

# FÖLDTANI KÖZLÖNY

Band LXX. kötet 1940 október — december Heft 10—12. füzet.

## I. EMLÉKBESZÉDEK.

MEGEMLEKEZÉS BÖCKH JÁNOS (1840—1909) VOLT  
ELNÖKÜNKRŐL, SZÜLETÉSÉNEK SZÁZ ÉVES FORDULÓJÁN.

A Magyarhoni Földtani Társulat 1940. évi november hó 13-án  
tartott ünnepi ülésen elmondotta:

Papp Károly ezidei elnök.

— A 25—27. ábrákon 3 fényképpel. —

Igen tisztelt Ünnepi Ülész!

Október hó 20-án mult száz esztendeje, hogy Böckh János, az akkor még különálló Pest városában megpillantotta a napvilágot. Ugyanis édes anyja Deutsch Vilma pesti leány volt és 1840. október havában pesti rokoniánál tartózkodott.

Édes atyja Böckh Adalbert, a Pozsony vármegyében fekvő Somorja rendezett tanácsú város orvosa lévén, a fiatal János gyermekkorát Somorján töltötte. 1850—1854. között a pozsonyi királyi katolikus főgimnáziumban, 1855-ben pedig a főreáliskolában tanult. 1856-tól 1858-ig a kremsi mérnökkari iskola növendéke volt. Tornázás közben lábát törve, búcsút mondott a katonai pályának. Ezen véletlen balesetnek köszönhetjük tehát, hogy a Mindenható hazánkat egy nagy geológussal ajándékozta meg.

1858. őszén már a selmcebányai Akadémián tanult, ahol 4 éven át szeretettel hallgatta Pettkó János ásvány-, föld- és őslénytani előadásait. Selmcebányáról a szabályszerű oklevéllel távozva 1862. őszén a stajeroszági Eisenerz, majd az alsó ausztriai Reichenau hengerműveinél gyakornokoskodott. 1864-ben a bécsi földtani intézetbe osztották be, ahol Haidinger Vilmos, majd Hauser Ferenc igazgatók oldalán tanult, míg az egyetemen Suess Edvárd előadásait hallgatta. A bécsi geológusok vezetésével megismerte Cseh-Morvaország és Galícia különböző vidékeit. Majd 1866-ban Magyarországra került, ahol a nógrádvármegyei Buják, Szirák és Eeseg harmadkori rétegeit taglalta, s írta meg német nyelven első értekezését. 1867-ben a Budán működő pénzügyminisztérium elnöki osztályába került. Ekkor történt, hogy Gorove István m. kir. földművelés-, ipar és kereskedelemügyi miniszter felállította a m. kir. földtani intézetet, s 1869-ben ide Hantken Miksa múzeumi őrt igazgatóvá nevezte ki. Az új intézet első geológusai Hofmann Károly, Böckh János és Winkler

Benő voltak. Ekkor ismerkedett meg Hofmann Zakariás bányatulajdonossal, akinek leányát, Antoniát 1873. aug. 11.-én nőül vette. Esküvőjüket geológushoz illően az aradmegyei Paulison tartották, ugyanabban a községben, ahol Lóczy Lajos szüleinek szőleje volt. Ezen községet később Ópálos néven ismertük, s ezen Arad-hegylajai községhez fűződik két nagy geológusunk: Böckh János és Lóczy Lajos ifjúságának legszebb korszaka.

Böckh János tudományos működését életrajzírója: Szontagh Tamás\* két szakaszra osztja. Az első időszak 1863-tól 1882-ig terjed, amikor főmunkája a Déli Bakony geológiai felvétele volt. A triasz taglalását rövid két esztendő alatt elvégezte. Ő állapította meg először a Litéri törésvonalat, amelyet Litéri hasadék néven ír le. A Bakony déli részéről írt két munkája:

I. rész a *Déli Bakony triasz rétegsorát* taglalja, 7 tábla kövületrajzzal. Megjelent a m. kir. Földtani Intézet Évkönyvének II. kötetében 1872-ben;

II. része a *Bakony liasz, júra, kréta és harmadkori rétegeit* tárgyalja, ugyanesak 7 tábla rajzzal, a Földtani Évkönyv III. kötetében 1874-ben.

A Bakony felvételét 1874-ben bevégezve, Pécs város földtani kutatásához fogott, majd 1877-ben a krassó-szörényi hegység felvételével foglalkozott és a Déli határhegység kristályos paláinak 3 csoportba osztása tőle származik.

Amikor Hantken Miksa 1882-ben igazgatói állását az egyetem őslénytani tanári állásával eserélte fel, Ferencz József Magyarország királya Böckh Jánost nevezte ki a földtani intézet igazgatójává 1882-ben.

Itt kezdődik Böckh János működésének második korszaka. Kezdetben, 1882—1892. között krassó-szörényi felvételeit folytatta, majd 1893-ban megindítja a Keleti Kárpátok belső peremén a kőolajkutatások geológiai felvételeit. Ezen kutatásokat személyesen nyitotta meg és 2 nagy munkát írt vizsgálatairól.

I. Az egyik a *Máramaros vármegyei Izavölgy* felső szakaszának geológiai viszonyait tárgyalja; megjelent a m. kir. Földtani Intézet Évkönyvének XI. kötetében, 1894-ben, 79 oldalon 1 geológiai térképpel. Felvételeiben a kristályos palák és kristályos mészkövek fölött a felső krétától az oligocénig terjedő kárpáti homokkő csoportot 7 tagra osztja, s hangoztatja, hogy a dragomér-szaesali vonalon a nafta és ozokeritkutatás ép oly reményteljes, mint a gácsországi Boryslaw kőolaj területén. Ezen véleményét a későbbi fúrások igazolták.

---

\* Szontagh Tamás: *Nagysári Böckh János élete és munkálkodása.* (1840—1909). A Földtani Közlöny 1940. évi 40.-ik kötetének 1—28. oldalain magyar és a 80—113. oldalakon német nyelven, areképpel.

II. Másik munkája a *háromszékmegyei Sósmező* geológiai viszonyait tárgyalja. Megjelent a m. kir. Földtani Intézet Évkönyvének XII. kötetében 1895-ben, 193 oldalon. Itt az alsókrétától a felső oligoeénig terjedő kárpáti homokkő csoportot 6 részre osztja, amely taglalás, a gyér kövület tartalom miatt, nehéz feladata a geológusoknak. Ez a két munka az, amelyet a Magyarhoni Földtani Társulat az 1900-ban alapított Szabó József-emlékéremmel első ízben kitüntetett.

Böckh János munkásságának leghűbb krónikája az a 25 igazgatósági jelentés, amelyben 1882-től 1907-ig, tehát 25 éven át az intézet működéséről beszámol.

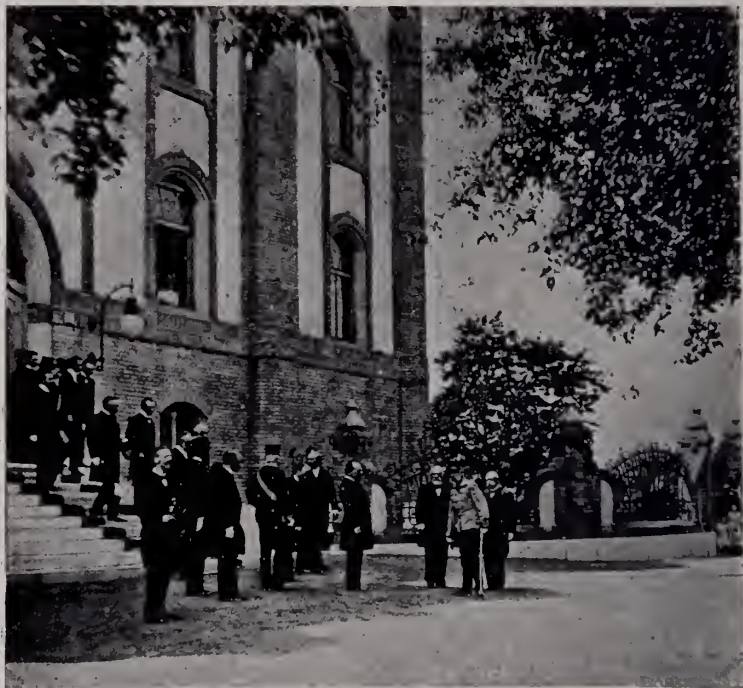
A mult század geológusai legnagyobbbrészt még németül beszéltek egymás között s gyakran jelentéseiket is németül fogalmazták.

Hogy mégis olyan szép magyar jelentéseket találunk, azt főképp Pethő Gyula buzgóságának köszönjük. Pethő Gyula eredeti nevén Petrovits, Petőfi Sándor és Tompa Mihály rokona, magas műveltségű, gazdag férfiú volt, aki gyönyörű magyar nyelven írt. A geológusok kézíratait örömezt javítgatta, s gyakran még Schafarzik Ferenc is átadta kéziratát azzal a felhívással: no most Gyula, eifrázd ki a jelentést! Gyula bátyánk pedig napokat töltött el a javítgatással, ő volt a földtani intézet íródeákja.

Böckh János igazgatói működésének legnagyobb eredménye, hogy a m. kir. Földtani Intézetnek új otthont teremtett. A mult század utolsó évtizedében az intézet a földművelésügyi minisztérium sötét földszinti helyiségeiben szorongott, s a gyűjtemények csaknem hozzáférhetetlenek voltak. Böckh János érdeme, hogy Semsey Andor áldozatkészségével, Lechner Ödön magyar stílusában felépült az intézet Stefánia-úti palotája, amely 384.000 forintba került. Az új palotát, az intézet alapításának 30-ik évében, 1900. május 7-én Darányi Ignác földművelésügyi miniszter adta át a magyar geológusoknak. Az intézet részletes leírását 1900-ban Darányi Ignác megbízásából Böckh János és Szontagh Tamás külön füzetben adták ki, amelynek bevezető áttekintését Böckh János azzal végzi, hogy Linné mondatát idézi: „A tudományok mecenások nélkül ép oly kevésbé csíráztak, mint nap nélkül a magszemek.”

Századunk hajnalán a magyar geológusok felejthetetlen kitüntetésben részesültek, amikor I. Ferenc József király Öfelsége 1900. május 29-én, kedden délelőtt 11 órakor személyes látogatásával tisztelte meg az intézetet. A hatalmas Birodalom császára és Magyarország apostoli királya az udvari méltóságok, előkelőségek és miniszterek élén vonult be az intézet múzeumába, ahol Böckh János igazgató kalauzolta a nagy királyt. Erre az alkalomra már kiállították a múzeumban a borbolyai ősbálnát, amelyért a bécsi intézetek annyira irigyelték az intézetet. I. Ferenc József rendkívüli érdeklődéssel hallgatta Böckh János magyarázatait,

olyannyira, hogy félórával meghosszabbította ott tartózkodását, ami legnagyobb ritkaság volt Ferenc József 68 éves uralkodása alatt. I. Ferenc József Őfelségének megérkezését a földtani intézet palotája elé a 25. ábrabeli fénykép mutatja, amelyet Kalecsinszky Sándor fővegyész készített.



25. ábra. I. Ferenc József, Magyarország apostoli királya 1900. május hó 29.-én meglátogatja a magyar királyi földtani intézet Stefánia-úti palotáját. Az intézet nevében Darányi Ignác földmívelésügyi miniszter és Böckh János intézeti igazgató fogadják.

A látogatást követő udvari ebéden a nagy király a következőt mondta Berzeviczy Albert valóságos belső titkos tanácsosnak: „Gyönyörű intézet. Nem úgy értem ezt, mintha csak kívülről volna nagyon szép, hanem belső tartalmá, gazdagsága és gyűjteményeinek beese nagyon megörvendeztetett engemet.”

A földtani intézet megnyitása után jóval később nyílt meg a *Mezőgazdasági Múzeum*, amelyet Őfelsége szintén meglátogatott. A meghívottak között szerényen félre állva ott volt Böckh János, az orosz Szent Szaniszlórendjel szalagjával és mellette Schafarik Ferenc boszniai hadiérmével díszítve. Amikor Őfelsége a geológusokat megpillantotta, kíséretének nagy bámulatára odalépett a geológusokhoz. Megkérdezte az igazgató úrtól, hogy preparálták-e már az ősbálnát és Schafariktól boszniai hadi tette iránt

érdeklődött. Ugyanis Öfelsége a rendjeleket annyira ismerte, hogy az első pillantásra tisztában volt azzal, hogy Schafarik a hadi kitüntetést csakis az 1878. évi boszniai háborúban szerezhette.

Ilyen magas pártfogás más embert talán elbizakodottá tett volna. Böckh János azonban élete végéig megmaradt egyszerű, buzgó római katolikus vallású tudósnek.

Mindazáltal Böckh János 26 éves igazgatói működése alatt számos kitüntetésben részesült. Már az ezredéves országos kiállítás alkalmából Öfelsége 1896. október 10-én a III. osztályú vaskorona-renddel tüntette ki. Majd a VII. nemzetközi geol. kongresszus alkalmából, amelyen mint a Magyar Birodalom küldöttje szerepelt, az Orosz Csár Szentpétervárott 1899. tavaszán az Orosz esillaggal díszített Szent Szaniszló rend II. osztályú jelvényét adományozta számára. Végül 1907-ben I. Ferencz József apostoli király a Földtani Intézet és a Mezőgazdasági Múzeum megalapítása és fejlesztése körül szerzett érdemei elismerésül Nagysári előnév adományozásával magyar nemességgel tüntette ki, s ezóta a család a Nagysári Böckh nevet használja.

A földtani intézet Stefánia-úti palotája, 1900. évi felépülése után esakhamar a magyar geológia otthonává vált, ahol úgy a tk. hegyvidéki geológiát, mint a sík területeken működő agrogeológiát jeles szakférfiak művelték. Azonkívül a bányageológiában való kiképzés céljából évenként 2—2 bányamérnököt is beosztottak a földtani intézethez. Valamennyi geológus külön szobát kapott, s emellett a 10 szakaszra osztott hatalmas múzeumban, amely az egész második emeletet elfoglalja, minden geológus megkapta a működéséhez a megfelelő szakaszt. A 20.000 kötetes könyvtár és 10.000 lapot tartalmazó térképtár az I. emeleten szintén rendelkezésére állt minden intézeti tagnak. A földszinten szépen berendezett kémiai, talajkémiai és talajfizikai laboratóriumok sorakoztak, kaloriméterekkel és talajszapoló készülékekkel felszerelve. Sőt az alagsorból nyíló mély aknában két földrengésmérő műszer is volt, Semsey Andor adományából. A műszereket éveken át Emszt Kálmán dr. m. kir. vegyész kezelte.

Az intézet új otthonában számos külföldi szakférfi is megfordult, nemesak a szomszédos országokból, hanem az Óceánon túli világrészekből is. Így 1904. február és március havában 2 japán geológus: Kinoszuke Inouye és Jaye Mishio hosszabb időt töltött az intézetben. A japán geológusok itt tartózkodása alkalmából Kalecsinszky Sándor fővegyész az intézet műtermében lefényképezte az intézet szaktudósait, amely képet a 26. ábrán bemutatom. A kép közepén ül Böckh János igazgató, mellette a két japán geológus, és az idősebb geológusok, míg háttérben az akkor még fiatal geológusok és bányamérnökök sorakoznak. A fényképező Kalecsinszky fővegyésszel együtt 22-en vagyunk a képen; a 22 geológus közül ma már csak hatan élünk, 16 szaktársunk immár az öökkévalóságba költözött.

A *Társulati Élet terére* térve át, Böckh János a Magyarhoni Földtani Társulatnak 1867. óta rendes, 1871. óta választmányi tagja, 1872—1873-ban mint első titkár Koch Antal és Sajóhelyi Frigyes titkárokkal együtt szerkesztette a Földtani Közlönyt. 1889-ben Szabó József mellett alelnök, majd Szabó halála után, 1895—1900. között 6 éven át a Társulat elnöke volt. Az 1900. februári közgyűlés az akkor alapított Szabó József-emlékérem első példányát Böckh Jánosnak ítélte. Az 1901. február 6-i közgyűlés tiszteleti tagul választja, amikor az elnöki széket Telegdi Róth Lajosnak adta át. Társulatunknak 40 éven át vezérlő, munkás tagja volt, aki geológusaitól megkövetelte, hogy a társulati üléseket látogassák.



26. ábra. A m. kir. földtani intézet szakszemélyzete 1904. február 20.-án Budapesten. Kalecsinszky Sándor felvétele. Balról jobbra az első sorban ülnek: Halaváts Gyula, Inkey Béla, dr. Kinoszuke Inouye, Böckh János, dr. Jaye Mishio, dr. Schafarzik Ferenc, Telegdi Roth Lajos; hátul jobbról balra: dr. Pálffy Mór, Kápolnai Pauer Viktor, dr. Liffa Aurél, Reguly Antal, Güll Vilmos, László Gábor dr., Emszt Kálmán dr., Kadie Ottokár dr., Treitz Péter, Szontagh Tamás, Poseritz Tivadar, Horusitzky Henrik, Timkó Imre és Papp Károly dr. állnak.

Igazgatói állásából 1908-ban nyugdíjba lépve, ezt nem sokáig élte túl, amennyiben 1909. május 10.-én, 69 éves korában elhunyt. Ravatalát az általa alapított palota előcsarnokában a magyar tudományos élet előkelőségei vették körül és május 12.-én, verőfényes taraszi délután kísértük ki a Kerepesi-temetőben levő nyugvóhelyére.



27. ábra. Nagysúri Böckh János szobra a m. kir. Földtani Intézet Stefánia-úti palotájának bástyafalán. Készítette Strobl Alajos szobrászművész Rápolti Alajos segédkezésével, az 1915. évben. Fényképezte Pappné Balogh Margit dr. 1939. június 28.-án.

A Mindenható különös rendelkezése folytán, 22 év múlva ugyanerről a helyről kísértük örök útjára nagynevű fiát, Nagysúri

Böckh Hugó államtitkárt, az igazgatói méltóságban rövid ideig utódját, aki 1931. december 6-án, életének delén, 57 éves korában hűnyt el.

Hogy Böckh János milyen általános tiszteletben részesült, arra jellemző az, hogy amikor az emlékszoborra a felhívást kibocsátottuk, rövid idő alatt 6.615 korona gyűlt egybe. A szobrot Strobl Alajos művész, Rápolti Alajos segédkezésével ruszkiei márványból faragta. A szobor az Itáliában szokásos beugró fülkében ábrázolja Böckh Jánost. A szobor képét a 27. ábra mutatja.

A szobrot Társulatunk 1915. június 21-én felajánlotta a magyar királyi földtani intézetnek, s Lóczy Lajos igazgató-utódja 1917. június 6-án ezt az intézet Stefánia-úti bástyafalán helyezte el.

A szobor leleplezésén Böckh János gyermekei: Böckh Hugó, az igazgatói tisztségben 1929—31. között utóda, Béla fia és özvegye Böckh Jánosné: Hofmann Antónia még részt vettek, azonban azóta ők is követték a Megboldogultat az örökkévalóságba. Gyermekei közül csupán Hagerné Böckh Vilma úrnő él, aki a mai nehéz utazási viszonyok között Bécsből távolmaradását kimentette. Ülésünkön megjelenő unokái azonban méltó büszkeséggel tekintenek vissza nagyatyjuk emlékére.

Végezetül legyen szabad néhány rövid eseményt közölni Böckh János életéből, minthogy a nagy embereket gyakran az élet apró eseményeiből ítéletjük meg.

Szontagh Tamás az életrajzban említi, hogy Böckh János szabad idejében vadászó kedvtelésének élt.

A múlt század nyolevanas éveiben sógorával, Hofmann Károly főgeológussal együtt szülőfalumban, *Tápiósághon* vadászgatott, ahol épen a mi szülőnk volt a vadász-tanyájuk. Magukkal hozták a kis Hugót is, aki 15. éves korában, vállán kis puskával kísérte atyját és nagybátyját a vadászúton. Nekem, a 16 éves gimnázista fiúnak imponált a puskás fiú, viszont Hugónak az tetszett, hogy én Iglóról 1889-ben gyalog jöttem haza.

Tíz év múlva a műegyetemen egy folyosón hozott össze a sors bennünket; Böckh Hugó a mineralógus Schmidt Sándor mellett, én pedig a geológus Lóczy Lajos oldalán voltam tanársegéd.

Az 1899. évben Hugó barátom javaslatára Böckh igazgató úr felhívott, hogy segédgeológus gyanánt folyamodjak a földtani intézethez, felvételéért. Én alázatos tisztelettel elhárítottam a meghívást, azzal indokolva, hogy vizsgáimat még nem tettem le. Amikor azután 1900-ban az új palotába költözött az intézet, jelentkeztem az igazgató úrnál, aki harsogó nevetéssel fogadott, mondván: „No látja doktor úr, most kiugrasztottam a nyulat a bokorból.”

Amikor kinevezésem megtörtént, 1900—1905. között az igazgató úr abban a kitüntetésben részesített, hogy *elkísérhettem* Hunyad és Krassó-Szörény vármegyében végzett ellenőrző útjára Halaváts Gyula, Pálffy Mór és Schafarzik Ferenc munkaterüle-



teire. Akkortájt mi geológusok évi átalányt kaptunk, s az 1.100 koronából addig dolgoztunk, ameddig költséggel bírtuk.

Egyik nyári úton, Hunyad megyében, ebéd közben megszólal az igazgató úr: „Nem is tudják a kedves kollégák, hogy Papp Károlyt egy szép asszony emlegette Parádon.” Erre én fülig elpirultam, de nem a szép asszony miatt, hanem azért, mert engedély nélkül 3 hétre Parádra távoztam.

Az igazgató úr azonban, végtelen jóságával meggyugtatót, mondván, hogy „nem baj ez, hiszen a geológus bárhol dolgozik is, ez hazánk javát szolgálja”.

Az új intézeti palotában éveken át tanúja voltam, nagy *geológusaink vitatkozásának*. Ugyanis Semsey Audor nagy meccuánunk számára az igazgató úr külön szobát rendezett be a földszinten. Minthogy Semsey úr mutatkozott a külön szobában, ezért Böckh igazgató úr felküldötte őt az emeletre hozzám, hogy határozzuk az aldnai ammonitákat. Minthogy szobám közvetlenül Szontagh Tamás bátyánk lakosztálya mellett volt, ahova az igazgató úr naponkint feljárt, ilyenkor hozzánk is beégett, hogy mennyire haladtunk a szivnyicai ammoniták határozásával. Igen gyakran megfordult itt Lóczy Lajos egyetemi tanár úr is Laezkó Dezső veszprémi piarista tanár kíséretében. Megindult ilyenkor a vitatkozás a bakonyi triaszról, s a vitában többnyire Böckh János vitte el a pálmát. Bámulatos emlékezőtehetségével, tiszta, világos ítéletével, dörgő, érees hangjával mindannyiunkat sarokba szorított. Laezkó Dezső többször megjegyezte, hogy „nagyszerű előadó tanár veszett el az igazgató úrban.”

Egy ilyen alkalommal történt az az esemény is, amelyet a *Kálisó kutatások története* c. művem II. részében meg is örökítettem, a Földtani Közlöny 1913. évi 43. kötetében.

Az 1906. évi mezőségi utazásomból visszatérve, a szokott helyen jelentettem, hogy Mezősenthálytelkén 800 méteres fúrást javasoltam. Felsoroltam, hogy ezzel a fúrással eldönthetjük a sötömzsök helyzetét, az esetleges kálisó-telepet, sőt talán a szénét, petróleumot vagy földi gázokat tartalmazó rétegekről is hírt kapunk; amiként ezt a Bányászati és Kohászati Lapok 1907. évi októberi számában a Mezőség szelvényével illusztrálva leírtam.

Erre Böckh János igazgató úr megjegyezte „hogy sós-víz és földigázt adhat ez a fúrás, de hogy a többi kineset is megtalálják, azt kétlem. Az Ön által rajzolt szelvény épen arra mutat, hogy maga sem bízik a sok kinesben, sőt talán csak buzdítani akarja a magas kormányt a fúrássra.”

De, — jegyeztem meg bátortalanul — majd csak előhoz valamit ez a fúrás; két eset lehetséges, vagy kálisó lesz ott, vagy *petróleum*.

Erre az igazgató úr a következő választ adta:

„Engedje meg, tisztelt Doktor Úr, hogy itt Semsey és Szontagh barátunk előtt, Lóczy és Laezkó tanár urak jelenlétében kijelentsem, hogy még egy *harmadik eset* is lehetséges és ez az, hogy sem *kálisó*, sem *petróleum!*”

Boldogult Böckh János látnoki szemeinek igaza volt, mert 34 évvel ezelőtt tett kijelentése ma is érvényes. Ugyanis a Mezőségen eddigelé sem kálisó, sem petróleum nem mutatkozott. Ezen kinevetet Erdély más részein kell kutatni.

\*

Ezekben vázoltam Böckh János volt Elnökünknek, a magyar geológiai kutatások nagy szervezőjének életét, munkásságát és egyéniségét, születésének 100 éves fordulóján.

Mi idősebb geológusok, akik még az ő igazgatása alatt kezdtük életpályánkat, végtelen hálával, tisztelettel és nagyrabecsüléssel adózunk nagy tudósunknak és atyai jóakarónknak!

Áldott legyen emléke!

---

#### SAJÓHELYI FRIGYES (1848—1940) VOLT TITKÁR ÉS VÁLASZTMÁNYI TAG EMLÉKEZETE.

A Magyarhoni Földtani Társulat 1940. november 13.-án tartott ünnepi ülésén elmondotta:

Papp Károly ezidei elnök.

— A 28. ábrán két fényképpel. —

Szeptember hó 9.-én elhunyt Sajóhelyi Frigyes nyugalmazott székesfővárosi főreáliskolai igazgató, Társulatunk legidősebb tagja, 92 éves korában.

Istenben boldogult tagtársunk még Böckh János-sal és Koch Antal-lal együtt kezdte pályafutását. Hetven esztendővel ezelőtt lépett Társulatunk tagjainak sorába, és mint titkár, szerkesztette a Földtani Közlöny első hat kötetét.

Életének és munkásságának főbb mozzanatait a következőkben vázolom.

Sajóhelyi Frigyes a pestvármegyei Aesa községben 1848. február 16.-án született, ágostai hitvallású evangélikus családból. Főiskolai tanulmányait a budapesti egyetem bölcselettudományi karán végezte, ahol ásványtani és vegytani pályadíjat is nyert.

Az 1870. év nyarán, segélydíjjal, geológiai felvételekre küldve, három hónapra át részt vett a Bakony és Vértes hegység északi

részének geológiai térképezésében; 1870. őszén pedig az akkor felállított középiskolai tanárképezde rendes tagjává nevezték ki évi 400 forint ösztöndíjjal. Az 1870—1871. tanévben a Budapest főváros által fenntartott IV. kerületi községi főreáliskolához a természettan és vegytan rendkívüli tanárának nevezték ki, ahonnan az 1871—72. tanév elején az akkor felállított VIII. kerületi, Zerge-utcai reáliskolához helyezték át helyettes tanárnak, ahol a következő évben rendes tanárrá választották meg. Itt működött 1905-ig, amikor igazgatói címmel nyugdíjba lépett.



28. ábra. Sajóhelyi Frigyes arcképe 52 éves és 92 éves korában.

A földtani kutatásokba való bekapcsolódásáról az első adatot Hantken Miksa, a m. kir. földtani intézet igazgatója adja, a m. kir. Földtani Intézet Évkönyve I. kötetének előszavában (Pest 1871.) a következő sorokban: „1870-ben Winkler Benő és Böckh János a melléklettel rendelt két gyakornokkal a Bakonyban és Vértesben dolgoztak. A nagyméltóságú közoktatásügyi minisztérium részéről földtani kiképzettésük végett küldött tanárjelöltek: Sajóhelyi és Ribár a Vértesben és Bakonyban folytatott felvételekben vettek részt.”

A jelentésben említett Sajóhelyi Frigyes és Ribár István a Földtani Társulat tagjai sorába 1871-ben léptek be.

Társulatunkban Sajóhelyi Frigyes neve először a Földtani Közlöny 1872. évi II. évfolyama 17. számának címlapján szerepel, ahol a szerkesztőség közli, hogy a választmány megbízásából a folyóiratot Böckh János és Sajóhelyi Frigyes titkárok szerkesztik.

Majd a Földtani Közlöny 1873. évi III. évfolyamának 4. oldalán Böckh János elsőtitkár az 1873. január 22-én tartott köz-

gyűlés jelentésében ezeket írja: „Végre fel kell hoznom, hogy K o e h A n t a l volt másodtitkárnak Kolozsvárra történt áthelyezése által ezen állomás betöltése multhatatlanul szükségessé válván, a bizottmány a másodtitkári teendőknék a jelen közgyűlésig való ideiglenes átvállalására S a j ó h e l y i F r i g y e s urat kérte meg, ki e kérésnek készségesen helyt is adott.”

Ettől kezdve a Földtani Közlöny 1873. évi III-ik, az 1874. évi IV-ik, 1875. évi V-ik és 1876. évi VI-ik köteteit mint titkár szerkeszti, R ó t h L a j o s titkártársával együtt.

Első közleménye a Földtani Közlöny 1873. évi III. kötetének 178—183. oldalain jelent meg „*Erdély földrajzi, sótelepeinek földismei és sóbányászata művelési viszonyainak rövid vázlata*” címen, amelyben 1873. június 11-i felolvasása nyomán ismerteti a kolozsvári m. kir. bányaigazgatóságtól kiadott munkának tartalmát.

Részletesen közli az erdélyi magyar királyi sóbányák 1861—1872. évi sótermelésének adatait.

Második eikke a Földtani Közlöny 1874. évi IV. évfolyamának 57—65. oldalain jelent meg „*Translajtánia talajszerkezete*” címen, amely C o t t a B e r n á t munkája nyomán készült. C o t t a „Translajtánia” név alatt a Kárpátok hegyláncától koszorúzott Magyarország és Erdély területét érti, s ezen terület ásványi kincsét ismerteti az Osztrák-Magyar Monarchia 1 : 576.000 mértékű geológiai térképe nyomán. C o t t a B e r n á t itt veti fel először a káliumsók kutatásának kérdését. Azt írja, hogy az Erdélyben hiányzó káliumsókat a Tisza medencéjében kell keresni. Végső soraiban lelkes hangon hirdeti, ha a vas és szén mellett a káliumsótelepeket is megtalálnák, úgy Translajtánia (= Magyarország) egy későbbi tárlaton másképp szerepelne, mint az 1873. évi bécsi világtárlaton történt.

Harmadik eikke a Földtani Közlöny 1875. évi V. kötetének 262—269. oldalain jelent meg: „*Jelentés a Magyarhoni Földtani Társulat ez évi erdélyi kirándulásairól*”, amelyben az 1875. augusztus havában Nagyág, Déva és Vajdahunyad vidékére vezetett tiznapos kirándulást ismertette.

Titkári működése után 1877-től 1881-ig társulatunk választmányi tagja volt, de már 1889-ben kilépett a tagok sorából.

1874-ben egy vegytani tankönyvet is írt.

1877-ben a kir. Magyar Természettudományi Társulat megbízásából lefordította F a r a d a y: *The chemical history of candle* című felolvasási ciklusát, amely a társulat könyvkiadó vállalatának kiadványaként jelent meg.

1880-ban „*Budapest ásványos forrásai és a városligeti artézi kút*” című ismertetését írta meg.

Írt továbbá egy *Ásvány—Közettan* című tankönyvet a budapesti középiskolai tanulók használatára. 1879—1880 között lefordította S t a n l e y középafrikai utazását tárgyaló kétkötetes munkáját, amely füzetes vállalat alakjában 34 füzetben látott napvilágot.

Főmunkája a Pozsonyi—Stampfel-féle Tudományos Zsebkönyvtárban jelent meg: *Geológia* címen 2 füzetben.

I. *Általános rész.* Dinamikai geológia és petrográfia 149 oldalon (152—153. füzet 1903.).

II. *A Föld története,* sztratigrafia és palaeontológia 162 oldalon, 74 ábrával (154—155 füzet 1904.).

A két kis füzet annak idején hasznos szolgálatokat tett a geológiával foglalkozó tanulóknak. Különösen hazánk bányászatáról, bányatermeléséről becses adatokat nyújtott. Gondosan és magyarosan írt, azonban a műszavakat következetlenül használta. Mert míg a tufát németesen *tuff*-nak írta, addig az őslénytani neveket annyira megmagyarosította, hogy alig ismerünk reájuk, pl. Ammonitesz szpiratisszinusz, Turrilitesz kosztátusz, Elefasz primigénusz, bosz, urszusz és szusz!

Mint főreáliskolai tanár, rendkívül eredményes munkásságot fejtett ki a természettan-vegytan tanítása körül. Érdekes, hogy a Zerge-uteai, ma Horánszky-uteai főreáliskolában állandóan kiváló geológus-tanárok működtek. Sajóhelyi Frigyes 1871-től 1905-ig, utána Toborffy Béla 1905—1912 között, majd fia Toborffy Zoltán 1912—1927. között. Toborffy Zoltán Társulatunk Szabó-emlékérmének tulajdonosa, aki 45 éves korában húnyt el. 1927-től máig Hojnós Rezső geológus kartársunk, mint Sajóhelyi Frigyes harmadik utóda, lépett tanszékük örökébe.

Miként Böckh János, úgy Sajóhelyi Frigyes is, geológushoz illően, a Maros mellett tartotta esküvőjét. Erdélyi kirándulásán ismerkedett meg Csikbánkfalvi Keresztes Ilonával, akivel 1876. február 16-án a hunyadvármegyei Algyógyon, a református templomban kötött házasságot. Egyik násznagya gróf Kuún Koesárd volt. Valamennyi gyermeke első feleségétől származik, aki 1905-ben húnyt el. Második neje Méra Margit, szintén református vallású úrnő, akivel 1908-ban kötött házasságot Budapesten, Bárczy István polgármester tanú előtt. Második felesége 1925-ben húnyt el, s így Sajóhelyi Frigyes, mint özvegy ember fejezte be hosszú életét.

Sajóhelyi Frigyes 6 gyermeke, számos unokája és dédunokája gyászolja. Gyermekei mind kiváló polgárai hazánkunk, nagyobb részét már szintén nyugdíjas tisztviselők. Kor szerint: István nyug. miniszteri tanácsos, Dezső nyug. székesfővárosi polgári iskolai tanár, László nyug. m. kir. sőtárnok, Ilona férjezett Csilléry Béláné budapesti pénzügyigazgató neje, Sándor székesfővárosi Beszkárt helyettes igazgató, Ádám szolgálatonkívüli tengerészkapitány, aki jelenleg New-Yorkban él.

Sajóhelyi Frigyes temetése 1940. szeptember 11-én, szerdán délután nagy részvét mellett volt az ágostai h. ev. vallás szertartása szerint a Kerepesi-temető halottas házából. Temetésén a Magyarhoni Földtani Társulatot tanszéki utódja: Hojnós Rezső dr. főreáliskolai tanár úr képviselte.

Áldott legyen emléke!

## II. ÉRTEKEZÉSEK.

**A futóhomok elterjedése.**Irta: **Cholnoky Jenő dr.\***

— A 29—55. ábrával.—

**I. A futóhomok meghatározása.**

Futóhomokot látunk sivatagokon, pusztákon, sőt még erdős területeken is, néha növényzettől nem takarva, teljesen szabadon, néha növényzettel félig-meddig megkötve, néha pedig egészen megkötött állapotban, erdővel, bozóttal benőve, úgy, hogy a szél már csak egészen kivételes esetekben tudja megbolygatni. Futóhomoknak nevezhetjük fizikai értelemben azt a homokot, ami valóban vándorol a szél hatása alatt, de tekinthetjük a fogalmat petrografiai fogalomnak is. Ebben az értelemben futóhomok az, amelynek gömbölydedre kopott szemcséi közt nincs elég kötőanyag, úgy, hogy a szél meg tudja bolygatni. Az ilyen homok kétségtelenül hosszú útát tett meg, mert hisz a szemcsék csakis a száraz felszínen való hurocztatás esetén kophatnak gömbölydedre. A vízben szállított homok szemcséi nem kophnak gömbölyűre, mert a deplacement, vagyis a víz „felhajtó ereje“ (helytelen kifejezés) következtében a szemcsék nem nagyon súrlódnak a vízfolyás fenekéhez.

Látunk például petrografiai értelemben vett futóhomokot Bakonyszentlászló táján, a pannonialmi szélbarázdák déli nyílásában, de úgy befedve erdőséggel, hogy nem igen mozoghat, ámde ahol például földművelés okából az erdőt kiirtották, ott azonnal jelentkeznek a takaratlan futóhomok jellemző formái, például a homokfodrok.

Vannak fizikai értelemben vett futóhomokok, de olyanok, hogy petrografiai értelemben nem lehet futóhomoknak nevezni. Ilyen például a delibláti puszta futóhomokjának nagy része. Ebben a homokban a szemcsék csak nagyon kevéssé vannak legömbölyítve, a szemcsék egyenlőtlen nagyságúak és temérdek közöttük a por. Különösen feltűnő a sok kicsi csillámlemezke. Ha a nyírsegi buckákból markolunk ki homokot és megint eldobjuk, tenyerünkhöz nem tapad semmi, alig egy két kis porszem, de csillámlemezke talán sohasem. A delibláti puszta homokját eldobva, tenyerünkön tekintélyes mennyiségű por marad s élénken csillognak a csillámlemezkek. A Libiai-sivatag homokjában nagyítóval

---

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1940. május 1-én tartott szakülésén.

is hiába keresünk porszemet, nincs a homokszemek közt semmi s olyan gömbölyűek, mint a sörét.

Melyiket nevezzük tehát futóhomoknak. Azt hiszem, nagyon természetes, ha futóhomoknak nevezem azt a homokot, amely valóban „fut“, mozgásban van a szél hatására, ha akármi-lyen szemmagyságú is és petrografiailag nem is nevezhető futóhomoknak. De futóhomoknak nevezem azt is, amely ugyan fizikai értelemben véve nem „fut“, de petrografiai szempontból futóhomoknak kell neveznem. Mert ha ez most nem is mozog, minden esetre sokáig volt fizikai értelemben vett futóhomok, tehát azt mondhatnám, hogy „fossilis“ állapotban van.

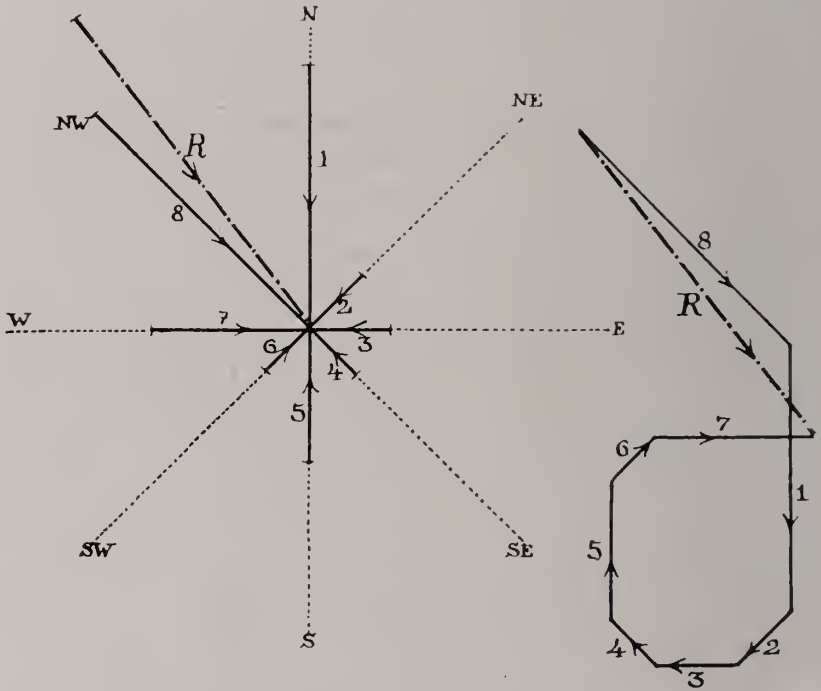
## II. A futóhomok mozgásának iránya.

Fizikai értelemben tehát a valóban mozgó futóhomok állandóan utazik valamiféle irányban. Lehet, hogy néha visszafordul, néha oldalt mozdul, jobbra, vagy balra, de végeredményben egy határozott irányban mozdul el, mert az ebben az irányban történt elmozdulása minden más irányban történt elmozdulatánál tetemesebb. A száraz szél mozgatja a homokot. Elsőben az átázott homok nem mozdul, a szél ilyenkor nem bírja legyőzni a szemcséknek egymáshoz való tapadását. A homokmozgató szelek lehetnek tartósak, de gyengék, mint például nálunk a ritka déli szél, azután lehetnek igen erősek, de mindig csak rövid ideig tartanak. Ilyenek például nálunk a zivatarokat megelőző, sokszor csak néhány percig tartó szélrohamok. Végül vannak erős és tartós száraz szelek. Ha a szeleket az erők összetételének módszere szerint, mint komponenseket összetesszük, az eredő iránya és nagysága fogja megmondani, hogy a homok milyen irányban és milyen sebesen fogja helyét véglegesen változtatni.

A vektor-mennyiségek összetételének jellemző tüneténe, hogy az eredőre, a rezultansra merőleges irányban számított részlet-eredők a rezultans jobb és bal oldalán tökéletesen kompenzálják egymást. A 29. ábrán szemléltetem a dolgot egy példával. Tegyük föl, hogy valamely helyen ismernők a szél gyakoriságát és erősségét, mondjuk évi összegében, a szélrózsa nyolc irányában s tegyük föl, hogy sivatagon vagyunk s a szél mindenkor száraz, bármilyen irányból fújjon is. A szél gyakoriságát és átlagos erősségét nevezzük el a szél munkaképességének s ezt a munkaképességet tüntessük föl, mint vektorokat az O pontra rajzolt szélrózsában. Ezeket a vektorokat a 29. rajz módszere szerint összetesszük s megkapjuk az R eredőt. Ebben az irányban és ilyen, a vonal hosszúságával arányos mértékben tudja egy év alatt a szél a homokot előremozdítani. Ebben az irányban tehát végleg elmozdult a homok. Az eredő irányát

rajzoljuk át a szélrózsára s húzzunk az O ponton keresztül erre merőleges vonalat. Ha most az egyes szél munkaképességeket erre ortogonálisan vetítjük, megkapjuk az R eredőre merőleges irányú részleteredőket s ezek egymással tökéletesen egyenlő nagyságúak, de ellenkező értelműek lesznek. A szél tehát egy év alatt mozdítja ugyan a homokot előre is, hátra is, eltéríti jobbra és balra is, de végeredményben az eredő irányában és vele arányos távolságra történik az elmozdulás.

29a



29. ábra. A szél munkaképességének eredője.

Ha valaki például a futóhomok területet nyugati szél idején látja, azt veszi észre, hogy a buckák elvesztik szabályos alakjukat, a buckák tetején éles tarajú „koszorú” képződik s mindenesetre azt jegyzi föl, hogy a homok nyugatról keletre mozog. Néhány hét múlva visszatérve ugyanide, a koszorúkat megfordított helyzetben látja s azt állapítja meg, hogy a homok keletről nyugatra utazik. Ha azonban hosszú ideig tartózkodik ott, tapasztalni fogja, hogy az északi szél sokkal erősebb és tartósabb s a buckákról eltűnnek a koszorúk és felveszik szabályos „áramvonalas” alakjukat s valóban szépen haladnak dél felé. Ez a tapasztalat nagyon lényeges és fontos és a koszorúk jelentőségét



erősen kiemeli. Ilyen koszorút látunk a 30. ábrán, Tudnunk kell, hogy a koszorú mindig szokatlan irányú, vagy efemeris hatású szél munkájával keletkezik s a koszorú meredek lejtője azt mutatja, hogy a koszorú képződése idején merrefelé vándorolt a homok, de tudnunk kell, hogy ez csak efemeris jelenség, a buckák igazi vándorlásának irányában *nem képződik koszorú!* Az irodalomban témérdek tévedést igazíthatunk ki, ha ezt figyelembe vesszük. Később majd pontos bizonyítékát olvashatjuk ennek a jelentős megállapításnak.



30. ábra. Koszorú a homokbucka tetején.

A homok tehát vándorol a különböző irányú szelek munkaképességének eredője irányában. Látjuk, hogy az egyes buckák évről-évre mekkora utat tesznek meg. És ez a vándorlás így tart már, mióta csak följegyzések vannak róla. Állandó vándorlásról beszélünk tehát, amennyire Földünkön valami állandó lehet.

### III. A futóhomok szülőhelye.

Ezeknek a buckáknak tehát valahonnan jönniök kell és valahová elmennek. Nem kerülük körül a Földet, nem is mozognak bezárt cirkulációkban, tehát valahol a homoknak születnie kell és valahol a homoknak el kell vésznie, különben a földfelszín egy darabján való állandó vándorlást el nem képzelhetjük.

A homok szülőhelyét nem mindig könnyű fölfedezni. Az észak-német futóhomok, vagy a francia Landes futóhomokja a tengerparton születik. A tengervíz mozgása szállítja a partok elé a homokot a lepusztuló partok anyagából, vagy a folyók hordalékából s mint tűzrásokat teregeti el a part mentén. Tudjuk, hogy a Frische-Nehrung és a Kurische-Nehrung a Balti-tenger partján részben a Visztula deltájából, részben a Samland magas partjainak pusztulásából származó homokból épült föl, mert a

hullámok a part mentén és a sekély öblök elé túzásokat építenek. A túzások homokja apály idején szárazra kerül s a szél kifújja belőlük amit bír s hatalmas dünnéket épít föl. Ezek egy darabig vándorolnak az uralkodó északnyugati szél szárnyain, de aztán megkötődnek. A homok szülőhelye tehát a tengerpart. Ugyanilyen a francia Landes futóhomokja. A Gironde-torkolatból északon, az Adour-torkolatból délen a hullámok kihordják a homokot s hosszú, egyenes túzásokat építenek. Ezek majdnem összeérnek Arcachonnál. Ebből a hatalmas túzásból fújja ki a szél a buckákat s azok vándorolnak kelet felé, de hamar megkötődnek a nedves éghajlat alatt.

A Nilus deltájának ív alakú partján szintén vannak futóhomok buckák, de nem terjednek be messze délre, mert az uralkodó, homokmozgató szél nem északi irányú, hanem úgy látszik nyugati szél, legalább is a Szinai-félsziget északi lapályán a buckák nyugatról keletre vonulnak. Az ilyen szél nem tud kifújni a delta homlok-túzásából. Ezt az északi szél teszi meg, de aztán már tovább nem uralkodhatik a buckákon, mert az eredő nyugatról keletre irányul. Ezért csak keskeny és jelentéktelen az a bucka övezet, amely Alexandria és Port-Saïd közt a delta homlokzatán végig nyúlik.<sup>1</sup>

Az Indus deltájának Karaccusi vidékén láttam a delta parti túzásaiból kifútt homokot a nyári monzum erős szelével mozogni északkelet felé s innen származik az indiai Tharr-sivatag kevés futóhomokja. A nyáron befújt homok gyakran megázik, növényzet keletkezik rajta, persze csak amolyan félsivatagi, de ez elegendő arra, hogy az ellenkező irányú téli monzum nem tudja a homokot mind visszakergetni.

Hollandia, meg a Fries-szigetek nagyszerű dünnrendszer szintén a tengerparti homokból származik, ez is kétségtelen.

Vannak olyan futóhomok-területek, amelyeknek homokja kétségtelenül valami folyónak a medréből származik. A Turáni-alföldön a Szír-Darja medréből származik a Kizil-kum futóhomokja. Halványabb, fehérebb színével ez lényegesen elüt az Amu-Darja medréből származó Kara-kum homoksivatag sötétebb színű homokjától. Mindkét sivatagon az északkeleti szél a túlnyomóan munkaképes, száraz szél, azért mindkét homokterületen északkeletről délnyugat felé vándorolnak a buckák.

Könnyen kimutatható, hogy az Ordosz-homoksivatag homokja a Hoang-hóból származik. Kai-föng-funál láttam és rajzoltam azokat a homokbuckákat, amelyeket most fúj ki a szél a szeszélyes folyam medréből. A mederből kifútt homok először a magasra feltöltődött árteret lepi el a folyómeder déli oldalán,

<sup>1</sup> W. F. Hume: The Egyptian Wilderness. The Geogr. Journ. Vol. LVIII. No. 4. 1921. október, 229 stb. oldal.

aztán átlép az árvíz-gátakon, szinte felismerhetetlenné téve őket s végül kiszabadul a mentesített terület végtelennek látszó síkságára. Peking és Kai-föng-fu között minden patak magas hegyek közül lép ki az alföldre s mindegyik temérdek hordalékot szállít a San-tung hegyeit elborító lösztömegekből. Mindegyik patak partján ott vannak a homokbuckák, hol kisebbek, hol nagyobbak, asszerint, hogy a téli monzum száraz és viharerős szele hogyan éri a patakmedret. Rendesen hosszában fúj, tehát nem igen tud sok homokot partra vetni, de ahol lehet, azonnal megteszi s mivel a szél iránya és a patakmeder iránya nem pontosan párhuzamosak, tehát mindig képződik kevés futóhomok a patakmedrek mellett.

