes tagállamok a központban meghozott javaslatokat nem tartották magukra nézve kötelezőnek.

Az olajfelesleg a 20-as évek végével és a 30-as évek elejével annyira szaporodott, hogy több olajtermelő államban — Romániában és az Egyesült Államokban — ki kellett önteni az olajat, mint a gazdasági válság idején a búzát és a kávé megsemmisítették.

A Németalföldi Shell csoportvezetőjének, Keszlernek is volt egy értékes ajánlata. Csökkenteni kell a termelt mennyiséget, az árak emelkednek, az áremelkedés által kapott többletet minden ki nem termelt mennyiség után egy központi pénztárból kifizetik. Érdekelt francia, angol és román körök szívesen hajlottak ilyen megoldásra, azonban Amerika féltékenysége ezt is elgáncsolta.

Lassan mégis győzött néhány nagyvállalatnál a józan belátás, a meglevő mennyiséget tartályokban tárolták, a termelést viszont csökkentették. Ennek köszönhető, hogy az 1935—36-os években a piacon a kínálat és kereslet között egészségesebb viszony következett be. Viszont a kereslet is megnövekedett a rohamosan meginduló fegyverkezések következtében.

Az újabb világháború befejezése után meginduló gazdasági újjászervezésnek egyik főfeladata lesz, hogy a föld folyékony aranyának helyes arányban való termelését rendezze.

Tanulmányúton Olaszországban.

Irta: Meznerics Ilona.

Amidőn két és fél évvel ezelőtt a Magyar Nemzeti Múzeum Földtani és Őslénytani Tára megalakult és megkezdjük az új kiállítási termék rendezését, az első pillanattól kezdve szükségesnek látszott, hogy bejárjuk Középeurópa és Déleupópa nagyobb múzeumait és jelentősebb gyűjteményeit, hogy a látottakat rendezési munkálatainknál felhasználhassuk. A háború következtében már csak Németország és Olaszország jöhetett szóba, mint ahová még nyitva állott az út tanulmányokra. Nekem Olaszország bejárása jutott feladatommul s az elmúlt év végén, október közepétől december közepéig beutaztam Északolaszország nagy részét, — dél felé Rómáig jutottam el, mert az azon túl eső területeket hadizónának nyilvánították.

Mindenütt meleg barátsággal fogadtak és a legnagyobb előzékenységgel háritották el utamból az akadályokat. Nagy hálával tartozom ezért az olasz szakférfiaknak és az intézmények vezetőinek, mert csak így vált lehetővé, hogy a súlyos idők közepette is ered-

ményesen végezhettem el munkámat. A háború kellős közepén valamennyi intézményt és gyűjteményt nyitva találtam. A tárgyak nem voltak elcsomagolva, a kiállítások érintetlenül állottak, tehát mindent megtekinthettem és tanulmányozhattam. Csak Milanoban volt érezhető, hogy a nagy világbirodalom gyarmatain háború dúl, mert láttam a libiai múzeumnak a háború idejére Itáliába hozott földtörténeti anyagát, az eocén, oligocén, miocén és pliocén kori kövületgyűjteményt, mely nemcsak a fajok gazdagságával tűnt ki, hanem bámulatba ejtette a szemlélőt az egyes példányok szépsége is. A libiai gyűjtemény jelképe annak, hogy milyen óriási kulturmunkát végeznek az olaszok békében ott, ahová lábukat beteszik. Így jött létre néhány esztendő alatt Tripoliban az igazán nagyméretű természettudományi múzeum. Igaz, hogy bőséges anyag áll rendelkezésükre, mert pl. Bardia és Giarabub oázisain 250 km. hosszúságban egyszerűen csak fel kell szedni a szebbnél szebb kövületeket.

Tanulmányútam első állomása Róma volt. Eltekintve a lateráni múzeum kicsiny és jelentéktelen csiga és kagylógyűjteményétől, egész Rómában egyetlen egy olyan nyilvános múzeum sincs, ahol természeti tárgyakat láthatna a nagyközönség. Földtani és őslénytani gyűjteménye csak a Földtani Intézetnek és az egyetemi intézetnek van. Ezek azonban nem nyilvános jellegűek.

A római földtani intézet a mi fogalmaink szerint kicsiny. Bérház-szerű épület egyetlen emeletére van összezsúfolva, mert az épület többi emeletét a háborús közellátási intézmény foglalja el. Számtottevő múzeum azelőtt sem volt, csak két kisebb szobában látható néhány vulkáni modell és egy szép olasz márványgyűjtemény, egyéb semmi. Meg kell azonban itt említeni, a földtani intézet kiadványsorozatát, amire meglehetősen gondot fordítanak.

Igazán szép és hatalmas a római egyetem földtani és őslénytani intézete. A Città Università — egyetemi város — 1938-ban készült el, 220 ezer négyszögméter területen. Az itáliai nagyvonalú építészet szimboluma ez, hatalmas, az ó-egyiptomi templomvárosok bejáratára emlékeztető kapuval, szökőkutakkal, belül széles, fás utakkal, lugasokkal. Tizenkét azonos stílusú pavillonóriás egyike az az épülettömb, melynek fele az ásványtani, fele a földtani intézet. Belül széles folyosók, fehérre festett falak, sima, dísznélküli bútorok. Különösen meglepő az a bőkezűség, ami a dolgozóhelyiségek számában és méreteiben mutatkozik. Az állandóan helyszűkével küzdő magyar tudományos intézetekből odavetődött szakember csodálattal áll meg a 30 méteres kiállítási termék küszöbén és a hazai viszonyokra gondolva fájó szívvel látja, hogy ugyanannak a tanszéknek külön földtani és külön őslénytani előadóterme van. A tanári, tanár-

segédi szobák és a hallgatók pazarul berendezett dolgozóhelyiségeinek ajtajai végeláthatatlan sorban nyílnak az óriási folyosókon. A tanszéknek van könyvtárhelyisége, térképtára, laboratóriuma, fényképezőhelyisége és minden egyebe, amiről egy szakember csak álmodhatik, ha jól felszerelt intézetre gondol. A kiállított anyag csoportosítását úgy oldották meg, hogy az egyik teremben csak ősgérces maradványokat, a másodikban puhatestűeket, a harmadikban pedig az állatvilág összes többi tagjának képviselőit állították ki. A falakat szorosan egymás mellé épített kiállítási szekrények burkolják be. A terem közepén tölgyfaalapzaton nyugvó fémkeretes szekrényekben vannak a nagyobb tárgyak, — főleg a gerinces anyag, — kiállítva.