Hazánkban a folyóból való eredetnek klasszikus szép példáit látjuk. Pestvármegye futóhomokjáról kimintattam, hogy az a Dunából származik s az uralkodó erős és száraz északnyugati széllel utazott el a Dnától egészen a Tiszáig. A legszebb bizonyíték ugyanis az a tény, hogy a Duna közelében levő, első bucaraj homokja még nem típusos futóhomok, még sok grand és por van benne.

A második raj Keeskemét vidékén húzódik le északról délre. Ebben már sokkal kisebb a grand, jóval kevesebb a por, a szemesék sokkal jobban le vannak gömbölyítve. Végül a harmadik raj egészen közel húzódik le a Tisza partján északról délre s ebben már típusos futóhomokot találunk. A három raj keletkezésének okát abban a posztglaciális klímaingadozásban lehet keresni, amelyet a svédek olyan szépen kimutattak.<sup>2</sup>

Ugyancsak a Dunából származik az Esztergom vármegyei futóhomok is. A Tiszából szintén sok homokot fúj ki a szél. Ez nagyon finom homok és a Tisza nagyon nedves árterületére jut ki, tehát azonnal megkötődik. Közvetlenül a parton halmozódik fel a homok s így keletkezik a jellemző parti dűne (31. ábra). Nagyon szépen lehet látni a képződésüket. Gyorsan megkötődnek s a Tisza medrének helyzetváltozásaival sorban, egymás mellett helyezkednek el, amint azt már részletesen leírtam.<sup>3</sup> Nem vándorolhatnak tovább, mert nagyon nedves területre jutottak, az árvíz előnti a lábukat s ezért mindiárt megkötődnek. De mint árvízmentes magaslatok, az ember alföldi letelepülésében nevezetes szerepet játszottak.

<sup>2</sup> Dr. E. de Cholnoky: Les variations dimatiques post-glaciaires en Hongrie. Stockholm, 1910. A „Postglaziale Klimaveränderungen“ című kiadványban.

<sup>3</sup> Ch. J.: A Tiszameder helyváltozásai. Földrajzi Közlemények, 1907. 381. és 425. oldal. Nagy térképpel.

Keletkezhetik futóhomok úgy is, hogy régibb tengeri homok és homokkőrétegek lepusztúlnak, felaprózódnak s a szél buckákba veri a széthullott homokot. Az Alduna szoros völgyének bejárata előtt, Básiással szemben, a déli part hegyein messze fehérlő futóhomok buckákat látunk, mint ahogy a havat szokta a szél a szélmentesebb lejtőkre és horhókra lerakni. Ez a homok a hegyeket borító, alsó miocén (mediterrán) homokból származik. Vízmosságok tárták föl s a hegytetőn dühöngő, viharos kossavaszél fújta ki a homokot.



31. ábra. Parti dűne a Tisza mellett.

A legnagyobb példák a somogyi futóhomok területén. A Kisalföld szeltarolta, tökéletes síkságáról meg Zala és Somogy pannoni homokból felépült dombvidékéről fújta ki a szél ezt a homokot s messze elszállította délre. Hatalmas tömegekben borítja a homok a somogyi halmok déli harmadát.

Az ilyen lepusztulásból származó homok mindig azt jelenti, hogy azok a tengeri rétegek megváltozott körülmények közé kerültek. Vagy az éghajlat változott meg, vagy a rétegeket eddig védelmező burkolat lepusztult.

A Delibláti-pusztán, kövületek kétségtelen bizonyítéka szerint, pliocénkori törmelékkúp. Abból az időből származik, amikor a mai Dunával szemben, Berzászka felől patak futott le az Alföldre s az aldunai áttörés még nem volt meg.

A törmelékkúp homokját kétségtelenül már a pliocén-korszakban mozgatta a szél, de a pleisztocénban ez a mozgás bizonyosan folytatódott, mert a lösz nem rakódott rá. Pedig a szomszédságban hatalmas löszlerakódásokat lehet látni. Így a törmelékkúp homokja messze elvándorolt északnyugat felé, de aztán megkötődött. Belepte az erdő, vagy a bozót. A középkorban, úgy

látszik kiirtották róla az erdőt s a homok ismét megmozdult, illetőleg a szél megtámadta a törmelékkúpnak eddig érintetlen rétegeit s újra futóhomok területté tette a puszta nagy részét. De ez a homok egészen frissen van kifújva a törmelékkúpból, tehát petrográfiailag még nem típusos futóhomok. Itt tehát a védelmező növényi takaró megsemmisülése okozta azt, hogy a régen nyugalomban volt lerakódásokat most a szél meg tudta bolygatni.

Kétségtelen, hogy különösen sivatagokon temérdek homok keletkezik a felszíni rétegek lepusztulásából. Mindenfelé, az egész sivatagon folyton képződik a homok, de mindig csak kis mennyiségben s ez is az állandó szél irányában eltávozik, annélkül, hogy valódi nagy futóhomok területek keletkezhetnének belőle. De éppen itt az érdekes kérdés: hova lesz ez a sok homok?

A futóhomok szülőhelyeit már megismertük, ott, ahol meg lehet ismerni. Vannak azonban olyan óriási területek, amelyeknek homokja ismeretlen eredetű, mert sem tengerparttal, sem folyóparttal nem állanak érintkezésben. Ilyen a Libiai-sivatag, vagy az Igidi-homoksivatag.

#### IV. A futóhomok elveszése.

Mielőtt ennek a homoknak eredetét megvilágíthatnók, előbb arra a kérdésre kell feleletet adnunk, hogy hol vész el a futóhomok? Látjuk állandóan átvonulni a homokot például a Turáni-alföldön a Kizil-kum sivatagban. Állandóan születik a homok, állandóan vándorol északkeletről délnyugat felé. De hova megy, hol vész el? Kétségtelen, hogy az Amu-Darját eléri. Eljut a folyó medrébe. Ez a homok a folyó hordalékát megnöveli ugyan, de igen jelentéktelenül, úgy hogy a folyó árvize könnyű szervel szállítja azt tovább s építi belőle az Aral-tó vizét lassankint kiszorító deltáját.

Amikor meg az Amu-Darja leapad, akkor a folyó medréből kifújja a szél a homokot. De ez más homok! Ezt a folyam Pamirból hozta magával. Ez a fekete homok (Kara-kum) s mesze elnyomul délnyugat felé s tudjuk, hogy az orosz transzkaspi vasutat állandóan védelmezni kell ellene, mert folyton tolnak előre a buckák. Egy-egy vihar után valósággal ki kell ásni a vasutat a homokból, mint a hófúvásból. Hova megy ez a homok? Kétségtelenül benyomul az észak perzsiái hegyek völgyeibe s ott az erózió martaléka lesz. A hegyekben van esapadék, vannak patakok s a lejtőket öblítő esővíz, meg a patakok vize, különösen árvize gondoskodik a homok elszállításáról.

Azt mondhatjuk tehát, hogy olyan helyen, ahol az erózió normálisan működik, az olyan helyen a futóhomok megsemmisül, illetőleg az erózió zsákmánya lesz.

A Duna homokja sem terjed a Tiszán túl, mert nem tud rajta keresztül menni, hanem belefut a folyóba. A dunántúli deflációs területek rengeteg homokja sem tudott a Dráván túlmenni. A Dráva északi partján hatalmas tömegek vannak még felhalmozódva, de a déli parton nyoma sincs a futóhomoknak.

A Duna-Tisza közti hátságon nincsen normális erózió, tudjuk, hogy innen patakok nem indulnak se a Dunába, se a Tiszába. Azért itt a homok szabadon futhat, mi sem tartóztatja föl, csak a nedvesebb időszak növényzete hátráltatja. Amint azonban elérte a Tiszát, megsemmisül, illetőleg folyami hordalékká alakul. A Tisza balpartján azonban szintén jelentkezik futóhomok a parti dűnékben, Tiszafüred, Tiszaroff, Szolnok vidékén nagy tömegben, Kunszentmárton mellett a Nyárjás homokjában, Szegeddel szemben Oroszlámosnál, majd Törökkanizsánál, Törökbeesénél stb.

A Nyírség homokja északról délre utazott s neki ment a Szamos régi völgyének, mert az Ér patak mai völgye eredetileg a Szamosé volt s a homok a Szamosban veszett el.

Természetes, hogy elpusztúl a futóhomok, ha tengerbe, vagy lagunába fut bele. Az említett Frische-Nehrung és Kurische-Nehrung homokja belejutott a Frisches-Haff illetőleg a Kurisches-Haff lagunákba s ott tengeri lerakódássá alakult elsekélyesítve az amúgy sem mély vízű lagunákat. A Fries-szigetek futóhomokja a Wattukat töltötte föl sem víz sem szárazföld területekké.

Igy tehát a futóhomok területek nagy részének homokjáról tudjuk, hogy honnan származik és hol kallódik el. De vannak olyan futóhomok-területek s ezek éppen a legnagyobbak, amelyeknek homokjáról nem tudjuk megmondani, hogy hol keletkezett és hová tűnik el.

## V. A nagy sivatagi futóhomok területek.

A Szaharán három, egymástól jól elkülönült futóhomok terület van. Nyugatról az Igidi, az Atlasztól délre az El Erg, keleten a Libiai-sivatag. Arábiában kettő van, az egyik északon a Nefud, a másik délen a Dehna. Hatalmas nagy a Kelet-Turkesztáni-medencében a Takla-Makán.

Ezeknek a homokoknak eredetét nem kereshetjük sem folyókban, sem tengerpartokon. Az El Erg kisebb részéről még azt hihetné valaki, hogy talán az Atlasz-hegységből lejövvő vadik hordalékából származik. De nagyobb részén ezt egyáltalában nem lehet elképzelni. A Libiai-sivatag széle messze van a Nilustól, messze van a tengertől, délen és nyugaton teljesen homokmentes sziklasivatagokkal érintkezik.

De vándorol-e ennek a sivatagnak homokja valamilyen irányban? Ha vándorolna, akkor már régen lejtött volna a sivatagról, vagy a tengerbe, vagy a Nilusba, vagy Szudánban kallódott volna el, vagy pedig elment volna nyugatra, végig a Szaharán s az El Erg homokjával együttesen, magukkal vitték volna az Igidet is és régen a tengerben volna minden homok. Mert, ha minden évben csak 100 métert nyomulna előre, például észak felé, akkor is a 400 km-re levő tengert 4000 év alatt elérhette volna, de nem mozdult meg egyáltalában. A homokkal borított terület határa mindenütt ott van, ahol volt a fáraók idejében. Egyiptom vidékéről vannak a legrégibb, meghatározható korú emlékeink, azért itt tudjuk leghatározottabban kimutatni, hogy innen-onnan 6000 esztendeje a homok határa semmit sem változott.

De hisz ezen nem is lehet vitatkozni. Ha a futóhomokkal borított területet minden oldalról homokmentes terület veszi körül, akkor a homok nem vándorolhat. Akkor a homoknak állandóan ezen a helyen kellett maradnia már beláthatatlan régi idők óta. Innen a szél a homokot nem viszi el.

A Szahara sokkal nagyobb területein viszont úgy szólván semmi homok sincs. Itt-ott egy-egy szikla szélárnyékában meghúzódik egy kevés homok, de óriási területekről teljesen le van fújva, napokig jár a karaván teljesen homokmentes, kavicsos és kődarabokkal fedett szőrnyű pusztaságon. A köveken pedig meglátszik, hogy homok futott keresztül rajtuk. Le vannak sűrölva, sarkos kavicsokká koptatva. Ezt csak a rajtuk keresztül hajszott homok végezhette el. Az ilyen helyekről tehát letakarítja a szél a homokot, a homoksivatagokon pedig felhalmozza.

Pontosan ezt mondhatjuk a Nefudról meg a Dehnáról Arabiában. S h a k e s p e a r kapitány nagyszerű utazásának főljegyzéseiből tudjuk,<sup>4</sup> hogy a Nefud homokja mindig fennsíkon van s a fennsík meredek lejtőjének lábánál erősen deflációs, lefújtt felszín terül el határtalan messzeségekig, a futóhomok meg fenn van a fennsíkon, a buckák ott fehérlenek közvetlenül a plató peremén.

A Takla-Makán sehol sem érintkezik olyan területekkel, ahonnan a futóhomokot származtatni lehetne. Évezredek óta majdnem pontosan ugyanott van a futóhomok határa, amint ezt a rombadölt oázisok elhelyezkedéséből biztosan lehet következtetni. Nem igaz, hogy az oázisokat azért hagyták el, mert a homok betemette őket. Nem. S t e i n A u r é l pontos vizsgálatai megmutatták, hogy történelmi okok kényszerítették a lakókat, hogy elköltözzenek. Az elhagyott épületek közt természetesen futóhomok húzódott meg, a műveletlenül maradt kertekben is föl-

<sup>4</sup> *Douglas Carruthers: Captain Shakespear's last Journey. The Geogr. Journ. LIX. k. 321. és 401. oldalakon.*

verte a szél a homokot, de ez a csekély homok még nem a Takla-Makán. Itt a futóhomok-terület határa nem is mindenütt éles, de az átmenő övezet keskeny, jelentéktelen.

Honnan származik az a temérdek homok, amelynek óriási buckáit Stein Aurél fényképei szemléletesen mutatják be! (32. ábra.) Ugyanilyen rengeteg homokról ad számot Hedinsvenis, különösen a Lop-nor tótól nyugatra.

A Tarim-folyóból nem származhatik ez a homok, mert a folyó nem hord annyit s azonkívül nagy darabon homokmentes, deflációs térszínen kanyarog, középszakasz jelleggel, tehát csak nagyon kevés homokot produkálhat.

Kétségtelen, hogy itt is azzal az esettel van dolgunk, hogy a sivatagon mindenfelé keletkezett homok végleges lerakódó helye a Takla-Makán. A hegyekből lerohanó folyók és patakok törmelékkúpján mindig keletkezik homok, mindig tud itt a szél, ha keveset is, de valamelyest, felkapni és tovább szállítani. Különösen azért, mert a Kelet-Turkesztáni-medencét minden oldalról magas hegyek veszik körül s az ezekről lezuhanó száraz és forró fön-szelek a hegyek lábától mindent eltakarítanak s mindent a medence közepe felé sodornak. A medence közepén, a legmagasabb homokbuckák vidékén az egy év alatt váltakozó szelek munkaképességének eredője zérus! Mozoghat tehát a homok majd erre, majd amarra, de végeredményben helyben marad.

Ugyanezt a rendkívül nagy jelentőségű következtetést alkalmaznunk kell az arabiai és a saharai futóhomok-területekre is.

Földünkön sokféle uralkodó szélirány van. A passzát-szél állandóan egyirányú, a mérsékelt égöveken a nyugati szél az uralkodó, de lokális változatossággal, Ázsia körül a téli és nyári monszum váltakozik igen szabályosan stb. Ebben az esetben a lég-óceán kontinuitásának elengedhetetlen követelménye, hogy legyenek olyan szelek, ahol a légáramlások évi eredője 0-sal egyenlő!

Az ilyen helyeket éppen ott kell keresnünk, ahol a levegő áramlásában határozott vízszintes irány nem szerepel. Olyan helyen tehát, ahol a levegő vagy leszáll, vagy fölemelkedik, de túlnyomó horizontális mozgása nincs. Tudjuk, hogy a sivatagokon lefelé száll a levegő, tehát ott kereshetünk ilyen neutrális helyeket. Ugyancsak kereshetünk ilyeneket az ázsiai monszum szélrendszer sejtető gócpontjai közelében. A Tarim-medence nagyon is azon a helyen van, ahol a monszumrendszer gócpontját sejtethetjük, különösen a Gobi-sivataggal együtt.

Ahol nincs ilyen neutrális hely, ilyen homokraktár, ott mindig erős deflációról tesznek jelentést az utazók. A Takla-Makan mellett ott van a régi tómedence, agyaggal kitöltve, amelyről azt hitték, hogy talán az volt a Lop-nor-tó a kínai Han dinasztia idején. Kiderült, hogy ez tévedés. Sokkal régiebb tómedence ez és anyagát roppant erővel megtámadta a defláció.



Erről Stein Aurél is, meg Hedin Sven is gyönyörű fényképeket hozott haza. A szélbarázdák közt megmaradt jardangok végtelen sorozata mutatja, hogy mekkora óriási területen folyik a defláció, s hogy innen került ki az a sok homok, ami a Takla-Makán óriás-bnekáit fölépítette.

A Nefud esetében Shak és pear pontos leírása szerint a deflációs terület a homok-raktártól élesen elhatárolódik. A deflációs területen nemcsak a homokot fújta el a szél, hanem még a fennsíkot felépítő rétegeket is elpusztította. Mert, hogy a szél erre mennyire képes azt láttam Amerikában a Bad-lands deflációs völgyeiben, de még biztosabban következtethetjük Steindorff kitűnő leírásából.<sup>5</sup> Kétségtelen, hogy a szél teljesen zárt medencé-



32. ábra. A Takla-Makán pusztái.

ket képes kikaparni, tehát egész nagy rétegesomókat is eltávolíthat. Így történt ez a Nefud mellett is. A homokraktár területén zérus a szél eredője, mellette pedig közvetlenül a szeleknek határozott eredője van, tehát a homok eltávozott. Fenn a fennsíkon is megtámadná a szél a rétegeket, ámde úgy járna, mint az a házbontó vállalkozó, aki a lebontást megkezdi, de a lebontott anyag elszállításáról nem gondoskodik, tehát végre is nem tud tovább dolgozni a felgyült bontaléktól. A futóhomok felhalmozódás megvédelmezi a rétegeket a lepusztítástól.

<sup>5</sup> Steindorff Georg: Durch die Libyische Wüste zur Amons-oase. — Land. u. Leute, XIX. szám. Vellhagen & Clasing, 1904.

Ugyanezt a jelenséget az El Erg leírói is esetelik. Ott is a futóhomok fennsíkok tetején van s a futóhomokkal borított felszíneket mindenfelé mélyebb térszínek veszik körül.

Egészen világos tehát, hogy a sivatagi vagy futóhomok tömegek olyan helyen halmozódtak föl, ahol a szélirányok és erősségek, tehát a szél munkaképességének eredője 0. Ez az oka annak, hogy ilyen területekről mindig csak kolosszális nagy dűnéket, alaktalan buckákat írnak le, de sohasem barkánokat, a valóban futó homok típusos formáit. Ahol barkánokról van szó, ott a homok valóban fut, és nem halmozódik föl.

Chudeau R., a nyugati Szahara kitünő ismerője hangsúlyozza, hogy a nagy saharai futóhomok területeken a barkánok a legritkább jelenségek.<sup>6</sup> Valóban így is van. A Takla-Makán homoksivatagon szintén nincsenek barkánok, legalább is egyik utazó sem emlékezik meg ilyen képződményekről, csak az elhagyott pusztakertekben és romhelyeken lehet esetleg ilyeneket látni, legalább Hedinn Svén rettenetesen túlzott rajza ilyenféleképpen mutat. A formák pontos leírása hiányzik. Ezért Chudeau azt hiszi, hogy a barkán nagyon ritka jelenség lehet. Velé szemben Lenciewicz Stanisław azt vitatja, hogy sokfelé vannak barkánok, de felsorolt adatai mind olyan homokterületekre vonatkoznak, amelyeken a futóhomok valóban vándorol is. Az arabiai nagy futóhomok-területeken szintén csak óriási, alaktalan felhalmozódásokat látunk, s a buckákat a szél majd erre, majd amarra forgatja, minduntalan koszorúk jelennek meg a buckák tetején, de barkánokat nem lehet látni. A mindenirányú szél behatását élénken tanúsítják a fuldzsok, a vándorló homok területén ismeretlen jelenségek.

## VI. Futóhomok-pászták.

A Libiai-sivatag keleti részén, a Nilustól nyugatra igen erősen letarolt deflációs felszín terül el. Homokkő és mészkő vízszintes rétegei fekszenek itt mintegy 100—600 méter magasságban s ezekről a szél mindent elhordott, amit meg tudott mozdítni, sőt hatalmas deflációs mélyedéseket kapart ki s ezekben vannak a nevezetes régi oázisok: Karge, Dahel, Farafrá, Sziue, stb. A rendszeren teljesen körülzárt mélyedések deflációs eredetét minden kétségen felül bebizonyították. Különösen Stromer E.

<sup>6</sup> Chudeau R.: Étude sur les dunes Sahariennes. Annales de Géographie, 1920. No. 161. 346. oldal.

<sup>7</sup> Lenciewicz S.: Notes sur les barkhans de l'oasis de Kharga. Kosmos, Journ. de la Soc. Polonaise des Naturalistes „Kopernik“. 50. kötet, IV. füzet, 1925., 1384. oldal.

bizonyította be egészen pontosan<sup>8</sup> a mélyedéseknek deflációs eredetét s ugyanezt bizonyítják Steindorff tanulmányai is.<sup>9</sup>

Itt tehát igen nagy területen hatalmas defláció konstatálható. A mészkő felületek sokszor majdnem járhatatlanok amiatt, hogy a szél munkája a karr-mezőkhöz hasonló, éles tarajoeskák-kal bordázott felszínt dolgozott ki. Más helyen a lepusztult felső rétegekből a legkeményebb darabok maradéktakarója halmozódott föl. A gömbölyűre kopott, dinnyenagyságú kövek takarója szintén nehezen járható. Az ilyen területet az arabok „dinnye-sivatagnak“ nevezik („battik“). Rendesen apró kavics, vagy szögletesebb kődarabok fekszenek a földön úgy összetapadva, hogy a teve lába alatt nem mozdulnak ki. Az ilyen sivatagot nevezik serrinek.

A szél tehát temérdek anyagot távolított innen el, homokká és porrá őrlve a felszín kőzeteit. A port a szél egészen kiviszi a sivatagról, tudjuk, hogy a portaknak nincsen maradása a sivatagokon, mert a port a szél a levegőbe tudja emelni, tehát igen messze elhűreolhatja. Ebből a porból épül föl a periferikus vidékek lösz lerakódása, meg ez a por segít betölteni a sós tavak mélyedéseit is, azért a sóstavak lerakódása tulajdonképpen agyag. Már pedig sem a vádik vizáradásai, sem a szél kergette futóhomok nem szolgáltathat agyagot, tehát ez a rengeteg agyag a szél szárnyain odakerült porból alakult ki. A lepusztulás másik termékét, a homokot pedig ott látjuk felhalmozva a homoklerakódó helyeken, az izolált homoksivatagokban, mint a Libiai, az El Erg, az Igdí stb.

A nagy deflációs terület kiterjedése van akkora, mint a Libiai-sivatag homokkal befedett területe, tehát a nagy homoktömeget nem nehéz megmagyarázni.

A tanulmányozók azonban leírják erről a deflációs területről egy igen különös jelenséget. Hosszú keskeny homok pászták húzódnak rajta végig nagyjából észak-déli irányban, igen szép, egyenes vonalakban, A legfeltűnőbb a nagy, úgynevezett *Abu Moharik* pászta. Ennek szélessége csak 5—6 kilométer a legszélesebb helyen, de a hossza talán 1000 kilométernél is nagyobb. Jobbra balra tőle tökéletes defláció, egyetlen homokszemet sem lehet találni a kövek közt, itt meg futóhomok buckák sűrű raja állja útját annak, aki keletről nyugatra akar utazni.<sup>10</sup> A esodá-

<sup>8</sup> *Stromer E.*: Ergebnisse der Forschungsreisen in den Wüsten Ägyptens. Közli Leblung Clemens. Abh. der Bayerischen Akademie der Wiss. XXIX. kötet, 1. füzet. München, 1919.

<sup>9</sup> Az 5. jegyzetben idézett munka.

<sup>10</sup> Többen leírták ezt a jelenséget. Legrészletesebben foglalkozik velük W. J. Harding King, különösen: „Travels in the Libyan Desert“ c. értekezésében. The Geogr. Journ. XXXIX. kötet, 2. szám. 1912. febr

latosan hosszú, keskeny homoksáv ugyanazon a helyen van, ahol a fáraók idejében volt, tehát több ezer évvel ezelőtt. Jobbra-balra tőle teljesen deflációs serrir és mészkősivatag van, minden homok nélkül, nagy távolságokra, minden esetben több száz kilométerre. Ugyanilyen homoksáv azonban több is van. Van egy különösen innen messze nyugatra, talán még keskenyebb és még hosszabb, mint az Abu Moharik, de ezt nem ismerjük olyan jól.

A homoksáv egyes barkánokból áll. A barkánok kivétel nélkül mind délfelé irányulnak, tehát kétségtelenül vándorol a homok dél felé. A barkánok elég szabályos alakúak, bár különböző nagyságúak és egymástól való távolságuk is szabálytalan.

Kétségtelen, hogy az itt járó szelek eredője észak-déli irányú, az eredő irányára merőleges komponensek pedig megsemmisítik egymást. A homok nem származhat máshonnan, mint a sivatag deflációjából. De miért hordja össze a szél éppen ezen a helyen egy ilyen hosszú sávba, hogy aztán a legmunkaképesebb szél tovahajtsa a felgyült homokot. A homok mindenütt keletkezik az egész síkságon, a legmunkaképesebb szél mindenütt hajthatná a maga irányában. Feltétlenül úgy kell lennie a dolognak, hogy a homoksávtól nyugatra a nyugati szél, keletre a keleti szél a legmunkaképesebb s az északi szél csak ott juthat uralomra, ahol a két, ellenkező irányú szél megsemmisíti egymás hatását. Az ilyenféle jelenséget a fizikában *interferenciának* nevezzük.

A Szaharán a lefelé szálló légáramlások területén vagyunk, ninesen állandó, egyirányú munkaképes szél, mint a mérsékelt égöveken a nyugati szél, a passzát övezetben az északkeleti szél, a monzum vidékén a téli monzum stb. Ilyen itt nincs. Hol innen, hol onnan fúj a szél, mindenféle irány elképzelhető, de évszakok szerint és vidékek szerint mindenesetre ugyanolyan változatosságot találunk. Kell lennie olyan vidéknek, ahol a nyugati szél és olyan vidéknek, ahol a keleti, vagy az északi szél a túlnyomó, de különösen a kelet-nyugati irányokban kell ellentétes eredőjű vidékeknek lenni, mert hisz különben állandóan egyirányú szél volna a sivatagon s akkor nem lehetne rajta futóhomok.

Ha pedig vidékek szerint változik, hogy egyik helyen a keleti, másik helyen a nyugati szél az uralkodó, akkor a kettő érintkezésénél interferencia-jelenségnek kell mutatkoznia. A két leghatalmasabb munkaképességű szél egy vonalon egymást megsemmisíti s a harmadik irányban uralkodó, de gyengébb és ritkábban fúvó szél veszi át a hatalmat s az ő irányában mozgatja azt a homokot, amit a két erősebb áramlás összehordott. Az ilyen interferencia-jelenség megmutatkozik például az ismert Ch l a d n i féle kísérletben. Ha üveglapra homokot szórunk s az üveglap

szélét hegedüvönővel hangot adó rezgésbe hozzuk, szabályos figurákban helyezkedik el a homok, a rezgések interferenciájának megfelelően.

Ilyen interferencia-jelenséget még nem írtak le máshonnan, de bizonyos, hogy csak azért nem, mert nem figyeltek rá. S h a k e s p e a r arabiai tanulmányainak eredményei egyes helyeken arra engednek következtetni, hogy ő is észlelt ilyenfélét, de nem fordított gondot a tanulmányozásukra. A Libiai-sivatag interferencia-sávjait is még behatóbban kellene tanulmányozni s végleg beigazolni csak akkor tekinthetjük a dolgot, ha pontos széladataink lesznek a sivatagnak erről a részéről. Valóban érdemes munkát végezne az egyiptomi kormány, ha a sivatagban a megfelelő helyeken automatikus szélregisztrálókat állítana föl, mert állandó megfigyelőt ott elhelyezni lehetetlenség.

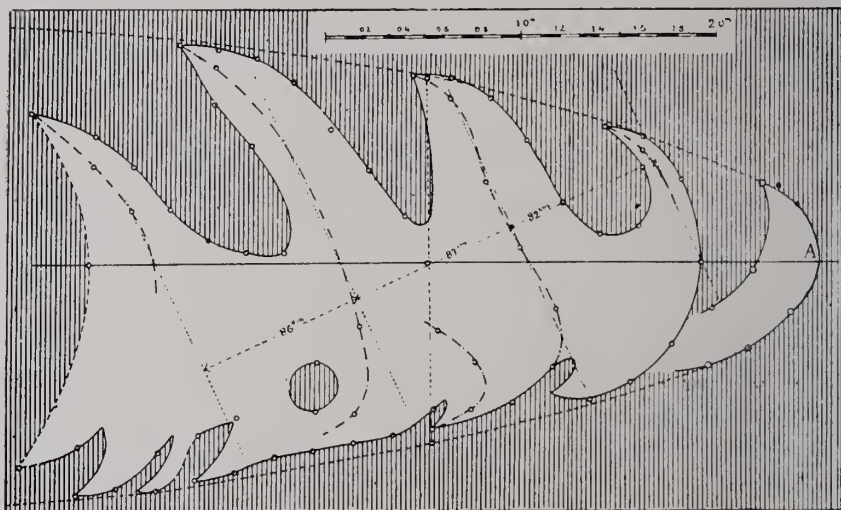
## VII. A szabadon futó homok formái.

Ha valamely egészen szabad, sík térségen homokhalom gyűlt össze s azt állandóan egyirányú szél támadja meg, a halom azonnal változtatni kezdi alakját. A szélnek kitett oldalon minden egyenetlenség kisimul rajta, a szélárnyékos oldalon pedig az egyenetlenségeket eltemeti a másik oldalról hozott homok. Ha a halom túlságosan magas volt, akkor lealacsonyodik, s némi homokot végleg elszállít róla a szél. Végül olyan alakot vesz fel a halom, amelyen többé a szél nem változtat, legfeljebb méreteit esökkenti, mert elvisz róla homokot. Megtörténhetik az is, hogy esetleg más, szomszédos halomról meg homokot hoz erre a halomra. A szélnek kitett oldalról folyton szállít át homokot a szélmentes oldalán s ott lerakja. Ezzel a halom folyton előremozog, de alakját nem változtatja. Ez az alak a homokhalmok alap-típusa s ezt nevezzük *barkánnak*. Ritkán lehet egészen szabályos alakokat találni, mert a talaaj egyenetlenségei, a szomszédos barkánok széleltérítő hatása, de különösen az oldalirányú és szemben fúvó szelek zavaró hatása mindig közbeavatkozik s a szép, szabályos, áramvonalas formát eltorzítja. A legszebbeket ott találjuk, ahol igen erősen uralkodik valamilyen egyirányú szél, de homok van még bőségesen, azonban a buckák már mégis teljesen elváltak egymástól.

Hóból való barkánokat a Balaton jegén láttam, s egyet ezek közül pontosan felmérve a 33. ábrán mutatok be. A hó-barkánokat abból az alkalomból tanulmányoztam, hogy szerenésém volt boldogult báró E ö t v ö s L ó r á n d egyetemi tanár úrnak a Balaton jegén végzett gravitációs méréseiben részt vennem 1901 februárius havában.

A teljesen állandósult alakú barkán alakját a következőképpen értelmezhetjük elméletileg. Világos, hogy a barkán alaprajza szimmetrikus lesz olyan tengelyre, amely a szél irányával

párhuzamos. Másodszor pedig világos, hogy alaprajzának lesz két érintője, amely a szél irányával párhuzamos, mert hisz a halom mögött a szél áramlás-vonalai, amelyeket a bucka szétválni kényszerített, ismét egyesülnek, tehát kell olyan helynek lennie, ahol a homokszemek terelése nem irányul a tengelytől távolítólag, hanem ellenkezőleg, közelítőleg. Töréspont nem lehetséges, tehát a tengellyel párhuzamos érintőnek kell lennie. Az is önként következik, hogy a barkán alaprajza a szélfúttá oldalon olyan lesz, hogy azon töréspontok, vissztérő pontok, és inflexiók pontok nem fognak előfordulni.

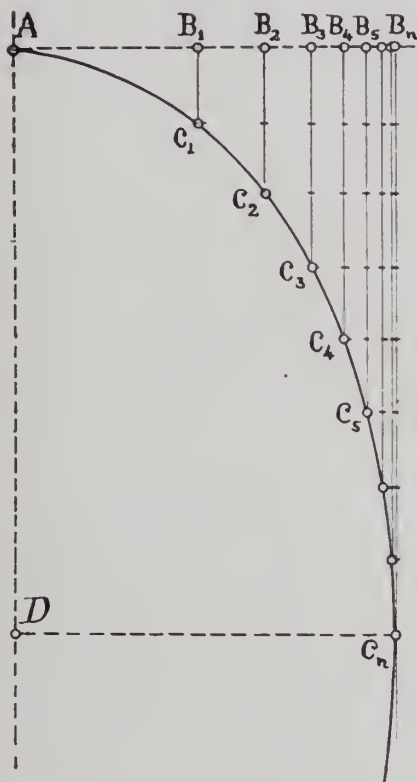


33. ábra. Hóból való barkánok a Balaton jegén 1901. februárius havában.

Ha valamely fujtatóból egy esomó levegőt nyugodt légkörbe kilöki, a kilökött levegőmolekulák folyton esökkenő sebességgel mozognak előre, amíg végre teljesen megállnak. A surlódás és a levegő összenyomása folytán keletkezett ellenállás a mozgást teljesen megszünteti. Tudjuk, hogy ez az ellenállás a sebességtől függ, de ez az összefüggés még sem elméletileg, sem gyakorlatilag nincs tisztázva.

A bucka valószínű alaprajzának egynegyedét tünteti föl a 34. ábra. Tegyük föl, hogy az uralkodó szél iránya az AD irány. „A” ponton a szél beleütközik a homokba s ha jobbra balra nem volna levegő, az AB vonal irányában térne ki. Ez a kitérítés meg is történik, de a kitérített tömeg lassuló mozgással haladna B felé s  $B_n$  helyen meg is állna. Amde közben a szél egyenletes sebességű mozgása is magával ragadja, úgy hogy  $t_1$  idő múlva nem  $B_1$ -be jut, hanem  $C_1$ -be s  $2t_1$  idő múlva  $C_2$ -be s  $3t_1$  idő múlva  $C_3$ -be s végül  $C_n$  helyen teljesen felveszi az uralkodó szél irányát s ebben halad to-

vább. Ez a vonal tehát általános értelemben vett trajektória, és pedig másodfokú görbe lesz abban az esetben, ha az  $AB_n$  vonalon való mozgásban az út hossza az idő négyzetével lesz arányos. Lehet tehát ellipszis, kivételesen kör, de nem lehet parabola és nem lehet hiperbola sem.<sup>11</sup>



34. ábra. A barkán elméleti alaprajza.

Az  $AC_n$  vonal körülbelül a szélben felszálló és elterelődő füstnek a vonala. Ha ezzel a vonallal, mint vezérvonallal függőleges tengelyű hengert tudnánk előállítani, akkor a szél ennek a hengernek oldalán úgy simulna végig, hogy minden ponton egyforma nyomással surlódnék a felülethez, tehát az áramlásban

<sup>11</sup> Kör lehet abban az esetben, ha az  $A$ -tól  $B$ -ig megtett út, mondjuk  $x$  a  $t$  időtől a következőleg függ:

$$x^2 = 2rat - a^2t^2$$

ha  $r = AB$ ,  $a$  pedig a szél állandónak vett sebessége. Hiperbola csak akkor lehetne, ha az  $A$ -ból  $B$  felé tartó mozgás sohasem érne véget. Ez nonszensz. Parabola nem lehet, mert akkor a  $B$  pontnak a végtelenben kellene feküdnie, ez szintén lehetetlen.

turbulencia sehol sem keletkeznék. Ennek következtében a henger vezérvonalának alakja többé nem változnék, bár a szél minden helyen ragadna el homokszemeket, tehát a henger mindig fogyna a szél felé fordult oldalon, de alakját többé nem változtatná. Ezt nevezzük áramvonalas alaknak s esszerint készülnek ma a gyorsan mozgó járművek homlokfelületei.

A C ponton túl a levegő kitérülésre, tehát némileg összehúzóerőre kényszerült részei a nagyobb oldalnyomás miatt kissé összefartó irányban, az  $AD$  tengely felé fordulnak, tehát itt az elragadott homokszemek a két oldal felől az  $AD$  tengely felé közelednek.

Ha a henger még nem alakult ki kellő formára, akkor az egyes  $C_1, C_2, \dots, C_n$  pontokon nem lesz egyforma a surlódás, nem ragad el egyforma mennyiségű homokot a szél, tehát a henger vezérvonala változtatja alakját. Csak akkor lesz stabilis az állapot, illetőleg a vezérvonal alakja, ha minden pontján egyenlő a surlódás. Amint ezt elérte a homokhenger, többé alakját változtatni nem fogja.

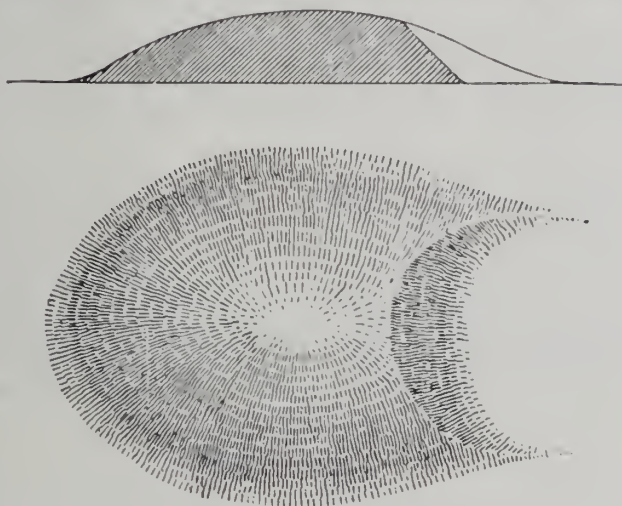
Könnyű belátni, hogy nehezebben mozdítható, durvább szemű homok esetén az  $A$  pontba való ütközés nagyobb sebességgel löki ki oldalt a levegő részecskéket, tehát hosszabb lesz az  $AB$  pálya, szélesebb lesz a vezérvonal. Ha pedig könnyen mozdítható, finom anyagból, például hóból van a henger, akkor a vezérvonala elnyúltabb lesz. Ezt mérések igazolják. A hóbarkánok (33. ábra.) nyúltabbak, hosszabbak, mint a homokbarkánok.<sup>12</sup>

Homokhengert csak képzeletben állíthatunk föl. Ha pillanatnyilag sikerül is valami formából ilyent kihelyeznünk, az rögtön összeomlik s most a szél a halmaz fölött a függőleges síkban is kénytelen kitérni. A 34. rajz  $AD$  vonalára állított függőleges síkban ugyanazt az okoskodást kellene lefolytatnunk, amit a vízszintes síkban tettünk, azzal a különbséggel, hogy itt a nehézségerő is közbeavatkozik. A függőleges síkban csak fölfelé térhet ki a levegő, tehát itt egészen kicsiny átmeneti görbének kell keletkeznie, mert töréspont nem lehet. Kis homorú tagozattal kezd tehát fölemelkedni a barkán hosszmetriájának vezérvonala, de aztán éppen olyan, csak elnyúltabb trajektória lesz, mint az alaprajz határvonala, mert a nehézségerő az oldalirányban, ez esetben a fölfelé való kitérülést megrövidíti.

<sup>12</sup> A barkánokhoz lehet hasonlítani a folyami zátonyokat (l. Cholnoky: Általános földrajz II. kötet, 95. oldal) ámde vigyáznunk kell, mert a folyóvíz áramlásának kitérülését a folyómeder alakja nagyon korlátozza, tehát a zátony nemesak azért lesz nagyon hosszú, mert a víznyomás nagyobb, mint a széluyomás, hanem azért is, mert áramvonalainak kitérülése a mederben korlátozva van.



A barkánnak szélről elfordult oldalán elejti a szél a homokszemeket, azok ott a lehető legmeredekebb lejtőben halmozódnak föl. Ennek a lejtőnek alaprajza ív alakú lesz, mert a barkán lábánál vízszintes irányban legkönnyebb mozgatni a homokszemeket, tehát itt gyorsabban mozognak, mint azok a szemek, amelyeket a szélnek emelnie is kell. Leglassabban mozog az a homokszem, amely éppen a barkán hosszmeteszetének vezérvonala mentén emelkedik föl. De ha feltesszük, hogy egyforma mennyiségű homokot szállít a szél az időegység alatt a barkán minden áramvonalas meteszétén végig, akkor meg a legmagasabb része mögött a felhalmozódó homok lejtője a legmagasabb, tehát legtöbb homok kell hozzá, hogy ennek a lejtőnek lába ugyanakkorával mozduljon előre, mint az alacsonyabb lejtőké innen jobbra, balra. Ezek tehát előbbre sietnek s a felhalmozódás lejtője ív alakú lesz. Ilyen tökéletes barkán rajzát mutatja a 35. ábra. Ezt a Mongol-



35. ábra. Tökéletes barkán a mongol puszták szélén, Lama-miao városka mellett. Szelvény és alaprajz.

pusztán Dolon-nor, vagy Lama-miao előtt rajzoltam, a legfőbb méretek fölmérésével. Sajnos, fényképeim olyan gyengék, hogy nem közölhetők. Láttam hasonló alakokat a Pei-ho törmelék-kúpjain, de a legszebbeket a Delibláti pusztán, bár sokkal kisebbek, mint a mongol-pusztaiak. Ezeknek egyikét mutatja 36. képünk. Ez a kép már külföldön is közismert lett, mert a legtöbb tankönyv átvette.

A tökéletes barkán igen nagy ritkaság, ez természetes. De gyakoribb mégis, mint gondolnók, mert az észlelők nagyon helytelenül írják le és ábrázolják a barkánokat. A homloklejtőt rendszeren igen erősen túlozzák, mert a homloklejtő ív alakú alap-

rajza miatt profil-képet nem lehet látni s a szembenézett lejtőket minden gyakorlatlan szemlélő meredekebbnek véli a valóságnál. A szabadon felhalmozódó homok lejtője nem lehet több 34—35°-nál, de még 35°-ot sem mérhettem sehol. Sokolow, a homokformák első komoly tanulmányozója<sup>13</sup> szerint a lejtők legfeljebb 36—38°-osak s már ő is rámutat arra, hogy mennyire túlozzák az utazók rendszeren ezt a lejtőt. Láthatjuk ezt a túlzást például Hedin Sven-nek a Takla-Makánon tett első utazásáról közölt, népszerű munkájának rajzain. Majdnem függőleges falúak a buckák! Még maga Sokolow is túlozott könyvének 7. ábráján!



36. ábra. Tökéletes barkán a Deliblati-pusztán.

Mivel a homloklejtő a lehető legmeredekebb, azért minduntalan kis súvadások képződnek rajta, kis onlások, típusos garrattal és garmadával. Sajnos, ezeket csak igen jól sikerület fényképfelvételekkel lehet látni, de olyan finomak az árnyalati különbségek, hogy reprodukálni nem lehet.

Az ív alakú végződés magyarázatából világosan kitűnik, hogy a barkán két sarlóalakulag előrenyúló szarva elméletileg végtelen hosszú. Valóban, itt a homok állandóan távozik a barkánról, a két előrenyúló szarv már nincs egészen benne a barkán bezárulónak indult alaprajzában, amint ezt a 35. ábrán is láthatjuk. Itt mindig távozik el homok s ezért a barkán útközben állandóan fogy, mindig kisebb és kisebb lesz, de ideális alakja nem változik.

<sup>13</sup> Sokolow: Die Dünen, Berlin. 1894. 170. oldal.

Sok ilyenforma alakú barkánt rajzoltak már az utazók, de majdnem mindig rosszul. Rendszeren a barkán éles peremét rajzolják legmagasabban, holott mindig ennél hátrább, a barkán alaprajzának mintegy középpontja fölött van a legmagasabb



37. ábra. Fejlődő barkán a Deliblát-pusztán.

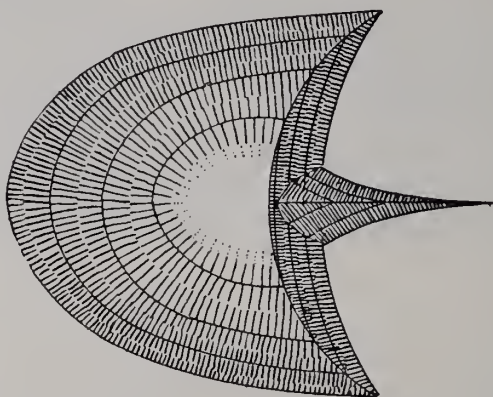


38. ábra. Fejlődő barkán a Deliblát-pusztán.

pontja, de ezt ott a lankás lejtők között észrevenni nem könnyű. Még Johannes Walther is elhibázta a rajzot.<sup>14</sup> Ezt a futóhomok mozgásáról szóló első értekezésemben kimutattam, a Földtani Közlöny 1902. évi 32. kötetében.

<sup>14</sup> Joh. Walther: Das Gesetz der Wüstenbildung. Berlin. 1900.

A barkánok olyan helyen, ahol a homok tenger vagy folyó partján születik, a dűnék szétszakadozásával állnak elő. A Delibláti pusztán a rendetlen, nagy dűnék tetején képződtek ezek a szép formák s keletkezésüknek mindenféle stádiumát lehetett észlelni. 37. képünk mutatja a karéj megjelenését, a barkán kiszakadásnak egyik első szimptomáját. 38. képünk már jobban kivált s fejlettebb alakot mutat. Jellemző ezeken az alakokon, hogy a homokfodrok még nincsenek rendben. Különösen a 38. képen lehet látni egymást keresztező fodrokat is. Ha teljesen kialakult a barkán, akkor a homokfodrok teljesen rendben, szépen helyezkednek el.



39. ábra. Homok-nyelv a barkán sarlói között.

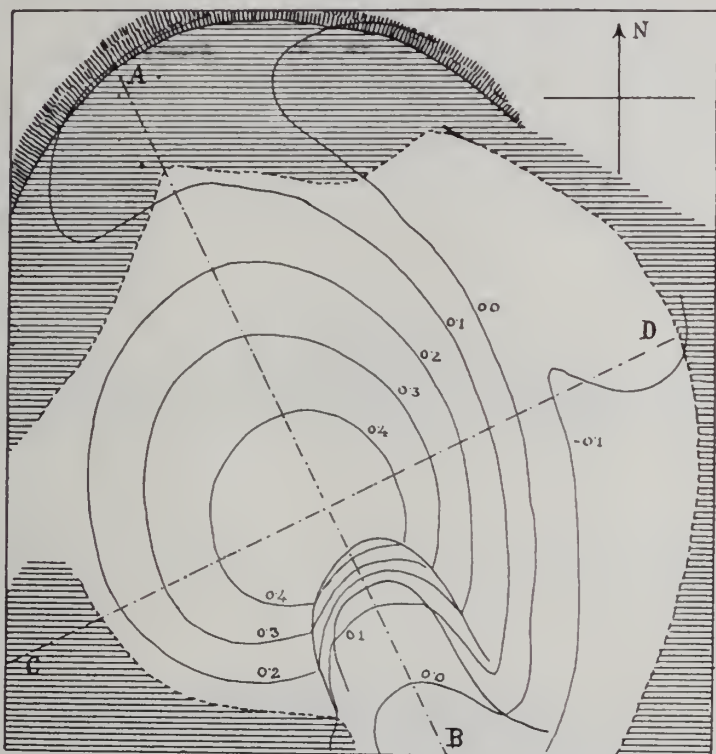
Amíg a barkán teljesen ki nem alakult, megtörténik, hogy a két sarlókar végén a szél örvénylő mozgással befordul és homokot visz a homloklejtő elé s azt hosszú éles és hegyes nyulvány alakjában rakja le a homokfal elé (39. ábra.). Ez a nyulvány remek példája az interferenciának. A két, oldalról beforduló szél itt közömbösíti egymást s a homok itt halmozódik föl. A barkán előrenyomulása következtében ez a nyulvány mindig nyúlik előre, de tövét mindig betemeti a homloklejtőn lepergő homok. Ilyen fejletlen barkánt sokat lehet látni, *Cornish Vaughan* is szépeket fotografált.<sup>15</sup>

A delibláti pusztán fényképezett szép, tökéletes barkánt holdogult Beluleszky Sándor lelkes tanítványom segítségével felmértem, úgy hogy pontos szintvonalas térképet és metszeteket készíthettünk róla. Ezeket látjuk a 40. és 41. ábrán. A szabályos-ságot némileg zavarja, hogy a barkán nem egészen vízszintes

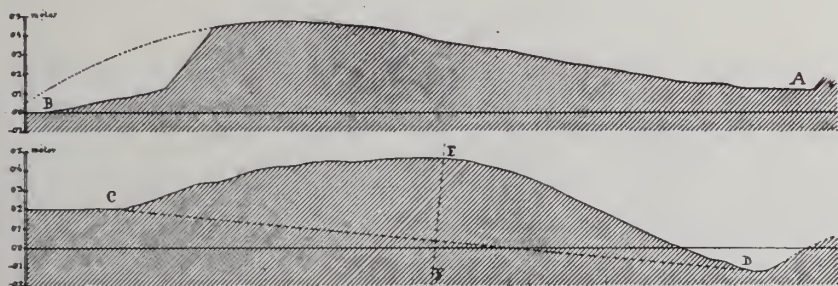
<sup>15</sup> *Cornish Vaughan*: On desert sand-dunes bordering the Nile delta. The. Geogr. Journ. XV. kötet. 1—32 oldal, továbbá *Scottish Geogr. Mag.* 1901. I, k, 6, oldal.

felületen keletkezett, hanem a barkán tengelyére kereszt irányban lejtett a térszín, azért a barkán szimmetriasíkja nem függőleges, hanem az alapsíkra merőleges.

Nagyon erős viharok a barkánt nagyon gyorsan lefogyaszt-



40. ábra. A tökéletes kis barkán térképe.

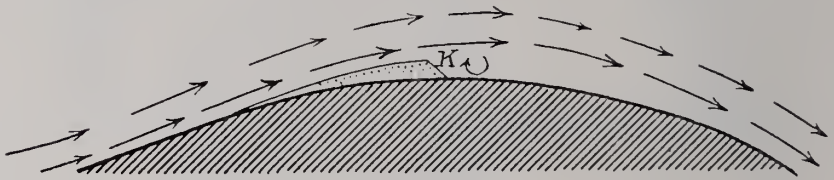


41. ábra. A tökéletes kis barkán metszetei.

hatják, mert a homokot nem ejtik le a karójban, hanem elragadják, mivel a nagy sebességű szél a homokszemeket képes a levegőbe emelni. Ilyen szelek hatása alatt a barkán valóban sarló-

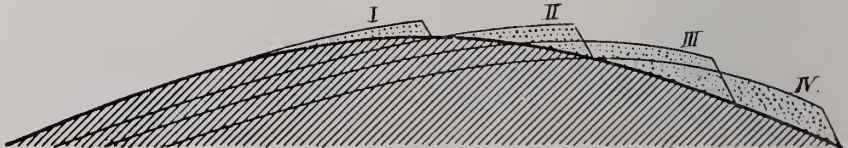
alakú homokhalommá degenerálódik. Az ilyen egészen sarló alakúak ritkaságok. De a leggyakoribb barkánforma, mondhatnám a barkánok 90 %-a átmeneti alak a tökéletes barkán és a sarló alakú barkán-csonk között. Alakjuk is tulnyomó többségben nem egészen szabályos, mert mindenféle irányú oldalszél is alakít rajtuk s csak a fő szélirányban fúvó szél nem túl erős és igen tartós működése alakítja őket tökéletes barkán formává.

Ha akár a dűnére, akár a barkánra, szokatlan irányú, oldalszél hat, akkor megjelenik a koszorú. Elkezdí a szél a bucca oldalán felhajtani a homokot s amikor a szél túlszökkenik a felszínen, akkor leejti a felhureolt szemeket. Ezek felhalmozódva, folytatják a bucca lejtőjét (42. ábra). E miatt mindig magasabb



42. ábra. A koszorú-képződés magyarázata.

és magasabb lesz a koszorú lejtője, s mind jobban előre nyomul. Ha nagyon tartós a szél, akkor a koszorú fokozatos előrenyomulásával (43. ábra.) a bucca szélfúttá lejtőjéről mind több és több



43. ábra. A dűne szétbomlása.

homokot távolít el a szél, a másik oldalról pedig mind nagyobb és nagyobb tömeg halmozódik fel a koszorúban, végre a koszorú egészen átnyomul s ezzel a dűne, vagy a barkán megfordult. Ilyen eset ritka lehet, mert nem szokott valamilyen uralkodóan munkaképes széllel keresztben, vagy szemben valami másféle irányú szél váratlanul kifejlődni. De ha pl eddig növényzettel megkötött, alaktalan buckát valami ok növényi takarójától megfoszt, akkor ez a jelenség mindenesetre döntő szerepet visz. Koszorúképződéssel kezd a bucca dűnévé alakulni, majd a dűne szétszakadozásával barkánokká válni.

A dűnék és a barkánok alakját nagyon gyakran hasonlították hullámokhoz. Sőt Hedin Sven nagy munkájában, a 6 kötetes Central Asiá-ban két fejezeten keresztül vitatkozik felfogá-

sommal, hogy ezek nem hullámok.<sup>16</sup> A futóhomok mozgásáról írt első tanulmányomban<sup>17</sup> részletesen kifejtettem ugyanis, hogy a dűnék a hullámoktól lényegesen különböznek éppen a leglényegesebb, hogy úgy mondjam, definiáló pontban.

Hullámozás ugyanis tudományos értelemben rezgő, periodusos mozgás, hullám pedig ennek a periodusos mozgásban levő közegnek olyan darabja, amely az összes, különböző fázisban levő közegelemekből egy teljes sorozatot tartalmaz. A dűnék homokjának mozgása haladó mozgás, a dűne maga továbbhaladó tömeg, amely haladása közben a szél hatására különös alakká idomul. A homokszemek mozgásának van ugyan periodusa, mert a homokszem felhalad a dűne lankás lejtőjén, aztán a meredek lejtőn leesz, megáll s nem mozdul addig, amíg a dűne saját szélességével egyenlő utat meg nem tett. Ekkor a homokszemek újra kezdik mozgásukat. A hullámozó felület alakját a hullámozó mozgásban résztvevő molekulák rezgő mozgása okozza, a dűne alakját pedig nem a homokszemek mozgásának periódusa szüli, hanem éppen fordítva, a homokdűne alakja okozza a homokszemek mozgásának periodusos voltát. Hiányzik tehát a homokdűne jellegéből a hullámozás definiáló tulajdonsága s ennél fogva a dűne nem identikus a hullámmal.

Ezt a fejtegetésemet *Hedin* szó szerint idézi, és mégis be akarja bizonyítani, hogy a dűnék hullámok. Félreértette *Baschin* lejtegetését is,<sup>18</sup> holott már értekezésének címe is kifejezi, hogy csak a hullámozáshoz hasonló felszíni formákról van szó. *Hedin* teljesen a dilettáns *Cornish Vaughan* szuggesztíója alatt áll, holott *Cornish* fejtegetései egészen tudománytalanok, csak fényképei gyönyörű szépek és értékesek. *Hedin* olyan rajzot is közöl, hogy valami vékony lemezű acélesövet összelapítva gördítünk az asztalon tovább. Ez mutatná leghűbben a dűne mozgását. Rajzán azonban fundamentális hiba van, mert a rajz szerint az asztalhoz nyomott eső molekulái az asztalon visszafelé mozognak a nyílak szerint, ez pedig tévedés, mert azok a molekulák nem mozdulnak se előre, se hátra. Hibás a hasonlat azért is, mert a hengerített esőnek belseje üres, a dűne belseje meg homokkal van kitöltve s ez a homok ninesen mozgásban. Hullámozó mozgásban a közeg minden részecskéje egyforma sebességű mozgásban van, csak mindegyik más fázisban, de mozog állandóan minden részecske. A dűne mozgásában csak a felszín homokszemei vesznek részt. Mutatja ezt az a tény is, amire már *Baschin* is rámutatott, hogy

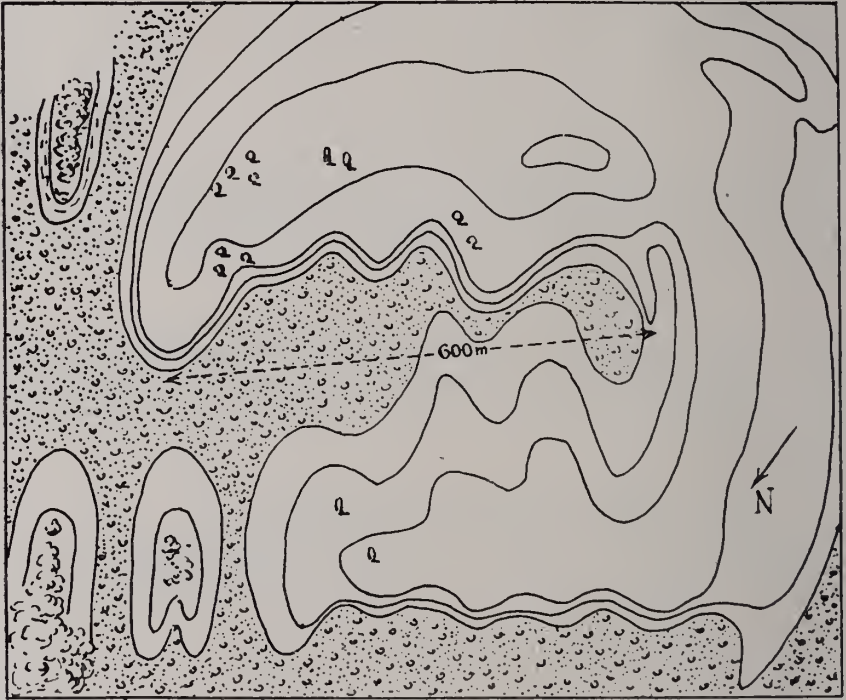
<sup>16</sup> *Hedin Sven: Scientific Results of a Journey in Central-Asia 1893—1902. Vol. I. p. 410—440* oldalak közt. Stockholm, 1905.

<sup>17</sup> Földtani Közlöny, 1902. évi 32. köt. 6. stb. oldal.

<sup>18</sup> *O. Baschin: Die Entstehung wellenähnlichen Oberflächenformen. Zeitschr. d. Ges. für Erdkunde Berlin, B. XXXIV. 1899. 408—424. oldal.*

a hullámban a részecskék tovább mozognak akkor is, ha a szél már megszűnt. A dűne homokja a szél megszűntével nem mozdul meg többé.

A dűnék nem állnak merőleges vonalban a szél uralkodó irányára, ha még közel vannak szülőhelyükhöz, hanem a tengerparttal vagy a folyóparttal párhuzamosak s csak lassan fordulnak el a szél irányára merőleges hosszú sáncban, ha ugyan közben föl nem bomlanak barkánokká. A felbomlás szép példáját rajzolhattam à la vue készült kis vázlaton, a Deliblati-pusztáról. (44. ábra). A homok itt ugyanis a puszta délkeleti negyedrészé-



44. ábra. A dűne szétborulása.

nek deflációval már teljesen letarolt területéről származik, tehát a szélre merőleges irányú vonal mentén halmozódott föl hatalmas dűnévé s ez bomlott azután részleteire. A dűnék mozgásával és megkötésével bővebben nem kell foglalkoznunk, nagyon szép és részletes leírását adta a német dűnéknek Gerhard, elég legyen az ő könyvére hivatkoznom.<sup>19</sup>

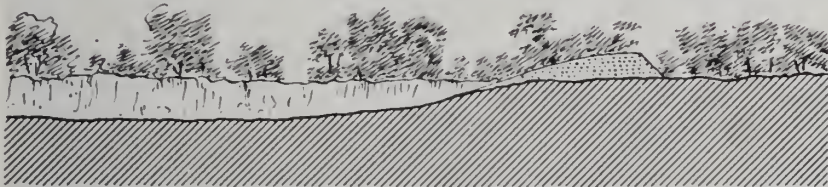
<sup>19</sup> Gerhard: Handbuch des deutschen Dünenbaues. Berlin. 1900.



### VIII. A részben kötött futóhomok mozgása és formái.

Tárgyalásunk eddig kizárólag olyan homokterületekre vonatkozik, amelyeken a homok teljesen fedetlen, védtelen és így egyszerűen tárgyalható, mondjuk mechanikailag fogalmazható formák keletkeznek. Ha azonban a homok mozgását bármi akadályozza, vagy a laza homok felszínét valami védelmezi, akkor bonyolult formák keletkeznek. Alig lehet általános szabályt felállítani, minden eset más és más jelenségeket mutat.

Elmozdíthatatlan akadály például a kő, vagy bokor kis szélvédett helyet okoz s mögötte a homok felhalmozódik ismert, hosszasan elnyúló halmazban, mintha a bokor vagy kő hosszúranyúlt árnyéka volna. Régebben azt hitték, hogy az ilyen lokális védelem alatt felhalmozódó homokból, illetőleg homoklerakódásokból lesznek a dűnék. Ez teljes tévedés. Az ilyen szélárnyék-halmazok sohasem növekednek tovább, maradnak állandóan ugyanott és ugyanolyan méretűek, mindaddig, amíg az akadály méretei ugyanazok maradnak. Tömörebb akadályok előtt is keletkezik felhalmozódás, de úgy hogy ezt az akadálytól mindig mélyedés választja el, mert az akadályhoz való ütközés következtében turbulencia támad a szélben s ez nem engedi ott a homokot nyugalomban maradni. Ezek egyszerű problémák, fölösleges velük itt behatóbban foglalkozni. Jobban megérdemelné a behatóbb vizsgálatot a hó felhalmozódása akadályok körül. Ezen a téren tanítványaim végeztek már vizsgálatokat, de nem eleget.<sup>20</sup>



45. ábra. A szélbarázda hosszszelvénye.

Nagy futóhomok felhalmozódások sohasem lehetnek olyan tökéletesen megkötve, hogy valahol olyan takarás-hiány ne keletkezhetnék, ahol a szél újra meg tudja támadni a homokot. A sebezhető helyen a szél a homokot felkapja és felszórja a védett területre, betemetve füvet, bokrot egyaránt. Ha a támadás helyét nem takarja el az ember mesterséges megkötéssel, akkor a szél itt hosszú barázdát fúj ki, úgynevezett *szélbarázdát* s a felvert anyagot a barázda végén hányja föl. Ez a *garmada*. A jelenség hosszszelvényét a 45. ábra mutatja.

<sup>20</sup> Polják János: Hóformák és keletkezésük. Földr. Közl. XXXV. kötet, 1937. 311. oldal.

A szélbarázda keresztmetszeti alakja a *meder-alak*, lehet olyan, mint a folyó medréé, vagy mint a glaciális teknővölgy, mert hisz valójában a szél színültig kitölti ezt a medret s természetesen ugyanazt az alakot hozza létre, akár a víz, akár a jég, akár levegő folyik benne. A keresztmetszet alakja tehát a párkányig homorú, legmeredekebb a felső szélén, a párkány alatt, tehát ahol a sérült terület a sértetlennel érintkezik. Ott igen sokszor egészen függőleges falakat találunk. A barázda fenéke széles, lapos fenék, érdekes maradék-takaró gyülik össze rajta. Homokkő konkréciók, mészsanyaggal kötött, kövesült gyökérdarabok, esigák (a Delibláti pusztán különösen *Helix pomacea*)-nagyobbacska faágak stb. gyülnék össze, mert ezeket a szél nem bírta tovább szállítani. Nálunk a talajvíz is sokszor egészen közel van már a barázda fenekéhez, úgyhogy a mélyen leeresztett gyökerek már elérik. Az esővíz is megáll bennük és segíti összecementezni, megkötni a barázda fenekének homokját. Vízfolyás nem képződik bennük, mert a barázda fenekének nincsen egyirányú esése.



46. ábra. Szélbarázda a Delibláti-pusztán.

A barázda végén a szél kihányja a homokot úgy, hogy ott ejti le, ahol a barázdából kiemelkedő szél elhagyja a felszínt és a magasba szökken. Ugyanúgy kell értelmeznünk a dolgot, mint ahogyan azt a koszorúképződésre vonatkozólag elmondottam. A garmada tetején tehát folytatódik a barázda s egyszerre, éles peremmel kezdődik a garuada lehető legmeredekebb (34°-os) lejtője. A növényzettel el nem lepett, kihányt homok tehát mintegy patkó alakú, éles gerincű halmazban mutatkozik, külső lejtője

meredek, kúpfelület alakú, belső lejtője homorú, fokozatosan a széllel szemben lejtő teknő.

A legszebb, fejlődésben levő szélbarázdákat a Delibláti-



47. ábra. Szélbarázda a Delibláti-pusztán.



48. ábra. Szélbarázda a Delibláti-pusztán.

pusztán láttam. 46. ábránk olyan szélbarázdát mutat, amelyen már meglehetősen megszűnt a homok vándorlása és a barázda

mélyebbre való deflációja, mert fölverte már a növényzet. Beluleszkő Sándor állt a barázdában mintegy métereknek, hogy a méretekről fogalmunk legyen. A 47. ábra igen hosszú, talán egy-két km hosszú, szabályos barázdát mutat. Meredek oldallejtői fölött a növénytakaró túlnyúló párkányban maradt meg, sőt egyes fűtélglák legurultak már a lejtőn, mutatva a szél erős pusztító munkáját a meredek lejtőn. A barázda fenekén még gyér a növényzet, tehát még folyamatban van a pusztítás. 48. ábránk egy szélbarázdának végét mutatja, láthatjuk a garmada belső oldalát. Itt még a barázda nagyon kimunkálatlan, egyenetlenségek vannak benne. A barázda fejlődésével ezek el fognak tűnni.



49. ábra. Begyepesedett szélbarázda a Deliblati-pusztá Flamunda nevű részén.

A 49. ábra a Deliblati-pusztát legjobban jellemző szélbarázdák egyikét mutatja. Ilyen volt tanulmányaim idején a legtöbb a pusztá északnyugati felében. A szélbarázda már teljesen begyepesedett, ma már nincs benne defláció. Oly sűrűn vannak ezek a begyepesedett barázdák egymás mellett, hogy a köztük levő jardangok (maradék gerincek) keskeny, több kilométer hosszú sáncok. Ha például a juhok legelés közben nagyon megsértik a gyep-takarót, mert hisz a juh gyökerestől szakítja ki a laza homokból a rövid fűvet, akkor a szél újra kezdheti a munkáját s megint új szélbarázdát fújhat ki s ezzel a homok megint tovább vándorol északnyugat felé.

A szélbarázdák keletkezésének és gyors fejlődésének legmeglepőbb példáját láttam Hajdusámson mellett Budaházy földbirtokos úr területén. A földbirtokos úr lakát Debrecennel összekötő út egy magas jardangon keresztül vezetett. Kellemetlen volt a megterhelt szekerekkel a homokgerincen keresztül kapaszkodni,

azért utat vágatott bele. A meggondolatlanul végzett mély bevágásban a szél megtámadta a homokot s mintegy 3 év alatt 2 kilométer hosszú barázdát fújta ki, tönkretéve szántóföldeket, gyümölcsösöket stb. Csodálatos, hogy nem sikerült megkötni. A hatalmas barázda végének képét mutatja az 50. ábra.



50. ábra. Szélbarázda a Budaházy-pusztán, Hajdusámson mellett.

A garmadákat nehéz úgy fényképezni, hogy az egész alakulat jól látható legyen. Szerencsére sikerült két kis garmadát egymás mellett találnom a kiskunhalasi futóhomok-területen (51. ábra). Ezek kiesiny szélbarázdák végén képződtek. Meredek,



51. ábra. Kis garmadák a kiskunhalasi homokbuckák között.

egyenes homoklejtőjükön a homok nagyon labilis, legkisebb érintésre szép kis omlások keletkeznek rajta. Alakjuk egészen pontosan ugyanaz, mint a nagy garmadáké. Nagy garmada homoklejtőjét mutatja az 52. ábra. Ez is a Delibláti-pusztáról való. A garmada innenső lába előtt homok-nyulványt látunk. Itt ugyanis olyan szélbarázda nyílik ki, amely már elgyepesedett, garmadáját is keresztül vágta s a garmadából már csak ez a csekély

maradvány maradt meg. Ezt ugyanis mindig táplálja a nagy garmada innenső oldaláról lepergő homok.

Végül az 53. ábrán a Matkói-pusztán képződött hosszú, de nem mély szélbarázdának az eredeti felszínre fellányt garmadáját mutatja. Ezt a formát Németországban is gyakran lehet látni s a németek egész helytelenül „Parabel-Düne“ névvel illetik. Az elnevezés egész helytelen, mert a garmada, vagy általában bueka (Düne) vezérvonala nem lehet parabola. A parabola szárai sohasem hajolnak össze párhuzamossá. A mechanikában nagyon járatlan magyar hozzászólók ezt a helytelen elnevezést meggondolás nélkül vették át, de ki kell küszöbölni a mi terminológiánkból. Nekünk ezek garmadák legyenek és maradjanak.



52. ábra. Nagy garmada a Deliblátón.

Két egymás mellett kialakult szélbarázdák között nyúlik végig a „maradék-gerinc“, vagy a Tarim-medencében használt, török eredetű kifejezés szerint „jardang“. A sivatagban a szélbarázdák csak agyagterületeken képződhetnek, mert csak azok vannak félig megkötve, azaz úgy, hogy a szél nem mindenütt tudja megtámadni. Homokban természetesen a sivatagon ilyenek nem lehetségesek. Az agyagsivatagok deflációja mutatja tehát legszebben a szélbarázdák és jardangok sorozatát.

Nagyszerű képeket láthatunk ezekről H e d i n S v e n könyveiben, különösen a már idézett Central-Asia művében, meg S t e i n A u r é l munkáiban. A Szaharáról is láthatók ilyen képek és sajnos, csak futólagos leírások.

A mi éghajlatunk alatt a növényzet télig-meddig megkötí a homokot, tehát itt láthatunk jardangokat és szélbarázdákat. Ha kettő nagyon közel kerül egymáshoz, akkor a közöttük levő jardang szélnek kitett végét is megtámadja a szél s a sivatagi formákhoz feltűnően hasonlók állnak elő. Ilyent mutat 54. ábránk. A feltárt homoktömeg rétegzése a bucaképződés közben, illetőleg a homok megismétlődő, pihenőkkel megszakított előremozgása közben képződik. Egyideig nyugodtan áll a buca, ellepi a növényzet, feketé, kötött humusz-talaj képződik, aztán megint betemeti a homok, de a hajdani felszíni réteg felismerhető marad.



53. ábra. Garmada a Matkói-pusztán.

Képzeljük el már most, hogy nagy futóhomok területeken vastag, hasonlóan rétegzett homok-lerakódás van. Ha ebbe befúrunk, lehet, hogy a fúró valamely eltemetett szélbarázdának a végéhez ért éppen s ott a homok régi felszínének lejtősége éppen az uralkodó szél ellen van fordulva. Ebből igen könnyelmű dolog volna arra következtetni, hogy abban az időben más lett volna az uralkodó szél iránya.

A Duna-Tisza közén a homok vándorlása olyan időben volt igen gyors, amikor a homok nem volt növényzettel ennyire megkötve mint ma. A posztglaciális klímaváltozások ismeretében könnyű elképzelni, hogy voltak időszakok, amikor a homok gyorsan utazott, mert alig volt megkötve, aztán lehetett olyan időszak amikor jobban megkötve, csak úgy mozgott, hogy szélbarázdákat fújt ki a szél s ezeknek végén felhalmozódott garmadák haladtak

előre. Amíg az a homok, amely ma a Tisza balpartján van felhalmozva, elutazott a Dunától a Tiszáig, azalatt többször történhetett ilyen klímaingadozás, de csakis a prehisztórikus idők kezdetén! Elgondolhatjuk tehát, hogy a mai homok formái alatt mindenféle más formát találhatunk eltemetve. Ezeket az eltemetett formákat lehetetlenség tektonikus eredetűeknek tartani, hisz látjuk ma is a homok újabb megmozdulása esetén a régibb formák eltemetetését. A szél irányának megfordulását semmi szín alatt sem szabad föltételeznünk, mert hisz már pl. a Bakony-Balatonfelvidéken kimutatható, hogy a Középhegység északi oldalán lerakódott eocén rétegek nagy hullámverésben képződtek, a déli oldalon pedig csendes, iszapos vízben, tehát már akkor is az északi szél volt az uralkodó. Ilyen rövid idő alatt, mint a poszt-glaciális és holocén idők, teljes lehetetlenség a széliránynak ilyen megváltozása, hisz ez csak úgy lehet, ha a Földünkön uralkodó nagy szélrendszerek egészen másképpen alakultak volna ki. Ez lehetetlen.



54. ábra. Széltől megbontott gerine-végződés, a jardang deflációs vége. Homokbálványos, Bavaniska mellett a Delibláti-pusztán.

Régi tengeri homokrétegeket bontott meg hazánkban a pliocénkori sivatag szele. Tudjuk, hogy a somogyi és zalai meridiális völgyek nagyszerű szélbarázdák s köztük helyenkint a jardangok valóban tanulságosak. A kifútt homok ott van Somogy déli felében. Átköltözött ezen a vidéken a Kis-Alföld deflációjából származó, rengeteg homok-mennyiség is. A deflációnak legszébb példája a Kállai-medence. De erről most bővebben nem szólhatok, majd a Balaton részletes földrajzi leírásában meg fog jelenni.



## IX. A homokfodrokról.

Csak egészen röviden szólhatok a homokfodrokról. Ezeket is rendesen hullámoknak mondják, holott ezek csak a levegő hullámzó mozgásának nyomai. A levegő a talajjal való súrlódása következtében rezgő mozgásba jő, s interferenciáinak nyoma a homokfodor. Ezek az interferenciák a szél irányában előre haladnak, ezt teszi a homokfodor is, szépen halad előre, valóban, mintha hullám volna, nem esoda, hogy azok, akik mechanikával behatóbban nem foglalkoztak, csakugyan hullámoknak nevezik őket. De nem azok, mert a homokszemek itt sem végeznek bezárt, periodusos mozgást.

Némelyek azt hitték, különösen Cornish, hogy a homokfodrok növekedésével keletkeznek a dűnék. Sarkalatos tévedés. A homokfodrok és dűnék közt nincs átmenet. A homokfodrok méretei meghatározottak. A homokszemek nagyságától és gördíthetőségétől függenek. Nálunk átlag 1 deciméter távolság van két fodor közt, de csak sík felületen. Ha a felület nem sík, akkor vannak olyan helyek, ahol a fodrok távolabb vannak egymástól, de a különbség csak néhány centimétert tesz ki.

Néhány sorozatot felmértem s arra a várható eredményre találtam, hogy a homokfodrok egymástól való távolsága a fodrokra merőlegesen vett térszíni metszetnek, mint görbe vonalnak második differenciálhányadosával arányosak. Ez annyit jelent, hogy ott, ahol a térszín fokozatosan meredekebb lesz és emelkedik, ott a fodrok utolérik egymást, tehát közelebb vannak egymáshoz, ahol pedig a lejtő lankásodik, de szintén emelkedik, ott a fodrok távolabb vannak egymástól. Tudnunk kell, hogy a térszín hajlásszöge a metszet első differenciálhányadosával arányos, a hajlásszög változását pedig a második differenciálhányados fejezi ki.

Közérthetően tehát úgy lehetne mondani, hogy ahol a térszín hajlásszöge nő, ott minden fodor lassabban halad, mint az utána jövő, mert meredekebb lejtőn kell felkapaszkodnia. Ahol pedig a térszín hajlásszöge esik, ott minden fodor gyorsabban halad, mint az utána következő, mert kevesebbet kell emelkednie.

Eszerint tehát a fodroknak határozott, matematikailag jól formázott méretei vannak, vagyis egészen más jelenségek, mint a dűnék. Láthatunk néha széles, különösen a maradéktakarók „grand“-jából alakult, sokkal nagyobb távolságú fodrokat is, de ezeknek távolsága szintén szigorúan meghatározott s a durva, nagy szemesék gördíthetőségével állnak összefüggésben.

Egészen más a víz alatt keletkezett fodrok dolga. Itt a vízmélység döntő tényező a fodrok távolságában, de azonkívül minden hullám-féleség más fodrokat idéz elő. Apró locsolás, kiesiny hullámok esetén kiesiny fodrok, nagy hullámzás esetén nagy



évi felvételi jelentése (53 515)<sup>1</sup> valamint térképe alhvinmot, diluviumot valamint „*mariner Sand und Tegel*”-t különít szét esupán. A későbbi áttekintő térképek részben oligocén, részben miocén képződményeket tüntetnek fel vidéküinkről, vázlatosan megjelölt képződményhatárokkal (415, 70 517). Schafarik 1920-ban a Vajdavár homokkővéből *Cardium* *cf. burdigalum* Lam., Szt. Domonkosról *Pleuronectia comitata* Schloth. előfordulását említi, mindkettőt tévesen miocénnek véelve (72 9.16). 1929-ben Schréter és Vadász a borsodi szénmedence monografiákban közölnek elszórt adatokat a nyugaton kibukkanó fekfűkőzetekről. (7411—12, 87402—403).

Csatlakozva a szomszédos vidékekről szóló belátó tanulmányokhoz, ezen földtani szempontból még tanulmányozatlan vidék oligocén rétegtanához óhajtok néhány adatot nyújtani.

Területünkön az oligocén rétegek három csoportba oszthatók: foraminiferás agyag, homokos agyag *Pecten cornem* var. *dumdata*-val és durvaszemű glaukonitos homokkő. Felettük diszkordánsan miocén teresztrikus kavics, tarka agyag és riolitufa települ.

#### *Csillámos szürke agyag foraminiferákkal (Felső rupelien).*

Az oligocén legmélyebb előbukkanó tagját sötétszürke, a réteglapok mentén fakó palakék, mállottan khakibarna agyag képviseli. Iszapolási maradványokban kvareszemek nincsenek, csak kevés muszkovit található.

Uraj nyugati szélén gyengén mangános, másutt gipsz nyomok találhatóak. Dinnyénél nagyobb limonitos konkreciói gyakran hevernek kimállva a felszínen. A felszínre bukkanó rétegösszlet után számított vastagsága 300 m.

Makrofannája gyér, mindössze két helyről került elő néhány rossz megtartású kövület. A bolyoki Pál-völgy keleti lejtőjén 262.8 A-tól DDNy-ra (10. sz. lelőhely)<sup>2</sup> *Nucula greppini* Desh. és *Anisocardia quadrangula* Koen.; Szt. Simon Rigómáj-tető 285.8 A-tól délre (11. sz. lelőhely) pontosabban meg nem határozható echinoidea töredékeken kívül *Protulites* *n. gen. segmentata* *n. sp.* került elő. *N. greppini* az elzászi és mainzi k. oligocénben, *A. quadrangula* az é. német a. oligocénben fordul elő. Főregmaradványunkhoz hasonló formákat Rovereto az olasz eocénből írt le.

Foraminiferák vizsgálatához öt helyről iszapoltam ki mintát: Hódosésapány, Szállás-tető 275.0 A-tól 250 m-re Ny-ra levő vízmosásból. (8. sz. lelőhely.)

Uraj délnyugati szélén, egyik házudvar partbevágása. (12. sz. lelőhely.)

<sup>1</sup> A zárójelbe tett kurzív számok az idézett mű sorszámát, a közöséges számok az idézet oldalszámát jelölik.

<sup>2</sup> A rétegek elterjedése, valamint a sorszámmal jelölt kövület-lelőhelyek a VIII. táblán vannak feltüntetve.

Velkenyei Mogyorós-fő 230  $\frac{1}{2}$ - és 206  $\frac{1}{2}$ - közötti völgy keleti lejtőjéről. (18. sz. lelőhely.)

Velkenye. Előljáró-hegy és Lipogya közötti völgy kútjánál. (19. sz. lelőhely.)

Susa ÉNy-i szélén, a tüzoltószertár mögötti partbevágásból. (20. sz. lelőhely.)

A kiiszapolt foraminiferák javarészből megegyeznek a fedőt képező homokos agyag foraminiferáival. Felsorolásukat ezért összefoglalva közlöm. (Lásd a esatolt XI. táblázat 8, 12, 18 19 és 20 sz. rovatait.)

*Homokos agyag (slír)<sup>3</sup> Pecten (Entolium) corneum Sow.*  
*var. denudata Rss.-el. (Felső rupélien—Alsó kattien.)*

A foraminiferás agyag fedőjében megjelenő rétegek anyaga útésre bitumen-szagú, kékeszürke vagy khakibarna, vékonyan jól rétegzett homokos agyag. Két típusa van. Az első kemény, szívós anyagú, vékonyados, homokos, márgás agyag. Ez területünk déli részén, Váraszó, Lelesz, Domonkos, Hangony és Borsodszentgyörgy határában található. A második típus levelesen széteső, igen laza homokos agyag, mely északon és északkeleten Arló, Bolyok, Harmac, Sajóvárkony és Simonyi környékén jelenik meg. A két kifejlődés fokozatos átmenettel összekötött heteropikus lerakódás. Az első típus meredek vízmosásoktól szaggatott lejtőin lépten-nyomon jó réteglapokat kapunk, a második típus enyhe lejtőin általában 2–3 m-ig mállottak, esúszottak a rétegek. Az első kifejlődés könnyebben elhatárolható lefelé, míg a második lassú, fokozatos átmenettel kapcsolódik a fekűt képező foraminiferás agyaghoz. Ilyen módon területünk északi felében a két képződmény réteghatára csak nagyon vázlatosan jelölhető meg a térképen.

Érdekes, hogy a Feledtől Rimszécsig tartó folyó-terasz lépesőn kibúvó, homokos agyagrétegek ismét keményebb, pados kifejlődésűek.

A rétegsor vastagsága 250 m. Úgy makro-, mint mikrofaunája elég bő. A gyűjtött kövületek és kiiszapolt kőzetminták a következő helyekről származnak:

1. Kemény, pados, homokos agyag márga.

Szt. Domonkos ÉNy-i végén a kováesműhely mögötti partbevágás. (1. sz. lelőhely.)<sup>4</sup>

Szt. Domonkos. Vízmosás a Kőalja-hegy keleti lejtőjén. Csak iszapolási minta. (2. sz. lelőhely.)

<sup>3</sup> A „slir“ elnevezést a geológiai kortól függetlenül fácies megjelölésként használok.

<sup>4</sup> Ahol iszapolási minta nincs külön felemlítve, ott csak makrofaunát gyűjtöttem.

Szt. Domonkos. Agyaggödör Tipászó-tanyánál. Iszapolási minta is. (3. sz. lelőhely.)

Járdánháza. Árok a Köves-hegy északkeleti lejtőjén (4. sz.)

Árló északi szélén vályogvető gödör (5. sz.)

Árlótól 0.5 km-re északra a Lop-hegy lejtőjén. Iszapolási minta is. (6. sz.)

Hangony. A domaházi út bevágása Tartalóca-tanyától nyugatra. (7. sz.)

Sajóvárkony. Készülő útbevágás a Kőolja-hegy északkeleti tövében. Iszapolt minta is. (9. sz.) Erről a helyről azért került elő jóval több kőület, mint a többiről, mert itt nagytömegű mállatlan kőzetanyag lett kifejtve útépitéskor.

## 2. Levelesen széteső homokos agyag.

Sajóvárkony. A Szőlő-tető és Piskor-fő közötti völgy keleti lejtője; a rimaszécsi térképlap legszélén fekszik. (13. sz.)

Sajópiispöki. Szőlő-tető 223  $\phi$ -tól ÉÉNy-ra. (Iszapolási minta is. 14. sz.)

Velkenye déli szélén, 211  $\phi$  nyugati lejtőjéről. (16. sz.)

Velkenyétől 0.8 km-re DNY-ra, téglavető gödör. (Iszapolt minta is. 17. sz.)

Rimaszécs. Nándor-psz.-tól keletre levő második vízmosás. (21. szám.)

Jene északkeleti szélén házudvar partbevágása. (Iszap minta is. 22. sz.)

Jene. Útbevágás a szt. simoni út nyergétől északra. (Csak iszapolt minta. 23. sz.)

Jene. Cikóházi-tanya (azelőtt Szőlő-puszt) északnyugati szélén. (24. sz.)

Harmactól 1 km-re délre, a Dona-tető déli lejtőjén. (25. sz.)

Harmactól 1.5 km-re nyugatra a Hadariekka ÉNy-i lejtőjén. (26. szám.)

Simonyitól 1.5 km-re ÉK-re a Rima északi terraszlépesőjén. (Iszap minta is. 27. sz.)

Rimaszécs. Agyaggödör a temetőtől ÉNy-ra. (Csak iszapolási minta. 28. sz.)

Agyaggödör Rimaszécs keleti végén. (Csak iszap minta. 29. sz.)

A makrofauna felsorolását a X. tábla, a mikrofaunáét a XI. tábla nyújtja.

*Cycloseris perezi* H a i m e<sup>5</sup> mostanáig csak az eocénből volt ismeretes; az oligocénben csak egy kétes előfordulását említi az irodalom. (Nazi-series.) A fauna egyik leggyakoribb alakját apró kis esőveeskék képezik, amelyeket *Protulites segmentata* néven írok le az őslénytani részben. Bár kevés helyről, de nagy egvedszámban kerültek elő *Leda gracilis* és *Lucina schloenbachi*; utóbbi az északnémet felsőoligocén jellegzetes alakja. Igen gyakoriak a *Tellinák*.

<sup>5</sup> Kühn Othmar tanár úr szíves meghatározása.

Majdnem valamennyi feltárásban sok *Nucula* és *Tellina* alakhoz hasonló, rossz megtartású kőből található, közülük alig lehetett néhányat pontosabban meghatározni. A legtöbb lelőhelyen nagyszámban gyűjthető *Pecten (Entolium) corneum* Sow. var. *denudata* Reuss. Ez a síma héjú kagyló messze földön elterjedése és gyakorisága révén mintegy „vezérkövülete” a palócföldi oligocén slírnek. A régebbi irodalomban *Peeten denudatus* (Böckh), *Entolium oblongum* (Kutassy) stb. néven említik. Megvan az ostmarki miocén slírben is, de csak a felső oligocénben jelenik meg. A foraminiferás agyagokban már nem található. Általában feltűnő, hogy úgy egyed-, mint fajszám tekintetében faunánk túlnyomó részét kagylók képezik.

Faunánk jellegzetes slírfáciéseit mutatja az említett síma *Peeten*en kívül a vékonyhéjú kis Léda, *Tellina*, *Nucula*, *Lucina* kagylók gyakorisága, *Brissopsis* ottngensis és a *Flabellum* előfordulása. Harmincöt meghatározott fajtól az eocénben és alsó oligocénben 8—8 fordul elő, a közép oligocénben 17, a felső oligocénben 16 faj lett említve (egy-egy kérdőjeles előfordulás bizonytalan); a miocénben pedig hat található meg közülük. Ezek alapján a *Pecten (Entolium) corneum* var. *denudata*-val jellemzett homokos agyagokat a középső és felső oligocén határán lerakódott slírnek kell tekintenünk.

A magyarországi oligocén slírről kevés adatunk van. Elterjedését Noszky ismertette behatóan (48); hasonló kövületjegyzéket Kutassy Királdról (40 254), Horusitzky az Ipolymedeneéből ismertetett (32 775).

Aránylag kevés fajunk fordul elő a Budapest vidéki felső oligocénben, ahonnan a slírfáciest nem igen ismertették eddig. A különbséget legjobban jellemzi, hogy a pestkörnyéken igen elterjedt *Pectunculus obovatus* a kelet-palócföldi oligocénben teljesen hiányzik; leggyakoribb kövületünk, *Pecten (Entolium) corneum* var. *denudata* viszont a pestkörnyéki oligocénben nem található.

A külföldi előfordulásokat tekintve több faj azonos a bajor molaszszal és az alszászi stampiennel, legnagyobb meggyezést azonban az északnémet középoligocén korú lerakódásokkal találunk. Néhány kövületünk megtalálható a párisi eocénben, a wieliczкаи sóformációban (k. miocén) s az osztrák miocén slírben is.

A mikrofauna felsorolását tekintve (XI. tábla) feltűnik a *Miliolinák* teljes hiánya, ugyanesak hiányzik a f. eocén, k. oligocénre jellegzetes *Clavulina* Szabó i is. Úgy látszik többi faj a f. oligocénben már csak ritkaságként fordul elő. (21 741. 20 169). Megvan viszont a *Nonionina communis*, mely a Reesk, Bükkszék vidéki alsó rupélienben hiányzik. (45 294)

Ilyen módon rétegsorunk foraminifera-fannája a mélyebb alsó rupélien agyagokétól felismerhetően eltér. Sajnos, egyelőre nem sikerült lényeges különbségeket kimutatni a rupélien foraminiferás agyag és a f. rupélien-a. kattién *P. corn. var. denudata*-s homokos agyag foraminiferái között. Sajóvárkony, Velkenye és Jene határ-

rából több agyagmintát kiiszapoltam, hogy ezek alapján az itt fokozatos átmenetté elmosódó réteghatárt pontosabban kijelölhessük. Mint a táblázat mutatja, a meghatározott fajok ugyanazok s egyed-számauk sem eltérő a két képződményben.

A legtöbb helyen tömegesen fordultak elő:<sup>6</sup> *Cristellaria* (*Robu-lina*) cf. *inornata Truncatulina propinqua*, *Heteropela dutemplei* és *Nonionina umbilicata*. Az utóbbi három Bükkszéken is rendkívül gyakori (45 343). Elég gyakori volt két új alak is: *Nodosario* (*Dentalina*) *majsoni* és *Textularia carinata* var. *uncronata*. A legtöbb foraminiferából azonban csak 2–3 darab került elő. Általában a fajok száma nagy az egyedszámhoz képest. A töredékes *Nodosariák* javarésze nem volt pontosan meghatározható. Ezeket kihagytam a felsorolásból. Az összes kiiszapolt foraminifera fajoknak körülbelül harmadrésze maradt meghatározatlan. Utóbbiak további behatóbb tanulmányozása talán később lehetővé fogja tenni a rétegsor részletesebb szétkülönítését. A meghatározott 60 (rég) faj közül megtalálható Bükkszéken (45) 41, Reesken (23, 28, 70.) 38, a pestvidéki kattiében (20, 44) 38, a budai kiscelli agyagban (28) 34, a tardi kiscelli agyagban (43) 33, a budai márgában (28) 15 faj. A külföldi oligocénben közös: az é. német szeptáriás agyagban (9, 60, 61) 37, az é. német alsó oligocénben (22) 12, az elszász-lotharingiai stampienben (2, 3, 5, 30, 47) 25 faj. Valószínűleg a megegyező fácies miatt nagy a hasonlóság az ostmarki miocén slírrel (76, 62, 67) 33 faj, és a wietiezkai sóformációival (63) 18 faj.

#### *Keresztrétegzett, durvaszemű homokkő (Felső kattién).*

A *Pecten* (*Entolium*) *cornutum* var. *denudata*-s homokos agyag mindenütt jól elkülöníthető fedőjétől. Ez durvaszemű, galankonitos homokkő, mely ellenálló anyagával legtöbb helyen meredek, sziklás hegyoldalakat alkot. Összvastagsága eléri az 5–600 m-t is. A glaukonitos homokkőnek több típusát különíthetjük el:

A) Bázisát durvaszemű, babszemnyi, fényes, tarka kvarcit kavicsokat tartalmazó, erősen keresztrétegzett, barnás vagy glaukonnittól zöldes homokkő alkotja. Az álrétegződésnek megfelelően sűrű sorokban alma-dinnye nagyságú konkréciók sorakoznak egymás után. Elég gyakoriak *Peeten*, *Ostrea*, *Lamna* és *Bryozoa* ? maradvánvok apróra zúzódott darabkái.

B) A magasabb szintekben kifogy a kövülettöredék és a kavies s vékonypados, nedvesen kékesszürke, szárazon khakibarna, konkréciókban szegényebb homokkő következik. Ez már nem annyira keresztrétegzett. Helyenként szenesedett növénymaradványokat tartalmazó tarka agyagesíkok jelennek meg benne. Az agyag közé zárt homokkőpadok bitumen szagúak.

<sup>6</sup> A fajok felsorolásánál a régebbi, *Brad y*-féle nomenklaturát használom.

C) A glaukonitos homokkő legfelső rétege laza, agyagos homokból, illetve homokkőből áll, mely helyenként bőven tartalmaz nagy Ostreákat, Balanusokat, stb.

Váraszó, Tarnalelesz, Borsodnádasd, Borsodszertgyörgy, Hangony és Darnya között elterülő, kb. 18 km. átmérőjű sziklás hegység, 500 m-en felülemelkedő esúcsokkal, teljesen glaukonitos homokkőből épült fel. Elkülönítve tőle, Arlótól Sajóvárkonyig másik, lényegesen kisebb homokkő vonulat húzódik.



56. ábra. A hangonyi Nagykő (339.1Δ) déli oldala F.-kattiai durvaszemű homokkő. A kimállott konkréciók az álrétegződés sorait jelzik. — Fig. 56. Die Südseite des Nagykő (369.1 Δ) von Hangony. Oberkattischer Grobsandstein, kreuzgeschichtet, mit ausgewitterten Konkretionen.

Az egyes típusok elterjedése a következő: az „A” típus mindenütt a hegyvidék szegélyén található, vagy ott, ahol a fekihöz közeledünk. A „B” fácies leginkább a hegyvidék centrumában fordul elő: Dobornyafő, Vajdavár, Szarvaskő, Dávidtanya és Asztagvölgy körül. A legmagasabb szint területünkön csak egy helyen menekült meg a lepusztulástól, a Domonkos—Borsodnádasi országútnál, a Nagyberek-erdőben. Az országút bevágásából, a Tarna-forrástól délkeletre meredek völgy keleti lejtőjén (30. sz. lelőhely) a mellékelt táblázaton feltüntetett faunát gyűjtöttem. (XII. tábla.)



A felsorolt fajok tipikus strandfáciesre vallanak. Nagy *Ostrea* töredékeken kívül jó megtartású *Balanusok*, valamint vaskos héjú csigák, utóbbiak javarészt csak díszítéses kőbelekben, találhatók.

A meghatározható fajok kis száma miatt csak feltételesen tarthatjuk ezt a lerakódást f. oligocén korúnak. A Budapest környéki hasonló üledékekben *Turritella quadricanaliculata* a f. oligocén, *Turr. sandbergeri* és *Pyrula condita* úgy a miocén, mint az oligocén rétegekben is előfordul. Utóbbit Bogsch a kiscelli agyagból is említi. *Tritonium haeringense* és *Cassidaria echinata* az idősebb oligocén rétegek alakjai.

A keresztreztegett homokkőből nem sikerült mikrofaunát kiiszapolni.

#### *A Rima és Tarna közötti oligocén összehasonlítása a szomszéd területek rétegsorairaival.*

Mint a bevezetésben említettem, a Rima és Tarna közötti vidék eddigi földtani irodalma meglehetősen szegényes. Ezzel ellentétben bő monográfiák foglalkoznak a szomszédos szenterületekkel, leírva a telepek fekvését képező eocén rétegeket is. (74, 87.)

Részletesebben tárgyalják a területünktől délre eső oligocén rétegeket a m. kir. Földtani Intézet 1934—37 évekről szóló (70, 75, 81) valamint Majzon (45), Lóczy (41) és Roth (83) bukkszéki olajmezőkről szóló cikkei. A magyar középhegység északkeleti részének oligocén- s miocén rétegeit id. Noszky Jenő áttekintő munkájában már 1930-ban behatóan ismertette (48). Területünktől nyugatra eső Fülek, Várgede vidékét Schwartz tanulmányozta az utóbbi években (77, 78).

A legtöbb szerző megegyezően tárgyalja ezt a nagy területen aránylag változatlanul kifejlődött rétegsort. Bár megegyeznek a rétegek egymáshoz viszonyított sorrendjében, de — különösen a régibb munkák — sokat vitatták az egyes tagok geológiai korát. A mellékelt XIII. táblázatban az egyes vidékek rétegsorai az őket leíró szerzők újabb felfogása szerint vannak feltüntetve.

A területemen napvilágra bukkanó *foraminiferás agyagrétegek* csupán felső részét alkotják az ú. n. kiscelli agyag-komplexusnak. Erre utal a *Nonionina communis* jelenléte, a *Clavulina szabói* s a *Miliolinák* hiánya. A bukkszéki fúrások által harántolt, Miliolinákban s Globigerinákban rendkívül gazdag, s kőolajtartalmú eruptív-tufákkal váltakozó mélyebb szintek a Rima és Tarna között sehol sem észlelhetők a felszínen.

A *Pecten corneum* var. *denudatus* homokos agyagrétegek teljesen megegyeznek Ferenczy és Horusitzky által az Ipoly-medencéből ismertetett alsó stampien slírrrel.

További félreértések elkerülése végett rá kell mutatnunk két körülményre. Az egyik az, hogy az oligocén homokos agyagban helyenként elszórva szenesedett növénymaradványok találhatók. Ezekben a néphit a salgótarjáni és sajtóvölgyi széntelepek folytatásának nyomait véli láthatni. Megelőző, beható vizsgálat nélkül olykor még a szakembereket is megtévesztette a miocén szénfedő s az oligocén slír közötti felületes petrográfiai hasonlóság. (10, 72.) Ilyen módon területünkön is számos, eredménytelen szénkutatózás történt.