A római egyetemi földtani intézet mesébe illő felszerelését aránylag kevés hallgató használja. Földtant alig hallgatnak húszan, — beleértve a bányamérnököket is — őslénytant 12-en. A tanulói ifjúság előmenetele sem áll tulságosan magas fokon és összehasonlíthatatlanul nivósabbak az északolaszországi egyetemek, pl. a torinói vagy a paduai egyetem. A fő oka ennek az elmaradottságnak az, hogy egyáltalán nincsen olasz nyelvű őslénytani tankönyv s a diákság a német könyveket, pl. Zittel munkáját nem érti és nem forgatja.

Rómából Firenzébe vettem utam. Az itteni egyetemi földtani intézet anyagát Dainelli professzor nemrégiben újra rendezte. Itt is külön teremben vannak a gerincesek és a gerinctelenek. A modernizált régi épületben tágas termek és hatalmas könyvtár áll a hallgatók rendelkezésére. A hallgatók száma itt sem tulságosan nagy, de az előadások nivósak és az ember érzi az intézet falai között, hogy a földtannak és őslénytannak ezen a helyen tekintélyes multja van és ma is komoly munka folyik benne. A külföldi szakember számára örvendetes tény, hogy az intézetnek jól és modernül meghatározott harmadkori ősmaradványai vannak Olaszország területéről. Ha valaki azzal a szándékkal lép Italia földjére, hogy valamilyen anyagot meghatározzon és ehhez a munkájához olasz anyagot keres a földtörténeti újkorból, az jól teszi, ha megtekinti a firenzei gyűjteményt.

Firenzéből Torinoba mentem, ahol a Palazzo Carignanoban van elhelyezve az egyetemi földtani intézet. A 16. század közepén épült palota ez, amely a szardiniai, majd az italiai parlamentnek volt székhelye. Ma természettudományi múzeum, de a nagyközönség számára csak ritkán van nyitva. A professzor az agilis Giambattista DalPiaz jó előadó és sokat foglalkozik hallgatóival. A gyűjtemény szép és főérdekessége a Sacco-féle anyag, amely egy hihe-

tetlen arányú, száz méteres teremben, az u. n. S i s m o n d a-teremben van elhelyezve. Ez foglalja magába a liguriai és piemonti puhatestűmaradványokat, amelyeknek képeit harmadkori anyaggal foglalkozó paleontologus gyakran használja. A magammal vitt harmadkori brachiopoda anyagot itt hasonlítottam össze S a c c o professzor eredeti, meghatározott példányaival, ami a feldolgozást nagyban megkönnyíti, mert monografiájának közismerten gyenge ábrái sok félreértésre adhatnak okot. Ezen az egyetemen is több dolgozószooba áll a haladottabb hallgatók rendelkezésére, preparáló asztalokkal fényképező helyiségekkel és nagy könyvtárteremmel.

Firenzéből Milanoba mentem. Itt két intézmény áll a földtani tudományok szolgálatában: az egyetem és a Museo Civico. Az egyetemen a föld- és őslénytan professzora A r d i t o D e s i o. Intézetének berendezése modern és a dolgozóhelyiségekben tökéletesen felszerelt munkaasztalok várják a hallgatókat. Ezeknek a száma itt sokkal nagyobb, mint Rómában, mert Libia gazdag kövületanyaga sokakat csábított erre a szakra. Az egyetemi földtani intézet nem rendelkezik nagy tudományos anyaggal, mert a hallgatók a Museo Civicoba járnak a gyűjtemények megtekintésére. Itt van azonban az egyetemen a már említett libiai anyag, mely csak feldolgozása után kerül a tripoli múzeumban kiállításra.

A milanoi Museo Civico di Storia Naturale, azaz a mi Országos Természettudományi Múzeumunknak megfelelő intézmény felszlik földtani és őslénytani tárra, állattárra és növénytárra, ember-tani gyűjteményre és ásványtárra.

Ez a hatalmas múzeum már a nagyközönség számára is nyitva áll, a nyitási rend szerint délután is. A földtani és őslénytani tár igazgatója S e r g i o V e n z o, aki az olaszországi új felvételű geológiai térképezéssel is foglalkozik. A tár típusa a régi múzeumnak, — ócska kiállítási szekrények, zsúfolt tárolók sorakoznak egymás mellett. Amikor például a foraminiferákat mutatják be, számtalan gipszmodellt állítanak ki egyetlen sor magyarázó szöveg nélkül. Ha van felirat, az olyan körmönfontan tudományos szöveg, hogy a szemlélő nem érti. A kövületek különben száraz rendszertani sorrendben követik egymást. Az első terem közepén van kiállítva az ősgérinces anyag. A közönség figyelmét úgy igyekeznek felkelteni, hogy kiemelik azokat a tárgyakat, amelyek nagyobb érdekességre tarthatnak számot. Így pl. a Pampák kövületei című szekrény üvegfalán keretbe ráamázva látható az 1871-ből származó gyűjtőív, az aláírásokkal és a felajánlott összegekkel egyetemben, mutatván, hogy kik és mily összegért szerezték meg a kiállított tárgyakat a múzeumnak. Remek példányát látjuk itt a *Panochtus tuberculatus*-nak, ennek az ősi tatu-

féle páncélos állatnak, azután a hatalmas *Glyptodon*-nak és a több mint 5 méter hosszú *Megatherium americanum*-nak, az argentinai őslajhárnak és számos pleisztocén kori óriás-madárnak. A terem közepén vannak kiállítva a hadijelentésekből is jól ismert területeknek: Cirenaicanak, Marmaricanak és Bardianak remek kövületei.

A múzeum külön termet szentel a földtan didaktikai gyűjteményének, gyűrődések, vetődések, vulkánok gipszmodelljei vannak itt kiállítva. Egyike a legszebb termeknek az, amelyik Lombardia foszsziliáit mutatja be. Különösen szépek Como-tó környékének híres Sauriusai, amelyekből számos jó megtartású csontváz van kiállítva. Feltűnő közülük egy kicsiny, 1 méteres halgyíkcsontváz, az olasz *Ichthyosaurus*, amelyet *Mixosaurus cornelianus*-nak neveztek el. Van azután néhány hosszúnyakú tengeri ősgyík is, úszókká átalakult végtagokkal és erős ragadozó fogazattal.

Milano után Padova következett. Itt az egyetemi gyűjtemény különálló, szép barokkpalotában nyert elhelyezést, amely a közel jövőben a nagyközönség számára is megnyílik. Az ősgérinces maradványok egymagukban hat kisebb termet töltenek be. Különösen szépek a Monte Bloncaról származó ősmaradványok, melyek között számos két méteres legyezőpálma levélenyomat is akad. Az intézet felszerelésére jellemző, hogy külön asztalosműhelye van, melyben a kiállítási szekrények készülnek s külön preparálószoa a kiállításra kerülő darabok elkészítésére. Az intézet igazgatója Giorgio Dal Pia z, akinek nagy érdeme, hogy nagyszerű táblákkal ellátott folyóiratot ad ki intézete.