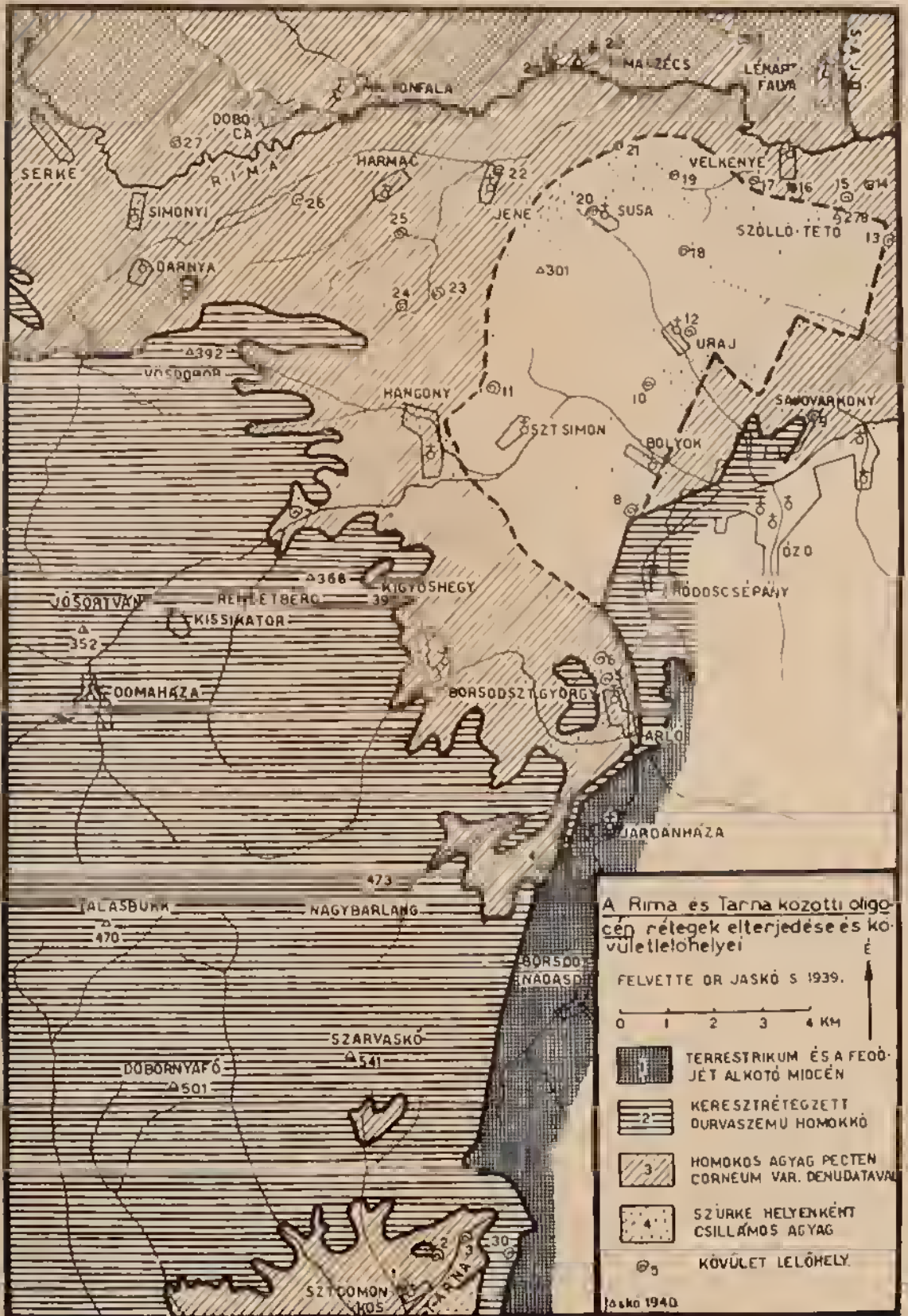
A másik tévedésre okot adható körülmény az, hogy egyes földtani munkák a miocén szénfedő felső részét „apoka” néven ismertetik. Az „apoka” vagy „hapoka” elterjedt palóe tájszó, olyan vidékeken is, ahol miocén rétegek egyáltalán nem fordulnak elő. Népies kifejezés az építőkönek alkalmatlan, laza, könnyen szétmálló kőzetfajtákra. Természetesen mindenütt olyan geológiai korú képződményi értenek alatta, mely a falu határában épen előfordul. Az apoka szó fogalmának tág s bizonytalan voltára már id. Noszky is rámutatott (48 305).

A kereszttrétegzett, cipós, glaukonitos homokkő igen jellegzetes alkata révén jól azonosítható a szomszéd vidékek megfelelő képződményeivel. Ezen réteggkplexusban, kivéve legfelső részét, teljesen hiányoznak a meghatározható kövületek. A legfelső kövületes részek azonban a hegymozgások s a lepusztulások következtében egymástól elszigetelt távoli foltokat alkotnak, fáciesiük s néha talán koruk is eltérő. Valószínűleg ezek okozzák, hogy a vélemények megoszlottak e rétegsor koráról.

Területemen a homokkő legfelső, kövületdús szintjei majdnem mindenütt lepusztultak, részben még a miocén eleji denudáció, részben a fiatalabb völgyrendszerek bevágódása következtében. Egyetlen egy helyen akadtam kövületekre (III. kövülettáblázat), ezek azonban felső oligocénnre vallanak.

A glaukonitos homokkő alsó részének oligocén korát bizonyítja az a körülmény is, hogy a homokkő fokozatos átmenettel kapcsolódik a feküjét képező stampien slírhez. A képződményhatárt számtalan esetben kereszttezhetjük meredek vízmosásokban jól feltárva, anélkül, hogy eróziós vagy tektonikai diszkordanciának legesekélyebb nyomaira akadnánk. Az árok alsó végén még Peeten, Tellina stb. tartalmú, homokos agyagot találunk; felfelé menve az agyag fokozatosan kimarad, a homokszemek megszaporodnak s durvábbak lesznek, mindinkább megjelennek a homokkő cipók s végül az aprókaviesos, durva homok litorális kövületdarával keveredik össze. Az eltérő típusokat kb. 20—25 m vastag átmeneti rétegsor köti össze. Ezt a fokozatos átmenetet már másutt is ismertetik az irodalomban ( 70 557, 81 627, 21742).

Ifj. Lóczy Lajos paleogeográfiai térképe egy oligocén tengervályut tüntet fel a magyar masszívumtól északra (41). Mint a mellékelt összehasonlító táblázat mutatja, kb. 150 km-es távolságon, a Cserháltól a Bükkig valóban megegyezett az üledékkép-



Die Fossilienfundorte und die Verbreitung der Oligozän-schichten zwischen den Flüssen Rima und Tarna, aufgenommen von Dr. Jaskó im Jahre 1939. 1 = Miozän; Terrestrischer Schotter und Humilgebildungen. 2 = Sandstein mit Kreuzschichtung. 3 = Sandiger Ton mit *Pecten cornu* var. *denudata*. 4 = Grüner Ton, stellenweise mit Glimmer. 5 = Fossilienfundort.



zöldés. A Rima és Tarna közötti oligocén rétegsor is teljesen beilleszkedik ebbe az általános keretbe. Ezen oligocénkorú harmadrendű üledékgyűjtő-medence fejlődéstörténeté má többet ismertették (87 443, 81 625). Itt tehát csak arra utalok, hogy a Rima és Tarna között végzett földtani megfigyelések újabb adatokkal támasztják alá a már kialakult felfogást. Ferenczi és Horusitzky a magyar közép- és felső-oligocént (a franciákhoz hasonlóan) stampien néven foglalják össze. Területünk üledéksora úgy kőzetanyagát, mint kőületeit tekintve, szintén fokozatos átmenettel vezet az alsó rupelientől a felső kattienig s így a stampien szó alkalmazása itt is jogosult.

#### *A Rimától északra levő slír kora.*

Pülek és Várgede vidékét R. Schwartz, prágai geológus tanulmányozta 1937. és 1938. években (77, 78). Keveset tudunk azonban még a Rimától északra levő vidék geológiájáról. Szabadjon itt néhány rövid adatot hozzáfűznöm e vidék ismeretéhez.

Böckh Hugó 1898-ban Csívről a következő kőületeket ismerteti (10): *Pseudamussium oblongum* Phil., *Pholadomya* sp. cf. *Fuehli Schaff.*, *et raticana* Ponz. *Lucina* sp., *Tellina* sp., *Ficula condita* Brong., *Aturia aturi* Bast., *Schizaster Laubei* Hoern., *Lamna* sp. Ezek alapján a lerakódást az otnaugi slírral egykorúnak véli. (Helvéceiai emelet.)

Megvizsgálta a m. kir. Földtani Intézet múzeumában őrzött, Böckh-féle esízi kőületeket, a következő megjegyzéseket tehetjük. *Pholadomya raticana* Sponzi, var. *fuehli* Schaff. és *Pyrgula* (*Ficula*) *condita* Brong., a kiscelli agyagban is megvaunak (59 63, 825). Böckh által *Pseudamussium oblongum*-nak leírt kőületek a f. oligocénben is előforduló *Pecten* (*Eutolium*) *corneum* Sow. var. *denudata* Renss fajjal azonosak. A *Schizaster Laubei* Hoern. néven ismertetett achinodermaták „galandjai” (fasciole) az ambulakrális mezők körül nem jól láthatók, de a héj kerekded körvonala inkább az oligocénben gyakori *Schizaster Lorioli* Pávay fajra utal. A *Nautilus* töredékeken nem lehet biztosan felismerni az *Aturia aturi* bélyegeit.

Mint látjuk, a felsorolt néhány kőület revideálás után esután a slír fáciest bizonyítja, de nem jelöli meg a lerakódás pontos korát. A szomszédos szénvidék miocén slírjének gyakoribb kőületei közül egyetlen sem azonos velük. Ezzel szemben a petrográfiai jelleg, a kőületek megtartása s a fauna összetétele is arra utal, hogy a esízi slír az előzőkben ismertetett, *Pecten corneum* var. *denudata*-val jellemzett közép-felső oligocén rétegekkel azonos.

1930-ban Tasnádi Kubaeska András gyűjtött kőületeket ezen a vidéken, melyeket nekem feldolgozásra átengedett:

1. Lökösháza. *Flabellum* n. sp., *Schizaster* sp., *Protalites* n. gen. *segmentata* n. sp., *Astarte bosqueti* Nyst., *Tellina budensis*

Hofm., *Lima sp.*, *Fusus brevicauda* Phil. A kiiszapolt mikrofauna felsorolását lásd a IV. táblázat 31. sz. lelőhely rovatában.

2. Szutor falu. *Pecten* (*Entolium*) *cornem* Sow. var. *denu-data* Reuss.

3. Bátka—Tamási-út bevágásából: *Cyloseris perezii* Haime. *Flabellum n. sp.*

Tasnádi Kubaeska András, idősebb Noszky Jenő és Vadász Elemér társaságában tett kirándulásainkon az elmúlt nyáron közösen meggyőződhattünk róla, hogy az oligoeén lerakódások megszakítás nélkül követhetők egész Rimaszombat és Tornaalja vidékéig. Ezek alapján leszögezhetjük, hogy a *Rimától északra levő slír a régebbi felfogástól eltérően nem mioeén, hanem felső oligoeén korú.*

### Őslénytani rész.

A stampiai homokos agyagból nagyjából csak gyenge megtartású lenyomatok és kőbelek kerültek elő, mégis, mivel a hazai irodalomban hiányzik hasonló anyag paleontológiai feldolgozása, érdemesnek látszik legalább a néhány épebb s fontosabb alak leírása. Remélhető, hogy a szomszédos vidékek mesterséges feltárásaiból (hegyszerkezet kutató aknák) gazdagabb s jobb megtartású kövület anyag fogja tudásunkat még gyarapítani. A foraminiferák közül esakis azokat ismertetem, melyek aránylag kevésbé ismert, vagy új fajok s mégis nagy egyedszámban fordulnak elő a kiiszapolt mintákban. Az északmagyarországi oligoeén foraminiferák monografikus leírását elsősorban a bükkszéki fúrásokból kikerült s már behatóan feldolgozott (45) anyag alapján remélhetjük.

#### I. Felső rupeliai esillámos szürke agyag.

##### *Nodosaria* (*Dentalina*) *majzoni n. sp.*

(IX. tábla, 21. 22. ábra.)

Ez a faj igen gyakori, teljében ép példány mégsem került elő belőle. Hasolít a *Nodosaria* (*Dent.*) *consobrinó*-ra, de annak kezdőkamrája kisebb s lefelé elesésesodik. A *Nod. consobriua* leírásában úgy Hantken (28 25), mint Orbigny (52 49) kiemelik, hogy a kamrák a kezdőkamrától távolodva mindinkább hosszabbodnak. Hantken egyik ábráján (III. tábla 10. ábra) azóban a kamrák hossza szabálytalanul váltakozik. Ugyanez látható fajunk legtöbb egyedén is. Pédányaink részben egyenes botalakúak (21. ábra), részben enyhén görbültek (22. ábra).

*Textularia carinata* d'Orb n. var. *mucronata*.

(IX. tábla, 23. 24. 25. ábra.)

A típusos *Text. carinata*-nál gyakrabban található emek egy varietása. Ez a főalaktól abban tér el, hogy a ház közepén, a rövidebb szimmetria tengely irányában egy tompa él húzódik; a két oldalfél közepén pedig egy-egy bemélyedés fut végig. Így tehát a héj nem olyan laposan ívelő, mint *Hantken* (28) (VII. tábla 8. ábra) és *Orbigny* (52) (XIV. tábla 32—34. ábra) rajzai a törzs-alakot feltüntetik, hanem szögletes. Különbség az is, hogy varietásunk pajzsformája szélesebb. Még leginkább *Bradley* recens példányaihoz (12. pl. XLII. fig. 15—16.) hasonló, különösen, ha a héj szájuvilás felül befűzőttségét tekintjük.

*Anisocardia ? quadrangula* Koen.

(IX. tábla, 17. ábra.)

<sup>2</sup> *Koeneu*: Das norddeutsche unter-Oligozän p. 1190. Taf. LXXIX. fig. 4—5.

Mindössze egyetlen kőből került elő belőle, melynek formája teljesen megegyezik *Koeneu* példányával, nagysága azonban majdnem kétszeres. Hossza 5 mm., magassága 4 mm. Leőhely: Bolyok, Pál-völgye.

## II. Alsó káttiai homokos agyag.

*Cycloseris perezii* Haime.

(IX. tábla, 5. 6. 7. ábra.)

1874. *Reuss*: Die fossile Anthozoen v. S. Giovanni Harione. p. 16. Taf. XLI. fig. 1.

1886. *Duncan*: Sind fossil Corals. p. 79. Pl. XVI. f. 7—8.

1925. *Felix*: Anthozoa eocenica et oligocenica.

Majdnem szabályos köralakú, lapos korong. Alsó oldala szabálytalanul domborodik, felső lapja enyhén domború, közepén sekély bemélyedéssel. Nagyszámú septális lemezei eltérő hosszúak és vastagok, radiális helyzetüknek megfelelően kifelé szaporodnak. A septumok felületét apró, tüskeszerű kiemelkedések fedik. Nagyító alatt kivehető, hogy a váz mészsanyaga — hasonlóan többi kőületeinkhez — részben már feloldódott. (7. ábra.) Előfordul Sajóvárkonyon (13. sz. lelőhely; egy másik példányt *Tasnádi-Kubaeska* gyűjtött a Bakti-Tamási országút bevágásából.

<sup>1</sup> Csak a meghatározáshoz ténylegesen felhasznált irodalom felsorolása.

*Brissopsis ottuangensis* H ö r n.

(IX. tábla, 19. 20. ábra.)

H ö r n e s: Die Fauna des Schliers von Ottuang. p. 389. Taf. XV. f. 2—7.

Sajóvárkonyról, a Kőalja-hegy keleti tövéből számos összelapult kőből került elő, ezek mind kisebbek az ottnangiak átlagánál. Legnagyobb példányom 4 mm magas, 23 mm hosszú s 18 mm széles. A subanalís fasciicola elmosódott, a felső oldalon azonban jól kivehetők a petaloid ambulakrumok. A sajóvárkonyi *Brissopsis*-okat összehasonlítva az ottnangról származó eredeti példányok apróbbjaival, köztük teljes megegyezést látunk.

*Protulites n. gen. segmentata n. sp.*

(IX. tábla, 8. 9. 10. ábra.)

A keletpalóeföldi oligocén rétegekben igen gyakran találunk néha tömegesen összehalmozódva, összenyomott s összetöredezett kis, fehér, hosszúkás testeeskéket. Szabálytalanul ide-oda hajladozók, kb. 1.5 mm átmérőjűek. Felületén változó távolságban sekély befűződések vannak. A talált darabok közül a leghosszabb 60 mm volt. A réteglap mentén laposra nyomott példányok hosszában mindkét oldalon egy-egy bemélyedés fut, így a keresztmetszet pikkóta alakot mutat. Ritkán előfordul, hogy a kövület keresztben fekszik a rétegződés irányára, ilyenkor keresztmetszete kör alakú. Belsejében esatorna fut, ez azonban legtöbbször csak nagyítóval látható. Fehéres színe után anyagát első pillantásra kaleiumkarbonátnak tarthatnánk, de sósavval megeseppentve pezsgést nem látunk.

Meixner Henrik, a bécsi Naturhistorisches Museum aszisztensének szíves közlése szerint kövületünk anyaga kb. 0.001 mm nagyságú lemezkékből áll, melyek fénytörése anisotajnál ( $n = 1,55$ ) csak kevésse magasabb. Tehát valószínűleg mállott esillám, vagy valami kaolinyszerű ásvány alkotja.

Ilyen módon valószínű, hogy csak valami kőből szerű kitöltéssel van dolgunk, míg az ezt eredetileg körülvevő, esőszerű héj anyaga — hasonlóan, mint többi kövületünk javarésznél — utólag feloldódott. A maradvány leginkább valami serpulidára utal (26, 28). Megegyező alakú és nagyságú esőveket Rovereto ismertetett *Protula vicenti* néven az eocénből (69. p. 48. T. IV. fig. 23 a—h); a pliocén *P. isseli* valamivel nagyobb példányainknál.

Ez a különös maradvány gyakoriságánál és nagy elterjedtségénél fogva a palóe oligocén egyik „vezérvölvület”-nek vehető. Eredetét s rendszertani helyzetét nem ismerjük egész biztosan.

*Nuculina ovalis* Wood.

(IX. tábl. 16. fig.)

1860. Reuss: Die marinen Tertiärschichten Böhmens. p. 244. Taf. IV. Fig. 4.



Ferdén tojásdad, gyengén domborodó, keresztben megnyúlt forma. Záros pereme egészen rövid, az oldalperem elől közel derékszögben, hátul tompaszögben találkozik vele. A teknő elülső része lapos, hátsó része magasabb; a búb mögött lefelé elsimuló barázda látható.

Egyetlen kis kőből került elő belőle Velkenye déli széléről (16. sz. lelőhely), ez 4 mm hosszú s 5 mm magas.

*Nucula piligera* Sandb.

(IX. tábla, 15. ábra.)

1863. Sandberger: Die Conchylien des Mainzer-Tertiärbeckens. p. 342. Taf. XXVIII. fig. 9 a—e.

Enyhén domborodó, tompa háromszögletű teknőjét finom bordák díszítik. A növedékvonalak alig vehetők ki; búbja előreálló, lunulája csak gyengén különül el a héj többi részétől. Az ábrázolt példány 12 mm hosszú s 10 mm magas. Előfordul Arlótól északra, az 5. és 6. sz. kövületlelőhelyen.

*Leda (Nuculana) gracilis* Desh.

(IX. tábla, 13. ábra.)

1860. Deshayes: Animaux sans vert. p. 381. pl. LXIV. f. 24—26.

1896. Kissling: Die Fauna des Mitt. Olig. im Berner-Jura. S. 62. Taf. VII. Fig. 20.

1936. Gillet et Théobald: Les sables marins de l'oligocène du haut-Rhin. p. 41. Pl. III. f. 4.

Számos példányban került elő, de a héj nagy vékonysága miatt, egyetlen teknőt sem sikerült teljes épségben kiszabadítanom. Elől lekerekített, hátul tompa esúcsba keskenyedik. Felületét sűrűn sorakozó finom növedékvonalak borítják. Legnagyobb példányom hossza 10 mm, magassága 6 mm, Előfordul Arlótól északra (5. sz. lelőhely) és a harmaci Hadarickán (26. sz.)

*Lucina schloenbachi* Koen.

(IX. tábla, 18. ábra.)

1897. Koenen: Die marine Mittel-Oligocän Norddeutschlands. S. 247. Taf. XXVIII. fig. 9 a—h.

Kerekded teknője gyengén domborodó. A búb mögül enyhe mélyedés vonul a hátsó perem aljára; elől jól kivehető a lunula. Felületét igen finom, sűrűn álló koncentrikus növedékvonalak fedik. Hossza 7.5, magassága 7 mm. Előfordul: Sajóvárkony, Kő-alja-hegyen. (9. sz. lelőhely.)

*Tellina nystii* Desh.

(IX. tábla, 4. ábra.)

1860. Deshayes: Animaux sans vert. I. p. 336. pl. XXV. f. 5—6.  
 1896. Kissling: Die Fauna des Mitt.-Olig. im Berner-Jura. S. 51.  
 Taf. IV. Fig. 28—30.  
 1899. Böek h: Nagymaros környékének földt. viszonyai. 27. old.  
 IX. tábla. 2 a—e ábra.  
 1936. Gillet et Théobald: Les sables marins de l'oligocène du  
 Haut-Rhin. p. 53. pl. III. f. 10.

Felületét finom koncentrikus növekedési vonalak díszítik. Alsó pereme elől íveltobb, mint hátul. A tompa bübtől jól kivehető redő fut hátrafelé, elől lekerekített. A sajóvárkonyi Kőalja-hegyről több darab került elő, ezek közül a legnagyobb 22 mm hosszú s 14 mm magas. Előfordul a sajóvárkonyi Kőalja-hegyen. (9. sz. lelőhely.)

*Cuspidaria (Neaera) noszkyi* n. sp.

(IX. tábla, 12. ábra.)

A teknő elől enyhén domború s elliptikus. Búbja csak keveset görbül hátrafelé. Felületét ritkásan álló növedékvonalak díszítik. Hátsó része síma. erősen elkeskenyedve hosszúra nyúlt. A két részt a bübtől lefelé tartó barázda különíti szét. Példányunkhoz közel áll Gillet et Théobald *C. praeuspidata*-ja, de ennek búbja magasabb s hátulja rövidebb. Még inkább hasonlít hozzá a *C. sulcata* Noszky, non Hofm. (5066), példányunknak azonban hátsó nyulványa keskenyebb s alsó pereme erősebben ívelt. Egyetlen kőből került ki belőle a harmaci Kis-pusztától északra, a Dona-tetőn levő 25. sz. lelőhelyről. Magassága 5 mm, hossza 10 mm.

*Corbula subpisum* d'Orb.

(IX. tábla, 14. ábra.)

1864. *Corbula subpisiformis*. Sandberger: Die Conch. d. Mainzer-Tertitärbeckens. S. 288. Taf. XXII. Fig. 14 a—c.  
 1936. *Corbula subpisum*. Gillet et Théobald: Les sables marins de l'oligocène p. 58. pl. I. f. 15.

Ez az oligocén alak erősen hasonlít a miocénben gyakori *C. gibbára*, gyakran össze is eszerélik őket. A *C. gibba* azonban magasabb s bal teknője kevésbé domború. Egyetlen töredezett jobb teknő került elő belőle az Arló északi szélén levő agyaggödörből. (5. sz. lelőhely.) Ennek magassága 7 mm.

*Pecten (Entolium) corneum* Sow. var. *denudata* Reuss.

(IX. tábla 1., 2., 3. ábra.)

1867. *Pecten denudatus*. Reuss: Die Fossile Fauna der Steinsalzablagerungen von Wieliczka. S. 139. Taf. VII. Fig. 1.

1897. S a c c o-B e l l a r d i: I molluschi dei terreni terziarii del Piemonte. XXIV. 51—52. Tav. XIV. f. 30—39.
1898. Pseudamussium oblongum Phil. B ö e k h: Adatok a Peeten denudatus és a Pleuronectia comitatus kérdéséhez. p. 353. V. tábla. 1—4. ábra, VI. tábla 1—3 ábra.
1907. Amussium corneum Sow. var. denudata. Rss. U g o l i n i: Monografia dei Pettinidi neogenici. Vol. XIII. p. 233. Tab. Fig.
1922. Entolium corneum Sow. var. denudata Rss. T e p p n e r: Lamellibranchiata tertiaria. p. 90.
1926. Peeten (Entolium) corneum Sow. var. denudata I. rész. N o s z k y: A nt. középhg. oligocén-miocén rétegei. p. 301.
1928. Amussium (Pseudamussium) corneum Sow. var. denudata. Renss. K a u t s k y: Die biostratigraphische Bedeutung der Peetiniden. p. 254.

Ez a kövület a palóe oligocén slír-szintre „vezérkövület-nek” vehető, leggyakoribb alakja, mégis meglehetősen tisztázatlan volt mostanáig rendszertani helyzete.

B ö e k h H u g ó a palóeföldi oligocén slírt fiatalabb korúnak tartva a *P. denudatus*-t a *Pseudamussium oblongum*-mal akarta összevonni. A *Pseudamussium oblongum* (újabban *Entolium oblongum* R. Phil.) csak a közép miocénben jelenik meg, míg a *Peeten denudatus* (újabban *Peeten (Entolium) corneum* Sow. var. *denudata* Reuss) már a felső oligocénben is megvan.

N o s z k y 1926-ban rámutatott a stratigráfiai tévedésre (48) s megeulíti, hogy ezen gyakori síma *Peeten* „legnagyobb valószínűség szerint *Peeten (Entolium) corneum* var. *denudata* fajjal lesz azonos”. N o s z k y ezen feltevését a következő adatokkal támaszthatou alá:

A két faj között valóban nagy hasonlóság áll fenn, de míg a mi fajunk a *Peeten (Ent.) corneum* var. *denudata* majdnem teljesen köralakú, legfeljebb egyes példányok kiesít asszimetrikusak, addig a *Pseudamussium oblongum* a bűbtől az alsó peremhez húzható szimmetria vonal irányában hosszúkásra meggyúlt. A *Peet. denud.* var. *corn.* belseje síma, legfeljebb lupe alatt láthatunk rajta finom, radiális esikozást, addig az *Entolium oblongum* sugaras díszítése erősebben fejlett.

Saját példányaim, valamint a külföldi ábrák nem egyeznek B ö e k h rajzaival, mert utóbbiak úgy a radiális bordázatot, mint a héj domborodását erősebbnek tüntetik fel s így a két említett faj sajátosságait egyesítő példányokat ábrázolnak. B ö e k h originálisainak egy részében tényleg jól látszik a esikozás.

Összehasonlítva oligocén kövületeimet a bécsi Naturhistorisches Museum gyűjteményének miocén slírből származó példányai-val. köztük R e u s s ottnangi originálisával, a különbség mindössze az, hogy példányaim átlagban valamivel nagyobbak s gyakoribb köztük az asszimetrikus változat.

Előfordul: Szt. Domonkos (1. sz.), Tipászó-tanya (3. sz.), Tartulóea-tanya (7. sz.), Kőalja-hegy (9. sz.), Sajópüspöki (13. sz.), Velkenye (14, 17. sz.), Nádor-puszta (21. sz.), Jene (22. sz.) és Harmac (26. sz. lelőhely.). T a s n á d i - K u b a e s k a Szntorból, B ö e k h Csízről gyűjtött belőle.

*A glaukonitos homokkő kőületei.*

Valamennyi a Borsoduadás-Domonkosi országút bevágásából származik (30. sz. lelőhely.)

*Cassidaria echinata* v. Koen.

(IX. tábla, 29. ábra.)

1867. *Cassidaria echinopora* L. Koenen: Mollusken Fauna des Norddeutschen Tertiärgebirges. S. 147. Taf. XII. Fig. 4 a—b.

1889. *Cassidaria echinata* Koen. Koenen: Das Norddeutsche Unter-Oligocän. S. 255. Taf. XXII. Fig. 9—10.

Háza zömök, tompa csúcsban végződő. A hozzá hasonló *C. echinoporától* megkülönbözteti, hogy kezdő kanyarulatai alacsonyab-  
bak és kisebbek. Utolsó kanyarulatának díszítése sűrű esikokból áll, melyek között három kiemelkedőbb párkány fut végig, mindegyiken 10—12 dudorodással. Legnagyobb példányom töredéke 32 mm magas.

*Turritella quadricanaliculata* Sand.

(IX. tábla, 30. ábra.)

1897. *Proto quadricanaliculata* Sandb. Wolf: Südbayr. Oligocänmolasse. S. 268. Taf. XXI. Fig. 25—26.

1899. *Turritella quadricanaliculata* Sandb. Böekh: Nagymaros környékének földt. visz. 30. old. IX. tábla, 25—26. ábra.

1933. *Turritella quadricanaliculata* Sandb. Majzon: Leányfalu. 46. old. I. tábl. 13. ábr.

A kanyarulatokon négy hosszanti borda vonul végig, melyek párosával közelebb állnak egymáshoz, így közepén szélesebb vályú keletkezik. A varratvonal bemélyedése kiesít mélyebb a bordaközök-nél. Egyetlen töredék került elő belőle, ennek felületén a finom recézettség nem látszik.

Példányom teljesen megegyezik Wolf és Böekh ábráival, de némi eltérést mutat Majzon értekezésében közölt rajztól. Ez utóbbit talán nevezett faj egyik varietásának kellene tekintenünk.

*Balanus* cfr. *concurvus* Bronn.

(IX. tábla, 31. ábra.)

1910. Alessandri: Die Cirripedier des Miocäns von Eggenburg. S. 121. Taf. XLVIII. Fig. 2—8.

Számos jó megtartású példány került elő. Sajnos a rendszer-tani bélyegként oly fontos ledölemezeket sehol sem sikerült megtalálni. A kijalak után ítélve, példányaink valószínűleg ehhez az oligocéntól pliocénig elterjedt s gyakori fajhoz tartoznak.

*Cinnamomum scheuchzeri* Heer.

(IX. tábla, 26. ábra.)

1856. Heer: Flora tertiaria Helvetiae. Bd. II. S. 85. Taf. XCI. Fig. 4—24.

1921. Potonié: Lehrbuch d. Paläobotanik. S. 373. Fig. 297. Taf. XCII. Taf. XCIII. fig. 1—5.

1938. Kränzel: Die tertiäre Flora der Hydrobienkalke von Mainz-Kastel. S. 58. Taf. 7. Fig. 5—6. Textabb. 16.

Egyetlen levéltöredék került elő ebből az oligocénben s miocénben elterjedt fajból. A jellemző háromerű és épszélű levélről a *C.* genusz könnyen felismerhető. A levél kiesi, keskeny és megnyult s így a valódi scheuchzeri, vagy lanceolatum formakörhöz tartozik. E két faj elkülönítése nagyon nehéz s így az újabb irodalomban ezt a két formát össze is vonták s a scheuchzeri névvel jelölik. A legtöbb *Cinnamomum* faj az eocéntól a pliocénig el van terjedve és így korhatározó fontossága nines.

*Pyrula (Ficula) condita* Brong.

(IX. tábla, 27. 28. ábra.)

1854. *Pyrula reticulata* Lam. var. a) *canaliculata*. Beyrich: Die Coneh. d. norddeutschen Tertiärgebirges. p. 778. Taf. XV. fig. 5—6.

1864. *P. reticulata* Lam. Speyer: Casseler Tertiär-Bildungen. p. 185. Taf. XXXIII. f. 12—14.

1897. *Ficula condita* Brong. Wolf: Südbayerischen Oligocaenmolasse. p. 275. Taf. XXXVI. fig. 10.

1915. *Pyrula condita* Brong. T. Roth: Oberoligozäne Fauna aus Ungarn. p. 29. Taf. IV. f. 9.

1929. *Ficula condita* Brong. Bogseh: Kiscelli agyag. 25. old.

Több kis példányt gyűjtöttem belőle; a 28. ábra eredetije 20 mm magas, de vannak töredékek nagyobbakból is. A 27. ábra példányán kiugró párkányok távolsága 3—5 mm. Köztük 3—3 finomabb vonal fut, a középső erősebben fejlett; a keresztesikozással derékszögű hálózatot alkotnak. Példányaink, úgy mint Roth egri kövületei Beyrich var a) *canaliculata*-val megegyezők.

\*

Befejezésül őszinte hálával kell megemlékeznem Trauth F. wieni múzeumi igazgató és Papp Károly egy. tanár úr támogatásáért, kik munkám készítését figyelemmel kísérték s lehetővé tették, hogy dolgozatomat a Pázmány Egyetem Földtani Intézetében s a bécsi Természettudományi Múzeumban elkészíthessem.

Hálámat kell kifejeznem továbbá id. Noszky J. múzeumi igazgató és Vadász Elemér geológus uraknak, kik kövületeim gyűjtésekor a terepen felkerestek s értékes tanácsokkal láttak el. A béési múzeumban főleg Pia, Kühn tanár urak s Sieber geológus úr volt segítségemre a kövületek feldolgozásánál. Meixner múzeumi assistens úr egyik kövületem ásványanyagát vizsgálta meg, Tasnádi-Kubacska András múzeumi őr úr gyűjtött kövületanyagát engedte át feldolgozásra. Fogadják mindazok, kik dolgozatom megírásában segédkeztek ezúton is kifejezett hálás köszönetemet.

### IRODALOM—SCHRIFTTUM.

1. Alessandri G.: Die Cirripedier des Mioäns von Eggenburg. (Schaffer: Eggenburg.) Abhandlungen der k. k. Geol. R. Anst. Bd. XXII. H. 1. 1910.
2. Andrae: Ein Beitrag zur Kenntniss des Elsässer Tertiärs. (Abh. zur. geol. Spezialkarte von Elsass-Lothringen. Strassburg, 1884.)
3. Andrae: Die Foraminiferen des Mitteloligocäns der Umgegend von Lobsann und Peehelbronn im Unter-Elsass. (Mitteil. d. Geol. Landesanst. von Elsass-Lothringen. Bd. IV. 1898.)
4. Andrae—Karl Justus: Beiträge zur Kenntniss der fossilen Flora Siebenbürgens und des Banates. (Abh. d. k. k. Geol. R. Anst. Bd. II. 1855.)
5. Barbier Reynold: Étude micropaleontologique des terrains stampiens du district Ohlungen. (Bassin de Peehelbronn.) Bulletin du service de la carte géologique d'Alsace et de Lorraine. 1938. Tome 5.)
6. Bellardi-Sacco: I molluschi dei Terreni terziarij del Piemonte e della Liguria. 1872—1904.
7. Beyrich: Die Conchylien des norddeutschen Tertiärgebirges. (Zeitschrift d. deutschen geol. Gesellschaft. Bd. V. H. 2—3, Bd. VI. H. 4., Bd. VIII. H. 1. 1853—56.)
8. Bogsch László: Adatok a kiscelli agyag újlaki és pasaréti feltárásainak ismeretéhez. Budapest 1929.
9. Bornemann: Die mikroskopische Fauna des Septarienthones von Hermsdorf bei Berlin. (Zeitschrift d. deutsch. geol. Ges. Bd. VII. 1855. p. 307.)
10. Böckh Hugó: Adatok a Pecten denudatus és a Pleunorectia comitatus kérdéséhez. (Földt. Közl. XXVIII. 1898. p. 353.)
11. Böckh Hugó: Nagymaros környékének földtani viszonyai. (M. kir. Földt. Int. Évk. XIII. köt. 1899.)
12. Brady B. H.: Report on the Foraminifera dredged by H. M. S. Challenger, during the years 1873—1876. Edinburgh 1884.

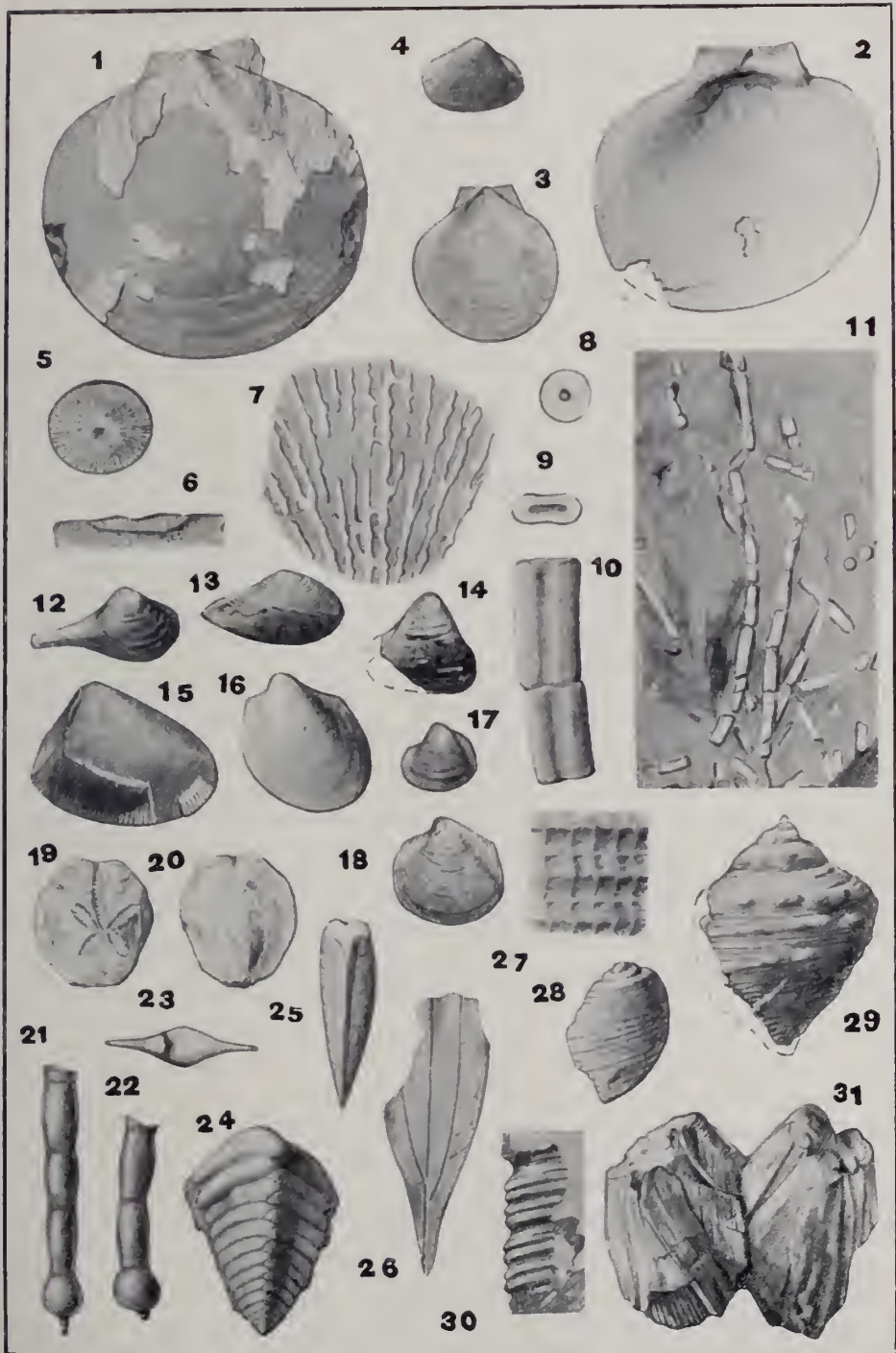
13. Cushman A. J. and Yoshiaki Ozawa: A monograph of the foraminiferal family Polymorphinidae, recent and fossil. (Proceedings of the U. S. National Museum, Vol. 77. Washington 1931.)
14. Cushman A. J. and Pouton M. Gerald: The foraminifera of the upper, middle and part of the lower miocene of Florida. (Florida State Geological Survey, Bull. 9. 1932. Tallahassee.)
15. Cushman A. J.: A preliminary report on the foraminifera of Tennessee. (State of Tennessee, dep. of edue. division of geology. Bull. 41. 1931.)
16. Deshayes: Animaux sans vertébrés du bassin de Paris. 1860.
17. Dreger: Die Gastropoden von Häring bei Kirchbühl in Tirol. (Annalen des k. k. Naturhist. Hofmuseums. Bd. VII. 1892.)
18. Duncan M. P.: Sind fossil Corals and Aleyonaria. Paleontologica Indica. Ser. VII. and XIV. Vol. 1. 1886.
19. Felix J.: Anthozoa eocenica et oligocenica. Fossilium catalogus. Pars. 28. 1925.
20. Ferenczi I., Kulesár K. és Majzon L.: Újabb adat Budapest földtani felépítéséhez. (Földt. Közl. 1939. LXIX. köt. p. 166.)
21. Ferenczi I.: Adatok az Ipoly-medence Sósartyán-Karanesség, illetve Balassagyarmat körüli részének földtani ismeretéhez. (M. k. Földt. Int. Évi Jel. 1933—35. 734. old.)
22. Franke D. A.: Die Foraminiferen des norddeutschen Unter-Oligocäns. (Abhandlungen und Berichte aus dem Naturw. Verein in Magdeburg. Bd. IV. 1925—27.)
23. Franzén Ágost: Hevesmegyei agyagok. (Természetrajzi Füzetek XIX. köt. 1896. p. 93—97.)
24. Gaál I.: Az egriekkel azonos harmadkori puhatestűek Balassagyarmaton és az oligocén kérdés. (Ann. Mus. Nat. Hung. 31. Pars. min. geol. paleont. 1938.)
25. Gillet S. et N. Theobald: Les sables marins de l'Oligocène du Haut-Rhin. Bull. d. Serv. d. l. Carte géol. d'Alsace et de Lorraine. III. p. 37—76. Strassbourg, 1936.
26. Götz G.: Bau und Biologie fossiler Serpuliden. Neues Jahrbuch für Min. Geol. und Pal. Beilage Band 66. Abt. B. 1931.
27. Gümbel W. C.: Beiträge zur Foraminiferenfauna des nordalpinen Eocäugebilde. (Abh. d. k. Bayer. Akad. d. Wiss. München 1868, II. CL. Bd. X. Abt. II.)
28. Hautken M.: A Clavulina Szabói rétegek faunája. Földt. Int. Évk. III. köt. 1875.)
29. Heer O.: Die tertiäre Flora der Schweiz. Bd. I-III. 1859. Winterthur.
30. Herrmann A.: Beitrag zur Kenntniss des Vorkommens von Foraminiferen im Tertiär des Unter-Elsass. (Mitteil. d. Geol. Landesanstalt von Elsass-Lothringen. Bd. IV. 1898.)

31. Horusitzky F.: A budapestkörnyéki dunabalszéli dombvidék földtani képződményei. (A m. k. Földt. Int. Évi Jel. 1933—35. 941. o.)
32. Horusitzky F.: Felső oligocén és alsó miocén korú faunák az Ipoly medencéből. (Földt. Int. Évi Jel. 1933—35. 775 o.)
33. Hörnes R.: Die Fauna des Schliers von Ottwang. (Jahrbuch d. k. k. geol. R. Anst. Bd. XXV. 1875. p. 333.)
34. Kautsky F.: Die biostratigraphische Bedeutung der Pectiniden des niederösterreichischen Miozäns. Annalen d. Naturhistorischen Museums in Wien. Bd. XLII. 1928. S. 245.
35. Kissling: Die Fauna des Mitteloligozäns im Berner Jura. (Abh. d. schweiz. pal. Gesellschaft Vol. XXII. 1896.)
36. Klähn H.: Die Fossilien des Tertiärs zwischen Lauch und Fecht. I. Foraminifera. (Mitteil. d. Nat. Ver. in Colmar. N. Folge, Bd. XIII—XIV. Colmar 1917.)
37. Koenen: Das norddeutsche Unteroligozän und seine Molluskenfauna. Abhandl. z. geol. Specialkarte v. Preussen. Bd. X. Lief. 1—7, 1894,
38. Koenen: Beitrag zur Kenntniss der Mollusken-Fauna des norddeutschen Tertiärgebirges. Paleontographica Bd. XVI. 1867.
39. Koenen: Das marine Mitteloligozän Norddeutschlands. (Paleontographica XVI. 1868.)
40. Kutassy Endre: A borsodmegyei Királd barnaszénmedencéje. (Földt. Szemle Bd. I. 253. o. 1928.)
41. Lóczy Lajos: A bükkszéki ásványolaj feltárása és az Alföld északi peremhegységeiben folyó, kincstári geológiai kutatások. (Ásványolaj 1937.)
42. Majzon László: Leányfalu és környéke harmadkori üledékeinek geológiai és paleontológiai leírása. Budapest 1933.
43. Majzon László: Fúrólaboratóriumi foraminifera vizsgálatok. (Földt. Int. Évi Jel. 1933—35. 1023. old.)
44. Majzon László: Budapestkörnyéki kattiai rétegek foraminiferái. (Földt. Int. Évi Jel. 1933—35. 1047. o.)
45. Majzon László: A bükkszéki mélyfúrások. (Földt. Int. Évk. XXXIV. köt. 1940. p. 275.)
46. Marty P. et Vergne M.: Florule stampienne de Dallett (Puy de Dome). (Bull. Soc. Geol. de France. 5 sér. 4. 1934.)
47. Meyer L.: Étude stratigraphique du terrain oligocène de la Haute-Alsace et du Territoire de Belfort. (Bull. du service de la carte géol. d'Alsace et de Lorraine. Tom. I, 1920—27. Strassbourg 1928.)
48. Id. Noszky J.: A Magyar Középhegység ÉK-i részének oligocén-miocén rétegei. I. Az oligocén a miocéntől való elhatárolásának kérdése. (Ann. Mus. Nat. Hung. XXIV. Köt. 1926.)



49. Id. Noszky J.: Jelentés az 1908. évben Gömör, Heves és Nógrád vármegyében eszközölt részletes földt. felvételről. (A m. k. Földt. Int. Évi Jel. 1908-ról. Budapest 1909.)
50. Noszky J.: A kiscelli agyag molluszka faunája. *Annales Mus. Nat. Hungarici*, 1939. Pars. Min. Geol. Pal.
51. Nyst: Description des Coquilles et des Polypiers fossiles des terrains tertiaires de la Belgique, 1843.
52. Orbigny: Foraminifères fossiles du Bassin tertiaire de Vienne, 1846.
53. Paul C. M.: Das Tertiargebiet nördlich von Mátra in Nordungarn. (Jahrb. d. k. k. geol. R. Anst. 1866. Wien.)
54. Panea M.: Die fossile Fauna und Flora aus dem Oligozän von Saslauesti-Muscel in Rumänien. (Anuarul Institutului Geologic al Romaniei, Vol. XVI, 1931. Bucuresti 1933.)
55. Potonié H.: Lehrbuch der Paläobotanik. Berlin, 1921.
56. Protosen: Contribulului la studiul faunei de foraminiferi tertiare din Romania. (Anuarul Institutului Geol. al Romaniei, IX, 1915. 1920. Bucurest 1922.)
57. Rzehak A.: Die Foraminiferenfanna des Neogenformation der Umgebung von Mährisch-Osttau. (Verhandl. des nat. Vereines in Brünn, Bd. XXIV, 1885)
58. Reuss: Die fossile Anthozoen der Schichtgruppe von S. Giovanni Harione. *Denkschr. d. Akad. d. Wiss.*, Bd. XXXIII, 1874.
59. Reuss: Beiträge zur Kenntniss der tertiären Foraminiferen-Fauna, III. Die Foraminiferen des Septarienthones von Offenbach. (Sitzungsberichte d. k. Akad. d. Wiss., Bd. XLVIII, 1863.)
60. Reuss A. E.: Ueber die fossilen Foraminiferen und Entomostracoen der Septarienthone der Umgegend von Berlin. (*Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges.*, Bd. III, 1851.)
61. Reuss A. E.: Die Foraminiferen, Anthozoen und Bryozoen des deutschen Septarienthones. (*Denkschr. d. k. Akad. d. Wiss.*, 1866. Bd. XXV.)
62. Reuss A. E.: Foraminiferen von Ottuang. (*Verh. d. k. k. geol. R. Anst.*, 1864, p. 20.)
63. Reuss A. E.: Die fossile Fauna der Steinsalzablagerungen von Wieliczka in Galicien. (Sitzungsberichte d. k. Akad. d. Wiss., Bd. LV, 1867, p. 166.)
64. Reuss A. E.: Die marinen Tertiärschichten Böhmens und ihre Versteinerungen. (Sitzungsberichte XXXIX, p. 207, 1860.)
65. Reuss A. E. Zur Fauna des deutschen Oberoligozäns. (Sitzungsberichte d. k. Akad. d. Wiss., Bd. L, 1864.)
66. Reuss A. E.: Die Fossilen Foraminiferen, Anthozoen und Bryozoen von Oderburg in Steiermark, 1864.