Röviden beszámoltam azokról az intézményekről, melyeket olaszországi utam alatt láthattam. Ezzel azonban közel sincs befejezve az itáliai földtani és őslénytani intézetek sora. Idehaza általában sokkal kisebb jelentőségűnek tartjuk az olaszok földtani és őslénytani munkásságát, mint azt megérdemlik. Hogy milyen komolyan művelt tudományág ez Olaszországban, semmi sem bizonyítja inkább, mint az a tény, hogy olaszföldön 17 városban van földtani és őslénytani tanszék, illetve múzeum. Így a meglátogatottakon kívül Genova, Pisa, Perugia, Bologna, Modena, Pavia, Nápoly, Cagliari (Sardinia D-i részén), Palermo, Catania, Messina és Parma dicsekedhetik kisebb-nagyobb gyűjteménnyel. Az a szám európai viszonylatban is óriási. Ha ehhez azután hozzávesszük az olasz gyűjtemények gazdagságát, az intézetek nagyszerű könyvtárait s a mi fogalmaink szerint pazarul berendezett dolgozóhelyiségeket és preparáló laboratóriumokat, akkor hamarosan belátjuk, hogy olasz földön kedvelt tudományág a miénk. Figyelmet érdemelnek a pompás olasz kiadványsorozatok is pl. a „Paleontografia Italica“, a paduai és pa-

viai egyetemek gazdagon illusztrált kiadványai s az a szokás, hogy az egyetemek hatalmas munkákat jelentetnek meg önálló kötetek alakjában, ilyen például D a i n e l l i professzor híres munkája, amely a friauli eocén ősmaradványait tárgyalja 700 oldalon, 56 tábla kíséretében.

Ha a háborúnak egyszer vége lesz és Európa országai között megint helyreáll a rendes kapcsolat, ha majd nem kell beutazási engedély, nem lesz hadizóna, éjjel nem riaszt fel álmunkból légi-riadó és napközben a háborús idők ezer akadályától és gondjától menten temetkezhetünk munkánkba, — akkor a magyar szakemberek látogassák Itália földjét és intézeteit gyakrabban, mint a múltban tették. Olaszország nemcsak a művészetek hazája, L i o n a r d o korai, lángeszű megfigyelései óta kiolthatatlanul lobog itt a földtan és őslélektan tudományának látképe, ami nekünk, magyaroknak is deríthet világosságot.

Barangolás a hazatért Avas-hegységben

Irta : vitéz *Lengyel Endre*.

Huszonkét év alatt elhomályosodott és eltorzított nevekre sugárzott ki újra Isten ragyogó napja. 1939-ben visszatért Kárpátaljával együtt a Tisza balpartján húzódó Avas vonulata is. A hegység É-i része a letűnt cseh uralomhoz, D-i része, Nagytarna—Komorzán—Técső vonala alatt, az oláh impériumhoz tartozott. 1940-ben a déli rész is felszabadult az ideiglenes megszállás alól s ezzel megindulhatott nemcsak a turisztikai érdeklődés, hanem a komoly, tudományos kutatás munkája is.

Az Avas tulajdonképpen egyetlen hatalmas főgerincből áll, melyen kézenfogva sorakoznak egymás mellé a sötétzöld erdőkkel borított, festői csúcsok: a szikláshomlokú verécei *Szárhegy* (397 m), a gyakran pipáló *Kobola* (615 m), a lankástetejű *Bencu* (622 m), a csaknem mindig felhőben úszó *Frazinul* (827 m), a komor *Sirokitető* (805 m) majd a komorzáni *Ikrek* (Geamenul: 649 és 558 m) szabályos kúpjai és D-en a legmagasabb *Viski-kő* (917 m). A főgerincből sok mellékgerinc ágazik el részben meredeken ereszkedve le K-re, a Tiszaparra vagy lankásan elnyúlva Ny-ra, az Alföld síkságá felé.

Az uralmak, az emberek váltakozhattak, hadakozhattak 22 év

alatt is, a hegyek nyugodtan álmodoztak és szemlélődtek. Az idő alig hagyott nyomot rajtuk. Csak gondolkozó homlokukon, a hegytetőkön borzolta fel időnként a szél a páratlanul dús hajzatot: az évszázados erdőket.

A nyugalom birodalma ez a kis földdarab: magas csúcsok, meredek szakadékok, lankás lejtők, merész patakpártok egymásba fonódó koszorúja. És végtelen csend többnapj járóföldre! Itt is kezét fog az Alföld, az édesanya, őrtálló fiával: az Avas hegyláncával...



1. kép. Az Avas vázlatos hegy-vízrajzi térképe.

Ellentétes erők pihennek egymás mellett: hegyek és völgyek, síkságok és magaslatok, hétköznapi és ünnepnapok. A peremek szelíd lejtői gyümölcsösökkel borítottak, a magasban napsugaras tisztásokkal tarkított erdők sorakoznak egymás mellé. Természetbarát és kutató számára egyaránt kiapadhatatlan forrást nyújtanak a gyönyörködésre. Festők számára is érintetlen terület és sok részlete ecset alá kívánczó elsőszámú tárgy.

A Frazinul tetejéről (talán nemsokára szép magyar nevet kap),

mint térkép terül el alattunk az Avas pompás vidéke : kékes ködbevesző hegysorok, napsütéses lankák, kanyargó ezüstszalagok, elszórt falvak, karcsú templomtornyok és mindent egybefoglaló, selymes terítő képében : a végtelen erdőségek.

Az Avas egyik szép láncszeme annak az összefüggő hegykoszorúnak, mely északon az Alföldet szegélyezi. A harmadkor második felében emelkedett ki 900 m fölé a környező síkságból, az Alföld peremi leszakadásait jelző vulkáni működések kapcsán. A gerincek és tetők kivétel nélkül magasra tornyosodott sötétszürke andezittömegek, melyeket csak itt-ott szakít meg világosabb amfibol-



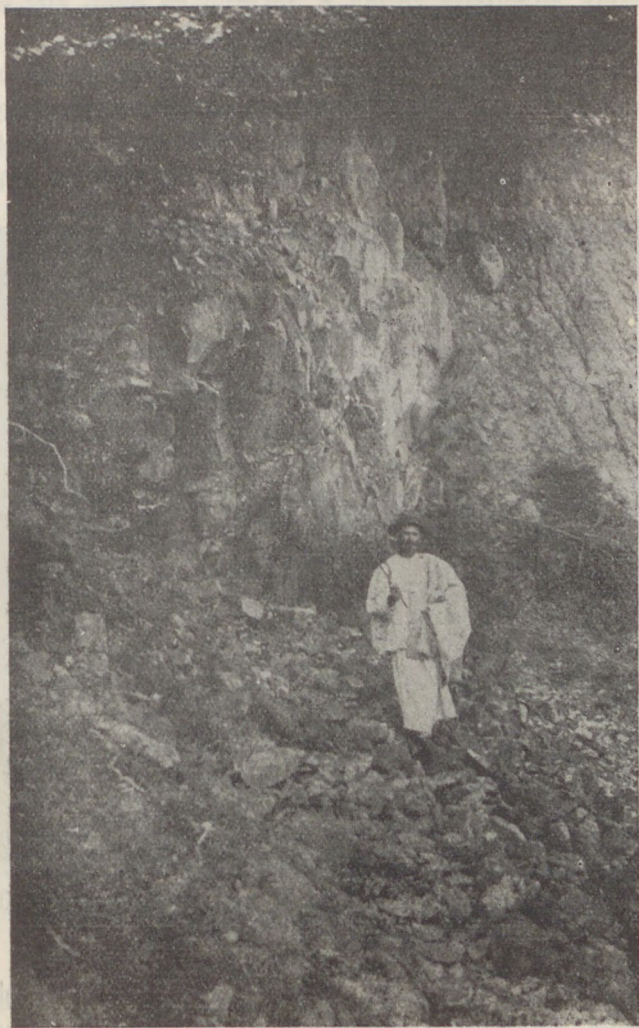
2. kép. Az Avas távlati képe a huszti várból. Előtérben a kanyargó Tisza. Legmagasabb tető közepén a Siroki-csúcs (805 m). (Vitéz Lengyel Endre felvétele.)

andezit-telér vagy fehér riolitfolt. Üledékes kőzetfajták, agyag-, homok- és tufaváltozatok csak a hegység lankásabb lejtőit és az oldalgerincek közötti, védettebb medencéket borítják.

A széleket 2—300 m magasságban a harmadkor végéig tenger paskolta s hagyta ott, üledékek alakjában változatos működésének és életterének nyomait : agyagot, homokot, szenet.

A tetők jóval magasabbak voltak, de tengerparti hullámvászás örölte, pusztította évezredekken át a hegyoldalakat, kimosta a szilárd oldalbordákat s a tetők támasz nélkül maradt kőzettömege engedelmeskedett az ábrázációs folyamatok parancsának : szétaprózódott és

kisebb-nagyobb szikladarabok, tömbök alakjában egyre mélyebbre vándorolt. A finomabb törmelékből a hegység lábánál homokfajták, majd később homokkövek, a messzire elhordott, igen finom kőzet-



3. kép. Kezdetleges kősejtő Veléto határában, piroxénandezitben. (Viléz Lengyel Endre felvétele.)

szemcsékből agyagfélék, majd idők folyamán tömött agyagpalák keletkeztek.

Az idő a maga kimeríthetetlen erőivel szétporlasztja a legellentállóbb kőzetet is s a tengerfenék lesz melengető ágya a széthullott törmeléknek. Mint jótékony palást borul az üledéktakaró a hegyoldalak lábaira, a zártabb, medenceszerű öblökbe, hogy eltüntesse a

hullámverés közetsebeit s elegyengesse a felszíni egyenetlenségeket. A tengerpartokon új kőzetek képződtek a régiekből : kavicsstakarók és konglomerátumpadok, homokfajták és homokkövek, agyagfélék és agyagpalák. Magukba zárták a növényi és állati élet szilárdabb, fizikai és vegyi folyamatokkal dacoló maradványait.

A tengerszint évezredek folyamán többször változott : hol süllyedt, hol emelkedett. Ha mélyült, tránszgredált a tenger, partjai egyre magasabbra jutottak s legtöbbször csak a tetők álltak ki, mint szigetek. Mint a japáni szigetsorok vulkánjai ! A mélyebb részeken finomszemű



4. kép. Lignitelfordulás a tiszakirvai Öreg (Gyidu) -patak medrében. (Vitéz Lengyel Endre felvétele.)

üledék rakódott le s így jöttek létre az Avas peremén található agyagok, palák, rendszerint sokféle állati és növényi maradvánnyal, kövülettel. A partok közelében kavics és homok rakódott le, igen kevés kövülettel, mert az állandó mozgásban lévő durva üledék szétaprózta, felörölte a legszilárdabb csiga- és kagylóhéjakat is. Egyes helyeken, feltehetőleg langyos tengervízben milliárdnyi kis mészvázú állat élt és pusztult el. Szinte láthatatlan vázaik tömegéből mészkőrétegek ülepedtek le. Az Avas keleti peremén, így Visknél, Veléténél ma is megtalálhatók e mészkőtömegek kisebb hegyek alakjában, melyeket a ráboruló agyagos vagy homokos takaró védett.

meg az elpusztulástól. Anyagukat mészégetésre sok helyen igénybe veszik.

A tengerszint későbbi süllyedésével a hegység lejtőit lassanként dús erdővegetáció borította. Az éghajlat enyhe lehetett és esős. A lejtők és kisebb-nagyobb medencék sekélyes vizében lerakódó üledékes kőzetekbe sok vihartól lesodort fatörzs és növényi maradvány került, amelyet nemsokára elborított a homok vagy finomszemű iszap, esetleg az aktív vulkáni működést még jelző hamu, tufa. Levegőtől elzártan rövidebb-hosszabb ideig tartó szenesedés indult meg, mely az Avas peremein s a belső medencékben 20—30 cm-es, né-



5. kép. Érces andezit a Nagytarnapatak medrében. Nagytarnafürdő felett. (Vitéz Lengyel Endre felvétele.)

hol 1—1.50 m-es barna lignit vagy kedvezőbb körülmények között fekete, fényes barnaszéntelepeket eredményezett. Hegységünknek a széleken található, könnyen hozzáférhető széntelepek adnak egyéni jellegzetességet. Feltárásuk sok helyen megindult, de a kutatótárnák ajtajai hamar bezárultak, mert a tapasztalat mindig ugyanazt a sovány eredményt szolgáltatta: gyakori megszakításokkal csak igen rövid ideig tartott a szénképződés folyamata s ezért legtöbb helyen túlságosan vékonyak a szénrétegek. Vízszintes kiterjedésük sem nagy, csak az eróziótól védett helyeken maradhattak meg s igen gyakran vetődések szakítják meg a telepek folytonosságát. Nagyobbmértékű

kitermelésre s így kifizető vállalkozásra nem alkalmasak. Csupán helyi szükségleteket elégíthetnek ki, legtöbb helyen nehéz földmunka árán.

Az egykori tengerpartok magasságát s helyzetváltozásait szépen jelzik a szinlők, melyek különösen az Avas keleti lejtőin tanulmányozhatók. Csebrény, Veléte, Visk egyrésze ezeken épült fel.