67. R h e z a k: Die Foraminiferenfauna der Neogenformation der Um-  
g b u n g v o n M ä h r . - O s t r a u . (Verhandl. d. nat. Ver. in. Brünn.  
Bd, XXIV. 1885.)
68. R i e h t e r R.: Die fossilen Fährten und Bauten der Würmer.  
(Paleontologische Zeitschrift. Bd. IX. 1928. p. 193.)
69. R o v e r e t o: Studi monografiei sugli Anellidi fossili. I. Terziario.  
(Paleontographica Italica X. 1904.)
70. R o z l o z s n i k P.: Geológiai tanulmányok a Mátra északi oldalán  
Parád, Reesk és Mátraballa községek között. (Földt. Int. Évi Jel.  
1932—35. p. 545.)
71. S a n d b e r g e r: Die Conchylien des Mainzer Tertiärbeekens. 1863.
72. S e h a f a r z i k F.: Adatok a mátrántúli barnaszéletterület geológiai  
a'kotásához. (Szent. Istv. Akad. mennyis.-term. oszt. felolvasásai.  
I. köt. 4. sz. 1920.)
73. S e h l o s e r: Revision der Unteroligozänfauna von Häring und Rent  
im Winkel. (Neues Jahrb. für Min. Geol. und Pal. Beil. Bd. XLVII.  
1923.)
74. S e h r é t e r Z.: A borsod-hevesi szén és lignitterületek bányaföldtani  
leírása. (M. kir. Földt. Int. Kiadv. Bpest 1929.)
75. S e h r é t e r Z.: Bükkszék környékének földtani viszonyai. Jelentés  
az 1936—37. évi földtani felvételekről. (Kézirat.)
76. S e h u b e r t J. R. Die Ergebnisse der mikroskopischen Untersuchung  
der bei der ärarischen Tiefbohrung zu Wels durehteuften Schich-  
ten. (Jahrb. d. k. k. geol. R. Anst. Bd. LIII. 1903. p. 385.)
77. S e h w a r t z R.: Prispěvek ku geologii okoli Filakova. Vestník. stát.  
geol. ust. CSR. 13. 1937.
78. S e h w a r t z R.: Nástin geologických poměru v Hodějově-kúpelích.  
Vestníku Stát. geologického ustavu. XIV. 1939.
79. S p e y e r: Die Oberoligozänen Tertiärgebilde und deren Fauna in  
Lippe Detmoud. (Paleontographica XVI.)
80. S p e y e r: Conchylien der Casseler Tertiärbildungen. (Paleontograp-  
hica Bd. IX., XVI., XIX. 1862—1871.)
81. S z e n t e s F.: Jelentés az 1934—35. évben a Mátra északi oldalán  
végzett földtani felvételekről. (Földt. Int. Évi Jel. 1932—35. p. 621.)
82. T e l e g d i R o t h K.: A kincstári ásványolaj- és földgázknutatás és  
termelés 1935-től, a mai állapot és a jövő kilátások. Bányászati  
és Kohászati Lapok. LXXII. évf. 9. sz. 189. old. 1939.
83. T e l e g d i R o t h K.: Felső oligocén fauna Magyarországból. (Geo-  
logica Hungarica I. Bd. H. 1. 1914.)
84. T e p p n e r W.: Lamellibranchiata tertiaria. Anisomyaria II. (Fos-  
silium Catalogus Pars 15. Berlin 1922.)
85. T e r q u e m M.: Les foraminifères de l'éocène des environs de Paris.  
(Mém. Soc. Géol. de France Sér. III. Tom. 2. Paris 1882.)



Ad. nat. del, dr. Jaskó.

Dr. Jaskó Sándor: A Rima és Tarna közötti oligocén kövületek.  
Dr. Alexander Jaskó: Die Fossilien der Oligozänschichten zwischen  
den Flüssen Rima und Tarna.



86. V a d á s z E.: A borsodi szénmedence bányaföldtani viszonyai. (Földt. Int. Kiadv. Bpest, 1929.)  
 87. U g o l i n i: Monografia dei Pettinidi neogenici della Sardegna. Paleontographica Italica, Vol. XIII. 1907.  
 88. W o l f f: Die Fauna der südbayerischen Oligozänmolasse. (Paleontographica Bd. XLIII. 1897.)

A IX. TÁBLA MAGYARÁZATA. — TAFELERKLÄRUNG.

1. Peeten (Entolium) corneum Sow. var. denudata Rss. Jobb teknő külső oldal. Rechte Klappe von aussen. 1×. — 2. Peeten (Entolium) corneum Sow. var. denudata Rss. Bal teknő belső oldal. Linke Klappe von innen. 1×. — 3. Peeten (Entolium) corneum Sow. var. denudata Rss. Fiatal példány bal teknő. Juveniles Exemplar, linke Klappe. 1×. — 4. Tellina nystii Desh. 1×. — 5. Cycloseris perezii Haime. Felülhúzet. Von oben. 1×. — 6. Cycloseris perezii Haime. Keresztmetszet. Querschnitt. 1×. — 7. Cycloseris perezii Haime. Septalis lemezek, felülhúzetben. Septen von oben, eine Partie. 7×. — 8—9. Protulites n. gen. segmentata n. sp. Keresztmetszet. Querschnitt. 5×. — 10. Protulites n. gen. segmentata n. sp. Oldalhúzet. Von der Seite. 5×. — 11. Protulites n. gen. segmentata n. sp. Tömeges előfordulása egy réteglapon. Massenhaftes Vorkommen auf einer Schichtfläche. 1×. — 12. Cuspidaria (Nearea) noszkyi n. sp. 2×. — 13. Leda (Nuculana) gracilis Desh. 2×. — 14. Corbula efr. subpisum d'Orb. Jobb teknő. Rechte Klappe. 2×. — 15. Nucula piligera Sandb. 2×. — 16. Nuculina ovalis Wood. 4×. — 17. Anisocardia quadrangula v. Koen. 2×. — 18. Lucina schloenbachi v. Koen. 2×. — 19—20. Brissopsis ottungensis Hoern. 1×. — 21—22. Nodosaria (Dentalina) majzoni n. sp. 20×. — 23—25. Textularia carinata d'Orb n. var. schréteri. 30×. — 26. Cinnamomum scheuhzeri Heer. 1×. — 27. Pyruia (Fienla) condita Brong. Diszítés részlet. Ein Teil der Skulptur. 2×. — 28. Pyruia (Fienla) condita Brong. 1×. — 29. Cassidaria cebinata Koen. 1×. — 30. Turritella quadrieaualiculata Sandb. 1×. — 31. Balanus efr. concavus Bronn. 1×.

FAJD-VÁLFAJOK ZÚZÓKÖVEI ÁSVÁNY-KÖZETTANI  
SZEMPONTBÓL.

Irta: Dr. vitéz *Lengyel Endre*.\*

— Az 57—58. ábrákkal. —

A M. kir. Madártani Intézet fajd-válfaajok izmosgyomortartalmait küldötte meg a szegedi Ásvány- és földtani Intézetnek: ásvány-közettani megvizsgálás céljából. A zúzókövek vizsgálatával

\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1940. március hó 6-án tartott szakülésén.

Dr. Szentpétery Zsigmond egy. tanár úr engem bízott meg és következőkben vizsgálataim eredményeit és ezekkel összefüggő következtetéseimet közlöm.

Ismeretes, hogy olyan madarak, melyek kemény táplálékot (magvakat, cellulózadús növényi részeket, kitinvázú rovarokat stb.) fogyasztanak, a fizikai emésztés elősegítésére különböző méretű és fajtájú ásvány- és kőzetdarabkákat vesznek igénybe. Izmos gyomrukat sárgás vagy szürkés, könnyen lefejtető, szarúnemű kéreg béleli, melynek vastagsága a táplálék minőségével, a madar méretével s a gyomorfal vastagságával egyenes arányban áll. A fejlett gyomorizomzat őrlő, daráló működését lényegesen felfokozza a szarukéreggel érintkező köveeskék mechanikai dörzsölő szerepe.

A Tetraonidák túlnyomórészen kemény, cellulózgazdag táplálékkal élnek s ennek megfelelőleg izmosgyomruk igen bonyolult felépítésű. A zúzókövek jelentősége e madárfajnál különösen szembe-tűnő. Általában magas hegyvidék lakója s ezért ennek jellegzetes táplálék-biotop keretei közül szerzi meg eleségét. Ennek minőségét az évszakok ritmikus ingadozása is lényegesen befolyásolja s emiatt átmenetileg — bizonyos évszakokban — szükségszerű táplálkozást kell folytatnia. E mozzanatnál a zúzóköveeskék felvétele fokozottabb jelentőséget nyer s fizikailag ellentállóbb táplálékminőséggel arányosan nő a zúzókövek mennyisége.

A madárvilágban szereplő zúzókövek élettani jelentőségével és mennyiségével több kutató (1—8) foglalkozik, de a zúzókövek *ásvány-kőzettani*, tüzetesebb vizsgálatára nem találunk adatokat.

Az Erdélyben élő Bányai János tanár úr gyűjtéséből származó Hargitai süketfajdok zúzókőanyaga annyira érdekesnek tünt fel, hogy átfogóbb vizsgálatok céljából minél több s lehetőleg különböző helyeken és évszakokban gyűjtött anyag szíves megküldését kértem és kaptam meg a Madártani Intézettől, amiért ez alkalommal is leghálásabb köszönetem fejezem ki.

\*

Összesen 155, különböző fajdvál fajhoz tartozó gyomortartalom állott rendelkezésemre, még pedig:

Tetrao urogallus L. (süketfajd) . . . . .	74 drb.
Tetrastes b. bonasia L. (esászarmadár) . . . . .	53 „
Lyrurus t. tetrrix L. (nyírfajd) . . . . .	26 „
Lagopus lagopus L. (hófajd) . . . . .	2 „

A vizsgálati anyag túlnyomó része Nagymagyarország magasabb hegyvidékéről származik, de több külföldi (Németország, Bulgária, Oroszország stb.) hegységéből ered. 64 izmosgyomortartalomban nem volt zúzókő, 91-ben pedig igen váltakozó mennyiségben.

## Számszerű megoszlásuk a következő:

Zúzókő- szám:	10-100	100-150	150-200	200-250	250-300	300-350	350-400	> 400
Izmos- gyomor:	27	11	7	5	8	15	8	4

6 fajdgyomorban 10 alatt van a kövecskék száma. Ez az alacsony érték minden valószínűség szerint annak következménye, hogy a gyűjtők egy része főként a növényi vagy állati táplálék-reliktumok megőrzését tartotta szem előtt s az esetleg együtt előforduló zúzóköveket szándékosan nem vette figyelembe vagy távolított el. Így magyarázható talán, hogy a sokszor csak kizárólag növényi maradványokat (mogyoró, boróka, fenyőgaly, rügy stb.) vagy csak ugyanazon ízeltlábú (*Otiorhynchus*) kitenpáncéljait őrizték meg a gyomortartalomból.

Megkísértem annak megállapítását, hogy adódik-e valamilyen összefüggés az évszakok (hónapok) és a zúzókőtartalom között? Annyi kétségtelen, hogy a zúzókőmennyiség változik a madárfaj s azon belül az évszakok szerint. Nem volt zúzókőtartalom a két *Lagopus lagopus* gyomortartalmában. A koresfajdnál (*Tetrao urogallus* x *Lyrurus tetrrix medius*) izmosgyomrában 259 kövecskét találtam. A többi 3 fajdváltozójánál a zúzókövek megoszlása a következő középértéket adta:

<i>Tetrao urogallus</i>	44 gyomorban	12.714 db.	középérték	289
<i>Lyrurus tetrrix</i>	14	„	1.963	„
<i>Tetrastes bonasia</i>	24	„	1.634	„

Amint látható a *Tetrao urogallus* izmosgyomrában talált zúzókövek átlagos mennyisége több, mint négyszerese a *Tetrastes bonasia* kövecsszámának és több, mint kétszerese a *Lyrurus tetrrix*-ének. A koresfajd zúzókőszáma a kereszteződő felek értékei között foglal helyet, de közelebb áll a *Tetrao urogallus*-éhoz. A szemese méret is jóval nagyobb. Megállapítható továbbá, hogy a hím egyéknél rendszerint több és durvább szemű a zúzókő, mint a nőstényeknél.

A legtöbb fajdot április-májusban lőtték a valószínűleg fent-álló vadászati rendelkezések értelmében. Sorrendben következnek az őszi hónapok (szeptember-október-november), majd a koratavasziak (február-március). Tanulságos áttekintést nyújt az alábbi táblázat, melyen hónapok szerint csoportosítottam a zúzókövek számszerű megoszlását:

Hónap:	Z ú z ó k ö v e k s z á m a :								Kéves	Közepes	Sok
	1-100	100-150	150-200	200-250	250-300	300-350	350-400	> 400			
I.	1	—	—	1	—	—	—	—	1	1	—
II.	1	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
III.	5	—	—	—	—	—	—	—	5	—	—
IV.	7	3	2	—	6	12	2	2	7	5	22
V.	8	3	2	3	1	2	4	2	8	8	9
VI.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VII.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
VIII.	1	1	—	—	—	—	—	—	1	1	—
IX.	1	1	2	—	—	—	—	—	1	3	—
X.	4	1	—	—	—	—	1	—	4	1	1
XI.	3	1	1	1	1	1	1	—	3	3	3
XII.	2	1	—	—	—	—	—	—	2	1	—
Összesen	33	11	7	5	8	15	8	4	33	23	35

Ha 1—100-ig kevésnek, 100—250-ig közepesnek, 250—500-ig soknak minősítjük a kövecskék számát, akkor 91 gyomortartalom közül 33-ban kevés, 23-ban közepes, 35-ben sok a zúzókö. Első csoportba kerülnek főként a császármadár, másodikba a nyírfajd, harmadikba a süketfajd és az említett koresfajd egyénei.

Megállapítható továbbá, hogy nemesak a gyomorkövek mennyisége, hanem mérete is váltakozik a válfajok szerint; viszonylag legnagyobb a süketfajdoknál, ahol 15 mm-es zúzóköméret is gyakran előfordul. Átlagos méret:

Császármadárnál . . . . .	3—8 mm
Nyírfajdoknál . . . . .	3—10 „
Süketfajdoknál . . . . .	3—15 „

A kisebb átméretűek mindig gömbölyűre kopottak, a nagy szemesek szabálytalan alakúak és érdes felületűek.

Bár a zúzókö-mennyiségre vonatkozó évszámunkénti adatok többé-kevésbé hiányosak, annyi mégis megállapítható, hogy legtöbb a zúzókö a téli és főként a tavaszi hónapokban (április-május). Amikor a magasabb hegyrégiókban még nincs zöld, zenge növényi és új állati táplálék s e madárfajok mag, szem, gally, rügy tehát cellulózadús tápanyagok felvételére kényszerülnek. A nyári hónapokban észrevehetőleg lecsökken a zúzóköszám, mert mindenemű táplálék bőven található s megemésztésük sem kíván túlerős zúzókö igénybevételt. Ősz beálltával főként magtermésre támaszkodik a táplálkozás, ami újra fokozódó őrölő bereendezkedést s gyomorkőfelvételt tesz szükségessé.



Észrevételeim szerint az esztendő két főperiódusra bontható a zúzókö-mennyiség szempontjából: egy tél-tavaszi zúzókögazdagabb s egy nyár-koraőszi köveesszegényebb időszakra. Az elhatárolás, a klímaviszonyok szeszélyes ingadozásának megfelelően, természetesen nem lehet éles és szigorú s az egyes fajtákon belül az életkor is lényeges szerepet játszik.

Kétségtelen, hogy e madaraknak tavasszal-ősszel alkalmi, télen szükségszerű táplálkozást kell folytatniok. Úgy, hogy a magasabb hegyrégiókban csak a nyár képezi a fő, könnyű és bőséges táplálkozási idenyt.

A Tetraonidák általában minden időszakban cellulózadúsán táplálkoznak, zúzóköveeskékre tehát mindig szükségük van. Táplálékuk gyakran kevert és változatos. Nyáron néha túlnyomólag rovarokból áll. *Thaisz*,<sup>1</sup> *Csiky*,<sup>2</sup> július-augusztus hónapokban megvizsgált madárgyomrokban 285 eset közül 177-ben uralkodólag rovarfélét talált. *Notte*<sup>3</sup> szerint egy megfigyelt *Lagopus lagopus* eleinte rovarokat evett, de csakhamar áttért cellulózadús növényi eledelre. Zúzóköveeskék jelenléte éppen a kevert táplálkozású madaraknál szembeeső. *Rörig*<sup>4</sup> szerint *Corvus cornix*-nál 275 esetből 197-ben, *Jaebis*<sup>5</sup> megállapította, hogy állati táplálkozás mellett kevesebb, növényinél viszont több a zúzókö. Így a *Corvus cornix*-nál április-szeptember félévében, állati táplálék kíséretében 7 százalék, növényi kíséretében 13 százalék zúzókövet talált. *Corvus frugileus*-nál ugyanezen félévben 19 és 30 százalékot, az október-márciusi félévben pedig 33 és 39 százalékot. Egész évre megállapított zúzókötartalom vegyes táplálkozásnál első esetben 15 és 24 százalék, utóbbinál 21 és 35 százalék.

Érdekes megfigyelni a zúzóköveeskék és növényi tápanyag ingadozását, *Barrows* és *Schwarz*<sup>6</sup> vizsgálatai szerint, a *Corvus brachyrhynchos*-nál:

	növ. tápl.	zúzókö
	%	%
október hóban . . . . .	67.4	13.8
december „ . . . . .	74.3	13.6
február „ . . . . .	71.0	19.0
április „ . . . . .	31.2	6.7
június „ . . . . .	29.5	3.9

Fenti összehasonlításból kiviláglik, hogy a téli és koratavaszi hónapokban lényegesen több a zúzókö, mint a nyáriakban.

<sup>1</sup> *Groebels*, F.: *Der Vogel*, I. Berlin 1932. p. 273.

<sup>2</sup> *Ibidem*, p. 273.

<sup>3</sup> *Ibidem*, p. 273.

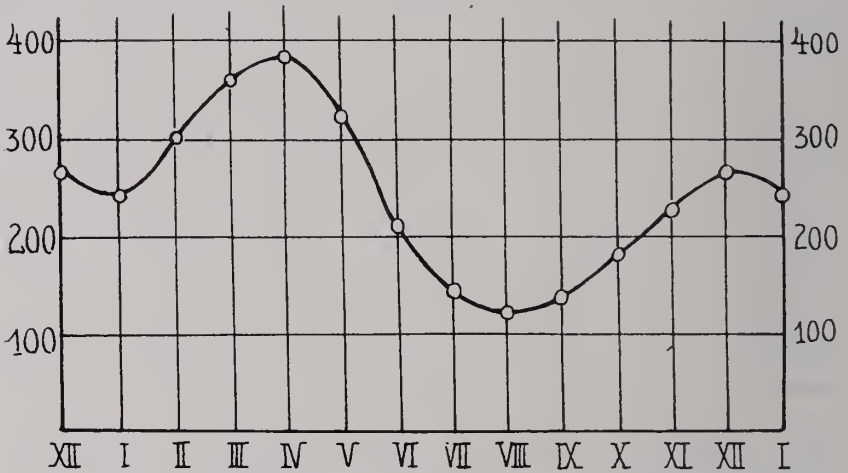
<sup>4</sup> *Ibidem*, p. 521.

<sup>5</sup> *Ibidem*, p. 522.

<sup>6</sup> *Ibidem*, p. 522.

A Tetraonidák körében hasonló megállapítás tehető bár kétségtelenül fontos szerepet játszanak a magasságviszonyok is. Ugyanis minél magasabb régiókban él a madár, annál később találja meg a vegetáció kifejlődésével párhuzamosan haladó bőséges és változatos növényi tápanyagokat.

Grafikus áblázolásban a következő kép bontakozik ki 44 Tetrao udogallus közepes zúzókőszámának hónapok szerinti megoszlásából:



57. ábra. A hónapok szerinti zúzókő-középvértékek grafikonja.

Az év egyes hónapjaiban a zúzókövek közepes értékét véve alapul, a grafikonban kettős esűsű görbe jön létre, egy nagy tavaszi esűsponttal, mely kisebb hegymagasságban a téli hónapoknak felel meg. Majd nyári esűsűsű következik s utána kisebb őszi emelkedés, mely után a kismérvű téli esűsűsű már a gyöngébb táplálkozási viszonyok és halkabb életritmus kifejezője. A kulminációs pontok valójában előbb következnek be, de 1000—2000 m magasságban, az évszakok késése következtében, a kettős esűsű görbe jobbra tolódik el.

Minden valószínűség mellett szól, hogy az izmosgyomorban minden évszakban szükség van zúzókövekre, de ezek mennyisége az évszakoktól függő szűkösebb vagy bőségesebb táplálkozási lehetőségeknek és minőségnek megfelelőleg időszakonként változik.

#### *A zúzókövek ásvány-kőzettani jellemzése.*

A zúzókövek nagysága szoros összefüggésben áll a fajdvál-fajjal és a nemmel. Bizonyos, de szabályszerűen ismétlődő maximumon túl nem emelkedik. A hím egyéneknek viszonylagosan több a nagy szemese. Fajta szerint bizonyos átlagméret felel meg az izmosgyomor céljaira.

A zúzókövek a gyomorba jutva megkezdik őrölő, porlasztó szerepüket s a bejutás pillanatától kezdve lassú, de meglehetősen egyenletes kopásnak vannak kitéve. A esiszolódást az izmosgyomor ritmusos összehúzódása révén, a szomszédos, megközelítőleg egyező keménységű szemesékekkel való állandó és kölesönös érintkezés okozza. Legömbölyödésük, tekintve az ásvány- és kőzetdarabkák nagy keménységét, csak aránylag lassan következnek be.

Az izmosgyomrokban egyidejűleg található zúzókövek különböző szemmagysága s eltérő lecsiszoltsága a mellett szól, hogy a felvett kővecskék hosszú ideig vesztegelnek s maradnak meg üzemképes állapotban. E feltevést támogatja az a tény is, hogy a zúzókövek csaknem mindig ellentálló, indifferens kvarevázatok. Olyan ásványszemesék tehát, amelyek még a hegyképző kőzetek elpusztulásánál is az utolsó mohikánok szerepét játsszák. Az izmosgyomrok működésének időnkénti szünetelése vagy esökkenő kontraktiója pedig még tovább nyújtja fentmaradásukat s biztosítja fizikai szerepüket.

A zúzókövek minőségi meghatározása a következő eredményt adta: A szemesék túlnyomó része kvarevázolat. Még pedig gyakorisági sorrendben: *kvarec*, *forráskvarecit*, likaesos *hidrokvarecit*, *jászpisz*- és *opálfajták*, ritkán rétegzett *achát*, tejfehér *kalcedon* és *tűzkő*. Egy-két esetben áttetsző *hialit* is előfordult gyöngyszerűen legömbölyödött szemesékekben. Egyéb ásványok közül leggyakoribb a szintén nagykeménységű *földpát*, ritkább az *apatit* és *cirkon*, halványárga *topáz* és rózsaszínű *gránát*.

Kőzetek közül: *gránit*, *gnájsz*, *csillámpala*, különböző *andezit*, zöldkőves *andezit* (madarasi Hargita), vörös és szürke *homokkő* (Beszterce-Borgó, Máramaros és Háromszék), és *kvarecit* fordul elő. A kisebb keménységűek és lazább szerkezetűek (csillámpala, gnájsz, zöldkőandezit) teljesen legömbölyödöttek.

Három fajdválffajnál a fontosabb ásványok és kőzetek súlyszerinti megoszlásából a következő %-os eredmények adótlak:

	Kvarec	Kvarecit	Jászpisz	Opál	Hydrok.	Achát	Gránit	Kr. pala	Hom. kv.	Andezit
Nyírfajd Benedekfalva	92	6	—	—	—	—	—	—	2	—
Császármadár Tátraháza	79	4	—	—	—	—	13	2	2	—
Süketfajd Máramaros	64	12	2	0.5	7	0.5	7	1	4	2
Süketfajd Háromszék	75	4	—	—	3	—	—	1	16	1

A táblázatból kiolvasható, hogy a Tetraonidák zúzókövei közül legfontosabb szerepet a gránitos kőzetek kvareca (64—92%) játsszik, majd sorrendben következnek a homokkővek durvább szemű, szürke kvareca (16%) azután a kristályospalák kvarecitja (12%),

majd jól felismerhető gránitdarabkák, melyeken a kvare mellett a földpát és néha esillám is együtt van. Kisebb arányban vesznek részt a hidrokvarcit- és jászpiszváltozatok, andezitfélék, különböző kristályospaladarabok, opálfajták és ritkán achátszerű esíkozott kovaásványok.

Közepes értékre átszámítva a fontosabb ásvány- és kőzetfaj-  
tákat, esökkenő sorrendben a következő értékeket nyerjük:

gránit- kvare	homokkő- kvare	gránit	kvarcit	hidro- kvarcit	jászpisz	andezit	
%	77.4	6	5	6.5	2.5	0.5	0.75

kristályospala	opál	achát
1.3	0.1	0.1

A zúzókövek kőzettani vizsgálata tehát azt mutatja, hogy a *fajdok mechanikai segédeszközül igénybe vett zúzókövecskéi csaknem teljesen SiO<sub>2</sub>-dús ásvány- és kőzetváltozatok, melyek keménységüknél fogva a fizikai és vegyi behatásokkal szemben a legellentállóbbak s a fizikai emésztés céljaira a legmegfelelőbbek.* Sötétzínű, kevésbé indifferens, femikus ásvány még véletlenül sem található a zúzókövek között.

Valószínűnek kell tartanunk, hogy másfajta, kisebb ellentállású ásvány- és kőzetanyag is jut időnként a fajdok izmosgyomrába, de ezek részben kis keménységűek s vegyi ellenállóképességük-nél, részben lazább szerkezetük-nél fogva nem maradhatnak meg hosszabb ideig. Fel kell tételeznünk, hogy esetenként külsőleg kvarehoz hasonló karbonátok s más bomlékony ásványok felvétele is megtörténik, ezek azonban a gyomornedvek, savak hatásának csak igen rövid ideig bírnak ellentállni s mihamar oldatba mennek át. Ezért HCl-dal pezsgő karbonát-ásvány nem található a zúzókövek között.

A fajdgyomrokban szereplő fontosabb ásvány- és kőzetanya-  
gok fizikai ellentálló képességének megállapítására kopási kísérle-  
teket is végeztem. Megközelítőleg egyformán érdes felületű, szabály-  
talan ásvány- illetve kőzetdarabkákat választottam ki s korund-  
korongon addig esiszoltam, amíg alakjuk gömbölyded s felületük,  
a zúzókövekhez hasonlóan, síma lett. Az elektromos erővel hajtott  
korong forgásszámának s az ásvány és kőzet keménységének viszony-  
nyából a kopás mértéke állapítható meg, a következő képlet alapján:

$$s = \frac{f}{k}$$

ahol  $s$  a kopást,  $f$  a forgásszámot,  $k$  a keménységet jelenti.

Összetett kőzetek keménységének megállapításánál a lényeges ásványalkatrészek keménységéből adódó középértéket vettem tekintetbe. A korund-korong forgásszámát a forgási időből számítottam ki.

	keménység	korong-forgásszám	$s = \frac{f}{k}$
kvarec	7	879.12	126
kvareit	7	835.83	119
hidrokvareit	6—7	772.56	115
jászpisz	6	702.63	117
opál	6	684.71	114
gránit	5.3	672.66	125
andezit	5	422.91	85
andezit	5	422.91	84
gnájsz	4.5	319.66	71

A nyert kopási értékek teljes összhangzásban állnak a zúzókövek megaszkopikus vizsgálatának eredményeivel. Leglassabbau kopik a tiszta kvarec, majd a kvareszemesékből álló kvareit és hidrokvareit, továbbá a jászpisz, opál és gránit. Összetételénél és főként szerkezeténél fogva kevésbé áll ellent a riolit, andezit és gnájsz. Még gyorsabb a kőzet kopása, ha az elváltozott, mállott volt. Ezért tapasztalható, hogy egyes kőzetfajtákból álló zúzókövek következetesen teljesen legömbölyödöttek. A kőzetszerkezet sem hagyható figyelmen kívül a zúzókö formajellegének elbírálásánál. A likaesos, porózus, lemezes, palás szerkezetű kőzetdarabkák jóval gyorsabbau kopnak. Kivételt képez, megfigyeléseim szerint, a kovaanyagból álló hidro- és forráskvareit, amely likaesossága mellett is rendkívül ellenálló s mint legideálisabb zúzóköanyag, hosszú ideig játssza őrlő szerepét az izmosgyomorban.

A kőzettani vizsgálatok kielégítő feleletet adtak arra a kérdésre is, hogy honnan erednek tulajdonképpen a zúzókövek. Mert nem véletlen, hogy milyen ásvány- illetve kőzetfajtából áll a kövecskék túlnyomó része. *Minden nagyobb kőzettani egység, minden magasabb hegység tartalmazza kétségtelenül mindazokat az ásvány- és kőzetanyagokat, melyekre a fajdoknak az emésztés elősegítése céljából szükségük van.* Kvarédús ásvány- és kőzetváltozat a legtöbb magashegységben előfordul, amivel a Tetraonidák zúzóköszükségletüket fedezhetik; a közelebbi vizsgálatokból azonban az is kiderül, hogy *az egyes, egyoldalúlag felépített hegységek kőzettani alkotása feltétlenül rányomja a maga jellemző bélyegét a zúzókötartalomra.* A gránitterületen élő fajdok izmosgyomra esupa víz-tiszta, kékes- vagy lilásfehér kvarekristályokat, gyakran gránitdarát tartalmaz túlnyomó többségben. Krist. palákból álló ősrégi hegységekben szürke, tejfehér, sárgásfehér kvareit, kvareitpala, alárendelten gnájsz, csillámpalaváltozat a zúzókövek anyaga. Fiatalabb riolit-andezit területen a kvareon kívül sok hidrokvareit, opál és jászpiszdarabka is bejut a fajdfélék zúzájába. A kárpáti homokkő-

hegyláncok területén sok szürkésfehér kvareszem üti rá a zúzókövtartalomra a maga egyéni bélyegét.

Igy feltűnő sok szürkésfehér zúzókövet tartalmaz a Benedekfalva-i Lyrurus tatrix izmosgyomra. A vasmegyei Czák Bonasia bonasia válfajaiban igen sok, ugyanazon földtani területről származó, tejfehér kvarckavies található. A esernovitzi Tetrao bonasia izmosgyomrában sok 2—6 mm-es szürke, felismerhetőleg homokkőkvare fordul elő. A tátraházi Tetrao bonasianál sok gránitból eredő kvareszem található, melyhez néha a gránit földpátja és biotitja is tapad. Az Erdőbényéről származó Tetrao urogallus izmosgyomrában sok a tejfehér és téglavörös, ritkán májbarna jászpisz és opáldarabka. A lándzséri (Sopronvm.) példányokban sok a zöldesfehér krisályospalakavies, melynek színeződését zöldesszürke klorit vagy sárgászöld epidot okozza. A Szent Ivánhegy-i Tetrao urogallus izmosgyomra esupa szürke, szögletes homokkőkvareot tartalmaz. Nagyszeben környékéről származóban feltűnő sok fehér, gyöngyszerű kvarcitzúzóköveske található. A lipitói zúzókövek a terület változatos felépítésének megfelelőleg, eltérő színűek és eredetűek: szürke homokkőkvareok, fehér kvareitok, vöröslőbarua jászpiszdarabkák. Az iglóiak sárgásfehérek s a fogzománehoz hasonlóan kopottak. A besztereebányai zúzókövek fénytelen, szürke kvareszemek. Sok közöttük a homokkődarabka.

*A zúzókövek minősége s az élettani keretül szolgáló hegységek kézettani felépítése között kétségtelen kapcsolat ismerhető fel.* Nagy és egyhangú kőzetterületeken jellegzetes egyoldalúság jelentkezik a zúzókövekben is. Bonyolult szerkezetű és felépítésű vidékeken a zúzókövek kevertsége állapítható meg. E tény szoros összefüggésben áll a zúzókövek számára alkalmas kaviesanyag momentán adottságával.

Zúzókövek gyűjtésére, fajok általi felszedésére legalkalmasabbak a magas hegyvidékek patak- és folyómedrei, melyek a legváltozatosabb összetételben tartalmazzák mindazon kőzetek törmelékanyagát, mely erózió kapcsán a környező lejtőkről a medrekbe jutott. Hóolvadáskor, valamint tavaszi és őszi esőzések alkalmával megmozdul a meglazult törmelék a csapadékvizek erőteljes sodrásban s a patakmederben halmozódik össze. Nyári magas légnyomás idején a medrek nagyrésze kiszárad, vízmennyisége lényegesen lecsökken s mint terített asztal készen várja a fajok kőzetéhségét. Kaviesok felvétele, bár minden évadban feltehető, bőséges utánpótlásunk legvalószínűbben nyár végén és ősz folyamán képzelhető el, mikor a növényzet lassú pusztulásával a keményhéjú magvak, termések fogyasztására kerül sor. Majd ez is megcsökken s e madárfajtáink tél végén, tavasszal ág-, gally-, rügytáplálékra vannak utalva, ami fokozottabb zúzóköfelvételt igényel. A táplálékanyag ilyértelmű kieserélődését, párhuzamos hozzáilleszkedésben, a zúzókö mennyiségi ingadozása követi, hogy kiváló minősége és számbeli aránya révén megfeleljen annak az élettani szerepnek, melyre a madarak izmosgyomrában hivatott.

*Biológiai tanulmányok.*

A zúzókövek élettani vizsgálata azt mutatja, hogy olyan ásványok illetőleg kőzetfajták kerülnek össze a fajok izmosgyomorjában, melyek túlgyors elkopás veszélye nélkül, hosszú ideig végezhetik daráló, őrölő tevékenységüket. A kövecskék sajátos együttese azt a feltevést is alátámasztja, hogy nem véletlen sodorja össze egymás mellé, hanem bizonyos ösztönös, atavisztikus kiválogatási hajlam irányítja a fajokot az ásvány- és kőzetválozatok felvételénél. A madár ösztönszerűleg megérzi, hogy a szüntelen, fehér, szürke, üvegszerű kövecskék szolgáltatnak ideális anyagot izmosgyomorra fizikai emésztőműködésének elősegítésére. Ezért a legkeményebb, érdesfelületű, (hidrokvarcit, horzsakő esetében likacsos, de szintén ellentálló) ásvány- és kőzetanyagot részesítik előnyben a puhá, könnyen málló, szétesésre hajlamos kavicsváltozatokkal szemben.

A probléma tehát eredetileg kettősnek tűnhet fel: 1. Vagy a Tetraonidák ragaszkodnak ösztönszerűleg a világos árnyalatú, üveggülsejű kovaásványfélékhez valamint a kemény,  $\text{SiO}_2$ -dús kőzettörmelékekhez, melyeket a magasabb hegyrégiókban könnyen s úgyszólván mindenhol megtalálhatnak. 2. Vagy másfajta, vegyileg gyorsabban elbomló ásvány- és kőzetanyagot is felvesznek, melyek azonban, mint kevésbé ellentálló, aránylag rövid üzemmuika után felörlődnek s eltűnnek, vagy feloldódnak a gyomornedvek hatása alatt. Karbonátok a savas környezetben természetesen nem maradhatnak meg. Csak szilikátok képesek dacolni a vegyi és fizikai tényezőkkel szemben s ezek között is a legindifferensebb kovaásványok s legsavanyúbb kőzettörmelékek.

Közelebbi vizsgálatok inkább az első feltevés helyességét igazolják: az ösztönszerű kiválogatás valószínűségét.

Nem áll meg tehát az a feltevés, hogy a fajoknak messzi, idegen vidékekre kellene időnként elvándorolniok, hogy az izmosgyomor üzemtartásához szükséges ásvány- illetőleg kőzetanyagot megszerezzék. Minden magasabb hegység patakmedreiben megtalálhatók a szükséges méretű kovasavdús kavicsok. Egyes nagyobb területegységeknek tagadhatatlanul meg van a maga jellemző, néha nagy felületekre kiterjedő kőzetanyaga, mely ráüti bélyegét a gyomorkövek minőségére. Homokkővonulatok mentén (ÉK-i, K-i Kárpátok) szürke kvarckavicsok vannak túlsúlyban. Gránithegységben (Tátra) a gránit jellegzetes kvareca ismerhető fel. A zúzókövek kőzettani egyoldalúsága joggal keltheti azt a látszatot, hogy fajok speciális vidékeket vagy éppen szűkhatárú helyeket keresnek fel gyomorköszükségletük kielégítésére. Ha ez a feltevés helyes lenne, a Tetraonidák élete csak bizonyos hegységekhez kapcsolódhatna. E helyhezköttöttség idők folyamán feltétlenül szembetűnővé vált volna. *A tapasztalat ezzel szemben azt mutatja, hogy a fajok minden viszonylag magasabb hegységben otthonosak s a zúzókövek egyoldalúsága csak ott válik kifejezetté, ahol nagyobb területen azonos*

*közettípus játszik uralkodó szerepet, mely rákényszeríti egyhangúságát a zúzó-együttesre.*

A vizsgálatok kapcsán arra a kérdésre is feleletet adhatunk, hogy mikor és hogyan történik az elkoptatott zúzóanyag kiesé-  
lődése. A szemese méretből nyíltan megállapítást nyert, hogy egyetlen fajd izmosgyomorban sem található 1—2 mm-nél kisebb zúzó, holott a gyomor őrlő mechanizmusa a kavicsokat a legteljesebb el-  
kopásig fel tudná használni. Az a tény, hogy parányi, legömbölyö-  
dött kövecskéket nem, vagy csak elvétve találunk, amellet a felte-  
vés mellett szól, hogy *kilépésüket az izmosgyomor, automatikusan szabályozza. A legfinomabb szemcsék számára az út valószínűleg mindig nyitva áll* s a bélrendszeren át az ürülék távozásakor a sza-  
badba jut. A méret kicsinyiségénél fogva már őrlő szerepet alig ját-  
szó kövecskék részletekben és folyamatosan távolodnak el és ugyan-  
ilyen arányban történik időnkénti, alkalmas utánpótlásuk.

A futóhomok kvarcesemeséi évezredek alatt koptak le kerekre és csökkentek mm-es szemese méret alá. A sarkos kavicsok felületét is földtörténeti időszakok esiszoló mechanizmusa súrolja simára, szögletesre. A koptatási folyamat természetesen nem állandó s a különböző irányú, időszakos szelek erejétől s gyakoriságától függ. Ha a madarak izmosgyomrának működését, kisebb nagyobb meg-  
szakításokkal, pihenő intervallumokkal, folytonosnak is képzeljük el, a szilikátkövecskék élettartama így is igen hosszúra tehető. Nem valószínű tehát az a feltevés, hogy a zúzókövek csak hóna-  
pokig maradnak meg az izmosgyomorban. Helyesebb az az elgon-  
dolás, hogy *a naponként kikerülő szemcsék, parányi elkopott zúzó-  
kövecskék pótlására a madár időnként 1—2 szem nagyobb, durva  
szemcsét szed fel.* Ösztönszerű belső kényszer hatása alatt eselek-  
szik, különösen mikor gyűjtésre alkalmas hegységfelületeken, dur-  
vahomokos-kavicsos, száraz patakmedrek mentén fordul meg nap-  
közi bolyongása közben. Űgyszólván játszva gyűjti össze, amint azt  
tyúkfajtáinknál is láthatjuk.

Rey szintén megállapította, hogy az izmosgyomorban a na-  
gyobb szemű kavicsok és kövecskék túlnyomó többségben vannak a  
finom homokkal szemben:

	homok	kövecs	kő
Lyrurus tetrixnél	0.02	1.17	98.81 %
Tetrao urogallusnál	0.00	0.08	99.92 %

Őt, Nagymagyarország különböző hegységéből származó Tetrao urogallus izmosgyomrának zúzókövei, súlyszerinti megoszlás alapján, a következő %-os eredményeket adta:

	kő (5-14 mm)	kövecs (2-5 mm)	homok (2 mm)
Lándzsér	88.46	11.42	0.12
Görgény	82.84	17.07	0.09
Fogaras	90.57	9.07	0.34
Litóújvár	79.52	19.41	1.07
Tátralomnic	96.10	3.07	0.02

Mind-nik esetben túlnyomó többségben szerepelnek az 5—14

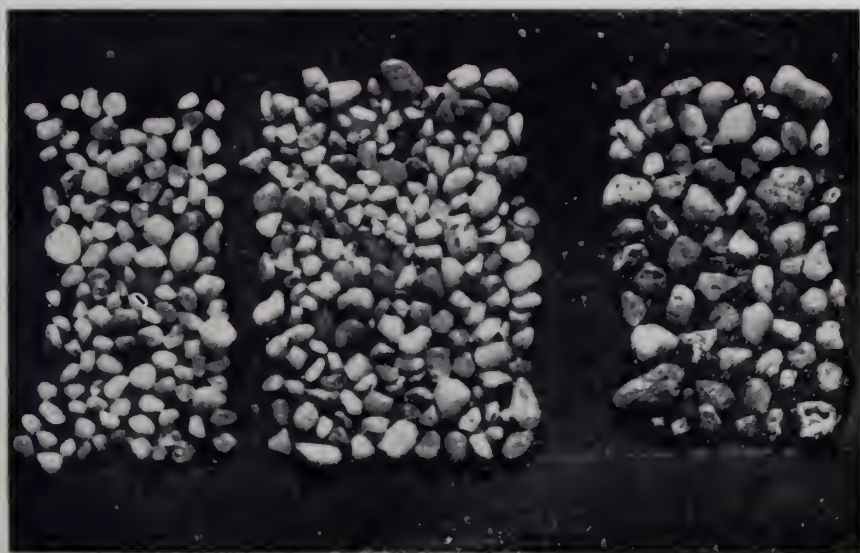


mm nagyságú zúzókövek; változó, de alacsony %-os mennyiségben a 2—5 mm méretű kövecskék s legtöbbször 1% alá esökken a 2 mm-nél kisebb homok értéke.

E számszerű adatokból is kiviláglik, hogy a Tetraonidák izmosgyomura a zúzókövekre nézve bizonyos osztályozó, szortírozó képességgel bír; a kisméretű, erősen lecsökkent jelentőségű homokszemekre a fizikai emésztés szempontjából már nincs többé szüksége. Ezek az összedarált táplálékkal együtt továbbjutnak. Viszont az is valószínű, hogy a gyomornak meg van az a képessége is, mellyel a táplálék minőségéhez valamint az utánpótlás lehetőségeihez képest a zúzóköveket bizonyos időre visszatartani, eltávozásukat megakadályozni tudja.

Rey gyöngykimutatásokkal kapcsolatban megállapította, hogy galambnál a lenyelt gyöngyszemek csak 12 nap után jelentek meg az ürülékben. Majd naponként 6—8 darab, végül a 28. napon 43 db. egyszerre távozott el a esőron át. Tyúkgyomorban viszont még egy év után is lent maradtak a gyöngyszemek. Groebels libákon és kaesákon végzett megfigyeléseket s arra a megállapításra jutott, hogy szemes tápláléknál a kavicszemesek felvétele és kiürítése dúsabb volt, mint burgonyás étkezésnél. Tehát a zúzókövek forgalma az eledel keménységével fokozódik. A legkeményebb táplálékot fogyasztó madaraknál a legtöbb zúzókő található az izmosgyomorban.

A zúzókövek kieserélődésének módjára és azok formajellegére nézve egyik Tetrao urogallus (Hargita, Madarasi-esües) zúzókőmennyisége tír clénk hű képet. E célból a zúzóköveket nagyság és forma szerint csoportosítottam. A fényképen jól látható, hogy a



58. ábra. Zúzókövek egy süketfajdkakas izmosgyomrából. Hargita, Madarasi-esües. 1934. május havában lötte Soó Gáspár, 377 darab. Természetes nagyságban, kopás szerint 3 csoportba osztva.

legkisebb méretű köveeskék erősen legömbölyödöttek, gyöngyszerűek. Feltehetőleg ezek vettek részt leghosszabb idő óta az izmosgyomor működésében s ezek kerülnek ki sorrendben leghamarabb a szervezetből. A középső esoport jóval nagyobb létszámú, csak félig legömbölyödött s nagyobb átméretű. A harmadik esoport a legdurvább szemű; szögletes, tehát a legfrissebb anyag, melyre még hosszú szerep vár.

A közelebbi vizsgálatok mellett a feltevés mellett szólnak, hogy a *Tetraonidák nem egyszerre, hirtelen cserélik ki zúzóköveiket, hanem folytatólagosan*. Az 1 mm alatti szemesék jutnak ki leghamarabb az ürülék eltávozásának sodrában. A madár ösztönyszerűleg érzi, különösen ősszel és télen, mikor magtermés vagy csak cellulózadús táplálék áll rendelkezésre, a bőségesebb zúzókövútánpótlás szükségét és akkor ott szednek fel új kaviesanyagot, ahol megfelelő méretű és fajtájú felvételre készen áll. Kemény táplálék vagy fokozott ütemű táplálkozás bőségesebb zúzókövanyagot igényel, mert segítségükkel a tápanyagok kihasználása tökéletesebb. Valószínűleg nem létszükséglet a madaraknál a zúzókövek jelenléte, kísérletek tanúsága szerint nélkülük is meg tudnak élni, de szerepük az emésztés fizikai lebonyolításánál határozottan előnyös. Igénybevételüknél a madarakat ősi, öröklődő, atavisztikus hajlam vezeti.

A fajoknak a szükséges ásvány- és kőzetanyagért nem kell tehát messzire vándorolniuk, az izmosgyomor életműködéséhez megkívánt durvább szemű, kovasavdús, ellentálló kaviesváltozatokat a magasabb hegyrégiók közettörmelékében mindenhol megtalálják. Ott, ahol éltük leperog s ahova talán részben emiatt is ősi, oikológiai viszonyok kényszerítik.

\*

Leghálásabb köszönetem fejezem ki ez alkalommal is Dr. Szentpétery Zsigmond egy. tanár úrnak, hogy a vizsgálatokhoz szükséges eszközöket rendelkezésemre bocsátani szíves volt.

#### IRODALOM.

1. Groebbels, F: Der Vogel I. Berlin, 1932.
2. Jacobi, A.: Die Aufnahme von Steinen durch Vogel. Arbeiten aus d. Biol. Abt. f. Land-u. Fortwirtschaft am Kaiserl. Gesundheitsamte. I. 1900. p. 223.
3. Naumann, J.: Naturgeschichte der Vögel Mitteleuropas. Herausg. v. Carl R. Henricke, XII. Gera-Untermhaus (o. J.)
4. Rörig, G.: Magen untersuchungen land-u. forstwirtschaftlich wichtiger Vögel. Biol. Abt. f. Land-u. F. am Kaiserl. Gesundheitsamte, Berlin I, 1900. p. 1—8.
5. Stresemann, E.: Aves in Kükenthal-Krumbach: Handb. d. Zool. VII. 1927—34.
6. Vasvári M.: Bukók és Búvárok. Halászat. 33. 1932. p. 10—13.
7. Vasvári, M.: Die Bedeutung d. Magensteine (Gastrolithe) bei den Seetauchern. Intern. Ornithol. Congress, Oxford, 1934. p. 730—743.
8. Hesse-Dofflein: Tierbau u. Tierleben. Jéna, 1935, p. 385.

## KORDIERITTARTALMÚ ZÁRVÁNY A PILISMARÓTI AMFIBOLANDEZITBEN.\*

Írta: *Szűcs Mária*.\*

Az 59—63. ábrával

Harmadkori kömlési kőzeteink sok helyen meglehetősen gazdagok zárványokban. Ezek a zárványok részben *endogének*, részben *exogének*, vagy *La Croix (Y)* terminológiája értelmében *homogének*, vagy *enalogének*.

A Dunazúg-hegység különböző andezittípusainak vizsgálata során ismételtelen bukkantam zárványokra, amelyek egyikét-másikat korábbi értekezéseimben (2, 3) már volt alkalom ismertetni. Figyelemreméltóbb leletek közé tartozik az a zárvány is, amely Pilismarót környékének kőzettani felvételezése közben került kezembe. Egy természetes andezit feltárásból, mintegy 40—45 cm. hosszúságú és kb. 25 cm. széles, lenesealakú, kékesszürke zárványt találtam. Vizsgálataim során ez a zárvány kordierit tartalmúnak bizonyult. A vizsgálat során leszűrt eredményekről a következőkben számolhatok be.

\*

Kordierit-tartalmú zárványt hazai irodalmunk több helyről említ. *Vogelsang (4)* a Karanes hegyvidékről, *Koch Antal (6)* a Visegrádi-hegységből, *Szontagh Tamás (7)* a zólyomgyeji Polana augitandezitjéből ír le kordieritet. *Schafarzik (8)* Pilismaróton, a dévai amfibolandezitben és a sátoraljai Kopaszka-hegyen, *Szádeczky (9)* a szobi Ság-hegy andezitjében találta meg ásványukat. Újabban *Papp Ferenc (10, 11)* a bürzsönyi andezit, *Jugovics* a dunántúli Ság-hegy bazaltjainak kőzettani vizsgálata közben akadt kordieritre.

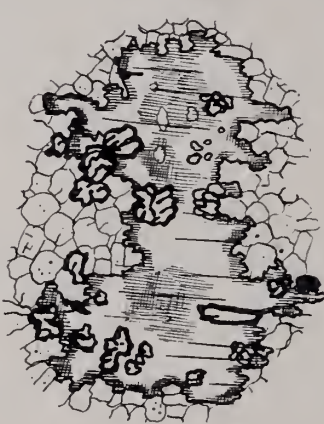
A pilismaróti előfordulás a Dunazúg-hegységben nem egyedülálló jelenség. Már *Koch Antal (6)* említést tesz a Szentendre és Izbék határában elterülő Kapitány-hegy „labradoramfibolaugit-trachit”-jában talált dió és gyermekököl nagyságú kordieritgnájsz-zárványról. *Schafarzik (8)* pedig ugyancsak Pilismarót környékén talált 1/2 mogyoró nagyságú, kékesszürke, kordierites zárványt.