A pannon tenger egyre sekélyebbé vált, partjain csendes, lagunás öblök keletkeztek. Vize kiédesedett, állat- és növényvilága lényegesen megváltozott. Szélein erőteljes homokképződés indult meg s a világosbarna vagy helyenként zöldesszürke pontusi homok



6. kép. Borvízkút Nagytarnalúrdón. (Vitéz Lengyel Endre felvétele.)

több helyen bukkan a patakmedrekben napfényre. A lerakódás folyamata azonban nem tartott sokáig. A terület szárazra került. Azóta csak a lejtőkről ráborult vörhenyes nyiroktalaj vagy másfajta kultúr-réteg alkotja a felszínt.

A földtani harmadkor második felében, a felső mediterránban megindult vulkáni tevékenység hosszú ideig tartott még u. n. utó-vulkáni működés alakjában. A föld mélyéből felszínre került riolitos és andezites közettömegek kénes, széndioxidos gázok vagy vízgőz hatásának voltak kitéve s helyenként nagymértékben átalakultak. Legtovább tartott, sőt napjainkban is tart a széndioxid felfelé áram-

lása savanyú vizek, borvizek alakjában. Nagytarna, Komorzán, Turc és Visk fontosabb lelőhelyei az egykori törésvonalakat jelző borvízforrásoknak.

Utóvulkáni működés nyomán az andezittömegek összefüggő nagy területeken kaolinná alakultak. Nagytarnától D-re, valamint Ugocsakomlós és Komorzán vidékén egész hegyek állanak szép, fehér, porcellángyártásra is alkalmas kaolinból.

Megemlítésre érdemes az Avas ércgazdagsága is, mely a jövőben különös értéket adhat e vidéknek. Már a múlt század vége felé nagyszabású vállalkozások történtek a könnyen megközelíthető



7. kép. A szabályozatlan Tiszavölgy látképe a verécei Szárhegyről. (Vitéz Lengyel Endre felvétele.)

bányakincsek kiaknázására. Bőséges arany- és ezüsttartalmú pirit, ólmotadó galenit, antimonfémeket szolgáltató antimonit és cinket tartalmazó szfalerit jutott napfényre a bányák mélyéről. Az első világháború, de különösen az idegen megszállás sok helyen megbénította, ha ugyan teljesen lehetetlenné nem tette e természeti kincsek zavartalan kibányászását. A tárnák rablógazdálkodás következtében részben beomlottak, részben szándékosan falazták el azzal a hátsó gondolattal, hogy később, ha a viszonyok állandósulnak, újra megnyitják kapuikat. Erre a stabilizálódásra azonban nem került sor s a bányák a komoly magyar kutatás mielőbb meginduló munkáját s

tervszerű, rendszeres üzembehelyezését várják és remélik. Sok régi bányamunkás jutna megérdemelt kenyérhez.

A lakosság az Avasban kevert. A mindenhol élő magyarságon és színtiszta, ősi magyar községeken kívül (Tamásváralja stb.) az É-i részeken ruszinok, D-én, főként Komorzán, Turc vidékén románok laknak. A kultúra kezdetleges fokon áll. Ennek oka a hegység elkülönültségében is rejlik. Járható út alig van, vasút is csak a határos síkságokon. Egyik faluból szinte lehetetlen a szekéren utazás. Ősi egyszerűségében és igénytelenségében él itt a lakosság. A közigazgatás idehelyezettjei valóságos hősei az újra megindult magyar életnek. Különösen Komorzán vidéke olyan köröskörül hegyekkel elzárt terület, ahova bejutni nagyon nehéz. A lankás lejtők mezőgazdaságilag nincsenek kellőleg igénybevéve. A klíma meglehetősen hűvös. Mindenki csak annyit termel, amennyit saját szükségletének fedezésére elegendőnek tart. Ezért hiányzik a termények természetes kicserélésének folyamata, a forgalom, a kereskedelem s ennek nyomán a jólét. A zsuppfedeles kunyhók alól ásit az unalom. A szegénység szembetűnő. Történelmi viharok idején mindenesetre biztos menedékhely lehetett e vidék s ma is az. Terület, ahol még a madár se jár. A háznak nincs az útvonalra néző ablaka, csak egy kis ajtója, mely estente nyitva várja a legelőről hazatérő állatokat. Az ablakok legtöbb helyen araszniaiak.

A fürdés is eredeti módon történik. A puha, szürke agyagtalajban kisebb-nagyobb gödröket ásnak, szélein tüzet raknak s jókora andezittömböket hevítenek forróvá. A gödröket eközben vízzel töltik meg s az izzó kődarabokat sorra beledobálják. Kettős célt érnek el ezáltal: gőz- és iszapfürdő egyszerre áll rendelkezésre. De hogy tisztább lett-e a fürdőző, az erősen kérdéses marad.

Magyarország jövőendő munkatervében e terület természeti kincseinek feltárása, gazdasági fellendítése, az elhanyagolt lakosság kulturális felkarolása széles skálájú munkalehetőséget nyújt. Az Avas új egybeforrása az anyaországgal éppen azt hirdeti, hogy a kegyetlenül elszakított hegység-testvér visszatért az ősi, családi közösségbe s mindazzal, ami egyéni értéke, ereje, a vér és lélek szerint azonos családot fogja gazdagítani időtlen időig.

Köszöntünk, gyönyörű Avas, mint országunk egyik hazatért szerves részét, szívünk és lelkünk elválaszthatatlan tartozékát, mely nélkül nincs teljes élet, de amellyel lehet és lesz is gazdagabb és boldogabb magyar világ a Kárpátok koszorúján belül!

Az ősnövénytan új vizsgálati módszerei.

Irta: Rásky Klára.

Az őslénytan (*Palaeontologia*) egyik ága az ősnövényekkel foglalkozik. A tudományos világban ezt a tudományágat ősnövénytan-nak (*Palaeobotanika*-nak vagy *Phytopalaeontologia*-nak) nevezik.

Az ősnövények világáról az ősszállatok világánál is kevesebbet tudunk. Ennek természetesen igen sokféle oka van. A magasabbrendű növények szárazföldi eredetűek és saját életkörükből nehezebben kövesednek meg, legtöbbször hamarabb bomlásnak indulnak, mintsem a foszilizáció folyamata megindulhatna. A növényi részek ellenálló képessége is sokkal kisebb, mint a szilárd állati vázazé. A gyengébb alkatú növények a külső mechanikai hatások következtében könnyebben pusztulnak el, mint például a gerinces állatok csontjai.

A legszebb növénymaradványokat az egészen finomszemű kőzetekben találjuk. Ezeket a növényeket hirtelen fedte be és zárta el a levegőtől a takaró réteg. Szárazföldi növények tengeri üledékekben is előfordulnak, mert a folyóvíz és a szél a tengerbe hordta maradványaikat. Így kerülnek később napvilágra a finom iszapból a tengeri csigák és kagylók héjaival együtt.

Az ősnövénytanak éppen az a feladata, hogy a letűnt földtörténeti korok növényvilágát kutassa és igyekezzék képet alkotni azoknak a maradványoknak az alapján, amelyeket a Föld szilárd kérgének kőzeteiből mentenek meg a szorgos kezek. De hiba lenne azért válaszfalat emelni a ma élő és a már kihalt növények közé. Az élő növények ismerete nélkül nem foglalkozhatunk ősnövényekkel. Viszont nagyon sok kihalt növényfaj alaktanának és bonctanának ismerete a kulcs számos élő forma megértéséhez.

Az ősnövénytan tudománya ma már nem elégszik meg az ősmaradványok alakjának és bonctani felépítésének taglalásával, hanem az egész letűnt növényvilágról az életkörülményekkel együtt igyekszik összefoglaló képet nyújtani. Így válik a jó paleobotanikai munka egyúttal jó ősélettanná.

De a növényföldrajz sem szorítkozhat csupán a ma élő növények elterjedésére, mert így nagyon sok kérdésre nem tudna választ adni. Nem tudná például megmagyarázni egy haraszt-félének, a *Woodwardia*-nak mai előfordulását. A kihalt *Woodwardia*-hoz nagyon közel álló faj él ma Észak-Amerika nyugati részén, Kelet-Ázsiában és a Kanári szigeteken. Ezek az egymástól távolos lelőhelyek valamikor növényföldrajzilag zárt elterjedési területet képeztek. A növényvilág mai elterjedése általában csak úgy érthető meg tökéletesen, ha a növények harmadkori és negyedkori alakjait és akkori elterjedésüket is ismerjük.

Sokat köszönhet az ősnövénytanak a földtan is.

Mindebből némi fogalmunk lehet arról, hogy a paleobotanikusnak mekkora körültekintéssel, alapos-sággal és pontossággal kell dolgoznia, hogy eredményeit felhasználhassák az élő növények ismerői és a földtan bűvárai. A paleobotanikus vizsgálati módszereit tehát folyvást javítja s mi most az újabb, tökéletesített eljárásokról szeretnénk egyet-mást elmondani.

Növényi ősmaradványok előfordulása és megtartási állapota igen különböző. Természetesen mindig igen sok függ a lelőhelytől, ahol a maradványokat találjuk. A növényi maradványokat rejtő réteget rendszerint a meddő, kövületmentes kőzetek tömegétől kell meg-



1. kép. Kövesedett bükkfalevélből készült preparátum. (*Fagus decurrens* Reid) Majna melletti Frankfurtból, a pliocén korszak elejéről. (Eredeti felvétel Mader készítménye nyomán.)

szabadítani. Ha a növényi ősmaradványokhoz már hozzáfértünk, akkor is egészen másként kell a begyűjtésükhöz kezdeni, mint például a legtöbb állati ősmaradvány esetében. Az állatok maradványait rendszerint durva eszközökkel, kalapáccsal, vésővel a helyszínen kiszabadíthatjuk és a finomabb preparálási munkálatokat csak odahaza, a jól felszerelt laboratóriumban végezzük. A növényi ősmaradványokat azonban már a lelőhelyen aprólékos eljárásokkal kell kezelni. Nem elég csak a növénylenyomatokat összegyűjteni, hanem meg kell nézni alaposan, hogy nem látunk-e az eredeti levél anyagából is részecskéket a kőzetben. Ezeket nyomban a helyszínen rögzíteni kell. Egyik eljárás szerint elég, ha azonnal finom

ecset segítségével glicerinnel itatjuk át az ősi részecskéket. A másik eljárás az, hogy acetonos film-oldattal vonjuk be az eredeti növény-anyagot, ami egyúttal egyszerűsíti a későbbi tudományos vizsgálatot. A film-oldat rövid idő alatt megszárad a közeten s azután baj nélkül lehet csomagolni. Igen fontos, hogy minden egyes darabot külön csomagoljunk, de a letört darabokat hagyjuk együtt, mert így könnyebben megtaláljuk majd otthon az összetartozó részeket.

Leggyakoribb növénymaradványok a levelek, ágak, termések, gyökerek és fatörzs-darabok. Igen ritkán kerülnek napvilágra egy darabban a nagyobb pálma levelek. Nagyon szerencsésnek kell lennünk, ha olyan maradvány kerül a kezünkbe, ahol az őslévelanyának a legnagyobb része, vagy a teljes levél maradt meg a közeten s nem csak a lenyomatával kell beérnünk. Ilyen esethen azután



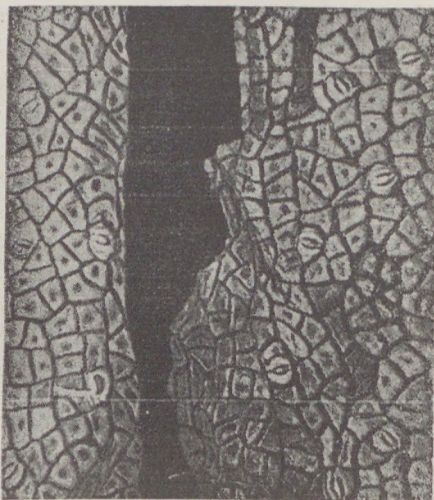
2. kép. Kövesedett magyallevélből készült preparátum. (*Ilex aquifolium* L. fossilis Engelhardt) Majna melletti Frankfurtból, a pliocén korszak elejéről. (Eredeti felvétel Mä d l e r készítménye nyomán.)

igyekszünk is olyan preparáló eljárást alkalmazni, ami hosszú időre megőrzi és amellet vizsgálatra is alkalmassá teszi kövületünket. Erre a célra alkalmas a film-oldattal való megőrzés.

Előbb tiszta acetonnal lemoszuk a levélmaradvány felületét, majd acetonban oldott filmmel vonjuk be. Ha sűrű a film oldatunk, akkor igen gyakran levegő buborékok kerülnek bele, ami később zavarólag hat a vizsgálatnál. Ezt tehát minden körülmények között el kell kerülni. Ajánlatos ezért híg oldattal dolgozni és inkább többször átítatni a közet felületét, ahol a növénymaradvány látható. Száradás után a közet anyagát, — aszerint, hogy mi a közet összetétele — sósavban, vagy fluorsavban feloldjuk. A filmre tapadt őslévelet csi-pesszel kiemeljük a savból, vízben kimossuk, azután Schultze-

féle oldatban (salétromsav és káliumklorát) átlátszóvá tesszük, majd közömbösítjük a készítményt. A felesleges filmrészeket levágjuk és a preparátumot megfelelő nagyságú üveglemezre helyezzük, glicerinzselatinban állandósítjuk és tisztára mosott film-lappal lefedjük. Néhány napi száradás után a filmet kanadabalzsammal keretezzük. (Lásd az 1., 2. képet.)

A vázolt eljárásnak nagy előnye, hogy a kövület a gyűjteményben igen kis helyet foglal el, azonkívül mikroszkóp alatt kitűnően vizsgálható, tehát nemcsak a levél külső alakja, hanem szövettani szerkezete is megfigyelhető. A szövettani vizsgálatok pedig nagy mértékben segítenek a növényi ősmaradványok meghatározásában.