A kordierit-zárványt *bezáró kőzet* ibolyásszürke, meglehetősen elváltozott *amfibolandezit*. *Megaszkopos* alkatrészei 1—4 mm-es szürkésfehér földpátok és 1—7 mm-es amfibolok. Az amfibol hosszú, oszlopos kristályai nagyfokú elváltozás miatt, rozsdabarna színűek. *Mikroszkóp alatt* az alapanyag s a porfirosan kivált elegyrészek aránya 46 százalék alapanyag, 38 százalék plagioklász, 6 százalék amfibol, 3 százalék piroxén, 6 százalék érc és 1 százalék másodlagos termék. *Az alapanyag* szerkezete hipokristályos hialopilités. A mikro-

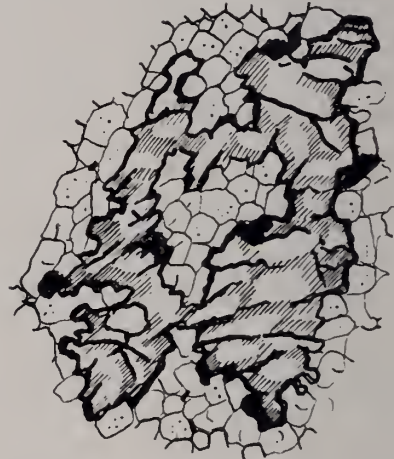
\* Előadta a Magyarhoni Földtani Társulat 1940. december 4-i szakülésén.

litok nagy része földpát, de közöttük sok ércesedett és kloritosodott-jórészt tűszerű amfibol- és lééalakú piroxénmikrolitot is találunk. Feltűnően sok a magnetit szemese.

A porfiros *földpátok* legtöbbszörre (010) szerint táblás lemezek, töredezetek, elválóztak. Optikai meghatározások során  $An_{57}$ - $An_{58}$  összetételű *labradoroknak* bizonyultak. Rajtuk az albit- és karlsbadi ikertörvény jól felismerhető. A nagyobb kristályok zónás felépítésűek. Sok bennük az üvegzárvány. Elválásuk — főleg szericitedés — a kristályok belsejében nagyfokú. Űde *amfibol* maradvány esupán ércesedett keretben, vöröses vagy barna színű foszlányokban figyelhető meg. Fajta szerint *barna amfibolok*, ng.  $\angle = 12-14^\circ$ . Gyakran megfigyelhető részleges, néha teljes reszorpciójuk. Eredményeként széles magnetit szemesekeret övezi az egyes kristályokat. A legtöbb kristály teljesen reszorbeálódott, helyén a



59.



60.

59. ábra. Titánaugit-lemez kordieritdús környezetben, sok titanit zárvánnyal. 11. Nic. 60 $\times$ .

60. ábra Kristályváz-szerű titanit, peremlein ilmenittel. 11. Nic. 56 $\times$ .

magnetit szivacszerű laza kristályhalmazait és közöttük piroxén-szemecskéket találunk. A nagyobb egyének belsejét a magnetiten kívül erős fénytörésű epidot-szemecskék töltik ki.

A *zárvány* színe nem egyöntetű; kékesszürkén és világosbarnán sávozott. A réteges sávok mérete 1—12 mm. Az egyes világosabb kékesszürke sávok a megejtett vizsgálatok során kordieritben gazdagnak bizonyultak. A rétegeség kristályos palák és gnájszok parallel-palás szerkezetére emlékeztet. Az enyhén hajlott sávok jellemző egymástól eltérő színét különböző, túlsúlyra jutott ásványok okozzák. A kordieritben gazdag sávok szürkék, kékesszürkék, míg a különböző fajtájú piroxéneknél gazdagok barnák, vörösesbarnák, a limonitok viszont rozsdavörösek.

A kőzet texturája palás lenticuláris, helyenként finoman redőzött. A kisebb-nagyobb, hosszan kiékelődő lapos, leucesealakú betelepülések mérete 2–8 em. A szürkésfehér rétegekben egyenlőtlen eloszlásban nagyobb, szabad szemmel is jól látható, helyenként 1/2 em-es gesztenyebarna piroxén kristályok foglalnak helyet. Ezek következetesen a világos sávokat kísérik. A zárványban helyenként szabálytalanul legömbölyödött, túlnyomólag világosbarna és fehér szemesekből álló részek fordulnak elő, amelyekben a rétegeesség kevésbé észlelhető; az átmérőjük olykor az 5–6 em-t is eléri. A zárványnak ez a szabad szemmel is megfigyelhető egyenlőtlenül változó ásványos összetétele és szemnagysága, valamint szöveti különbözősége teszi érthetővé, hogy könnyen esik szét szabálytalan darabokra.

Vékonyesiszolatának *mikroszkópi* vizsgálata során szerkezete általában granoblasztosnak bizonyult. De előfordult néhol tipikusan szarúkö szerkezet-részlet is, amelyet az apró alkatrészek összeszővődése és egyidejű elsötétedése jellemez. A titánaugitos részek a kristályok nagyobb mérete miatt porfiroblasztosak, a szillimanit megjelenése viszont fibroblasztos szerkezetet okoz. Igen szép példányokat találunk a poikiloblasztos szerkezetre is, ahol részben a földpátok femikus alkatrészeket, részben az augitok kordieritet, vagy földpátot tartalmaznak zárványként.

Uralkodó alkatrésze a *plagioklász*. Alárendelten *ortoklász* és *mikrolin* is előfordul. A mikrolin-rács elmosódott szélű lemezekből áll s pertites összenövés — ortoklászban az albit szételegyedése — legtöbbször nem terjed ki az egész földpátegységre. A plagioklász mérete 0.04–0.16 mm. között ingadozik. Színteleu, üde, többnyire apró, idiomorf, M (010) szerint megnyúlt táblákban jelenik meg. De a zömök, négyszögletes lemezek sem ritkák. Jellemző a finom, vékony lécekből álló poliszintétikus albitikerlemezesség, alárendeltbb a karlsbadi- és periklin-ikerképződés. Egy-két egyéne a savanyú magot bázikusabb zónák burkolják.

Belső részüket szinte a meghatározhatatlanságig kiesiny zárványok tömege tölti ki. Egyesekben magnetit, idiomorf, apatit-tüket és trihitszerű képződményeket lehetett felismerui. A földpátok közelebbi meghatározása folyamán a következő értékeket kaptam:

*Albit- és karlsbadi ikrek:*

M <sub>1</sub> metszet:	1. M: α'	38.4°	} . . . . . 69 % An tartalomnak felel meg.
M <sub>1</sub> „ :	2. M: α'	22.9°	
M <sub>1</sub> „ :	1. M: α'	18.9°	} . . . . . 59 % „ „
M <sub>1</sub> „ :	2. M: α'	31.9°	

M és P-re<sub>1</sub> metszet, M: α' = 33° = 63 % „ „

Tehát bázikusabb 59–69% An. tartalmú *labrador-bytownit* félség. (12)

A zárvány másik fontos színtelen ásványa, a *kordierit*, már alárendeltebb mennyiségű s csak bizonyos sávokhoz kapcsolódik. Alakja rövid oszlop a (001)-re merőleges metszetekben négyszögű, ritkán hatszögű. Általában izometrikus és legömbölyödött. A kristályok elhelyezkedése változatos. Néha egyesével, egyenletesen szét-szórva, de gyakrabban csoportokba verődve jelennek meg. Szemeséi a földpátnál valamivel kisebbek. Jellemzésükre kiemelhetjük, hogy színtelenek és teljesen üdék. Egy-két bázis lappal párhuzamos metszetben a (110) szerinti hármes ikerképződés által létrejött magasabb szimetriát mutató hatszögű keresztmetszet ismerhető fel. Az ilyen egymással szemben-fekvő ikeregység-részek egyszerre sötétednek el. Fénytörése erősebb mint az üvegalapanyagé, kb. a kvarcé-



61. ábra. Részlet a *kordierites* zárványból. I. zóna: Uralkodólag ortoklászból, kevés titánitból áll. Az apró titanit szemcsékhez szillimanitkévék kapcsolódnak. II. zóna: Kordierit dús és plagioklász dús, nagy titánaugit és titanit kristályokkal. Pilismaróti andezit. II Nic. 56X.

hoz hasonló. Pleochroizmus néha gyengén észlelhető. Optikai karaktere negatív. Optikai tengelyszöget nem sikerült mérni. Ásványukba idiomorf éreszemcsék, apatit-tűk, zöldesbarna, négyszögalakú pikotit, valamint üveg- és gázzárványok települtek. A nagyobb kristályok belsejében néha parallel nikollal igen szép rózsaszínű, apró (0,094—0,007 $\mu$ ), a kordieritnél valamivel kisebb fénytörésű, izometrikus tábla, vagy négyszögalakú zárvány fordul elő.

A piroxén mint *titánaugit* és mint *közönséges augit* fordul elő.

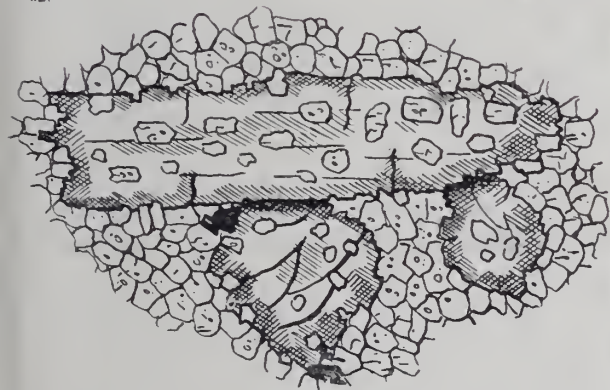
A *titánaugit* mérete változó, maximálisan 0,46 mm. Alakja sohasem idiomorf, többnyire megnyúlt oszlopos és a (100) szerint

tablás. Előfordulása csak bizonyos rétegekhez kapcsolódik, máshol teljesen hiányzik. A lemezek hosszirányában kitűnő hasadási vonalak láthatók. Színe zöldessárga, helyenként, ahol elváltozása előrehaladottabb, élénksárga. Pleochroizmusa gyenge:  $n_g$  sárga,  $n_m$  = barnás,  $n_p$  = zöldessárga. Optikailag pozitív.  $n_g : c = 54-62^\circ$ . Fénytörése erős. A molekula elbomlása folytán a nagyobb kristályok limonitosodása nagyobb fokú, legtöbbször kiterjed az egész egyévre. Azonban elváltozatlan részek, különösen a kristályok belsejében, mindig fellelhetők.

A *közönséges augit* megjelenése az előbbihez hasonló. Zárványként földpátot, magnetitot, titanitot, ritkábban apatitot tartalmaz.

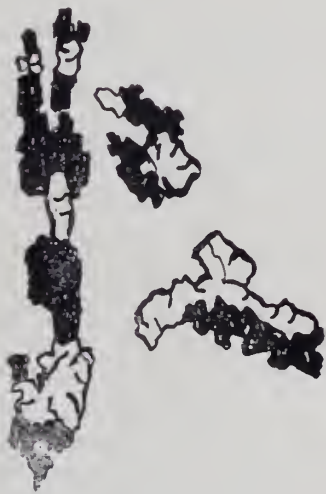
A *titanit* 0.03–0.26 mm-es szemese nagysággal legtöbbször a titánaugittal összenöve fordul elő. E megjelenésből arra következtethetünk, hogy genetikai összefüggés áll fenn közöttük. A titántartalmat a valamivel előbb kiváló titánaugit használta fel képződéséhez. Zárványunkban a titanit ritkán található önálló kristályokban, legtöbbször szabálytalan alakú, legömbölyödött szemcsék halmozá-

62.



62. ábra. Titánaugit-kristályok kordierit zárványokkal. 11 Nic. 56 $\times$ .

63. ábra. Titanit és ilmenit együttes megjelenésben. 11 Nic. 80 $\times$ .



63.

ból áll. Néhol a szemcsék szőlőfűrthöz hasonló alakban tömörülnek egymás mellé. Optikai orientációjuk azonban megegyező s így a képződmény kristálysopornak tekinthető. A jellegzetes levélborítékalak ritka. Egyesekben a (110) szerinti hasadási vonalak felismerhetők. Színe világos kávébarna, fénytörése igen erős. Pleochroizmusa változó. Nagyobb kristályoknál erős. Az  $n_g$  = élénk eszresznye piros, az  $n_m$  = sárgászöld, az  $n_p$  = egész halvány rózsaszín. Kettőtörési színe magas, jellegzetes irizáló.  $n_g : c = 52^\circ$ . Jórésük átalakult titánvasérecé és titánvasesillammá, Néhol keztyűnyj-

szerűen nyúlik a titanit az ilmenit közé, máshol meg a titanit bel-sejét pszeudomorfózaszerűen tölti ki az ilmenit. Genetikai összefüggésük tehát kétségtelen.

*Szillimanit.* Finom rostokban, legtöbbször a kordieritet átszöve fordul elő. A zárványban levő repedések peremén hosszú, a c tengely irányában erősen megnyúlt kristályokat, vagy még inkább kéveszerűen összefonódó halmazokat alkot. Finom tűi minden orientáció nélkül átszövik a többi ásványalkatrészeket. Jellemző tulajdonságai: fénytörése erős és kettőtörése magas. Színe halvány sárgásrózsaszín. Megnyúlási iránya egybeesik az n -vel. Optikailag pozitív. Zárványként üveg- és gázlibellák, ére fordul benne elő, sokszor az oldalélel párhuzamos elrendeződésben.

Helyenként 0.08—0.12 mm nagyságú *gránát* is van, vöröses-sárga színű legömbölyödött dodekaéderes alakban. Egyeseket kelifitszerű keret szegélyezi. Általában sűrűn járják át a repedési vonalak. Zárványként ércet, földpátot, piroxént, üveget, szillimanitot tartalmaz.

A *kvarc* igen alárendelt szerepet játszik, a kristályosodásker fönmaradó helyeket tölti ki. Ennek következtében alakja legömbölyödött, néhol szabálytalan határvonalú. Zárványban szegény.

A kvarccal kapcsolatosan *tridimit* is megfigyelhető. Apró, szintelen, hatszögalakú, alacsony fénytörésű lemezkéket alkot. A közet apró üregeit, réseit tölti ki a jellegzetes „tetőeserép” elrendezésben. Zárványt nem tartalmaz.

*Magnetit* apró szemecékben, szemese-csoportokban, néha nagyobb szabálytalan kristálygyénekekben gyakori. Ráeső fényben nagy részüket rozsdavörös bomlási szegély övezi.

Az *ilmenit* többnyire tollszerű kristályvázakban, vagy önálló vékony lemezkékben, lécekben jelenik meg. Többnyire hamuszürke leukoxénes bomlási termék kíséri.

Az ilmeniten kívül *titánvascsillám* (12) is megfigyelhető. Színe a nagyobb egyéneken gesztenyebarna. Jobbára trichiteket és keskeny lemezkéket alkot; ahol nagyobb mennyiségben lép fel, ott a lemezesoportok át nem látszóak.

*Apatit* finom hosszú tűkben, vagy zömök szemecékben, főleg zárványként; *zirkon* inkább kristálytöredékekben fordul elő.

Egyes zónákban az alkotórészeket sárgászöld, helyenként barnás egynemű izotrop, *üregállomány* köti össze.

A közetzárványt itt-ott apró erek járják át, ezeket s a parányi üregeket zöldsárga, élénk fénytörésű, finom, olykor sugarasan rostos klorit-tűk halmaza tölti ki.

A fentiekben vázolt vizsgálatok alapján a következő megállapítások vonhatók le:



A zárvány réteges szerkezete az egykori üledék összetételbeli különbözőségére vezethető vissza. Vannak kordieritben gazdag és kordieritben szegény sávok. Az előbbieken több volt az agyag, az utóbbiakban viszont a mésztartalom volt a nagyobb. Ezért ott bőséges kordierit, itt bázisos plagioklász képződött túlyomórészben.

A valószínű kiválási sorrend megállapítható: a) üde és limonitosodott magnetit, apatit, spinelli; b) titánaugit; c) titanit; d) ilmenit és titányvesesillám; e) plagioklászfeldpát és kordierit; f) ortoklász; g) a kordieritet és a földpátot is átszövő szillimanit; h) végül a kvare.

A kvare esekély szerepe bizonyítja, hogy a kőzetzárvány kovaszegény volt, tehát nem lehetett homokkő, vagy homok.

A zárvány ásványos összetétele arra vall, hogy ez esetben meszes agyag volt a zárvány anyakőzete.

Az a tény, hogy több magyarországi hegységben előfordul kordierittartalmú zárvány, a mellett szól, hogy az andezit magma felnyomulása közben többször kiütközött azonos alkalom idegen kőzetanyag felvételére.

Tauulmányom végén hálás köszönetet mondok dr. Szentpétery Zsigmond egyetemi ny. r. tanár úrnak azért a szívességért, hogy vizsgálataimban támogatni méltóztatott.

Készült: a Szegedi Ferenc József Tudomány Egyetem Ásvány- és Földtani Intézetében és a Bécsi Egyetem Ásvány-Kőzettani Intézetében, 1940. január hóban.

\*

#### IRODALOM—SCHRIFTTUM.

1. A. Lacroix: Les enclaves des roches volcaniques. 1893. Macon.
2. Szűcs Mária: Adatok Pilismarót környékének kőzettani ismeretéhez, Földtani Közlöny, LXVII. kötet, 279—288. l.
3. Szűcs Mária: Die petrographische Verhältnisse der Umgebung von Dömös, Acta. chem. min. physie., tom. IV. fasc. 3. pag. 157—170.
4. Zirkel F.: Die Krystalliten von Hermann Vogelsang, Bonn, 1875., 153—158. l.
5. Szabó József: A gránit és cordierit szereplése a magyarországi trachitokban, ért. a term. tud. köréből. (M. Tud. Akadémia), IX. köt. 23. sz., Budapest, 1879.
6. Koch Antal: A dunai trachytesoport jobbparti részének földtani leírása, Budapest, 1877., 77—79. l.
7. Szontagh Tamás: Zólyom megye kőzeteinek petrográfiai ismertetése, Földtani Közlöny, XV. köt. 99—120. l.

9. Szádeczky Gyula: A szobi Sághegy andezitjéről és köztzárványairól, Földtani Közlöny, XXV. köt., 161—164. l.
8. Schafarzik Ferenc: Traehytjaink ritkább zárványáról, Földtani Közlöny, XIX. köt. 406—411 l.
10. Papp Ferenc: A börzsönyi hegység andesit és dacit kontaktusai, Földtani Közlöny, LXII. köt. 122—129. l.
11. Papp Ferenc: A börzsönyi hegység eurptív kőzetei. A M. Tud. Akadémia math. és természettud. értesítője XLIX. köt. 431—464. l.
12. Jugovics Lajos: Cordierit tartalmú zárványok a sághegyi bazaltban. A M. Tud. Akadémia math. és természettud. értesítője, LI. köt. 472—493. l.
13. Mauritz Béla—H. F. Wood: A Tátika-csoport bazaltos kőzetei. A M. Tud. Akadémia math. és természettudományi értesítője LV. köt. 75—103. l.

---

### III. ISMERTETÉSEK.

#### A FÖLD ÉS AZ ÉLET TÖRTÉNETE.

Irta: *Gaál István dr.*

Budapest, 1940. A Királyi Magyar Természettudományi Társulat százéves fennállásának emlékére kiadott „A Természet világa” című könyvsorozat IV. kötete. Terjedelme 392 oldal, 5 színes, 18 fekete műmelléklettel és 208 szövegközötti képpel.

Gaál tanár úr munkájának célja, a Társulat célkitűzésének megfelelően, a földtani, őslénytani és a többi rokon tudományok eredményeinek népszerűsítése. Ennek a célnak a szerző teljesen megfelelt, sőt a szakemberek is igaz örömmel és élvezettel forgatják a minden dícséretet megérdemlő könyvet.

Az ismertetést tulajdonképpen már a tartalomjegyzéken kelene elkezdenem, mert ez a majd 400 oldalas mű vázlata. Ebből a vázlatból is kitérnék, hogy az öt nagy rész összekötő kapasa a fejlődéstan nagy gondolatvilága.

Az első rész címe: Az izzón fénylő csillagtól az első baktériumig. A Föld keletkezésének elméleteit egyszerűen, világosan mondja el. Kimutatja, hogy ma még sok olyan kőzetet tartunk hajnalkorúnak, melyek minden bizonnyal fiatalabbak. Érdekesen fejtegeti az ősi szárazföldekkel és az ősi óceánokkal kapcsolatban, a Wegener-féle elméletet — rámutat a különben igen tetszetős elmélet hibáira.

A Föld vizeinek hajnalkori benépesülésével foglalkozik a második rész. Jelenkori megfigyelések nyomán, előreboesájtva az aktualizmus elméletét, kimutatja, hogy a legmelegebb vízben is élhettek már moszatok. Felvetődik a kérdés, honnan kerültek a Földre

az első szervezetek? Továbbiakban a baktériumok fontos szerepéről olvasunk és érdekes két képpel mutatja be a réceus és fosszilis nitrogén-gyártó baktériumokat. Az első élőlények a „szárazföldi víz”-ben, vagyis a gejzirekben, az ásványos-, vagy esetleg hőforrások-táplálta pocsolyákban jelentek meg. Életműködésükhöz nem is annyira a napfény, mint inkább a meleg feltételezése fontos.

Gaál véleménye szerint szükséges, hiszen történelem-tudományról van szó, hogy a Föld egyes rétegeinek korát ne csak térbelileg, hanem időbelileg is rögzítsük. A feltételezett 102 km. összvastagságú üledéksor Clarke-méréseit alapul véve (1 m üledék képződéséhez 7 ezer év szükséges) mintegy 700 millió év alatt keletkezett. A különféle tetszetős, de nagyon labilis elméletek ntán az nrán-órát mutatja be mint a legmegbízhatóbbat. Eszerint 1500–1300 millió évvel ezelőtt jelent meg az első élőlény a Földön.

A hajnalkor kezdetét az élet szempontjából két fokozatra, n. m.: a) baktériumos és b) moszatos fokozatra osztja. Az állatvilág akkor indul fejlődésnek, mikor már aránylag fejlett növényvilágot találunk. Szervezetek fejlődésére nézve nagyon fontos a hegyképződés, hiszen az ezzel kapcsolatos parteltolódások, valamint éghajlatváltozások, a legfontosabb „élettér”-változást vonják maguk ntán. Az Ampferer és Dutton hegyképződési elméletéhez nagyon hasonló Haarmann-elméletet a szerzőtől megszokott világos stílusban olvashatjuk. Szinte aláhúzva kiemeli azt az állandóan szemelőtt tartandó tényt, hogy a változások a természetben, így a hegyképződés is, az ember életéhez képest rendkívül lassú folyamatok. A hajnalkori eljegesedések nyomai bizonyítják, hogy a legrégibb földtörténeti korokban is számolnunk kell az éghajlati övekkel, valamint az évszakok változásával. Az általános meleg feltételezése minden esetben téves felfogás. A Föld minden korszakában voltak hóval fedett területek, a hósapkák nagysága azonban változhatott, hiszen a sarkok vándorlását ma már pontos mérések bizonyítják.

A könyv harmadik része az ókori Föld történetét foglalja magába. Rétegtani tárgyalásainál mindég megemlékezik a hazai viszonyokról. Paleobiológiai megfigyeléseivel felélénkíti az esetleg laukadó figyelmet. Ezek a fejezetek kiváló értékei a könyvnek. Kimutatja, hogy az új típusok megjelenése nem mindég esik egybe a hegyképző erők működésével, például a gerincesek megjelenésének idejében aránylag nyugalom volt. A karbon-korszak rovarjaival pedig, világosan cáfolja azt a felfogást, amely szerint az új típusok mindég kis termetűek. Fejlődéstani elméletei igen nagy irodalom ismeretre utalnak. A fejezet végén az egy oldalas összefoglalás elősegíti az összesűrített anyag áttekintését.

A sárkánygyíkok uralmának kora e. negyedik rész tárgyalja a mezozoikumot. Az általános ismertetés ntán nagyon is gyorsan rátér a gerincesekre, érezni, hogy ezekkel szívesebben foglalkozik a szerző, mint az alacsonyabb rendűek csoportjával. Hazánk mezo-

zoikumának valamivel részletesebb tárgyalása, egy-egy szelvény a Magyar Középhegységből, vagy a Rudabányai hegység metasztatikus vasércetelepeiről, továbbá a Budai hegység világhírű nori faunájának ismertetése, egy jura- és egy kréta-korú kövülettábla nem ártott volna a könyv népszerűségének. Legfeljebb az Újkori fejezet, az V. rész lett volna néhány oldallal rövidebb. Magyarország két nyersanyag-büszkesége, a bauxit és a földolaj is helyett kapott a negyedik részben, tekintetbe véve a legújabb kutatások eredményeit és adatait.

Rejtélyes-e az ősfajok kihalása? veti fel a kérdést a mezozoos rész végén. Mindenekelőtt helytelennek tartja a „hirtelen” kipunztulás gondolatát, hiszen a felsőkréta időszak is legalább 10—15 millió évet foglal magába! A kipunztulás a külső és belső fajpusztító tényezőkre vezethető vissza. A fejezeten meglátszik, hogy ez a kérdés régóta foglalkoztatta a szerzőt. Tökéletes alapossággal írta meg idevágó gondolatait.

Az ötödik rész a leghosszabb, ez majdnem a könyv felére terjed. Címe: Az ősi jellegű emlősöktől a mai emberfajokig. Kellő indokolással és bizonyítékokkal alátámasztott, közismert új korbeosztása a következő:

Kor	Korszak	Földtani elnevezés	Rétegtani emeletek		Idő-	Idő-	Hegy- képződési mozzana- tok	Jellemző szervezetek
					tartam	távolság		
					millió	években		
Ú j k o r	Végső szakasz	Neogén	pan- toecén	allu- vium	0.02	5	Eljége- sedések	Mai emberfajok
				dilu- vium	1.0			Ősemberfajok
			pliocén	4	Pithecanh- ropus			
	Középső szakasz	Mesogén	miocén		14	35	Százados emelkedésekkel és süllyedésekkel váltakozó hegy-képző együtthégek	Ősmanóvosok orszarvúak, több ujju lovak
			oligocén		16			Ember- szabású ősma- j-mok
	Kezdő szakasz	Paleogén	cocén		20	65	Gyűjtő típusú ősmelő- sök	ős- majmok
			paleocén		10			Nummulinák

Részletesen ismerteti az Alpok keletkezésének elméleteit, főképpen Argand és Jenny nyomán. A következő oldalakon a takaróredő-elmélet túlzásai ellen emel szót, szerinte ez az elmélet csak „magyarázat-kísérlet”. Különböző fáciesek egymás mellett való jelentkezése, a tenger fenekén történt suvadásokkal magyarázható. Ehhez a gondolatkörhöz esatlatkozik azután az ötödik fejezet: a Magyar Föld újkori történetének vázlata, só-, szén- és ércetelepeink, valamint petroleumnak ismertetésével. Úgyesen írja le Cuvier korreláció törvényét, az avatatlan olvasó előtt is egyszerre világos lesz ennek a nagy felfedezésnek jelentősége.

A pliocén és „pantocén” gerinceseinek ismertetése következik, majd a sokat ósárolt családokat veszi védelmébe. Gaál a saját beosztása szerinti neogént tökéletesen ismeri. Röviden, egy ilyen

ismertetés keretében még vázolni sem lehet azt a sok gondolatot, melyekről a következő fejezetekben olvasunk.

A diluviumban a szárazföldek nagyjából már a mai alakúak. Több kutató véleményével szemben, Gaál az őskaribúval, illetőleg ennek utódaival bizonyítja, hogy a földtörténet záró szakaszában Európa már nem állott kapcsolatban Kanadával. Mert, miért fejlődött a Rangifer arcticus fossilis az európai Rangifer tarandus-sá és az ősi típushoz közelebbálló Rangifer aretiens-sá, ha az összefüggés a két kontinens között meg lett volna.

Részletes leírást kapunk az ősemlék-kutatásról, és több olyan adatot találunk, melynek hiányát a magyar irodalomban sokan érezték. Tudományos köreinkben valószínűleg nagy feltűnést kelt az „emberfajok” fogalmának kiterjesztése.

Az ötödik rész utolsó 14. fejezetének címe: A világ folyása. Az első sorokban elfogulatlanul bírálja saját munkáját, majd a földtan tudományos fejlődését tárja az olvasó elé, végül nagyon ügyes összefoglalással átfut az egész könyv lényeges tartalmán. Befejezésül megemlíti, hogy élet a világtér más pontján nemesak valószínűleg, hanem egészen biztosan volt és van. További eredményes kutatás párhuzamban áll a technika fejlődésével.

Osborn szerint, kire különben sokszor hivatkozik a szerző, a legtöbb kutató egyoldalú; az azonban kétségtelen, hogy Gaál-ra ez a megállapítás nem vonatkozhat. Bakterológiai, ősemléktani, embertani, barlangtani valamint földtani stb. fejtegetései úgy ebben a könyvben, mint eddigi munkáiban nagy olvasottságát, áttekinthető és megfigyelőképességét bizonyítják.

Még 1911-ben a Természettudományi Társulat kiadta ugyan-  
csak Föld és az élet története címen Walther Johannes értékes munkájának fordítását. Irodalmunkban csak ez a munka előzte meg Gaál könyvét. Ha némi hasonlóság tapasztalható is a két mű között, ennek oka csak a közös tárgy feldolgozása; figyelmes olvasás mindenkit meggyőzhet Gaál munkájának önállóságáról.

Befejezésül meg kell még említenem a szép képeket és ábrákat, melyek a könyvet élénkítik. Ezek egyaránt a szerző és a Társulat ízlését dicsérik.

*Bartók Lajos dr.*

## LEBEN DER VORZEIT. EINFÜHRUNG IN DIE VERSTEINERUNGSKUNDE.

Irta: *Hennig E. dr.*

Kiadta: J. F. Lehmann München—Berlin. 1938. Terjedelme 144 oldal, 35 ábrával.

Rendkívül ügyesen összeállított népszerű sztratigrafiai paleontológia.

A nagy tudású tübingeni professzor ez alkalommal is kiváló módon oldotta meg azt a nehéz feladatot, mely minden ilyen fajta

munka elé tornyosul. Rövid, általános áttekintés után megismerteti olvasóival Németország legelővezetesebb kövületlőhelyeit rétegtani sorrendben. Alsó-Szilézia kövületes alsókambriumából indul ki. Szép képekkel élénkítve leírását végighalad a mezozoikumon és kainozoikumon egészen a neandervölgyi emberig.

A következő 75 oldal a legszükségesebb őslénytani ismereteket foglalja magába. Részletesen ismerteti a kihalt növények és gerinctelenek morfológiáját és nagyvonalú rendszertanát, nem feledkezve meg az ősélettanról sem. A gerinces állatokkal aránylag gyorsan végezve az ősember-kutatásra tér át. Végül áttekintő táblázatot közöl a jégkorszakról.

Azt hiszem, hogy a magyar könyvkiadók sem járnának rosszul hasonló könyv kiadásával, mert nem egy alkalommal tapasztaljuk, hogy hazánkban is nagy az érdeklődés a régmúlt idők növényei és állatai iránt. H e n n i g megmutatta, hogy nemcsak a gerincesekkel lehet a nagyközönség érdeklődését felkelteni az őslénytan iránt, hanem a sokkal gyakoribb alacsonyabbrendűeket is lehet érdekesen ismertetni. Különösen akkor tarthat érdeklődésre számot az ilyen könyv, ha ez, az olvasó hazájának viszonyait tartja szem előtt.

*Bartkó Lajos dr.*

#### IV. TÁRSULATI ÜGYEK.

##### *A) Ünnepi ülés.*

12. *Jegyzőkönyv* a Magyarhoni Földtani Társulatnak 1940 november 13-án, szerdán délután 5 órakor az egyetemi ásványtani intézet tantermében tartott ünnepi üléséről.

Elnök: P a p p K á r o l y egyetemi ny. r. tanár. Megjelentek: Balogh Kálmán, Bartha Ferenc, Bartkó Lajos, Bogseh László, Emszt Kálmán, Fekete Zoltán, Gedeon Tihamér, Hampel Ferenc, Hegedűs Gyula, Horusitzky Henrik, Jaskó Sándor, Jagovics Lajos, Lineberger Márta, Lóczy Lajos, Majer István, Majzon László, Méhes Kálmán, Mezneries Ilona, Mottl Mária, Noszky Jenő, ifj. Noszky Jenő, Pantó Gábor, Papp Ferenc, Papp Károlyné, Pekár Dezső, Posewitz Guido, Ráskay Klára, Reich Lajos, Schmidt Lajos, Sik Károly, Szabényi Lajos, Szentcs Ferenc, Takáts Tibor, Tasnádi Kubaeska András, Tokody László, Vadas Anna, Vizer Vilmos társulati tagok; özv. Böckh Hngóné, Poich Lórándné Böckh Ella, ifj. Poich Lóránd, ifj. Böckh Jánosné, ifj. Böckh János, Böckh Lászlóné, br. Fejérváry Gézáné, dr. Fekete Zoltánné, Koch Ferencné, Koch Sándorné, telegdi Róth Margit, dr. Schafarzik Ferencné, Szilágyi Margit és Vadas Lajosné, mint vendégek.

I. *Elnök beszámol Csonka hazánk fokozatos bővüléséről.* Vázzolja az 1940 augusztus 30-án hozott bécsi döntőbírószági ítéletet, amelynek folytán Kelet Magyarország és a Székelyföld 43.732 km<sup>2</sup> területe, 2,395.000 lakossal került vissza hozzánk. Az egész terüle-

tet a magyar hadsereg 1940 szept. 4, szept. 13 között megszállotta: úgy, hogy Horthy Miklós, Magyarország főmértóságú Kormányzója 1940 szeptember 15-én, vasnap délelőtt a magyar hadsereg élén bevonult Kolozsvárra, ahol őt *gróf Teleki Pál* m. kir. Miniszterelnök fogadta. Majd jelenti, hogy a Magyar Földrajzi Társaság 1940 október 25-i ülésén a Nagy Péterosza 2305 m ormát Horthy-esútra változtatta, s indítványozza, hogy a Magyarhoni Földtani Társulat a *Pop Iran* 1940 m magas hátát a Miniszterelnök Úr tiszteletére *Teleki Pál gromnak* nevezze. Ismerteti ezután Kelet-Magyarország és a Székelyföld legfontosabb ásványi kincseit és pedig a) Nagybánya vidékének arany, ezüstös, ólom-érczeit, b) az izaszalesali és sósmezői kőolaj telepet és c) az erdélyi Mezőség földgáz-telepei.

Ünnepi beszédének ez a része megjelent a Földtani Értesítő 1940. évi 3—4. számának utolsó oldalain 22 ábrával.

Beszéde további folyamán a következőket mondotta:

Alighogy bevonult a magyar hadsereg Kolozsvárra, a magas kormány visszaállította a m. kir. Ferenc József tudomány-egyetemet, s az összes fakultásokra kinevezte a tanárokat.

A geológiai szakot érintő kinevezések a következőképen szólnak: A m. kir. vallás és közoktatásügyi miniszter Úr öcxellenciájának előterjesztésére Kormányzó Úr Öfómértósága 1940 október 19-én az ősi székhelyre hazatért kolozsvári m. k. Ferenc József tudomány-egyetem *matematikai és természettudományi karán* az ásványtani tanszéken dr. *Szentpétery Zsigmond* ny. r. tanárt megerősítette, míg a földtani tanszékre dr. *Balogh Ernő* kolozsvári középiskolai tanárt ny. rendes tanárrá kinevezte. A rokou tanszékék során ugyancsak Kolozsvárott dr. *Prinz Gyula* pécsi m. k. Erzsébet tudomány-egyetemi ny. r. tanárt az általános és fizikai földrajzi tanszékre ugyancsak ny. r. tanárrá kinevezte. A m. kir. Vallás és Közoktatásügyi Miniszter Úr azonkívül Kolozsvárott *Erdélyi Tudományos Intézetet létesített* és tagjai közé széki gróf *Teleki Géza* doktort intézeti tanárrá kinevezte.

Végül a Kormányzó Úr a rokonszakbeli kartársaink sorából *Bartucz Lajos* egyetemi magántanárt a budapesti néprajzi múzeum igazgatóját a szegedi m. k. Horthy Miklós tudomány-egyetem matematikai és természettudományi karán az embertani tanszékre nyilvános rendes tanárnak, míg *Malán Mihály* budapesti egyetemi adjunktust és magántanárt a m. k. kolozsvári Ferenc József tudományegyetem matematikai és természettudományi karán az embertani tanszékre nyilvános rendkívüli tanárnak kinevezte.

Továbbá ugyanezen kelettel Kormányzó Úr Öfómértósága a szegedi m. kir. Horthy Miklós tudomány-egyetem matematikai és természettudományi karán az ásványtani tanszékre dr. *Koch Sándor* elnöki tanácsosi címmel felruházott I. osztályú magyar Nemzeti múzeumi őrt, míg a földtani tanszékre dr. *Ferenczi István* debreceni ny. rk. tanárt nyilvános rendes tanárrá ki-

nevezte. Kinevezett mineralógus, geológus, geografus és antropológus kartársaink munkálkodásához Társulatunk legjobb kívánságait küldjük! Ilymódon két egyetemünkön megvalósult Társulatunknak azon régóta óhajtott kívánsága, hogy az ásványtan a földtantól elkülöníttessék.

Sajnos a debreceni és pécsi egyetemen egyelőre szünetel a földtan tanítása, reméljük azonban, hogy idővel ezen egyetemek is megkapják tanáraikat.

II. Ünnepi ülésünk második pontja *elhúnyt választmányi tagjaink* bejelentése.

Az elmúlt nyár folyamán négy kiváló tagtársunk költözött el az örök hazába.

Június hó 12-én tartott utolsó ülésünkön még körünkben tisztelhattük Böhm Ferenc és Rozlozsnik Pál kartársainkat, s ime rövid idő múlva mindketten örökre eltávoztak körünkéből.

1. Böhm Ferenc, a m. k. pénzügyminisztérium bányászati ügyosztályának főnöke, július hó 1-én, 59 éves korában Gyöngyösre tett hivatalos utazása közben váratlanul elhunyt. Július 4-én történő temetésén Társulatunk küldöttségében Lóczy Lajos és Vitális István választmányi tag urakkal együtt még Rozlozsnik Pál kartársunk is részt vett.

2. S ime augusztus 24-én Rozlozsnik Pál, a m. k. földtani intézet helyettes igazgatója is itthagytott bennünket. A munkássága tetőpontján álló 60 éves tudós geológust a m. kir. földtani intézet előcsarnokából kísértük utolsó útjára. Ravatala felett a búcsúbeszédet Lóczy Lajos intézet igazgató és Telegdi Róth Károly miniszteri tanácsos urak, valamint a Földtani Társulat elnöke tartották.

3. Még előbb, június hó 20-án hunyt el Weszelszky Gyula tanár, az egyetemi radiológiai intézet igazgatója 68 éves korában, aki mint a Hidrológiai Szakosztálynak 5 éven át elnöke, szintén választmányi tagjaink sorába tartozott. Temetésén Társulatunkat Horusitzky Henrik szakosztályi elnök úr képviselte, aki megható beszédben vett búcsút boldogult Kartársunktól.

Mind a három elhunyt tagtársunk ravatalára koszorút helyeztünk, özvegyeikhez részvétiratot intéztünk. s Közlönyünk 7—9. füzetében, a 157—163. illetőleg 215—222. oldalakon röviden életrajzukat is közöltük, arcképpel magyar és német nyelven.

4. Szeptember hó 9-én elhunyt Sajóhelyi Frigyes nyugalmazott székesfővárosi főreáliskolai igazgató, 92 éves korában. Társulatunk legidősebb tagja, egykoron titkára és választmányi tagja volt.

A pestvármegyei Acsán, 1848 február 16-án született. Tagjaink sorába 1871-ben lépett be és 1872-től 1876-ig Böckh Jánossal és Koch Antallal együtt, mint titkár szerkesztette a Földtani Közlöny II—VI. köteteit. 1877-től 1881-ig választmányi tag volt, de már 1889-ben kilépett a tagok sorából. Főműve: Geológia 2 füzetben



a Stampfel-féle Tudományos Zsebkönyvtár (152—155. sz.) kiadásban 1903—1904-ben Pozsonyban jelent meg, 1905-ben igazgatói címmel nyugdíjba lépett. Benne Sajóhelyi István nyng. miniszteri tanácsos, Sajóhelyi Sándor Beszkárt igazgató és Csilléry Béla miniszteri osztályfőnök neje, atyjukat gyászolják. Temetésén Társulatunkat Hojnós Rezső dr. tagtársunk a Vörösmarty Mihály gimnáziumban 4-ik tanszéki utódja képviselte. Sajóhelyi Frigyes életrajzát Közlönyünk jelen számának 254—257 oldalain ismertetjük. Elhunyt választmányi tagjaink fölött érzett részvétiünknek és tiszteletüinknek felállással adjuk kifejezést.

Adjon nekik a Mindenható Isten örök nyugalmat, s az örök világosság fényeskedjék a túlvilágon nekik!

III. Ezzel elérkeztünk *tárgysorozatunk 3-ik pontjához:*

Megemlékezés Böckh János volt elnökünkről, születésének 100 éves fordulója alkalmából.

Böckh János született 1840 október 20-án, meghalt 1909 május 10-én, tehát október 20-án volt születésének száz éves fordulója.

A megemlékezést teljes egészében Közlönyünk jelen számának 245—254. oldalain magyarul és a 356—359. oldalakon német nyelvű kivonatban közöltük. Az ünnepi ülés végeztével az Elnök köszönetet mond a szép számmal megjelent tagoknak és vendégeknek, akiknek sorában özvegy dr. Böckh Hugóné, Poich Lórádné Böckh Ella, ifjún Poich Lóránd, ifjabb Böckh János, ifjabb Böckh Jánosné, Böckh Lászlóné, dr. Hébelt Ede, dr. Hébeltné Hoffmann Vilma, mint a Böckh-esalád képviselői jelentek meg.

### B) Szakülések.

13. *Jegyzőkönyv* az 1940 november 13-án tartott szakülésről.

Elnök: Papp Károly a földtan egyetemi ny. r. tanára. Megjelentek ugyanazok, mint a közvetlen előtte tartott ünnepi ülésen.

Elnök az ünnepi ülés után 10 pere múlva megnyitja a szakülést, s felkéri az előadókat előadásaik megtartására.

1. Jaskó Sándor megtartja a *Rima és Tarna közének oligocén rétegei és kőületei* c. előadását, amely Közlönyünk jelen füzetének 294—317 oldalain jelent meg az 56. ábrával és a VIII—XIII. táblákkal illusztrálva.

*Hozzászólás.*

Az elhangzott előadáshoz Majzon László dr. a következőket mondotta:

Mindenekelőtt a „foraminiferás” jelző alkalmazása a kattiakorú rétegeknél könnyen tévedésekre vezethet. Ugyanis ezek az üledékek nem olyan gazdagok foraminiferákban, hogy mint foraminiferás rétegekről beszéljünk róluk. A faunalisták több lelőhelyről származó faunáeszkái esetleg adhatnak 50—60 fajból álló jegyzéket, de ez még messze elmarad az igazi foraminifera-gazdag üledékek

mögött, amelyeknél egy mintából ennél jóval nagyobb számú fauna is előkerül és sokszor az iszapolási maradék jelentékeny részét képezik ezek az apró szervezetek héjai. A foraminiferás agyagok vagy agyagmárgák alatt rendszerint rupéliai „kiseelli agyag” típusú lerakódásokat értünk s ezért tartja kiküszöbölendőnek e megjelölést.

Ezenkívül a Miliolinák nem játszanak lényeges szerepet a rupéliai üledékek faunájában, különösen annak *Clavulina* szabói Hantk. fajjal jellemzett szintjában. A Miliolinák helyett inkább más génuszok volnának alkalmasak a megemlítésre, pl. *Bolivina* (*B. nobilis* Hantk., *B. semistriata* Hantk., *B. reticulata* Hantk.), *Pleurostomella* (*P. alternans* Schwag., *P. acuta* Hantk.), *Planularia* (*P. nummulitica* Gümb., *P. kubinyii* Hantk.) vagy a *Vulvulina* (*V. pectinata* Hantk., *V. subflabelliformis* Hantk.), melyeknek fajai igen jól jellemző alakjai ezen rétegződéseknek.

A Rima-Tarna területével D-ről határos Bükkszék-környéki részek szemléltető és összehasonlító táblázatához is ő fűz megjegyzéseket, mivel dr. Schréter Z. h. igazgató úr a környék térképező geológusa, sajnos nincs jelen. A táblázat Schréter felvételei, illetve a kinestári mélyfúrások révén feltárt Majzon által ismertett rétegsorozatot tünteti fel. Ebben a mangános réteg külön szerepel, pedig ez a rupéliai agyagmárgában csak betelepülést képez, amint ez jól látható a bükkszéki iskola mögött és az utcán, ezenkívül a templomdomb K-i oldalán, a fúrótelepen a lenyesett részekben. Hiányzik a táblázatból a bükkszéki fúrásokkal feltárt u. n. foraminiferamentes s már közzétanilag is megkülönböztethető sötétszürke vagy barnásszürke agyag, mely eddig a rupélien alsó szintjébe soroztatott. Kíváncsnak tartja a táblázatban való megemlítését, mivel egyrészt Bükkszéken 140—160 m vastagságú, szóval tekintélyes kifejlődésű, másrészt minden oligocén rétegsorozatot harántoló mélyfúrásunkban megtalálható, így a Városliget II. sz. fúrástól kezdve Órszentmiklóson keresztül, Tardon, Szajlán át Bükkszékig. A Tardi I. sz. fúrásban ez igen tetemes, 386 m vastagságú volt s Schréter Z. dr. ennek alsó részét a budai márga aequivalensének számítja.

Megkérdezi az előadót, hogy az iszapolások egyenlő kvantumú kőzetanyagból történtek-e? Mivel a fauna-táblázatban szereplő jelzők (gyakori, ritka) csak így közelíthetik meg a természetben is létezőt valóságot.

*Az előadó Jaskó Sándor válasza:*

Megjegyzí, hogy a „fácies jelöléseket nem lehet egyetlen korra korlátozni, tehát foraminiferás agyag elnevezéssel illehetünk rupéliennél fiatalabb vagy idősebb rétegeket is. Igaz, hogy egyes lelőhelyekről felsorolt fajok száma esekély — ez azouban nem mindig vonatkozik az egyedszámra is, s talána részben kiiszapolt minta kis mennyiségűnk következménye.

A Miliolinák előfordulásának illetve hiányának szintjelző szerepét az oligocén agyagban épen Majzon említi a bükkszéki mélyfúrásokról írt dolgozatában. Felfogásának megváltozását mostanáig sehol nem publikálta. Schréter távollétét előadó szintén sajnálja, annál is inkább, mert személyesen is meghívta, abban a reményben, hogy értékes reflexiókkal fog a tárgyhoz járulni.

A mangános agyagréteg a felszíni térképezésnél kilométereken át jól követhető, összefüggő vezérszintet képez Bükkszek, Szajla, Reesk stb. határában, tehát alkalmas a vastag egyöntetű rétegkomplexusban tájékozódásra. Az összehasonlító táblázatban a foraminiferamentes alsó réteget nem lehetett egységesen kitüntetni, mert ezeket eddig csupán a hozzászóló által felsorolt mélyfúrásokban mutatták ki; a többi vidék felvételező geológusa nem írja le külön kiemelve.

Az iszapolások nagyjából egyenlő kvantumú 0,5—0,6 kg. súlyú agyagmintából történtek.”

2. Tasnádi Kubacska András dr.: „A Magyar Nemzeti Múzeum új őslénytári kiállítása” című előadásában bevezető gyanánt elmondja, hogy a Magyar Nemzeti Múzeum új őslénytani kiállítását dr. Koch Sándor a föld- és őslénytani tár volt igazgatója készítette el. Az ő megértő, modern szellemű gondolkodásának eredménye, hogy ez a kiállítás ma Magyarország egyik legnépszerűbben rendezett földtani és őslénytani látványossága. A cél elérésében sokan segítettek. A Magyar Általános Kőszénbánya R.T., a Rimamurányi Salgótarjáni Vasművek, a Salgótarjáni Kőszénbánya R.T., a Nagybátony-Újlaki Téglagyár, a Magyar Amerikai Olajipar R.T., az Alumíniumérc R.T., az Ipari Munkaszervező Intézet és még sokan mások. Sokat köszönhet az új kiállítás a Magyar Tudományos Akadémiának. Azt mondhatnám, valósággal társadalmi megmozdulás tette lehetővé, hogy a földtani és őslénytani anyagot megszerezzük, preparáljuk és tudományosan feldolgozzuk.

Az új kiállítást egész sereg őszállatrekonstrukció díszíti. Valamennyi magyarföldi őszállatot mutat be a nagyközönségnek. Térképek, viasz- és gipszmodellek, fényképek, a ma élő állatok alkoholos vagy száraz preparátuma magyarázza a látványolókat. A teremben négy nagy szekrény van. Minden egyes szekrény egy-egy különálló időszakot ismertet a földtörténeti újkorból. Nem a lelőhelyek tömegére fektettük a súlyt, hanem egy-egy földtanilag összefüggő, nagyobb területegységet ragadtunk ki és ezen mint példán szemléltettük az illető időszakban bekövetkezett földtörténeti eseményeket. Az első szekrény a tenger és a szárazföld küzdelmét tárja eléuk az eoécénben, a mai Tatabánya vidékén, a tenger és a szárazföld küzdelmének eredménye a szén. A következő szekrényben az oligocén tenger életét látjuk, a harmadikban a tengerpart életét a salgótarjáni szénmedence vidékén. Az utolsó szekrény két részből áll. Először a magyarországi paunon mélyebb részéből napvilágra került fúrásragok kőületeit szemlélhetjük. Azután a Tu-

ráni-tó eltűnését követő szárazföld meleg éghajlatot kedvelő állatvilágának maradványait látjuk. Ez az állattársaság a Vilányi-hegységben és a Rozsnyó-melléki Gombaszögön élt, közvetlenül a nagy eljegesedések időszakára előt.