3. kép. Kövesedett *Viscophyllum* levél (*Viscophyllum miqueli* (Geyler és Kinckelin) Engelhardt) levegőnyílásai. Majna melletti Frankfurtból, a pliocén korszak elejéről. (Mikroszkópi felvétel Mädlér nyomán.)

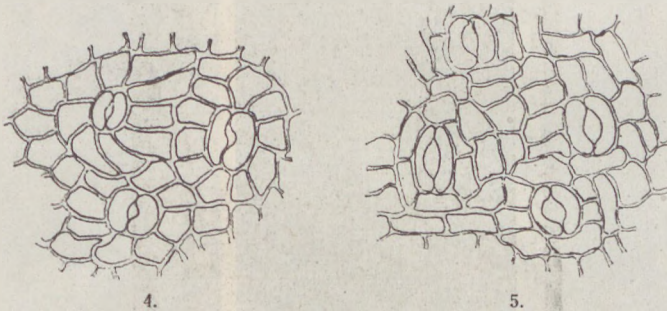
Ha ezekről a preparátumokról a glicerinzselatin hosszú évek során leszárad, akkor a film-fedőlap nyugodtan felemelhető a készítmény épségének veszélyeztetése nélkül, (nem úgy, mint a régi kanadabalzsammal való kezelés esetében) friss glicerinzselatin hozzáadásával újból hosszú évekre megőrizhető a preparátum.

Gyakran az említettnél is pontosabb és finomabb szövettani vizsgálat döntheti csak el az ősnövény rendszertani helyét. Ilyenkor a levelek fonákán lévő levegő nyílásoknak jut igen nagy szerep. A levegő nyílások sűrűsége, elhelyezkedése, nagysága, a környező sejtek elhelyezkedése, a sejtfalak kialakulása, a szőrszálak jelenléte nemcsak a faj pontos megállapításához segíti hozzá a kutatót, hanem legtöbbször még a növény fajváltozata is felismerhető. Arra, hogy ilyen preparátumot készíthessünk, nem szükséges az egész levél-maradvány. Egy-egy négyzetmilliméteres darabka is elég belőle. Legjobb,

ha a másodlagos erezet mentéről, még pontosabb vizsgálatoknál pedig a levél csúcsáról és nyeléről veszünk vizsgálati anyagot.

Ezeket a parányi darabokat Schultze-féle oldatban roncsoljuk, vízben kimossuk, közömbösítjük és a növényyszövettanban használatos festőanyaggal, szudán III-mal megfestjük. A roncsolás következtében a levél színének és fonákának sejt rétegei szétterülnek, a középső sejtréteg pedig teljesen szétesik. Így különösebb nehézség nélkül tárgylemezre vihetjük a roncsolás következtében már úgyis szétterült részeket, glicerín-zselatinban állandósíthatjuk és kis fedőlemezzel lefedhetjük a készítményt. (Lásd a 3. képet.)

Ha a kövült növénymaradványból ily módon elkészítettük a preparátumot, akkor következik a sokkal nehezebb feladat: megkeresni a kövület rokonsági körébe tartozó ma élő növényt, amelynek levegőnyílásai szerkezetben és alakban is megegyeznek a kihalt példányéval. Összehasonlításra bizony nem egyszer számos metszetet



4. kép. Ma élő magyallevél (*Ilex cornuta* Lindl és Paxt.) levegőnyílásai. (Hofmann nyomán.)

5. kép. Kövesedett magyallevél levegőnyílásai. (*Ilex* cfr. *cornuta* Lindl és Paxt.) St. Kathrein-ből, a harmadkorból. (Hofmann nyomán.)

kell készíteni a ma élő növénycsaládok fajaiból, míg a leginkább hasonló fajt megtalálja a kutató.

Az élő növények leveleiből már nagyon egyszerű a preparátumok előállítás. A növénygyűjtemény bármelyik példánya felhasználható erre a célra, mert csak kis darabkákat kell kivágni belőlük, egyébként a levél épen marad meg a gyűjtemény számára. (Lásd a 4., 5. képet.)

A botanikusok sajnos alig vállalkoznak az ilyen összehasonlító szövettani munka végzésére, pedig sokszor igen tanulságos eredményre jutnának. Megtörtént például az, hogy a szubtrópikusokról Európába hozatott díszcserjékről csak akkor derült ki a téves rendszertani meghatározás, amikor a paleobotanikusok készítettek belőlük preparátumot és a levegőnyílások segítségével kiderítették, hogy egészen más fajról van szó, mint aminek a cserjét meghatározva Európába küldték.

Még a paleobotanikusok körében is számosan akadnak, akik-

nek az a véleményük, hogy pusztán levélmaradványok alapján nem lehet pontos meghatározást végezni. A levélmaradvány mellett szükség van a termésre is. Ezt persze könnyű kijelenteni, de mit csináljon a szegény paleobotanikus, aki nem talál egytlen termést se, míg a leveleket százával gyűjtheti. Természetesen ilyenkor a levegőnyílásokhoz kell folyamodnia. Bár ez igen hosszadalmas és sok türelmet kívánó munka, mégis éppen olyan jó eredményt érhetünk el vele, mintha a levelekhez tartozó termést is megtaláltuk volna.

Végeredményben ilyen preparátumot nem kell minden egyes kőült levélről készítenünk, csak akkor, ha másképpen nem tudunk boldogulni a meghatározásukkal. Néha ugyanis a levélmaradványok annyira jó megtartásúak, hogy nemcsak az első- és másodrendű,



6.



7.



8.

6. kép. Kővesedett babér-féle levele. (*Cinnamomum* sp.) — 7. kép. Kővesedett juharfa termése. (*Acer* sp.) — 8. kép. Kővesedett páfránylevél részlete. (*Dryopteris kümmerlei* Jabl.)

Valamennyi Ipolytarnócról, a miocén korszakból. (Eredeti felvételek, eredeti nagyságban.)

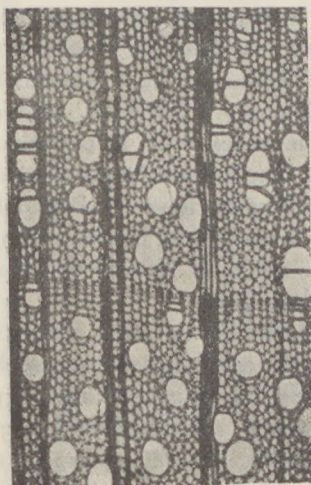
hanem még a harmadrendű erezet is világosan kivehető s így a maradványok az erezet alapján is pontosan meghatározhatók. (Lásd a 6., 7., 8. képet.) Máskor viszont hiába szeretnénk elkészíteni a preparátumot, ha az eredeti levél anyagából nem maradt a lenyomaton semmi. Az utóbbi esetben a Miethé-féle ibolyántúli sugarakkal való megvilágítást kellene megpróbálni, amikor olyan részletek is kitűnnek a kőületes közeten, amelyek a rendes megvilágításnál alig voltak észlelhetők. Miethé ezzel az eljárással halakat fotografált igazán szép eredménnyel, de növénykőületeken még nem kísérleteztek az eljárással.

A megkővesedett fákat megint másként kell meghatározásra előkészíteni. Ezekből többirányú, igen vékony csiszolatokat készítünk

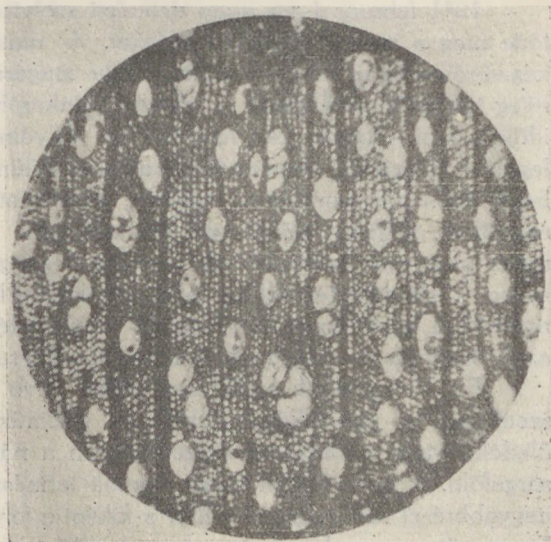
és mikroszkóp alatt vizsgáljuk a fa szövettanát. Összehasonlítjuk a ma élő fák szöveti szerkezetével és így igyekszünk megállapítani a fák rendszertani helyét. (Lásd a 9., 10. képet.)

Más technikát kell alkalmazni a mikroszkópikus kicsinységű kővületek preparálására. Ezeket rendszerint kiiszapoljuk a kőzetből. Ilyen kisméretű ősnövény maradványok például a *Chara*-félék terméskéi.

Mindezeket az újabb, vagy legalábbis sok tekintetben módosított paleobotanikai vizsgálati módszereket Németországban, az ősnövényvilág



9.



10.

9. kép. Ma élő juharfából (*Acer campestre* L.) keresztcsiszolat. (Mikroszkópi felvétel Schmidt nyomán.)

10. kép. Kővesedett juharfából keresztcsiszolat. (*Aceroxylon campestre* Hofm.) Eperjes-Tokaji hegységből a szarmata korszakból. (Mikroszkópi felvétel Hofmann nyomán.)

növényvilág neves kutatója, Kräusel Richárd mellett magam is tanulmányoztam a Majna melletti Frankfurtban. Munkára az a tudat ösztökölt, hogy hazánk kihalt növények maradványaiban igen gazdag és az anyagnak igen kis hányada van csak feldolgozva. Az az anyag, ami eddig Magyarországon a múzeumok szekrényeibe került, olyan páratlanul szép és értékes, hogy méltán vetekedhetik a leghíresebb külföldi lelőhelyek annyiszor megcsodált ősnövény maradványaival. Ez az érdekes és fontos tudományág megérdemelné, hogy idehaza is minél többen foglalkozzanak vele.

Üledékképződés a szelek szárnyán.

Folyóvizek építő-pusztító munkája, tengerek hullámverése, hegyomlások félelmetes jelenségei gyakran szemlélhetők, pusztító szélvész rombolásában is elégszer van részünk, a szelek szárnyán, távoli világból érkező kőzetanyaglerakódás azonban ritkábban történik szemünk előtt. Mindezek a szemünk előtt, állandóan végbemenő jelenségek, tudvalevőleg a földkéreg alkotásában ősidők óta történt folytonos változásokat magyarázzák. Mert a földtörténeti multban végbement földtani jelenségeket, a földtan egyik alapvető tétele, az aktualizmus (maiság), mai történések nyomán teszi érthetővé.

1941 február 1.-én nagy délkeleti szélviharral érkezett erős havazás törte meg a megelőző száraz hideget. A máskor hófehér hótakarón szürkés-vörösesbarna finom porréteg vonta magára a figyelmet. A színes porréteg többször ismétlődött a vastag hótakaróban. A jelenség szakszerű, időjárástani leírása „Az Időjárás” c. folyóirat 1941. évi XLV. kötetének legutóbb megjelent számában olvasható. Kitűnik ebből a leírásból, hogy a hazánkban tulajdonképpen az Alföldre korlátozott területen volt a porhullás észlelhető, mintegy 40.000 km² kiterjedésben. A lehullott két-ötszázadmilli-méter nagyságú finom homok anyaga legnagyobb részét kevésbé koptatott kvarc- s alárendelten földpátszemcskékből állt. A szélhordta homok mennyiségét a hazánkban körülhatárolt megfigyelési területen 160.000 tonnára, azaz tízenhatezer vasúti teherkocsi-rakományra becsülték.

Ez a még élénk emlékezetünkben lévő porhullás a szél szerepét szemlélteti az üledékképződésben. A szélműködés egyik legjellegzetesebb üledékanyaga a földkéreg összetételében a nálunk is jólismert lösz vagy sárgaföld. A hóra hullott finom homok természetesen az olvadással legnagyobb részét láthatatlanul eltűnt s főként a folyóvizek iszapját gyarapította. Finom rétege azonban sokszori ismétlődéssel maradandó réteggé alakulhat. Ezt fejezik ki költőien M a d á c h sokszor idézett sorai:

„Egy évben e por csak néhány vonalnyi,
Egy századévben már néhány könyök,
Pár ezredév guláidat elássa,
Homoktorlaszba temeti neved,”

Érdemesnek tartjuk itt megemlíteni, hogy ezekben a sorokban a M a d á c h természettudományos gondolatait értelmező magyarázatok csak a löszképződés leírását látják, amelyben ilyenformán a Richthofen-féle löszmagyarázatot megelőzte. M a d á c h költői soraiban azonban nemcsak a löszképződés *jelensége*, hanem az aktualizmus *elve* s a kicsi erők hosszú időtartamú hatásának nagy eredménye is benne foglaltatik, amint mondja:

„S mindezt nem a mennyrázó fergeteg,
Nem bömbölő földindulás cselekszi,
Csak gyöngé szellő, mely körülenyelg.”

Ezek a sorok tehát sokkal nagyobb, általánosabb jellegű földtani gondolatot érzékeltetnek.

— v. e. —

Felelős kiadó: Tasnádi Kubacska András.

Kertész József könyvnyomdája, Karcag.

TERJESSZÜK

a FÖLDTANI ÉRTESÍTŐ-t

TERJESZŐK

6 FÖLDTANI ÉRTEŚÍTŐ-1