Ha ezt az új szellemben rendezett őslénytani gyűjteményt megtekintjük, meggyőződhetünk arról, hogy a múzeumi kiállítás nevelő intézmény és annyit ér, amennyit a jelennek nyújtani tud...

A velített képekkel élénkített lendületes előadásért elnök köszönetét fejezi ki, megjegyezve, hogy az új őslénytárunk bár kevés hellyel rendelkezik, az amerikai múzeumok nagyvonalú munkáját juttatja a szemlélő eszébe.

Elnök megköszönve a szép számmal egybegyűlt tagoknak és vendégeknek szíves érdeklődését, több tárgy híján az ülést berekeszti.

Kelt 1940 november 13-án. Jegyezte Bartkó Lajos titkár.

#### *14. Jegyzőkönyv az 1940. december 4-i szakülésről.*

Elnök Papp Károly a Pázmány egyetemen a földtan tanára. Megjelentek: Balogh Kálmán, Bogsch László, Fekete Zoltán, Gedeon Tihamér, Göbel Ervin, Görgényi András, Hampel Ferenc, Horusitzky Henrik, Jaskó Sándor, Jugovics Lajos, Kerekes János, Kőrössy László, Kulhay Gyula, Láng Sándor, Lineberger Márta, Lóczy Lajos, Majer István, Majzon László, Mazalán Pál, Méhes Kálmán, Mottl Mária, Papp Simon, Pávai Vajna Ferenc, Reich Lajos, Seherf Emil, Schréter Zoltán, Noszky Jenő Sempter Ferenc, Simon Béla, Streda Rezső, Sztrókay Kálmán, Szurovy Géza, Szűcs Mária, Takáts Tibor, Tasnádi Kubaeska Andor, Tregale Kálmán, Vajk Raul, Vigh Gyula, Vitális Sándor, Wein György és Zsivny Viktor társulati tagok, továbbá Fekete Zoltánné, Harsányi István, Hegedüs Gyula, Pálosy János, Pálosy Erzsébet, Vadas Anna, vendégek.

Elnök megnyitva az ülést felkéri az előadókat felolvasásuk megtartására.

1. Szűcs Mária dr.: Kordierit tartalmú közetzárvány a pilismaróti andezitben. Megjelent Közlönyünk jelen füzetének 331—338. oldalain.

2. Bartkó Lajos dr.: A Pelsőei fennsík földtani viszonyai.

Előadó nyári felvételeinek eredményét foglalta össze az előadásban. A morfológiai részben Cholnoky Jenő-vel ellentétben megállapította, hogy a Rozsnyói Medence törések mentén sülyedt a mélységbe, vagyis nem karsztkneszta. A Sajó völgy és Csetneki partak völgye töréssel preformált eróziós völgy, nem pedig barlang beszakadásának eredménye. A karsztos felszínen a dolinák a rétegtárók mentén, vagy pedig törések és felpikkelyeződések mentén jelentkeznek nagyobb számban. Áttérve a rétegtani viszonyok ismertetésére, kimutatja, hogy az alsó seisi márgától kezdve a nori emeletig bezárólag folytatódólag üledékképződéssel van dolgunk.

Éppen ezért a fácies viszonyok is lassan változnak — következésképpen nem mindig lehet élesen elhatárolni az egyes emeleteket. Tipikus délalpesi alsó triaszra északalpesi jellegű középső és felső triasz következik, tehát az anizsi emelettől kezdve a paleogeografiai viszonyok lényeges változásával kell számolnunk. Hasznosítható anyagok közül a tiszta mészkövet, Özörény községben feltárt ólom-cink ércet és pliocénkori tűzálló agyagot említette meg. A hatalmas karsztos területen bauxit csak nyomokban található. Tektonikai szempontból a Nagyhegy két részre tagolódik. Az É-i, alsó és középső triasz rétegekből álló szinklinális roncsára. D-ről irányuló erőhatásra a felső triasz rétegek felpikkelyeződnek, reáto-  
lódnak a szinklinális D-i részére. Merev mészkőben a leírt pikkelyeződés közben és utána, több É-D-i és K-Ny-i irányú hasadás keletkezik, a feltorlódtott kőzet így valószínűleg romlalmazzá vált. Ifj. Lóczy Lajos 1914-ben az Északnyugati Kárpátok vizsgálata közben kimutatta, hogy alpesi értelemben vett takaróredőkkel a hegyszerkezet nem oldható meg. Ő az összegyűrt és egymásra tolódtott rétegeket a Cseh masszívum és a Kárpátok belső magvát képező gránit és egyéb kristályos kőzetek képezte masszívum között elterülő medencéből származtatja. Legutóbbi tektonikai dolgozatában a szóbanforgó rétegeket parautochton helyzetűeknek tartja; ez a felfogás felel meg a legjobban a bemutatott területre vonatkozóan is. Összefoglaló általános eredmények szempontjából, az előadó fontosnak tartja Demó és a Szádellői völgy között, a Szilicei Fennsík É-i részének és az ettől különvált, az alaphegység közvetlen közelében levő mezozoós rétegek tanulmányozását, mert itt több tektonikai kérdés is megoldást találhat.

3. Kulháy Gyula: A háromszéki földrengés földtani jelenségei. Az utóbbi vetített képekkel tartott előadás meglepő pontos adataival, s a vidék tektonikai viszonyaival egyező rengések felderítésével általános figyelemben részesült, s fölidézte bennünk a régebbi földrengési bizottság működését.

Elnök köszönetet mondva az előadóknak tartalmas előadásaiért, az ülést berekeszti.

Kelt Budapesten, 1940 dec. 4-én. Jegyezte Bartkó Lajos titkár.

### C) Választmányi ülések.

15. *Jegyzőkönyv* az 1940 november 13-án tartott választmányi ülésről.

Elnök: Papp Károly. Megjelentek: Lóczy Lajos, Mauritz Béla, Noszky Jenő, Papp Ferenc, Sztróka Kálmán, Takáts Tibor választmányi tagok és Bartkó Lajos titkár. Távolmaradásukat kimentették: Horusitzky Ferenc elsőtitkár, Horusitzky Henrik, Papp Simon, Schréter Zoltán és Vigh Gyula választmányi tagok.

Elnök az ülést megnyitja s a jegyzőkönyv hitelesítésére felkéri Lóczy Lajos és Noszky Jenő vál. tag urakat.

I. Elnök jelenti, hogy *utolsó ülésünk óta*, amely június hó 5-én volt, a következő választmányi *tagjaink hűntak* el:

1. Június 20.-án *Weszelszky Gyula*, a Hidrológiai Szakosztály elnöke, 68 éves korában,

2. Július 1.-én *Böhm Ferenc*, a bányászati ügyosztály főnöke, 59 éves korában,

3. Aug. 24.-én *Rozlozsnik Pál*, m. k. földtani intézet helyettes igazgatója, 60 éves korában,

4. Szeptember 9.-én *Sajóhelyi Frigyes*, nyug. főreáliskolai igazgató, 92 éves korában.

Elnök az ünnepi ülésen, mind a négy választmányi tagunkról megemlékezett. Most indítványozza, hogy mind a négy választmányi tagnak emlékét jegyzőkönyvben örökítsük meg. A választmány a javaslatot elfogadja.

II. Elnök már az *ünnepi ülésen jelentette*, hogy a *Magyar Nemzet* e. napilap 1940 szept. 28-i számában egy lelkes magyar turista felvetette a gondolatot, hogy a máramaros vármegyei Nagy Pietrosza 2305 m orma Horthy-esúes és a Pop Ivan 1940 m háta *Teleki Pál*-orom nevet viselje. A Horthy-esúes elnevezést a Magyar Földrajzi Társaság 1940 okt. 25-i ülésén elhatározta. A Teleki Pál-orom elnevezést most választmányunk elé terjeszti. Lóczy Lajos v. tag az indítványt helyesli, mert gróf Teleki Pál úgy is, mint földrajztudós, úgy is mint államférfi hervadhatatlan érdemeket szerzett esonka hazánk fokozatos megnagyobbodása körül. A választmány egyhangúlag helyesli a javaslatot, s ez ügyben átír a *M. Földrajzi Társaság elnökének*.

III. Ugyanesak az ünnepi ülésen az Elnök már előterjesztette, hogy az ősi székhelyére hazatért *kölozsvári m. k. Ferenc József* tudomány egyetem matematikai és természettudományi karán Kormányzó Úr 1940. október 19.-én az ásványtani tanszékre dr. Szentpéteri Zsigmond ny. r. tanárt ugyanezen minőségben megerősítette és dr. Balogh Ernő kölozsvári középiskolai tanárt, a földtani tanszékre nyilvános rendes tanárrá, míg a rokon tanszékek során dr. Prinz Gyula pécsi m. kir. Erzsébet tudomány-egyetemi ny. r. tanárt az általános és fizikai földrajzi tanszékre ny. r. tanárrá kinevezte.

Az újonnan létesített Erdélyi Tudományos Intézet létszámában a m. k. Vallás és Közoktatásügyi Miniszter Úr gróf székfi Teleki Géza doktort intézeti tanárrá kinevezte, s a gazdasági geológiai előadásával megbízta.

A szegedi m. k. Horthy Miklós tudomány-egyetemen az ásványtani tanszékre dr. Koch Sándor elnöki tanácsosi címmel felruházott I. osztályú magyar nemzeti múzeumi őrt nyilvános rendes tanárrá és a földtani tanszékre dr. Ferenc István debreceni ny. rk. tanárt nyilvános rendes tanárrá kinevezte.

Ezen kinevezésekkel a m. k. Vallás és Közoktatásügyi Miniszter Úr teljesítette régi kívánságunkat, hogy az ásványtan a föld-

tantól külön választassék. Sajuos, hogy a debreceni és pécsi tanszéknek betöltésére, a karok megszüntetése miatt a közel jövőben aligha kerül sor.

Az ülés a felsorolt kartársakat választmányunk nevében köszönti.

Ezzel kapcsolatban elnök még egy örvendetes eseményről számol be. Ugyanis a királyi József Nádor műszaki és gazdaságtudományi egyetem az 1940—1941. tanévre dr. V e n d l A l a d á r ny. r. tanár urat Rector Magnificensává választotta. Kívánja, hogy magas méltóságát minél nagyobb sikerrel töltsse be. A választmány V e n d l A l a d á r volt elnök urat egyhangúlag köszönti.

IV. a vidéki egyetemi kinevezésekkel kapcsolatban L ó c z y L a j o s választmányi tag fölemlíti, hogy Társulatunk elnöksége ezelőtt egy hónappal a m. k. földtani intézet igazgatóságával együttesen javaslatot készítet a tanszéknek elválasztása és szaporítása ügyében. A hírtelenül történt kinevezések miatt azonban a javaslat felterjesztésével elkéstemk.

Ez alkalomból újból hangsúlyozza, hogy a már részben megtörtént tanszék szétválasztásokon kívül szükséges leendő még az őslénytani tanszék és a geofizikai tanszék mielőbbi visszaállítása illetőleg újból való szervezése.

A gerinctelen állatokkal foglalkozó *őslénytani* tanszék felállítása és betöltése legsikeresebben a budapesti Pázmány Péter tudományegyetem bölcsezzettudományi karán törtéhetik, ahol az őslénytani múzeum gazdag anyagával amúgy is megvan, s az őslénytani tanítása itt megbízás útján, állandóan folyik.

A *gerinces őslények* tanszéke pedig Kolozsvárott volna felállítható.

Azonkívül a *geofizikai* tanszék felállítása a Pázmányegyetem bölcsezzettudományi karának a feladata, minthogy immét indultak ki báró Eötvös Lóránd alapvető vizsgálatai, s minthogy a földtani

L ó c z y L a j o s indítványát a választmány egyhangúlag helyeli.

V. A folyó ügyek sorából elnök jelenti, hogy H ó m a n B á l i n t m. k. vallás és közoktatásügyi Miniszter Ur Öxcellenciája 1940. szeptember 16-én magához kérette a Magyar Tudományos Akadémia, a Szent István Akadémia és a Tudományos Társulatok Szövetségének képviselőit.

Az értekezleten G a j z á g ó L á s z l ó rk. követ, mint a Szövetség elnöke, N é m e t h G y u l a egyetemi tanár, mint a Szövetség alnöke, K i b é d i V a r g a S á n d o r e. rk. tanár, az Akadémia főtitkári hivatalának vezetője és P a p p K á r o l y, mint a Szent István Akadémia főtitkára vettek részt. A Miniszter Úr azt kérte, hogy 5 nagyobb erdélyi könyvtárnak ajánljuk fel ajándék gyanúán az I. világháború óta megjelent kiadványainkat. A földtani társulati elnöktől példa adás céljából a társulati kiadványokat is kérte.

Ezért a Földtani Közlöny 20 utolsó kötetét és a Földtani Értesítő 4 kötetét 5—5 példányban felajánlotta, s már el is küldötte október 1-én Pasteriner Iván úrnak, az Erdélyi Osztály Esterházy-utca 30. sz. helyiségébe.

A választmány az elnök intézkedéseit utólag jóváhagyta.

VI. Elnök jelenti, hogy az 1940 március hó 6-án tartott választmányi ülés határozata alapján felkérte Telegdi Róth Károly úr ömértóságát, hogy Vendl Aladár volt elnök úr tiszteleti taggá való ajánlására a méltató beadványt elkészíteni szíveskedjék. Telegdi Róth Károly úr 1940 október 9-én kelt levelében eme tisztséget nagy elfoglaltságára való hivatkozással elhárította magától. Erre felkérte Papp Ferenc választmányi tag urat, aki azonban, minthogy hivatali főnökének ajánlásáról van szó, szintén kitért a megbízatás alól. Ezek után Bogsch László egyetemi magántanár urat kérte fel, aki az ajánlást október 28-án be is adta. Ezzel kapcsolatban Mauritz Béla tiszteleti tag ömértóságát is felkérte, hogy Liffa Aurél volt alelnök úr tiszteleti taggá való ajánlását szíveskedjék elkészíteni. Minthogy Mauritz tanár úr Liffa Aurél kívánságára az ajánlást elhárította magától, azért Jugovics Lajos főiskolai tanár úr, rendes tagot kérte meg, aki október 20-i kelettel a jelentést el is készítette.

Ilymódon úgy Vendl Aladár, mint Liffa Aurél volt elnök uraknak tiszteleti tagul való ajánlása, az alapszabályaink 13. §-a szerint esedékes november 1-ig beérkezett.

A választmány hosszabb eszmecsere után úgy határoz, hogy az elnök útján megkérdezi Vendl Aladár és Liffa Aurél volt elnök urakat: vajjon a tiszteleti tagságot elfogadni hajlandók-e.

VII. Elnök jelenti, hogy 1940. nov. 12-i kelettel a magyar kir. Földtani Intézet tagjaitól Mottl Mária, Szentés Ferenc, Majzon László, Szalai Tibor és Kerekes József aláírásával beadvány érkezett, amelyet Vigh Gyula választmányi tag úr ellenjegyezt és Jugovics Lajos főiskolai tanár úr személyesen adott át. A beadvány *Karszt* és *Jégek* kutató Szakosztály felállítását javasolja.

Elnök kifejti, hogy a javasolt Szakosztály megalakításának elvi akadályai nincsen, minthogy Alapszabályaink 4. és 30. §-ai alapján a Társulat közgyűlése fiókegyesületeket és szakosztályokat alakíthat. Jelen esetben annyival könnyebb a megoldás, minthogy a tervezett szakosztály a megszűnt Barlangkutató Szakosztály helyébe léphet.

Indítványozza, hogy a beadványt jelentés végett adjuk át egy bizottságnak, amelynek tagjainak javasolja Lóczy Lajos, Schréter Zoltán, Sümeghy József és Vigh Gyula választmányi tag urakat.

A választmány az előadványt nevezett választmányi tag urakhoz utalja jelentéstétel céljából.



VIII. Elnök jelenti, hogy 60 éves tagságuk alkalmából köszöntöttük:

Kossuth János gyáros urat és

Kilián Frigyes Cég könyvkereskedését.

A válaszmány a bejelentett üdvözléseket örömmel tudomásul veszi.

Új tagokul jelentkeztek: 1. Stefániai Vilmos bányaigazgató *Scmoskő*, budapesti címe: Bécsi-út 4. szám, Moktár. 2. Hampel Ferenc m. kir. százados, XII., Terneséni-út 59. 3. Vadas Anna Gyöngyös, Kőzúzótelep. Ajánlják: Jugovics Lajos r. tag és Noszky Jenő vál. tag, Rásky Klára és Bartkó Lajos.

A válaszmány mindhármat rendes tagul választja.

X. Elnök jelenti, hogy 1940 június 27-én a budapesti VIII. kerületi Elüljáróság számvizsgálója pénztár vizsgálatot tartott, amelyen *Elnök* és *Ascher* pénztáros úr betejesztette a főkönyvet, s ezt a számvizsgáló némi formai helyesbítéssel rendben találta.

XI. Elnök jelenti, hogy 1940 június 5-i vál. ülésünk óta a következő nagyobb adományok érkeztek: M. k. Iparügyi Minisztérium 200 P, Salgótarjáni Kőszénbánya R.T. 200 P, Magyar Általános Kőszénbánya R.T. 300 P, Rimamurány Salgótarjáni Kőszénbánya R.T. 200 P.

A válaszmány az adományokért nevezett intézményeknek köszönetet mond.

Egyéb tárgy híján, elnök köszönetet mondva a megjelent válaszmányi tag uraknak buzgó működésükért, az ülést bezárja.

Kelt Budapesten, 1940 november 13-án.

Jegyezte:

Dr. Bartkó Lajos  
titkár.

Hitelesítik:  
Lóczy Lajos és  
Noszky Jenő  
válaszmányi tagok.

Láttam:  
Papp Károly  
elnök.

### 16. Jegyzőkönyv

a Magyarhoni Földtani Társulat válaszmányának 1940 december hó 4-én tartott üléséről.

nára. Megjelentek: Horusitzky Henrik, Lóczy Lajos, Mauritz Béla, Papp Ferenc, Papp Simon, Pávai Vajna Ferenc, Schréter Zoltán, Sztrókay Kálmán, Takáts Tibor, Vendl Aladár, Vigh Gyula válaszmányi tagok, Bartkó Lajos titkár.

Elnök üdvözölve a válaszmányt, az ülést megnyitja és a jegyzőkönyv hitelesítésére felkéri Pávai Vajna Ferenc és Schréter Zoltán válaszmányi tag urakat.

I. *Elnök jelenti*, hogy válaszmányi tagjaink közül a legutóbbi időkben ketten magas kitüntetésben részesültek.

Még a nyár folyamán a m. k. Miniszterelnök Úr előterjesztésére Kormányzó Úr Ófőméltósága Vizer Vilmos, m. k. bányai ügyi főtanácsos, társulati bányaigazgató úrnak a hazai bányászat fejlesztése körül szerzett érdemei elismerésül a Magyar Érdemrend középkeresztjét adományozta.

Vizer Vilmos urat 30 évvel ezelőtt, még mint a Magyar Általános Kőszénbánya Társulat főmérnökét, Bauer Gyula tag ajánlatára az 1910. dec. 7-i ülés választotta rendes tagjaink sorába, s ezóta őméltósága legszorgalmasabb tagjaink közé tartozik.

A másik kitüntetés Pávai Vajna Ferenc dr. főbányatanácsos, főgeológus urat érte, akinek november hó 23-ik napján Kormányzó Úr Ófőméltósága a m. k. bányai ügyi főtanácsosi címet adományozta.

Pávai Vajna Ferenc urat, még tanárjelölt korában Kormos Tivadar r. tag ajánlatára az 1900. dec. 1-i választmányi ülés választotta rendes tagjaink sorába, az 1910. évtől kezdődő hatállyal. Munkássága Társulatunk köréből indult ki és 30 év alatt a magyar geológiának úgy elméleti, mint gyakorlati ágában nagy eredményeket ért el, amelyek minden magyar geológust büszkeséggel töltenek el.

Elnök mindkét választmányi tagunkat, 30 éves gazdag munkásságának méltatásával, már a szakülésen köszöntötte, s most újból legjobb kívánságait fejezi ki.

Dr. Pávai Vajna Ferenc úgy a maga, mint Vizer Vilmos nevében köszönetet mond a Választmánynak az üdvözlésért, s igéri, hogy a jövőben is minden erejével a társulat fejlesztését szíven fogja viselni.

II. *Elnök jelenti*, hogy a november 13-i választmányi ülés határozata alapján kérdést intézett Dr. Vendl Aladár és Liffa Aurél dr. volt elnök urakhoz, vajjon a választmány meggyegye-e, az alapszabályok 13. pontja alapján az előterjesztést a közgyűlésnek a tiszteleti taggá való választásra.

A jelenlevő Vendl Aladár választmányi tag úr kijelenti, hogy a társulat több tekintélyes tagja ellene van annak, hogy ez idő szerint tiszteleti tagul való választásra ajánlják; azért kéri, hogy az előterjesztést a választmány ne tegye meg.

Lóczy Lajos és Pávai Vajna Ferenc választmányi tagok hangoztatják, hogy a jelenlegi elnök működését éppen azzal kezdte, hogy mindkét nagyérdemű elődjét a Társulat legmagasabb kitüntetésével, a tiszteleti tagsággal kívánta jutalmazni. Mindketten kéri Vendl Aladár urat, hogy Társulatunk eme legmagasabb kitüntetését fogadja el. Vendl Aladár választmányi tag határozottan kijelenti, hogy ez idő szerint nem óhajtja, hogy most a választmány előterjesztést tegyen a közgyűlésnek, tiszteleti taggá való megválasztására.

Mauritz Béla tiszteleti tag kijelenti, hogy ugyanezen oklól Liffa Anrél volt másodelnök sem hajlandó ezidőszerint a tiszteleti tagságot elfogadni.

Többek hozzászólása után elnök kimondja, hogy a volt elnöknek tiszteleti tagsága fölött, — saját kívánságuk alapján — napi-rendre térünk.

III. Elnök kéri, hogy három elhúnyt választmányi tagunk felett az emlékbeszéd tartására vállalkozó tag urakat már a mai ülésen jelöljük ki. A választmány elhatározza, hogy Böhm Ferenc fölött Papp Simon, Rozlozsnik Pál fölött Lóczy Lajos és Weszelszky Gyula fölött Horusitzky Henrik választmányi tagok tartják az emlékbeszédet.

IV. Elnök jelenti, hogy a Magyar Amerikai Olajipari R.T. 500 pengő adományozott társulatunk támogatására.

A választmány a nemeslelkű támogatásért hálás köszönetet mond a nevezett társulat jelenlévő igazgatójának: Papp Simon dr. úr önméltóságának.

V. Elnök jelenti, hogy új tagokul jelentkeztek:

1. Dr. Popity László, okl. középiskolai tanár, Nagykáta (Pest-em.). Ajánlják: Dr. Miháltz István és Dr. Mezösi József egyetemi tanársegédek, r. tagok.

2. Reich Lajos okl. tanár, Budapest, II., Toldy Ferenc-u.64. Ajánlják: dr. Bartkó Lajos és dr. Bacsch László r. tagok.

3. Harsányi István bányakutató, Budapest, V. Felka-u. 3. I. Ajánlják: Dr. Jugovics Lajos és Dr. Szeutes Ferenc r. tagok.

4. Dr. Vogl Mária m. k. kísérletügyi gyakornok, Rákospalota, Bem-u. 21. Ajánlják: Dr. Bartkó Lajos és Dr. Majzon László r. t.-ok.

5. Lineberger Márta m. k. földtani intézeti könyvtári tisztviselő, Budapest, VIII., Aggteleki-u. 8. III. 16. Ajánlják: Majzon László és Papp Károly r. tagok.

6. Hegedüs Ferenc egyetemi hallgató, Budapest, VIII., Eszterházy-u. 3. Ajánlják: Bartkó Lajos és Szalai Tibor r. tagok.

7. Varga Sarolta vegyész, Budapest, VI., Podmaniczky-u. 1. II. 20. Ajánlják: Bartkó Lajos és Mottl Mária r. tagok.

8. Dr. Szelényi Tibor vegyészfőmérnök, Budapest, XIV., Stefánia-út 14. Ajánlják: Lóczy Lajos és Papp Károly r. tagok.

A választmány titkos szavazással mind a 8 tagot egyhangúlag rendes tagul választja.

Elnök megköszönve a választmányi tag urak szíves érdeklődését és buzgalmát, több tárgy híján az ülést berekeszti.

Kelt Budapesten, 1940 december 4-én.

Jegyezte:

Dr. Bartkó Lajos  
titkár.

Hitelesítik:  
Schröter Zoltán

Dr. Pávai Vajna Ferenc  
választmányi tagok.

Láttam:

Papp Károly  
elnök.

SUPPLEMENT  
zum  
FÖLDTANI KÖZLÖNY

LXX. Band

Oktober—Dezember 1940

10—12. Heft

I. ERINNERUNGEN.

I. ERINNERUNG AN DEN EHEMALIGEN PRÄSIDENTEN  
DER UNGARISCHEN GEOLOGISCHEN GESELLSCHAFT  
JOHANN BÖCKH VON NAGYSÚR (1840—1909)  
ANLÄSSLICH SEINES 100. GEBURTSTAGES.

Vorgetragen in der am 13. November 1940 gehaltenen Festsitzung  
der Ungarischen Geologischen Gesellschaft vom diesjährigen Prä-  
sidenten

*Prof. Dr. Karl von Papp.*

Mit 3 Fotografien in den Figuren 25—27 auf Seiten 248—254.

Sehr geehrte Festsitzung!

Am 26. Oktober war es 100 Jahre her, dass Johann Böckh in der damals noch selbständigen Stadt Pest das Licht der Welt erblickte. Seine Mutter, Vilma Deutsch, hatte früher ihren Wohnsitz in Pest und weilte im Oktober des Jahres 1840 gerade bei ihren Verwandten in Pest.

Der Vater von Johann Böckh, Adalbert Böckh, war der Physikus der Stadt Somorja im Komitat Pozsony, sodass Johann Böckh seine Kindheit in dieser Stadt verbrachte. In den Jahren 1850—1854 besuchte er das königliche katholische Obergymnasium in Pozsony (Pressburg) und im Jahre 1855 die Oberrealschule daselbst. Von 1856 bis 1858 studierte er an der technischen Militärakademie in Krems. Da er aber hier einen Beinbruch erlitt, nahm er von der militärischen Laufbahn seinen Abschied. Durch diesen Zufall ist er dann einer von unseren grössten Geologen geworden.

Im Herbst des Jahres 1858 studierte er bereits an der Bergakademie in Selmecbánya, wo er 4 Jahre hindurch besonders die mineralogischen, geologischen und paläontologischen Vorlesungen von Prof. Johann Pettkó mit grosser Vorliebe besuchte. Nachdem er in Selmecbánya sein Diplom erworben hatte, praktizierte er im Herbst 1862 in Eisenerz (Steiermark) und später bei den Walzwerken in Reichenau (Niederösterreich). Im Jahre 1864 wurde er der k. k. geol. Reichsanstalt in Wien zugeteilt, wo er unter den Direktoren W. Haidinger und F. v. Hamer arbeitete. Er wohnte auch den Vor-

lesungen von Prof. E. Suess bei. Unter Leitung der Wiener Geologen lernte er die verschiedenen Gebiete Böhmens, Mährens und Galiziens kennen. Im Jahre 1866 kam er nach Ungarn zurück. Hier studierte er zuerst die tertiären Ablagerungen von Buják, Szirák und Eeseg (Kom. Nógrád). Über dieses Gebiet schrieb er seine erste Veröffentlichung und zwar in deutscher Sprache. Im Jahre 1867 wurde er der Präsidialsektion des Budaer Finanzministeriums zugeteilt. In dieser Zeit wurde vom Ackerbau-, Industrie- und Handelsminister I. Gorove die kgl. ung. geologische Anstalt gegründet. Der erste Direktor der Anstalt wurde im Jahre 1869 Max Hantken von Prudnik. Die ersten Geologen der Anstalt waren K. Hofmann, J. Böekh und B. Winkler. Zu dieser Zeit lernte J. Böekh die Tochter des Bergwerkbesitzers Z. Hofmann, Antonia, kennen und hat sie dann in Paulis am 11. August 1873 geheiratet.

Die wissenschaftliche Tätigkeit von J. Böekh wurde von seinem Biographen, Th. v. Szontagh, in zwei Abschnitte geteilt. Der erste dauerte von 1868 bis 1882. In dieser Zeit nahm er das Gebiet des südlichen Bakonygebirges geologisch an. Er war der erste, der auf die Bruchlinie von Litér hinwies. Über den südlichen Teil des Bakony schrieb er zwei Arbeiten, von denen die erste (Die geologischen Verhältnisse des südlichen Theiles des Bakony, I. Theil, erschienen im Bd. 2 des Jahrbuches d. kgl. ung. geol. Anstalt, 1872) die triadische Schichtserie des südlichen Bakony und die zweite (Die geologischen Verhältnisse des südlichen Theiles des Bakony, II. Theil, erschienen im Bd. 3 des Jahrbuches, 1874) die liassischen jurassischen, kretazischen und tertiären Schichten des Bakony behandelt.

Nachdem er die geologische Aufnahme des Bakony beendet hatte, studierte er zuerst die Geologie der Umgebung von Pécs und begann im Jahre 1877 die Aufnahme des Krassó-Szörényer-Gebirges. Die kristallinen Schiefer des Gebietes wurden von ihm in drei Gruppen geteilt.

Als M. v. Hantken im Jahre 1882 Professor der Paläontologie wurde, ist J. Böekh von Franz Josef, König von Ungarn, zum Direktor der geologischen Anstalt ernannt worden.

Damit begann die zweite Periode seiner Tätigkeit. Am Anfang, zwischen den Jahren 1882—1892, setzte er seine Aufnahmearbeiten im Krassó-Szörényer-Gebirge fort, um dann im Jahre 1893 die Ölforschungen am inneren Rande der Ostkarpaten anzufangen. Diese Forschungen wurden von ihm persönlich eingeleitet. Über seine Untersuchungen veröffentlichte er zwei grosse Arbeiten.

Die erste (Daten zur Kenntniss der geologischen Verhältnisse im oberen Abschnitte des Iza-Thales, mit besonderer Berücksichtigung der dortigen Petroleum führenden Ablagerungen, erschienen im Bd. II. Jahrbuches 1894) behandelt die geologischen Verhältnisse des oberen Abschnittes vom Iza-Tale (Kom. Máramaros). Der Komplex des Karpatensandsteins wird von ihm in 7 Glieder geteilt. Böekh

betont, dass die Forschungen im Abschnitt zwischen Dragomér und Szaesal ebenso aussichtsvoll sind wie im Petroleumgebiet von Boryslaw in Galizien. Seine Annahme wurde durch die späteren Bohrungen bestätigt.

Die andere Arbeit (Die geologischen Verhältnisse von Sósmező und Umgebung im Comitate Háromszék mit besonderer Berücksichtigung der dortigen Petroleum führenden Ablagerungen, erschienen im Bd. 12 des Jahrbuches 1895) behandelt die geologischen Verhältnisse von Sósmező (Kom. Háromszék). Hier wurde die Serie des Karpatensandsteins in 6 Glieder geteilt. Diese beiden Arbeiten erhielten im Jahre 1900 die erste Szabó-Medaille der Ungarischen Geologischen Gesellschaft.

Über die Tätigkeit von J. Böckh geben uns die 25 Direktionsberichte von 1882 bis 1907 ein treues Bild. Das wichtigste Ereignis während seiner Direktorentätigkeit war das Anschaffen eines neuen Heimes für die geologischen Anstalt. J. Böckh ist es zu verdanken, dass durch die materielle Unterstützung von A. Semsey im Jahre 1900 das schöne Palais der Anstalt aufgebaut werden konnte. Das im ungarischen Stil gebaute neue Heim wurde den ungarischen Geologen vom Ackerbaumister I. Darányi am 7. Mai 1900 übergeben. Einige Wochen später besichtigte auch Kaiser und König Franz Josef das schöne Palais und sprach seine höchste Ankerkennung aus. Ein Bild von diesem hohen Besuch zeigt uns Fig. 25.

Obwohl J. Böckh ein ausserordentlich bescheidener Mann war, erhielt er in den 26 Jahren, während er als Direktor der Anstalt wirkte, zahlreiche hohe Auszeichnungen. Er war Inhaber des Eisernen Kronenordens III. Klasse sowie der Insignien der II. Klasse des russischen Sankt Sava-Ordens. Im Jahre 1907 erhielt er vom König Franz Josef zur Anerkennung seiner Verdienste in der Errichtung und Entwicklung der geologischen Anstalt und des landwirtschaftlichen Museums den ungarischen Adel mit dem Prädikat „Nagysúri“.

Nachdem das Palais der Anstalt im Jahre 1900 aufgebaut wurde, ist es zu einem richtigen Heim der ungarischen Geologie geworden. Das reichlich ausgestattete Institut besass eine grosse Bibliothek und Kartensammlung, ein imposantes Museum, zahlreiche Arbeitszimmer, chemische, agrochemische und agrophysische Laboratorien, ja sogar auch zwei Seismographie.

Zahlreiche ausländische Forscher besuchten das Institut, unter anderen im Jahre 1904 die japanischen Geologen Kinosuke Inonye und Saye Mishio. Anlässlich ihres Besuches wurde die in Fig. 26 abgebildete Aufnahme gemacht.

Welcher allgemeinen Verehrung sich J. Böckh erfreute, zeigt auch der Umstand, dass die ungarischen Geologen sein Denkmal binnen einer sehr kurzen Zeit errichten liessen. Das Denkmal wurde von dem berühmten Bildhauer A. Strobl unter Hilfe von A.

Rápolti ausgeführt. Es zeigt J. Böckh's Figur in einer Nische, die an der Bastei der Anstalt aufgestellt wurde (Fig. 27).

Anlässlich der Enthüllung des Denkmals erschienen seine Witwe und Kinder. Sein Sohn, Hugo v. Böckh, war in den Jahren 1929—31 sein Nachfolger als Direktor der Geologischen Anstalt. Von seinen Kindern lebt nur noch Frau Vilma Heger in Wien.

Johann von Böckh war ein grosser Jäger, er liebte die freie Natur und verbrachte so viel Zeit draussen, wie es möglich war. Als junger Mann begleitete ihn auch sein Sohn Hugo oft.

Eine absolut puritane Natur, unendliche Güte und sehr viel Verständnis für die Schwächen anderer charakterisierten ihn. Er zeichnete sich durch logische Beweisführung, ein aussergewöhnliches Gedächtnis und klare Urteile besonders aus und konnte ganz grossartig debattieren. Seine Meinung, besonders über die Trias des Bakony, worüber er am Anfang des Jahrhunderts mit v. Semsey, D. Laczko und L. v. Lóczy d. Ae. zahlreiche Besprechungen führte war immer von grösster Wichtigkeit und Bedeutung. D. Laczko bemerkte öfters: „Ein erstklassiger Professor ist im Herrn Direktor verloren“.

Alle Geologen, die ihre Laufbahn noch unter seiner Leitung begaunnen, denken dankerfüllt, mit Ehrfurcht und Hochschätzung an seine edle Persönlichkeit, an den hervorragenden Forscher und Ehre seinem Andenken!

ERINNERUNG AN F. SAJÓHELYI (1848—1940), EHEMALIGER SEKRETÄR UND EINSTIGES AUSSCHUSSMITGLIED UNSERER GESELLSCHAFT.

Von  
*Prof. Dr. Karl von Papp.*

Mit 2 Fotografien in Figur 28 auf Seite 255.

Am 9. September 1940 starb Frigyes (Friedrich) Sajóhelyi Oberrealschuldirektor i. P., das älteste Mitglied unserer Gesellschaft in seinem 92. Lebensjahre.

Seine Laufbahn begann er noch mit Johann Böckh und Anton Koch. Vor 70 Jahren wurde er zum Mitglied unserer Gesellschaft und redigierte als Sekretär die ersten 6 Bände der Földtani Közlöny.

Die wichtigsten Momente seines Lebens sowie seiner Tätigkeit möchte ich nun im folgenden zusammenfassen.

Frigyes Sajóhelyi ist am 16. Februar 1848 in der Ortshaft Aesa (Komitat Pest) geboren. Seine Hochschulstudien absolvierte er an der philosophischen Fakultät der Budapester Universität. Mit seinen mineralogischen und chemischen Arbeiten erhielt er

auch Preise. Im Sommer des Jahres 1870 wurde er mit geologischen Aufnahmearbeiten betraut. Drei Monate verbrachte er mit der Kartierung des nördlichen Teiles vom Bakony und Vértes. Im Herbst desselben Jahres wurde er Professor für Naturkunde und Chemie in einer Budapester Oberrealschule. Im Schuljahr 1871—1872 kam er zur hauptstädtischen Oberrealschule in der damaligen Zerge-utca, wo er im nächsten Jahr schon zum ordentlichen Professor gewählt wurde. Hier wirkte er dann bis zum Jahre 1905, als er mit dem Titel eines Direktors pensioniert wurde.

Die erste Angabe über seine geologische Tätigkeit liefert M. v. Hantken, Direktor der kgl. ung. geologischen Anstalt, im Vorwort des Bd. 1 des Jahrbuches der Anstalt (Pest 1871), wo er schreibt, dass im Jahre 1870 B. Winkler und J. Böckh mit den ihnen zugeteilten Lehramtskandidaten Sajóhelyi und Rybár im Vértes und Bakony geologische Aufnahmen durchführten.

F. Sajóhelyi sowie J. Rybár traten im Jahre 1871 in die Reihe der Mitglieder der Ungarischen Geologischen Gesellschaft.

Der Name von F. Sajóhelyi kommt zuerst auf der Titelseite des Heftes 17, Jahrgang II. aus dem Jahre 1872 der Földtani Közlöny vor, wo die Redaktion mitteilt, dass auf Grund des Auftrages vom Ausschuss die Zeitschrift von den Sekretären J. Böckh und F. Sajóhelyi redigiert wird.

Im Bd. 3 der Földtani Közlöny (1873) schreibt J. Böckh in seinem Sekretäriatsbericht, dass infolge des Umstandes, dass A. Koch nach Kolozsvár versetzt wurde, der Posten des zweiten Sekretärs mit Sajóhelyi besetzt wurde.

Von diesem Zeitpunkt an redigiert Sajóhelyi in Gesellschaft von L. v. Roth die Bände 3—6 in den Jahren 1873—1876 der Földtani Közlöny.

Seine erste Mitteilung erschien im Jahre 1873 im Bd. 3 der Földtani Közlöny, in welcher er sich mit den geographischen Verhältnissen Siebenbürgens sowie den dortigen Salzlagerstätten und der Produktion der Salzgruben befasst. Die Angaben über die Produktion der kgl. ung. Salzgruben in den Jahren 1861—1872 werden ausführlich mitgeteilt.

Im Bd. 4 (1874) erschien sein zweiter Aufsatz unter dem Titel: Geologie Transleythaniens, welche Arbeit nach B. Cotta geschrieben wurde. Cotta versteht unter dem Namen Transleythanien das von dem Kranz der Karpaten umgerenzte Ungarn. Auf Grund der im Massstabe 1:576.000 verfertigten geologischen Karte der Österreich-Ungarischen-Monarchie werden hier die mineralischen Bodenschätze des Landes bekannt gegeben. B. Cotta wirft hier zuerst die Frage der Forschung auf Kalisalze auf und meint, dass die in Siebenbürgen fehlenden Kalisalze im Becken der Theiss zu suchen sind.

Die dritte Arbeit Sajóhelyi's erschien im Bd. 5 der Földtani Közlöny (1875), ein Bericht über eine nach Siebenbürgen geführte Expedition der Ungarischen Geologischen Gesellschaft.



Nachdem er als Sekretär demissionierte, war er in den Jahren 1877—1881 Ausschnssmitglied der Gesellschaft. Aber im Jahre 1889 trat er schon aus der Gesellschaft aus.

Im Jahre 1874 schrieb er ein Lehrbuch der Chemie.

Im Auftrage der kgl. ung. Naturwissenschaftlichen Gesellschaft übersetzte er Faraday's Buch: *The chemical history of candle*.

Im Jahre 1880 gab er eine Beschreibung über die Mineralquellen von Budapest und den artesischen Brunnen im Stadtwäldchen heraus.

Für die Schüler der Budapester Mittelschule schrieb er ein Lehrbuch der Mineralogie und Petrographie.

In den Jahren 1879—1880 übersetzte er Stanley's Buch über seine zentralafrikanische Reise.

Seine wichtigste Arbeit erschien in 2 Bänden der Stampfel'schen „*Tudományos Zsebkönyvtár*“ in Pozsony unter dem Titel: *Geologie*. Der erste Teil (1903) befasst sich mit der allgemeinen Geologie, der zweite (1904) mit der Stratigraphie.

Seinerzeit waren diese beiden Bände von wirklich grossem Nutzen. Besonders über den Bergbau Ungarns sind darin zahlreiche wichtige Angaben zu finden. Im paläontologischen Teil werden aber sämtliche Namen nach der ungarischen Orthographie geschrieben, sodass sie oft kaum wiederzuerkennen sind.

Als Lehrer übte er eine ausserordentlich wirksame Tätigkeit aus. Es ist bemerkenswert, dass in der Realschule, wo er unterrichtete, auch seine Nachfolger immer Geologen waren. Sein erster Nachfolger war B. Toborffy (1905—1912), dann dessen Sohn Z. Toborffy (1912—1927), Inhaber der Szabó-Medaille unserer Gesellschaft und seit 1927 unser Mitglied R. Hojnos.

F. Sajóhelyi wird von seinen 6 Kindern sowie zahlreichen Enkeln und Urenkeln betrauert. Sein Begräbnis fand nach evangelischem Ritus am 11. September 1940 im Kerepeser Friedhof statt. In Vertretung unserer Gesellschaft erschien bei der Beerdigung sein Nachfolger R. Hojnos.

Sein Andenken wird in Ehren gehalten!

## II. ABHANDLUNGEN.

### DIE VERBREITUNG DES FLUGSANDES.

Von

Prof. *Eugen v. Cholnoky*.\*

Mit Figuren 29—55 auf Seiten 260—294.

#### *1. Bestimmung des Begriffes vom Flugsand.*

Der Flugsand ist meistens ganz ungebunden, manchmal durch eine Pflanzendecke teilweise oder aber sogar ganz gebunden. Vom

\* Vorgetragen in der Faehsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft am 1. Mai. 1940.

physikalischen Gesichtspunkte aus ist jener Sand als Flugsand zu bezeichnen, welcher infolge der Wirkung des Windes wandern kann. Vom petrographischen Gesichtspunkte aus ist jeder Sand als Flugsand zu betrachten, der abgerundete Körner besitzt, die nicht zusammenzementiert sind, sodass die einzelnen Körner durch den Wind transportiert werden können. Manche Sandarten sind nur vom physikalischen Gesichtspunkte aus als Flugsand bezeichnen. So sind z. B. im Flugsand der Puszta von Deliblát die Sandkörner nur ein wenig abgerundet, sie sind von verschiedener Grösse und zwischen ihnen liegt viel Staub.

Als Flugsand ist also jene Sandart zu bezeichnen, die sich infolge der Wirkung des Windes wirklich bewegt, auch wenn sie vom petrographischen Gesichtspunkte aus betrachtet nicht die Merkmale des Flugsandes aufweist. Als Flugsand ist aber auch jener Sand zu bezeichnen, welcher sich zwar nicht bewegt, aber vom petrographischen Gesichtspunkte aus dem Begriff Flugsand entspricht. Dieser Sand war nämlich lange Zeit hindurch auch im physikalischen Sinne Flugsand und befindet sich als solcher jetzt in „fossilen“ Zustand.

## II. Die Bewegungsrichtung des Flugsandes.

Vom physikalischen Gesichtspunkte aus betrachtet bewegt sich also der Flugsand ständig, da er durch den trockenen Wind bewegt wird. Wenn die verschiedenen Windrichtungen als Teilerkräfte zusammenwirken, hängt die Bewegung des Sandes sowie die Geschwindigkeit der Bewegung von der Resultante ab.

Eine charakteristische Erscheinung bei der Zusammenstellung von vektorialen Grössen ist, dass die Teilresultaten der Richtung senkrecht zu der Resultante, einander an der rechten und linken Seite der Resultante vollkommen kompensieren. Dies wird in Abb. 29 veranschaulicht. Wenn in einer Wüste, wo der Wind immer trocken ist, die Häufigkeit und Stärke des Windes bekannt wäre, könnte man die Arbeitsfähigkeit des Windes (Häufigkeit und durchschnittliche Stärke des Windes) als vektoriale Grösse auftragen. Wenn die Vektoren nach dieser Methode zusammengestellt werden, wie das in Abb. 1a gezeigt wird, so erhalten wir die Resultante R. Sie zeigt die Richtung und die jährliche Wanderung des Sandes. Durch den Wind wird also der Sand im Laufe des Jahres nach vorne und hinten, nach rechts und links bewegt, letzten Endes aber erfolgt die Bewegung doch in der Richtung der Resultante und zwar in einer proportionellen Entfernung.

Wenn jemand das Flugsandgebiet zur Zeit der Westwinde sieht, so wird ihm auffallen, dass die Sandhaufen ihre regelmässige Gestalt verloren haben und am Scheitel der Haufen „Kränze“ entstanden sind. Er wird dann behaupten, dass der Sand von Westen nach Osten wandert. Einige Wochen später, beim Ostwind, könnte man annehmen, da die Kränze seitdem schon das Spiegelbild angenommen haben, dass der Sand sich von Osten nach Wes-

ten bewegt. Wenn man aber seine Beobachtungen lange Zeit hindurch fortsetzt, so sieht man, dass letzten Endes der Nordwind vorherrscht, die „Kränze“ wieder verschwunden sind, die Haufen ihre regelmässige Gestalt wieder aufgenommen haben und sie sich tatsächlich nach Süden fortbewegen. Diese Erfahrung ist sehr wichtig und wesentlich und weist auf die Bedeutung der Kränze hin. Ein solcher Kranz ist in Abb. 30 zu sehen. Man muss zur Kenntnis nehmen, dass die Kränze in der wirklichen Richtung der Wanderung nicht entstehen, sie sind immer nur ephemere Erscheinungen.

### III. Die Geburtsstätte des Flugsandes.

Die Geburtsstätten des Flugsandes lässt sich nicht immer leicht erkennen. Man weiss genau, dass der Sand in Norddeutschland oder in den Landes am Meeresufer entsteht. Ebenfalls aus dem Meer stammt der Sand der Dünen in der Umgebung des Nils und Indus sowie der von Holland und den Friesischen Inseln.

Es gibt aber viele Flugsandgebiete, wo der Sand aus dem Bette der Flüsse stammt. Besonders in Asien sind viele solche Gebiete bekannt. In Ungarn sind klassische Beispiele für diesen Fall vorhanden. Ich konnte beweisen, dass der Flugsand im Komitate Pest der Donau entstammt und durch vorherrschenden starken und trockenen Nordwestwind bis zur Tisza gefördert wurde. Den besten Beweis dafür liefert die Tatsache, dass der Sand der Haufen in der Nähe der Donau noch kein typischer Flugsand ist. Typischer ist schon der Sand der Haufen in der Umgebung von Keskemét, während die Haufen der dritten Gruppe schon in der Nähe der Tisza liegen und einen ganz typischen Flugsand besitzen. Die Ursache der Entstehung der drei Gruppen lässt sich auf die postglazialen Klimaveränderungen zurückführen, die von den Schweden so klar nachgewiesen werden konnten.

Auch der Flugsand im Komitat Esztergom entstammt der Donau. Aus der Tisza wird durch den Wind ebenfalls viel Sand herausgeweht. Dieser Sand ist sehr fein. Er wird aber bald gebunden, weil er auf das nasse Inundationsgebiet gelangt, von wo ihn der Wind nicht mehr fortbewegen kann. Der Sand wird dicht am Ufer angehäuft, wie dies in Abb. 31 zu sehen ist.

Flugsand kann auch durch die Abtragung von einst im Meer abgelagertem Sand und Sandstein entstehen. An der Alduna bei Básiás entsteht der Flugsand aus dem mediterranen Sand.

Das Flugsandgebiet im Komitat Somogy liefert dafür auch ein schönes Beispiel. Der Wind wehte hier das Material des Flugsandes aus dem pannonischen Sand aus.

Die Puszta von Deliblát ist, wie dies durch die Fossilien zweifelsohne bestätigt werden kann, ein pliozäner Schuttkegel. Der Sand dieses Schuttkegels wurde bereits im Pliozän durch den Wind bewegt, die Bewegung setzte sich im Pleistozän in einem noch gröss-

seren Masse fort, da hier kein Löss zur Ablagerung gelangte. So wanderte der Sand des Schuttkegels weit nach Nordwesten und wurde dann durch die Pflanzendecke gebunden. Im Mittelalter hat man hier die Wälder ausgerodet, infolgedessen sind wieder neue Gebiete zum Flugsandgebiet geworden. Es wurden neue Sandmassen ausgeweht. In der verhältnissmässig kurzen Zeit ist aber der Sand noch kein typischer Flugsand geworden.

In den Wüsten entstehen zweifelsohne beträchtliche Sandmassen durch die Abtragung der Oberfläche. Sand kommt in der Wüste stets zustande, immer aber nur in kleinen Mengen, sodass oft überhaupt keine grossen Flugsandgebiete sich ausbilden.

In vielen Gebieten, so in der Libyschen- oder in der Igid-Wüste, ist der Ursprung des Sandes unbekannt.

#### *IV. Das Verschwinden des Flugsandes.*

Sehr interessant ist die Frage, wo der Flugsand verschwindet. Eine bedeutende Menge des Flugsandes wird zum Opfer der normal wirkenden Erosion, viel Sand verschwindet in den Flüssen. Oft sieht man den Fall, dass der Flugsand im Meer verschwindet.

Asiatische Wüsten, ungarische Flüsse und das Ufer der deutschen Meere liefern dafür schöne Beispiele.

#### *V. Die grossen Flugsandgebiete der Wüsten.*

In vielen Fällen konnte noch nicht festgestellt werden, wo der Flugsand entsteht und verschwindet. Gerade die grössten Flugsandgebiete der Wüsten liefern diesbezüglich noch ungelöste Probleme. Wie grosse Sandmassen sich anhäufen können, zeigt uns die in Abb. 32 gezeigte Aufnahme von A. Stein. Diese Aufnahme zeigt die Sandhanfen der Takla-Makan-Wüste. In der Mitte des Beckens, im Gebiet der höchsten Sandhaufen, ist die Resultante der Arbeitsfähigkeit der Winde während des Jahres gleich Null. Der Sand kann sich also mal hin, mal her bewegen, letzten Endes bleibt er aber immer an derselben Stelle.

Dieselbe Feststellung bezieht sich auch auf viele andere Flugsandgebiete.

Auf der Erde gibt es mehrere vorherrschende Windrichtungen. Der Passat-Wind hat eine ständige Richtung, in der gemässigten Zone herrschen die Westwinde mit einer lokalen Abwechslung, um Asien wechselt der Wintermonsun mit dem Sommermonsun ab und zwar mit einer grossen Regelmässigkeit. Im diesem Falle ist es eine unerlässliche Forderung der Kontinuität des Luftozeans, dass die jährliche Resultante der Luftströmungen gleich Null sei.

Solche Stellen gibt es gerade dort, wo in der Strömung der Luft keine festen horizontalen Richtungen festzustellen sind. Wie bekannt ist, strömt die Luft in den Wüsten von oben nach unten. Neutrale Stellen können also vor allem in diesen Gebieten vorhanden sein. Wo keine solchen neutralen Stellen, also Sandlager, existieren, geht immer eine Deflation grösseren Masses vor sich.

Es ist also klar, wie dies auch die Beispiele beweisen, dass die grossen Mengen des Wüstensandes oder Flugsandes sich dort anhäufen, so die Resultante der Arbeitsfähigkeit des Windes gleich Null ist. Darum werden von diesen Gebieten immer nur sehr grosse Dünen und formlose Sandhaufen, nie aber Barchane, die wirklich typischen Formen des Flugsandes, beschrieben. Wo Barchane vorhanden sind, dort bewegt sich der Sand und häuft sich nicht an.

Chndean weist darauf hin, dass in den grossen Flugsandgebieten der Sahara die Barchane nur sehr selten zu sehen sind. Dieselbe Behauptung gilt auch für andere grossen Flugsandgebiete.

### *VI. Flugsandstreifen.*

Im östlichen Teil der Libyschen Wüste liegt eine starke abgetragene Deflationsfläche. Von diesem Gebiet berichten die Forscher eine ausserordentlich merkwürdige Erscheinung. Lange, schmale Sandstreifen strecken sich hier aus, die im grossen und ganzen in nord-südlicher Richtung ablaufen, meistens in geraden Linien. Am auffallendsten von ihnen ist der grosse Abu-Moharik-Streifen, dessen Breite höchstens nur 5—6 km ausmacht, während seine Länge mehr als 1000 km beträgt. Rechts und links von ihm fand eine vollkommene Deflation statt. Dieser eigenartige Sandstreifen liegt auch heute an derselben Stelle, wo er zur Zeit der Pharaone sich befand. Der Sandstreifen besteht aus einzelnen Barchanen, die alle ohne Ausnahme nach Süden gerichtet sind. Diese Tatsache weist zweifelsohne darauf hin, dass der Sand nach Süden wandert. Die Barchane sind von ziemlich regelmässiger Gestalt, obwohl verschieden gross und auch der Abstand zwischen den einzelnen Barchanen ist recht verschieden.

Zweifelsohne besitzt die Resultante der hiesigen Winde eine nord-südliche Richtung, während die auf diese Richtung senkrecht wirkenden Komponenten einander gegenseitig vernichten. Der Sand kann hier nur durch die Deflation der Wüste entstehen.

Die Erscheinung ist nun folgenderweise zu erklären. Westlich vom Sandstreifen sind die Westwinde, östlich von ihm die Ostwinde am arbeitsfähigsten, sodass der Nordwind an jenen Stellen vorherrschen kann, wo die Wirkung der zwei in entgegengesetzter Richtung wirkenden Winde parallisiert wird. Das ist also die Erscheinung, die in der Physik als Interferenz bekannt ist.

Ähnliche Interferenzerscheinungen sind bis jetzt von anderen Gebieten noch nicht beschreiben worden. Wenn die ägyptische Regierung hier automatische Wind-Registrierapparate aufstellen würde, würde sie der Wiessenschaft wirklich grosse Dienste leisten.

### *VII. Die Formen des sich frei bewegenden Sandes.*

Die Form des an einer ganz freien und flachen Stelle angehäuften Sandhaufens wechselt leicht, sobald der Sandhaufen vom Wind angegriffen wird. An der dem Wind ausgesetzten Seite werden alle Unebenheiten verebnet. An der anderen Seite werden die

Unebenheiten durch den Sand, den der Wind hingetragen hat, ausgeglichen. War der Sandhaufen zu hoch, so verliert er von seiner Höhe. Eine kleinere Menge des Sandes wird von ihm durch den Wind endgültig abgetragen. Zum Schluss erhält der Sandhaufen eine Form, die vom Wind nicht mehr beeinflusst wird. Es werden höchstens die Masse noch verändert, indem ein wenig Sand durch den Wind endgültig weitergetragen wird. Eventuell bringt der Wind von einem anderen Haufen wieder Sand hierher. Von der Luvseite wird der Sand allmählich auf die Leeseite hinübergeweht. Dadurch bewegt sich der Sandhaufen ständig vorwärts, verändert jedoch seine Form nicht. Diese Form stellt den Grundtyp der Sandhaufen dar. Sie wird als Barchan bezeichnet. Die ganz regelmässigen Formen sind natürlich sehr selten.

Aus dem Schnee zusammengewehte Barchane konnte ich am Eis des Balaton beobachten. Einen von diesen zeigt Abb. 33.

Die Gestalt eines Barchans von ständiger Form kann theoretisch folgenderweise gedeutet werden. Es ist klar, dass der Grundriss des Barchans zu einer Achse symmetrisch sein wird, die parallel mit der Windrichtung abläuft. Ausserdem muss der Grundriss zwei mit der Windrichtung parallele Tangenten besitzen. An der Luvseite sind natürlich keine Brechungspunkte und Inflexionspunkte vorhanden.

Ein Viertel vom wahrscheinlichen Grundriss des Sandhaufens wird in Abb. 34 gezeigt. Wenn die Richtung des vorherrschenden Windes AD ist und im Punkte A der Wind den Sand erreicht, würde der Sandkorn, wenn keine Luft vorhanden wäre, in der Richtung AB sich bewegen. Infolge der Strömung des Windes erreicht aber die Masse nach einer  $t_1$  Zeit nicht den Punkt B<sub>1</sub>, sondern C<sub>1</sub>, nach  $2t_1$  Zeit den Punkt C<sub>2</sub> und endlich in C Punkt nimmt sie völlig die Richtung des vorherrschenden Winden an und bewegt sich in dieser Richtung weiter.

An der Leeseite des Barchans lässt der Wind die Sandkörner fallen, die dort dann eine möglichst steile Böschung bilden, deren Grundriss eine Bogenform aufweist, da die Sandkörner am Fusse des Barchans am leichtesten zu bewegen sind, sodass sie hier am schnellsten vorwärtskommen. Die übrigen Sandkörner müssen vom Wind auch gehoben werden. Am langsamsten bewegt sich jener Sandkorn, der gerade an der Leitlinie des Längsschnittes des Barchans liegt.

Das Bild eines vollkommenen Barchans zeigt uns Abb. 35. Solche vollkommenen Barchane sind in der Natur nur als Seltenheiten zu sehen. Ähnliche Barchane kommen auch in der Puszta von Deliblát vor (Abb. 36).

Die Böschung des Sandhaufens beträgt höchstens  $34-35^\circ$ , nach Sokolow höchstens  $36-38^\circ$ . Auch er weist schon darauf hin, wie sehr dieser Wert bei den Forschern übertrieben wird.

Die beiden sichelförmigen Teile des Barchans sind theoretisch unendlich lang. An diesen Stellen wird vom Barchan tatsächlich ständig Sand weggeweht. Infolgedessen nimmt die Grösse des Barchans ständig ab, ohne aber dabei seine ideale Form zu verlieren.

An jenen Stellen, wo der Sand am Meeres- oder Flussufer zustandekommt, entstehen die Barchane durch die Zergliederung der Dünen. Die verschiedenen Entwicklungsgrade sind in der Puszta von Deliblát deutlich zu erkennen, wie es auch in den Abbildungen 37 und 38 zu sehen ist. Wenn der Barchan seine vollkommene Form noch nicht erreicht hat, kommt manchmal zwischen den beiden Sieheln als Interferenzerscheinung eine Sandzunge (Abb. 38) zum Vorschein. Einige Barchane der Puszta von Deliblát habe ich genau aufgenommen und gezeichnet (Abb. 40 und 41).

Infolge des ständigen sehr heftigen Windes werden die Barchane zu wahrhaftig sichelförmigen Sandhaufen.

Wenn auf den Barchan oder die Düne ein Wind von seltener Windrichtung wirkt, erscheint der Kranz. Die Entstehung des Kranzes wird in Abb. 42 gezeigt. Wirkt dieser Wind sehr lange, dann nimmt der Barchan oder die Düne eine entgegengesetzte Form an. (Abb. 43). Der Sandhaufen wird unter Kranzbildung zu einer Düne und die Zergliederung der Düne führt dann zur Bildung der Barchane.

Die Dünen stehen nicht senkrecht zur Windrichtung, wenn sie der Geburtsstätte des Sandes noch nahe liegen, sondern parallel mit dem Ufer des Meeres oder des Flusses und drehen sich nur allmählich senkrecht zu der Windrichtung, wenn sie inzwischen nicht in Barchane zergliedert werden, wie dies in Abb. 44 von der Puszta von Deliblát gezeigt wird.

### *VIII. Die Bewegung und die Formen des teilweise gebundenen Flugsandes.*

Bis jetzt wurden nur solche Gebiete besprochen, wo der Sand sich ganz frei bewegen kann. Hier entstanden Formen, die mechanisch zu deuten waren. Wenn aber der Wind in seiner Bewegung gehindert wird, dann entstehen sehr komplizierte Formen.

Hinter einem Stein oder Stranch häuft sich der Sand an. Früher nahm man an, dass aus diesen Haufen Dünen entstehen. Das ist aber nicht der Fall. Diese Sandhaufen nehmen nämlich an Grösse nicht zu. Sie bleiben immer an derselben Stelle und bewegen sich nicht.

Die grossen Flugsandanhäufungen können nie so vollkommen gebunden sein, um vom Winde an manchen Stellen doch nicht angegriffen werden zu können. Von diesen Stellen nimmt der Wind den Sand mit und lagert ihn dann an windgeschützten Stellen ab. So entstehen mit der Zeit Windfurchen. Der ausgewehrte Sand wird

am Ende der Windfurchen wieder abgelagert. So kommen die Garmaden zu stande. Diese Erscheinung wird im Längsprofil in Abb. 45 gezeigt.

Der Querschnitt der Windfurche zeigt dasselbe Bild wie ein Flussbett.

Am Ende der Windfurche wird der Sand durch den Wind herausgeweht und dort, wo der Wind die Oberfläche verlässt und sich in die Höhe erhebt, wieder abgelagert. Das ist derselbe Vorgang, wie bei der Bildung der Kränze. Am Scheitel des Garmadas setzt sich also die Windfurche fort und die möglichst steile (34°) Böschung des Garmadas beginnt dann mit einer scharfen Kante.

Die schönsten Windfurchen, die verschiedene Entwicklungsgrade aufweisen, sind ebenfalls in der Puszta von Deliblát zu sehen, wie dies in den Abb. 46, 47 und 48 zu sehen ist.

Viele Windfurchen sind vom Gras in der Puszta von Deliblát bereits granz bewachsen. Diesen Fall zeigt uns Abb. 49. Hier findet keine Deflation mehr statt. Die vom Gras bewachsenen Windfurchen liegen so dicht nebeneinander, dass die zwischen ihnen ablaufenden „Jardangs“ schmale, mehrere Kilometer lange Schanzen bilden.

Das interessanteste Beispiel der Windfurchen lieferte das Gut des Grundbesitzers Budaházy bei Hajdusámson. Hier führte ein Weg über einen hohen Jardang. Um diese Unannehmlichkeit zu beseitigen, wurde in den Jardang ein Weg eingeschnitten. Im Einschnitt konnte der Wind den Sand angreifen, infolgedessen entstand in 3 Jahren eine 2 km lange Windfurche, die man nicht mehr binden konnte. Das Ende dieser mächtigen Furche ist in Abb. 22 zu sehen.

Die Garmaden sind meistens sehr schwer in ihrer ganzen Grösse zu fotografieren. Unter den Sandhaufen von Kiskunhalas fand ich jedoch zwei kleinere Garmaden, die in Abb. 51 gezeigt worden und die über die Garmaden im Ganzen ein gutes Bild geben.

In Abb. 52 ist die Stirnböschung eines grossen Garmadas zu sehen. Abb. 53 zeigt den Garmada einer langen, jedoch nicht tiefen Windfurche in der Matkói-Puszta. Diese Form ist auch in Deutschland oft beschrieben worden und zwar unter dem Namen Parabeldüne. Diese Bezeichnung ist ganz unrichtig, da die Leitlinie des Garmadas oder der Düne keine Parabel sein kann.

Unter dem ungarischen Klima wird der Flugsand teilweise durch die Pflanzendecke gebunden, sodass hier „Jardangs“ und Windfurchen zustande kommen können. Wenn zwei Windfurchen einander sehr nahe liegen, wird das dem Wind ausgesetzte Ende des zwischen ihnen liegenden Jardangs vom Wind angegriffen, wodurch solche Formen entstehen können, die sonst nur aus den Wüsten bekannt sind. Einen solchen Fall zeigt die Abb. 54. Die Schichtung des aufgeschlossenen Sandes kommt während der Bildung des Sandhaufens zustande.



## IX. Über Windkrausen.

Die Windkrausen werden meistens als Wellen betrachtet, obwohl sie nur infolge Wellenbewegung der Luft entstehen. In Wahrheit sind sie als Interferenzerscheinungen zu betrachten.

Manche, darunter auch Cornish, nahmen an, dass durch das Anwachsen der Sandkrausen die Dünen entstanden. Zwischen den Krausen und den Dünen gibt es aber keinen Übergang. Die Masse der Sandkrausen sind bestimmt, sie hängen von der Grösse und Bewegungsfähigkeit der Sandkörner ab.

Die Entfernung zwischen den Krausen ist mit dem zweiten Differentialquotienten des auf die Krausen senkrecht stehenden Flächenquerschnittes proportional. Wo also das Terrain sich erhebt, ist die Entfernung kleiner.

Die Sandkrausen besitzen also bestimmte, mathematisch genau formulierte Masse. Infolgendessen stellen sie andere Erscheinungen dar als die Dünen.

Abb. 55 zeigt einen Vergleich zwischen der Entfernung der Sandkrausen und dem zweiten Differentialquotienten des Terrainquerschnittes. Die Übereinstimmung lässt sich hier deutlich erkennen, obwohl sie noch nicht ganz genau ist, da die Messungen seinerzeit noch nicht mit der nötigen Genauigkeit durchgeführt werden konnten.

## DIE VERSTEINERUNGEN DER OLIGOZÄNSCHICHTEN ZWISCHEN DEN FLÜSSEN RIMA UND TARNA (NORDUNGARN.)

Von: *Dr. Alexander Jaskó.*\*

Mit Figur 56 auf Seite 300 und mit Tafeln VIII—XIII.

Das zwischen den Flüssen Rima und Tarna liegende Gebiet (siehe Taf. VIII.) war bisher geologisch ziemlich unerforscht. In den Arbeiten von Paul (53), Böckh (10), und Schafarzik (72) finden wir kurze Hinweisungen über die Ablagerungen, welche sie für Miozän hielten.

Nach Bearbeitung seiner im letzten Jahr gesammelten Versteinerungen kam der Verfasser darauf, dass sie dem Oligozän angehören. Dies wurde auch durch eine kritische Bearbeitung des Materials Böckh's bestätigt. So lässt sich die Schichtserie gut parallelisieren mit den Oligozänablagerungen der benachbarten Gebiete. (Siehe Tabelle Nr. XIII.) Von unten nach oben können wir die Schichten folgenderweise einteilen:

1. Grauer Ton mit wenig Muscovit. Makrofanna spärlich; Nucula cf. greppini Desh., Anisocardia quadrangula Koen. etc. Mächtigkeit: 300 m.

\* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Ges. am 13. Nov. 1940.

2. Glimmerig-sandiger Ton und harter, sandiger Tonmergel. Mächtigkeit 250 m. Die Fauna weist auf eine Schlierfazies hin: *Pecten* (*Entolium*) *corneum* Sow. var. *denudata* Rss., *Leda* (*Nuctelana*) *gracilis* Desh., *Lucina* *sehloenbaehi* Koen., *Brissopsis* (*Brissuma*) *ottnangensis* Hoern. etc. (Siehe Tabelle Nr. X.) Die Mikrofauna ist in den beiden Schichten ziemlich übereinstimmend. Auffallend ist, dass die Arten *Miliolina* und *Clavulina szabói* vollkommen fehlen, wogegen *Nodosaria*, *Cristellaria*, *Truncatulina*, *Nonionina* häufig sind. (Siehe Tabelle Nr. XI.)

3. Grobkörniger, konkretionenführender Sandstein mit Kreuzschichtung. Fossilien sind nur an seltenen Stellen zu finden: *Ostrea* sp., *Pecten* sp., *Balanus* cf. *concavus* Bronn, *Turritella quadricanaliculata* Sandb., etc. (Siehe Tabelle Nr. I.) Sie weisen deutlich auf eine Strandfazies hin. Mächtigkeit: 600 m.

Die Schichtserie ist diskordant, mit allmählichen Übergängen. Dies deutet auf einen einheitlichen Sedimentations-Zyklus (Stampien), der im obersten Oligozän mit einer Regression endet. Nach der savisehen Orogenphase beginnt das Miozän mit diskordant überlagerndem terrestrischem Schotter, buntem Tone und Rhyolithuff.

#### Paläontologischer Teil.

##### 1. Glimmeriger grauer Ton des oberen Rupels.

##### *Nodosaria* (*Dentalina*) *majzoni* n. sp.

(Tafel IX. Fig. 21—22.)

Obwohl diese Art sehr häufig vorkommt, wurde doch kein einziges, vollkommen erhaltenes Exemplar gefunden. Die Art erinnert an *Nodosaria* (*Dent.*) *consobrina*, bei der jedoch die Anfangskammer kleiner und nach unten spitz ist. In der Beschreibung von *Nodosaria consobrina* wird sowohl von *Hantken* (28,25) wie auch von *D'Orbigny* (52,49) hervorgehoben, dass die einzelnen Kammern umso länger werden, desto mehr entfernt sie von der Anfangskammer liegen. In einer Figur von *Hantken* (Tafel III, Fig. 10.) wechselt die Länge der einzelnen Kammern unregelmässig. Dieselbe Erscheinung tritt auch bei den meisten Individuen unserer Art auf. Sie sind meistens gerade, stabförmig (Fig. 21.) oder sanft gebogen. (Fig. 22.).

##### *Textularia carinata* *D'Orb* n. var. *mucronata*.

(Tafel IX. Fig. 23, 24, 25.)

Häufiger als der Typ tritt im Material eine Varietät von *Textularia carinata* auf. Die Varietät unterscheidet sich von der Hauptform dadurch, dass in der Mitte ihres Gehäuses, in der Richtung der kürzeren Symmetrieachse eine stumpfe Kante ablänft. In der Mitte der beiden Seitenteile läuft je eine Vertiefung. Die Schale ist also nicht so flach gebogen, wie bei der Stammform in den

Figuren von Hantken (23, Tafel VII, Fig. 8) und von d'Orbigny (52, Tafel XIV, Fig. 32—34), sondern eckig. Ein Unterschied besteht auch darin, dass die Schildform unserer Varietät breiter ist als bei der Stammform. Die Varietät steht noch verhältnismässig den rezenten Exemplaren von Brady (12 p. XLII, Fig. 15—16) am nächsten, besonders, wenn die Einschnürung um die Mundöffnung betrachtet wird.

## 2. Unterkattischer sandiger Ton.

### *Cycloseris perezii* Haime.

(Synonymik im ungarischen Text.)

(Tafel IX, Fig. 5, 6, 7.)

Das Gehäuse bildet eine fast ganz regelmässig kreisförmige flache Scheibe. Die untere Seite ist unregelmässig, die obere Seite sanft gebogen, in der Mitte liegt eine seichte Vertiefung. Die zahlreichen septalen Lamellen weisen sowohl in der Länge als auch in der Dicke verschiedene Masse auf und vermehren sich ihrer radialen Lage entsprechend nach aussen. Die Septen werden von kleinen, dornähnlichen Erhebungen bedeckt. Unter der Lupe ist zu erkennen, dass — wie dies auch bei den übrigen Fossilien im Material oft der Fall ist — das Kalkmaterial des Skelettes teilweise bereits aufgelöst wurde (Fig. 7). Vorkommen: Sajóvárkony (Fundort Nr. 13). Ein zweites Exemplar wurde von Tasnádi-Kubacska im Einschnitt der Landstrasse zwischen Bakti—Tamási gesammelt.

### *Protulites* n. gen. *segmentata* n. sp.

(Tafel IX, Fig. 8—10, 5× vergrössert.

Fig. 11 in Originalgrösse.)

Im Oligozän des Palóc-Gebietes sind oft kleine weisse, längliche Körper zu finden, die manchmal in einer grösseren Menge aufgehäuft sind. Sie sind meistens zerdrückt und zerbrochen, von einer unregelmässigen Gestalt. Der Durchmesser beträgt meistens etwa 1,5 mm. An ihrer Oberfläche sieht man in verschiedener Entfernung seichte Einschnürungen. Das längste Stück misst 60 mm. An beiden Seiten der der Schichtfläche entlang flachgedrückten Exemplare läuft je eine Furche ab, sodass der Querschnitt eine Biscuitform aufweist (Fig. 9). Seltener ist der Fall, dass das Exemplar senkrecht zur Schichtung liegt, sodass der Querschnitt kreisförmig ist (Fig. 8). Im Inneren ist ein Kanal vorhanden, der aber meistens nur unter der Lupe zu erkennen ist. Das Material erscheint auf den ersten Blick als Kalziumkarbonat, da es eine weisse Farbe aufweist. Herr H. Meixner, Assistent am Wiener Naturhistorischen Museum, untersuchte das Material der Fossilien und teilte mir freundlich mit, dass es aus kleinen Schüppchen besteht, die eine Grösse von etwa 0,001 mm besitzen. Die Lichtbrechung ist kaum grösser als beim Anisöl ( $n = 1,55$ ). Daraus ist zu schliessen, dass das Mate-

rial aus abgebautem Glimmer oder einem Kaolinit ähnlichen Mineral besteht.

Aus diesem Grund ist es anzunehmen, dass wir es hier nur mit einer steinkernähnlichen Ausfüllung zu tun haben, während das Material aufgelöst wurde. Die Struktur dieser Reste erinnert am meisten an eine Serpuliden-Art (26, 68). Röhren von ähnlicher Gestalt und Grösse wurden von Rovereto aus dem Eozän unter dem Namen *Protula vineenti* angeführt (69, p. 48. T. IV Fig. 23 a—h). Die aus dem Pliozän beschriebene Art *P. isseli* ist etwas grösser als unsere Exemplare.

Da diese eigentümlichen Reste häufig und weitverbreitet vorkommen, können sie als „Leitfossilien“ des Oligozäns im Palée-Gebiet betrachtet werden. Ursprung und systematische Stellung der Reste war jedoch noch nicht mit voller Sicherheit festzustellen.

*Cuspidaria (Neaerea) noszkyi n. sp.*

(Tafel IX. Fig. 12, 2× vergrössert.)

Die Schale ist vorne gewölbt und elliptisch. Der Wirbel biegt sich nur ein wenig nach hinten. Die Schale wird von voneinander weiter entfernt stehenden Zuwachslinien skulpturiert. Der hintere Teil ist glatt und schmal verlängert. Die beiden Schalenpartien werden voneinander durch eine vom Wirbel auslaufende Furche getrennt. Nahe steht unserem Exemplar die Art *C. prae cuspidata* von Gille t und Th é o b a l d, bei welcher jedoch der Wirbel höher und der Hinterteil kürzer ist. Noch näher steht ihm *C. sulcata* Noszky non Hofm. (50, p. 66.) An meinem Stück ist aber der verlängerte Hinterteil schmaler und der Unterrand mehr gebogen. Von dieser Art liegt uns nur ein Steinkern vor, der nördlich der Kis-puszt a von Harmac, vom Fundort 25. am Dona-tető gesammelt wurde. Die Höhe beträgt 5 mm, die Länge 11 mm.

*Pecten (Entolium) corneum Sow. var. denudata Reuss.*

(Tafel IX. Fig. 1, 2, 3 nat. Gr.)

(Synonymik im ungarischen Text.)

Diese Form spielt im Oligozän des Palée-Gebietes sozusagen die Rolle eines Leitfossils. Ihre systematische Stelle war jedoch bis jetzt ziemlich nuklar.

H u g o v. B ö c k h, der dem oligozänen Schlier im Palée-Gebiet ein jüngeres Alter zuschrieb, wollte *Pecten denudatus* und *Pseudamusium oblongum* zusammenziehen. *Pseudamusium oblongum* (in neuerer Zeit als *Entolium oblongum* R. Phil. bekannt) erscheint erst im Mittelmiozän, während *Pecten denudatus* (in neuerer Zeit *Pecten (Entolium) corneum* Sow. var. *denudata* Reuss) bereits im Oberoligozän auftritt.

Noszky wies im Jahre 1926 auf diesen stratigraphischen Irrtum hin (48) und erwähnte, dass diese häufig vorkommende Pecten-Art mit grösster Wahrscheinlichkeit mit *Pecten (Entolium) corneum* var. *denudata* identisch ist. Diese Annahme von Noszky kann durch folgende Daten unterstützt werden.

Die Ähnlichkeit zwischen diesen beiden Arten ist tatsächlich sehr gross. Während aber *Pecten (Entolium) corneum* var. *denudata* fast gänzlich kreisrund ist und höchstens nur einzelne Exemplare ein wenig asymmetrisch erscheinen, ist *Pseudamussium oblongum* entlang einer Symmetriachse, die vom Wirbel nach unten abläuft, verlängert. Innen ist *Pecten denud.* var. *corn.* glatt, höchstens unter der Lupe erscheinen feine radiale Streifen. Demgegenüber weist *Entolium oblongum* eine kräftiger entwickelte Skulptur auf.

Weder meine Exemplare noch die Abbildungen ausländischer Reste stimmen mit den Figuren von Böckh überein, da an letzteren sowohl die radiale Berippung wie auch die Wölbung der Schale kräftiger erscheint, weshalb sie eigentlich Formen darstellen, in denen die Merkmale der beiden Arten vereint sind. (Das Innere von einzelnen Exemplaren des Böckh'schen Materials lässt die Streifen tatsächlich genau erkennen.)

Ein Vergleich meiner oligozänen Fossilien mit den Formen des miozänen Schliers, darunter den Originalen von Reuss aus Wielicka, im Wiener Naturhistorischen Museum, führte zu dem Resultat, dass die Formen von beiden Fundorten sehr gut übereinstimmen. Der Unterschied besteht nur darin, dass meine Exemplare etwas grösser sind und unter ihnen die asymmetrischen Formen häufiger vorkommen.

Vorkommen: Szt.-Domonkos (Nr. 1), Tipászó-tanya (Nr. 3), Tartalóca-tanya (Nr. 7), Kőalja-Berg von Sajóvárkony (Nr. 9), im Tale zwischen Szöllőtető und Piskor-fő (Nr. 13), Velkenye (Nr. 14, 17), Nándor-puszta (Nr. 21), Jene (Nr. 22) und Harmae (Nr. 26). Tasnádi-Kubacska sammelte diese Art in Szator, Böckh in Csiz ein.

## DIE MAGENSTEINE DER TETRAONIDEN VOM MINERO-PETROGRAPHISCHEN STANDPUNKT.

Mit 57—58 Figuren auf Seiten 322—329.

Von: *Dr. E. Lengyel.*

*Auszug.* Der Autor gibt die Ergebnisse der Untersuchung des Muskelmagens von 150 Exemplaren der Tetraoniden in Bezug auf ihre Magensteine kund. Die Anzahl der Magensteine ändert sich je nach Art und Geschlecht. Bei maskulinen Exemplaren sind

\*Vorgertagen in der Fachsitzung der Ung. Geol. Ges. am 6. März. 1940.

sie gewöhnlich zahlreicher und grösser. Der Durchschnittswert bei *Tetrao urogallus* 289, bei *Lyrurus tetrrix* 140, bei *Tetrastes bonasia* 68 Stücke. Die Grösse der Gastrolithen schwankt zwischen 2—15 mm. Die grösseren Körner sind eckig, die kleinen haben sich perlenartig abgerundet.

Der Verfasser schafft eine tabellarische Übersicht der Verteilung der Magensteine nach Zahl und Jahreszeit. Demnach sind zwei verschiedene Hauptperioden zu unterscheiden: die Winterperiode, die reich an Magenstein und die Sommer-Herbstperiode, die magensteinarm zu nennen ist. Die Grenze schwankt je nach Geschlecht und Alter. Während sich die Vögel im Frühjahr gelegentlich nähren, nehmen sie im Winter notgedrungen, was sie finden.

Der Autor stellt fest, dass es ein gewisses Durchschnittsmass und Zahl der Gastrolithen gibt, die der muskulöse Magen der Vögel nicht überschreitet. Er spricht dann über den Mechanismus der Abnützung und über die Mineralien, die diesen Prozess befördern. Der grösste Teil der Magensteine besteht aus Quarzvarietäten und ihrer Häufigkeit nach aneinandergereiht aus: *Quarz*, *Quarzit*, *Hydroquarzit*, *Jaspis*, *Opal* und *Achat*. Seltener Mineralien: *Feldspat*, *Apatit*, *Topas* und *Grauat*. Von den Gesteinen kommen hauptsächlich: *Granit*, *Gneis*, *Kristallinische Schiefer*, *Standsteinvarietäten*, verschiedene *Andesit*typen und *Rhyolith*arten vor.

Selbst wenn auch ausser den Silikaten andere Minerale im Muskelmagen vorhanden waren, wurden diese schnell abgenützt, abgerundet oder unter dem Einfluss der Magensäure aufgelöst.

Auch Abnützungsversuche machte der Verfasser unter Anwendung der elektrischen Kornd-Scheibe. Das Verhältnis zwischen der Rotationszahl ( $r$ ) der Scheibe und der Mineralhärte ( $h$ ) ergibt den Index der Abnützung:

$$z = \frac{r}{h}$$

Der Autor schliesst ferner aus den Magensteinen auf das Gebirge, das als Sammlungsort in Betracht kommt. Die monoton aufgebauten Gebirge drücken ihre Charakteristik dem Gastrolithinhalt aus. Bei Granitgebirgen kommen regelmässig charakteristische Granitquarze, bei Sandsteingebirgen nur roter oder grauer Sandsteinquarz in Frage. Jedes Hochgebirge als auch jedes Flussbett ist sofern es viel Gesteinsmaterial enthält, zur Aufnahme von Magensteinen geeignet. Wenn auch deren Aufnahme zu jeder Jahreszeit möglich ist, so geschieht sie wahrscheinlich meist im Sommer oder Herbst. Wenn die Verwesung der Vegetation eintritt, so kommen harte Samen, im Winter Äste und Knospen an die Reihe.

Zum Schluss des Vortrags kommen *biologische* Folgerungen:

1. Die mineralogisch-petrographischen Untersuchungen zeigen, dass in den Muskelmagen der Tetraoniden *indifferentes* Gesteinsmaterial gelangt, das *lange Zeit* hindurch seine Mahltätigkeit verrichtet.

2. Die Magensteine sind nicht Produkte des Zufalls, sondern ihre Zusammensetzung wird von atavistischen Instinkten geleitet bei der Auswahl der Gesteine. Der Vogel fühlt instinktiv die hellen, glasartigen, widerstandsfähigen Gesteinskörnehen, hauptsächlich die Silikate.

3. Die Vögel wandern nicht in ferne, fremde Gegenden Gastrolithen aufzunehmen, denn jedes Bachbett enthält kieselsäurehaltige Gesteintrümmer.

4. Aus dem Kornmass der Gastrolithen ist festzustellen, dass im Muskelmagen keine kleineren Magensteine als 1-2 mm vorhanden sind. Ihren Austritt regelt die Magenmuskulosität automatisch. Der Weg für die feinsten Körner ist immer offen und diese entfernen sich nach und nach. In demselben Verhältnis geschieht die zeitweilige Ersatzaufnahme. Der Muskelmagen der Tetraoniden hat nämlich die Fähigkeit die Gastrolithen zu sortieren. Die kleinen Körnehen gelangen mit der Nahrung weiter und kommen mit dem Nahrungsrest heraus.

Die Vögel spüren also instinktiv die Ersatznotwendigkeit der Magensteine und sie finden immer im grobkörnigen Trümmer des Hochgebirges das harte, widerstandsfähige Gesteinmaterial.

5. Die Gastrolithen bleiben ausserordentlich lange Zeit im Muskelmagen, bis sie zur Grösse von 2 mm vermindert sind und ihnen die Vogelmagentätigkeit den Abgang gestattet.

#### CORDIERITEINSCHLÜSSE IM AMPHIBOL-ANDESIT AUS DER GEGEND VON PILISMARÓT.

Von: *Dr. Maria Szűcs.\**

Mit Figuren 59—63 auf Seiten 332—335.

Cordieriteinschlüsse sind bisher schon aus verschiedenen Teilen Ungarns, selbst auch aus der Gegend von Pilismarót (im sog. Donauwinkel-Gebirge) bekannt. Unser Fund aber ein linsenförmiger, bläulichgrauer Einschlussblock von etwa 45—50 cm Länge und ungefähr von 25 cm Breite, zeigte sich für eingehendere Untersuchungen besonders geeignet. Das einschliessende Gestein ist ein veilchengrauer ziemlich veränderter Amphibolandesit, der sich aus Bestandteilen zusammensetzt: 46 % Grundmasse, 38 % Plagioklas, 6 % Amphibol, 3 % Pyroxen, 6 % Erz und 1 % Verwitterungsprodukte.

Der Einschluss („Cordieritgneis“) selbst zeigt eine Mischfärbung, bestehend aus bläulichgrauen und hellbraunen Streifen, deren Breite zwischen 1—12 mm schwankt. Diese Farbenverschiedenheit wird von den vorherrschenden Mineralien in den einzelnen Streifen bestimmt. Die cordieritreichen Streifen sind grau, bzw. bläulichgrau

\* Vorgetragen in der Fachsitzung der Ungarischen Geologischen Gesellschaft am 4. Dez. 1940.

gefärbt, die pyroxenreichen braun bis rötlichbraun, die limonitreichen rostbraun.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt ein sehr abwechslungsreiches Bild. Die Struktur ist im Allgemeinen als eine granoblastische zu bezeichnen; es kommen jedoch auch andere Strukturarten vor, z. B. typische Hornsteinstruktur, porphyroblastische Struktur (bei den an Titanaugit reichen Partien) fibroblastische Struktur (bei den sillimanitreichen Partien). Man findet auch sehr schöne Beispiele für die Siebenstruktur, wo entweder femische Bestandteile von Feldspaten oder Cordierit und Feldspat von Augiten eingeschlossen werden.

Unter den verschiedenen Mineralien des Einschlusses ist der Plagioklas der bedeutendste Gemengteil. Orthoklas und Mikrolin kommen nur in kleinen Mengen vor. Weitere Bestandteile sind: Cordierit, Titanaugit, Augit, Sillimanit, Quarz, Trydimit, Granat, Magnetit, Ilmenit, Titaneisenglimmer, Apatit und Zirkon.

Die eingehende Untersuchung des Einschlusses lässt folgende allgemeinere Schlüsse zu:

Die schichtenartige Struktur des Einschlusses ist auf die Unterschiede in der Zusammensetzung des ursprünglichen Sediments zurückzuführen.

Die Bildungsfolge der Gemengteile ist, wie folgt: Magnetit, Apatit, Spinell, Titanaugit, Titanit, Ilmenit und Titaneisenglimmer, Plagioklas und Cordierit, Orthoklas, Sillimanit, Quarz.

Die untergeordnete Rolle des Quarzes ist ein Beweis dafür, dass der Gesteineinschluss kieselsäurearm war; es konnte daher weder ein Sandstein, noch ein Sand vorgelegen haben.

Die im Einschluss vorkommenden Mineralien weisen darauf hin, dass das Ausgangsmaterial des Einschlusses im vorliegenden Falle ein kalkhaltiger Ton war.

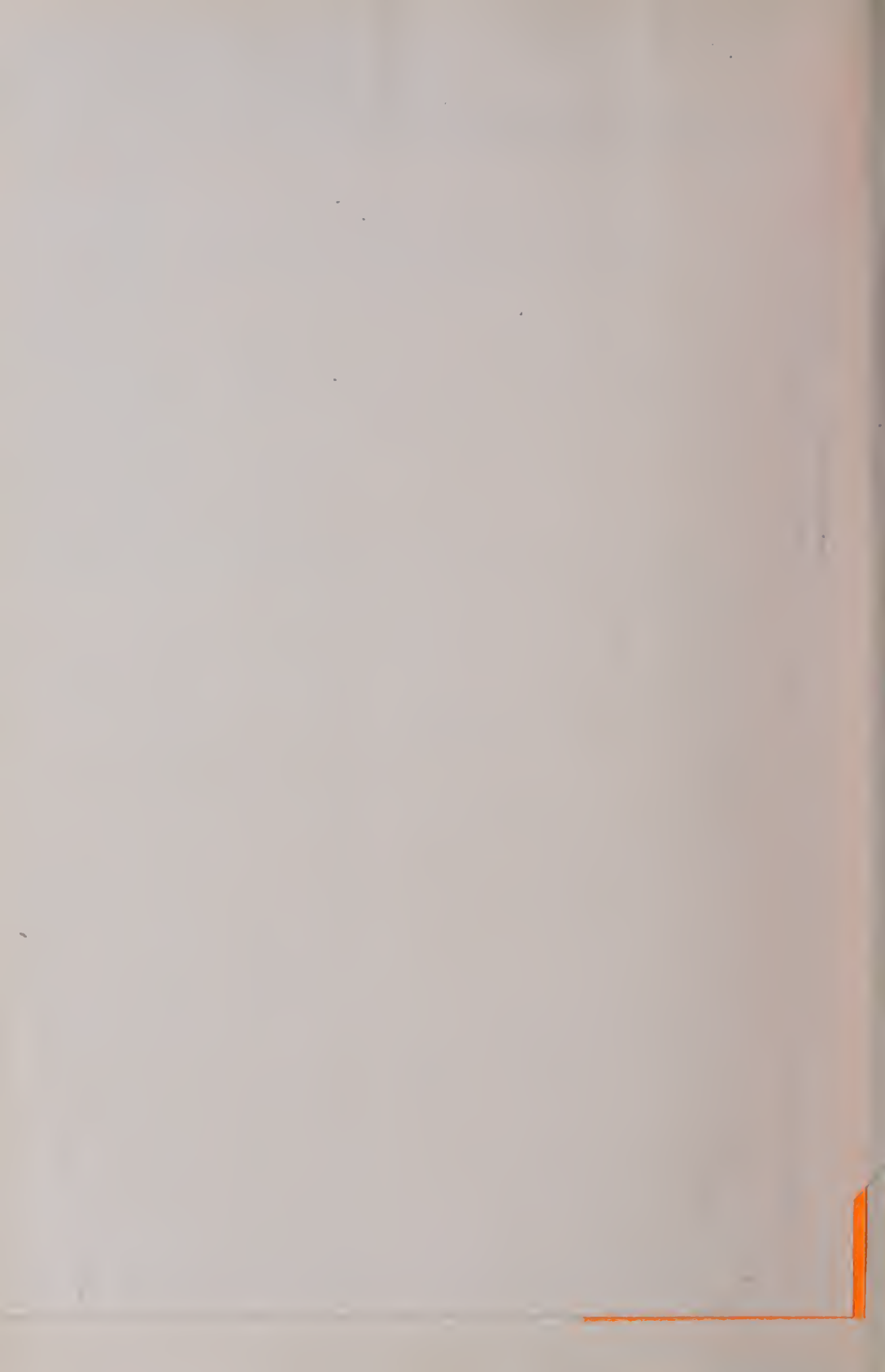
Die Tatsache, dass Cordieriteinschlüsse in verschiedenen Gebirgen Ungarns vorkommen, zeigt, dass während des Aufdringens des Andesitmagnas öfters fremde Gesteinsubstanzen aufgenommen worden sind.















Földtani Közlöny. Band LXX. kötet. Heft 10-12. füzet. Tafel XIII. 1b. tábla.  
 Jaskó S.: A Rima és Tarna közötti oligocén. Die Oligozänsehichten zwischen dem Rima und Tarna.  
 Die Schichtserien des oberungarischen Oligozäntröges.

Alter	Das Gebiet zwischen dem Rima und Tarna. (Jaskó 1940.)	Ipoly-Becken, Cserhát. (Ferenczi-Hornitzky 1935)	Mátra-Gebirge. (Noszky 1927.)	Umgebung von Bükk-szék. (Schréter 1937, Majzon 1939.)	Kohlengebiet in den Komitaten Borsod und Heves. (Vadász 1929.)	Südseite des Bükkgebirges. (Schréter 1934.)
Untermediterran.	Kohlenführende Schichtserie. Rhyolithuff, terrestrischer bunter Ton und Schotter.  Diskordanz.	Kohlenführende Schichtserie. Ostreen und Anomien führender Sand und sandiger Ton.  Diskordanz ?	Kohlenführende Schichtserie. Rhyolithuff, terrestrischer, bunter Ton, Schotter.  Diskordanz.	Kohlenführende Schichtserie. Rhyolithuff, terrestrischer, bunter Ton, Schotter.  Diskordanz.	Kohlenführende Schichtserie. Rhyolithuff, terrestrischer, bunter Ton und Schotter.  Diskordanz.	Rhyolithuff, terrestrischer, bunter Ton und Schotter.  Diskordanz.
Oberoligozän.	Kreuzgeschichteter Grobsandstein mit Konkretionen. 600 m mächtig.  Mergeliger Sandstein und sandiger Ton (Schlier) mit <i>Pecten corneum</i> var. <i>denudata</i> . 250 m mächtig.	Cyrenen-Sandstein mit Kohlen Spuren.  Kreuzgeschichteter Grobsandstein mit Konkretionen.  Sandiger Ton (Schlier) mit <i>Pecten corneum</i> var. <i>denudata</i> .	Ostreen und Anomienführender Sand und Konglomerat Kreuzgeschichtlet mit Konkretionen.  Schlierähnlicher sandiger Ton.	Kreuzgeschichteter Grobsand und Sandstein. Mergeliger Sandstein. Grauer, toniger Sand mit <i>Pecten corneum</i> var. <i>denudata</i> .	Kreuzgeschichteter Grobsandstein, Sand.  Sandiger, schieferiger Ton.	Sand und sandiger Ton.  "
Mitteloigozän	Foraminiferen-Ton, der an Makrofauna arm ist. Milioliden sowie <i>Clavulina szabói</i> fehlen. 300 m mächtig.  "	Foraminiferen-Ton, arm an Makrofauna, <i>Clavulina szabói</i> fehlt. Erdgasspuren.  "	Foraminiferen-(Kisceller) Ton mit <i>Clavulina szabói</i> und <i>Parvamussium bronni</i> , mit zwischenliegenden Andesituffschichten. Ölspuren.	600 m mächtig Blaulichgrauer Tonmergel ohne Miliolinen. Manganhaltiger Ton.  Foraminiferen-Ton mit Miliolinen, <i>Clavulina szabói</i> und <i>Parvamussium bronni</i> und mit zwischengelegerten olivilligen Andesituffschichten	Foraminiferen-Ton, 240 m mächtig.  "	700 m mächtig Foraminiferen-Ton mit manganhaltigen Schichten und mit <i>Clavulina szabói</i> und <i>Parvamussium bronni</i> . Sandstein und Konglomerat, Erdpechspuren.  Diskordanz "
Unteroigozän.	"	Sandstein und Konglomerat.	Nummulitenkalkstein, Sandstein, Biolith-Amphibolandesit. (Eozän?)	Lithothamnienkalkstein. 40 m mächtig.	Lithothamnien und Nummulinen-Kalkstein. (Eozän?)	Tonmergel, Kalkmergel, kieseliger Schiefer.





Földtani Közlöny. Banit LXX. kötet. Heft 10-12. Tafel XIII. Ia. tábla.  
 Jaskó: A Rima és Tarna közötti oligocén. Das Oligozän zwischen dem Rima und Tarna.  
 Az északmagyarországi oligocén tengervályú rétegsorai.

Kor Alter	Rima és Tarna közötti vidék (Jaskó 1940.)	Ipoly-medence. (Cserhát Ferenczi-Horusitzky 1935.)	Mátra-hegység (Noszky 1927)	Bükkszék környéke (Schröter 1937, Majzou 1939.)	Borsos-Hevesi- szénterület (Vadász 1929.)	Bükk-hegység déli oldala (Schröter 1934.)
Alsó- mlocén emelet.	Széntelepes réteg- esoport. Rioltitufa terresztrikus tarka agyag, kavics.  Diszkordancia.	Széntelepes rétegesoport. Ostreás, anomiás és homokos agyag.  Diszkordancia?	Széntelepes réteg- esoport. Rioltitufa, terresztrikus tarka agyag, kavics.  Diszkordancia.	Széntelepes réteg- esoport. Rioltitufa, terresztrikus tarka agyag, kavics.  Diszkordancia.	Széntelepes réteg- esoport. Rioltitufa, terresztrikus tarka agyag, kavics.  Diszkordancia.	Rioltitufa, terresz- trikus tarka agyag és kavics.  Diszkordancia.
Felső- oligocén.	S t a r n a p i c e n	S t a r n a p i c e n	Ostreás, anomiás agyagos homok és konglomerát. Keresztrétegzett durvaszemű, kon- kréciós homokkő.	Keresztrétegzett durvaszemű homok és homokkő.	Keresztrétegzett durvaszemű homokkő, homok.	Homok és homokos agyag.
Közép- oligocén.			Márgás homokkő és homokos agyag (slir) Peeten corneum var. denudata-val 250 m. vastag. Foraminiferás agyag makrotaunóban sze- gény, Miliolinák és Clav. szabói hiányzanak, 300 m. vastag.  ?	Cyrenás homokkő szénfoszlányokkal, Keresztrétegzett, durvaszemű, konkréciós homokkő.  Homokos agyag (slir) Peeten corneum var. denudata-val.  Foraminiferás agyag makrotaunóban szegény, Clav. szabói hiányzik. Földgáz nyom.  ?	Slirszerű homokos agyag.  Foraminiferás (kiscelli) agyag Clavulina szabói, Parvamussium bronni- val, közbe- települt andezititula rétegek, olajnyomok.	Márgás homokkő. Szürke agyagos homok Peeten corneum var denudata-val. Kékesszürke agyag- márga Miliolinák nél- kül. Mangános agyag. Foraminiferás agyag Miliolinákkal, Clavulina szabói, Parvamussium bronni-val; közbe- települt olajtartalmú andezititula rétegek. 600 m. vastag
Alsó oligocén.	?	Homokkő és konglomerát.	Nummulinás mész-kő, homokkő, blotitos amfibolandezit. (Eocén?)	Lithothamniumos mész-kő. 40 m. vastag.	Lithothamniumos, nummulinás mész-kő, (Eocén?)	Agyagmárga és mész-márga, kováspala.









